

# IRRIGATSIYA va MELIORATSIYA

№4(14). 2018





Барча юртдошларимизни,  
сув хўжалиги ва олий таълим тизими  
ходимларини Янги - **2019** йил билан  
қизгин табриклаймиз.

Мамлакатимиз иқтисодиётини янада  
юксалтириш, халқимиз дастурхони  
тўкинлигини таъминлаш, турмуши  
фаровонлигини юксалтириш йўлида амалга  
ошираётган ишларингиз бароридан  
келишини тилаймиз.

*Байрам шукуҳи йил бўйи ҳамроҳингиз бўлсин!*

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини  
механизациялаш муҳандислари институти жамоаси*



**Бош муҳаррир:**

Султанов Тохиржон Закирович

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти илмий ишлар ва инновациялар бўйича проректори, техника фанлар доктори, доцент

**Илмий муҳаррир:**

Салоҳиддинов Абдулхаким Темирхўжаевич

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти техника фанлар доктори, профессор

**Муҳаррир:**

Ходжаев Сайдакрам Сайдалиевич

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти техника фанлар номзоди, доцент

**ТАҲРИР ҲАЙЪАТИ ТАРКИБИ:**

**Умурзаков Ў.П.**, иқтисод фанлари доктори, профессор, ТИҚХММИ ректори; **Ҳамраев Ш.Р.**, қишлоқ хўжалиги фанлари номзоди, Ўзбекистон Республикаси Сув хўжалиги вазири; **Ишанов Х.Х.**, техника фанлар номзоди, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси бош мутахассиси; **Салимов О.У.**, техника фанлар доктори, Ўз.РФА академиги; **Мирсаидов М.**, техника фанлар доктори, Ўз.РФА академиги; **Хамидов М.Х.**, қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, ТИҚХММИ профессори; **Бакиев М.Р.**, техника фанлари доктори, ТИҚХММИ профессори; **Рамазанов О.Р.**, қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, ТИҚХММИ профессори; **Мирзаев Б.С.**, техника фанлари доктори, ТИҚХММИ ўқув ишлар бўйича проректори; **Рахимов Ш.Х.**, техника фанлари доктори, ИСМИТИ профессори; **Арифжанов А.М.**, техника фанлари доктори, ТИҚХММИ профессори; **Гловацкий О.Я.**, техника фанлари доктори, ИСМИТИ профессори; **Икрамов Р.К.**, техника фанлари доктори, ИСМИТИ профессори; **Серикбаев Б.С.**, техника фанлари доктори, ТИҚХММИ профессори; **Султонов А.С.**, иқтисод фанлари номзоди, ТИҚХММИ профессори; **Исмаилова З.**, педагогика фанлари доктори, ТИҚХММИ профессори; **Махмудов И.**, техника фанлари доктори, ИСМИТИ директори; **Имомов Ш.Ж.**, техника фанлари доктори, ТИҚХММИ доценти; **Сулайманов А.**, Мелиомашлининг Давлат лизинг компанияси директори.

**ТАҲРИР КЕНГАШИ ТАРКИБИ:**

**Ватин Николай Иванович**, т.ф.д., Буюк Пётр Санкт-Петербург политехника университети профессори; **Иванов Юрий Григорьевич**, т.ф.д., К.А.Тимирязев номидаги МҚХА – Россия давлат аграр университети профессори, А.Н.Костяков номидаги Мелиорация, сув хўжалиги ва қурилиш институти директори в.б.; **Козлов Дмитрий Вячеславович**, т.ф.д., Москва давлат қурилиш университети профессори, Гидротехника ва Гидроэнергетика қурилиши факультетининг “Гидравлика ва Гидротехника қурилиши” кафедраси мудир; **Кизяев Борис Михайлович**, т.ф.д., А.Н.Костяков номидаги Гидротехника ва мелиорация Россия федерал давлат бюджет муассасалари илмий-тадқиқот институти профессори, Россия Фанлар академияси академиги; **Lubos Jurik**, associate professor at “Department of Water Resources and Environmental Engineering” of Slovak University of Agriculture in Nitra; **Коваленко Петр Иванович**, т.ф.д., Украина қишлоқ хўжалиги фанлари Миллий академияси академиги, Мелиорация ва сув ресурслари илмий-тадқиқот институти директор маслаҳатчиси, профессор; **Ханов Нартмир Владимирович**, профессор, К.А.Тимирязев номидаги МҚХА – Россия давлат аграр университетининг “Гидротехника иншоотлари” кафедраси мудир; **Krishna Chandra Prasad Sah**, PhD, M.E., B.E. (Civil Engineering), M.A. (Sociology) Irrigation and Water Resources Specialist. Director: Chandra Engineering Consultants, Mills Area, Janakpur, Nepal; **Айнабеков Алпысбай Иманкулович** – т.ф.д., М.Ауезов номидаги Жанубий-Қозоғистон давлат университетининг “Механика ва машинасозлик” кафедраси профессори.

**Муассис:** Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти (ТИҚХММИ)

**Манзил:** 100000, Тошкент ш., Қори-Ниёзий, 39. [www.jurnal.tiame.uz](http://www.jurnal.tiame.uz) E-mail: [i\\_m\\_jurnal@e-tiame.uz](mailto:i_m_jurnal@e-tiame.uz)

«Irrigatsiya va Melioratsiya» журнали илмий-амалий, аграр-иқтисодий соҳага ихтисослашган.

Журнал Ўзбекистон Матбуот ва ахборот агентлигида 2015 йил 4 мартда 0845-рақам билан рўйхатга олинган.

**Обуна индекси: 1285.**



**Главный редактор:**  
Султанов Тахиржон Закирович  
Проректор по научной работе и инновациям  
Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства доктор технических наук

**Научный редактор:**  
Салохиддинов Абдулхаким Темирхужаевич  
Профессор Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства  
доктор технических наук

**Редактор:**  
Ходжаев Сайдакрам Сайдалиевич  
Доцент Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства  
кандидат технических наук

#### **РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**Умурзаков У.П.**, доктор экономических наук, профессор, ректор ТИИИМСХ; **Хамраев Ш.Р.**, кандидат технических наук, министр водного хозяйства Республики Узбекистан; **Ишанов Х.Х.**, кандидат технических наук, главный специалист Кабинета Министров Республики Узбекистан; **Салимов О.У.**, доктор технических наук, академик АНРУз; **Мирсаидов М.**, доктор технических наук, академик АНРУз; **Хамидов М.Х.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор ТИИИМСХ; **Бакиев М.Р.**, доктор технических наук, профессор ТИИИМСХ; **Рамазанов О.Р.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор ТИИИМСХ; **Мирзаев Б.С.**, доктор технических наук, проректор по учебной работе ТИИИМСХ; **Рахимов Ш.Х.**, доктор технических наук, профессор НИИИВП; **Арифжанов А.М.**, доктор технических наук, профессор ТИИИМСХ; **Гловацкий О.Я.**, доктор технических наук, профессор НИИИВП; **Икрамов Р.К.**, доктор технических наук, профессор НИИИВП; **Серикбаев Б.С.**, доктор технических наук, профессор ТИИИМСХ; **Султонов А.С.**, кандидат экономических наук, профессор ТИИИМСХ; **Исмаилова З.**, доктор педагогических наук, профессор ТИИИМСХ; **Махмудов И.**, доктор технических наук, директор НИИИВП; **Имомов Ш.Ж.**, доктор технических наук, доцент ТИИИМСХ; **Сулайманов А.**, Директор Мелиомашлининг государственной лизинговой компании.

#### **РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

**Ватин Николай Иванович**, д.т.н., профессор Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, (Россия); **Иванов Юрий Григорьевич**, д.т.н., профессор Российского государственного аграрного университета МСХА имени К.А.Тимирязева, и.о. директора института Мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н.Костякова, (Россия); **Козлов Дмитрий Вячеславович**, д.т.н., профессор Московского государственного строительного университета – заведующий кафедры “Гидравлика и гидротехническое строительство” факультета гидротехнического и гидроэнергетического строительства, (Россия); **Кизяев Борис Михайлович**, д.т.н., профессор Федерального государственного бюджетного научного учреждения Всероссийского научно-исследовательского института Гидротехники и мелиорации имени А.Н.Костякова, академик Российской академии наук, (Россия); **Lubos Jurik**, associate professor at “Department of Water Resources and Environmental Engineering” of Slovak University of Agriculture in Nitra; **Коваленко Петр Иванович**, д.т.н., Академик Национальной академии сельскохозяйственных наук Украины, Советник директора Научно-исследовательского института Мелиорации и водных ресурсов, профессор; **Ханов Нартмир Владимирович**, профессор, заведующий кафедрой “Гидротехнические сооружения” ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева; **Krishna Chandra Prasad Sah**, PhD, M.E., B.E. (Civil Engineering), M.A. (Sociology) Irrigation and Water Resources Specialist. Director: Chandra Engineering Consultants, Mills Area, Janakpur, Nepal. **Айнабеков Алпысбай Иманкулович**, д.т.н., профессор кафедры “Механика и машиностроение” Южно-Казахстанского государственного университета им. М.Ауезова.

**Учредитель:** Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства

**Наш адрес:** 100000, г. Ташкент, улица Кары - Ниязий, 39. [www.jurnal.tiame.uz](http://www.jurnal.tiame.uz) E-mail: [i\\_m\\_jurnal@e-tiame.uz](mailto:i_m_jurnal@e-tiame.uz)

Журнал «Irrigatsiya va Melioratsiya» специализируется в научно-практической, аграрно-экономической сферах.  
Журнал зарегистрирован Узбекским агентством по печати и информации 4 марта 2015 года за № 0845.

**Индекс подписки: 1285.**



**Chief Editor:**

Sultanov Takhirjon  
Vice-rector for scientific researches and innovations,  
Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers  
Doctor of technical sciences.

**Scientific Editor:**

Salohiddinov Abdulkhakim  
Professor at Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers  
Doctor of technical sciences.

**Editor:**

Hodjaev Saidakram  
Associate professor at Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers  
Candidate of technical sciences.

**EDITORIAL TEAM:**

**Umurzakov U.**, doctor of economic sciences, professor, rector of Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers; **Khamraev SH.**, candidate of technical sciences, minister of the Water Resources of the Republic of Uzbekistan; **Ishanov H.**, candidate of technical sciences, chief specialist Cabinet Ministers of the Republic of Uzbekistan; **Salimov O.**, doctor of technical sciences academician of ASRUz; **Mirsaidov M.**, doctor of technical sciences academician of ASRUz; **Khamidov M.**, doctor of agricultural sciences, professor TIIAME; **Bakiev M.**, doctor of technical sciences, professor TIIAME; **Ramazanov O.**, doctor of agricultural sciences, professor TIIAME; **Mirzaev B.**, doctor of technical sciences, vice-rector on academic affairs TIIAME; **Rakhimov SH.**, doctor of technical sciences, professor SRIIWP; **Arifjanov A.**, doctor of technical sciences, professor TIIAME; **Glovatskiy O.**, doctor of technical sciences, professor SRIIWP; **Ikramov R.**, doctor of technical sciences, professor SRIIWP; **Serikbaev B.**, doctor of technical sciences, professor TIIAME; **Sultonov A.**, candidate of economic sciences, professor TIIAME; **Ismailova Z.**, doctor of pedagogical sciences, professor TIIAME; **Makhmudov I.**, doctor of technical sciences, director of SRIIWP; **Imomov Sh.**, doctor of technical sciences, associate professor TIIAME; **Sulaymanov A.**, Director Meliomashlizing of the state leasing company.

**EDITORIAL COUNCIL:**

**Vatin Nikolay Ivanovich**, doctor of technical sciences, professor Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, (Russia); **Ivanov Yuriy Grigorievich**, doctor of technical sciences, professor Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, executive director of Engineering and Land Reclamation named after A.N. Kostyakov (Russia); **Kozlov Dmitriy Vyacheslavovich**, doctor of technical sciences, professor Moscow State University of Civil Engineering – Head of the Department Hydraulics and Hydraulic Engineering Construction of the Institute of Hydraulic Engineering and Hydropower Engineering, (Russia); **Kizyayev Boris Mihaylovich**, doctor of technical sciences, professor All-Russia Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation of A.N. Kostyakov, academician Russian academy of sciences (Russia); **Lubos Jurik**, associate professor at “Department of Water Resources and Environmental Engineering” of Slovak University of Agriculture in Nitra; **Kovalenko Petr Ivanovich**, doctor of technical sciences, Academician of the National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine, Advisor to the Director of the Research Institute of Melioration and Water Resources, Professor; **Xanov Nartmir Vladimirovich**, professor, Head of the Department of Hydraulic Structures RSAU – MAA named after K.A.Timiryazev; **Krishna Chandra Prasad Sah**, PhD, M.E., B.E. (Civil Engineering), M.A. (Sociology) Irrigation and Water Resources Specialist. Director: Chandra Engineering Consultants, Mills Area, Janakpur, Nepal. **Ainabekov Alpysbay Imankulovich**, doctor of technical sciences, professor of the Department Mechanics and mechanical engineering, South Kazakhstan State University named after M.Auezov.

**Founder:** Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers.

**Our address:** 39, Kari-Niyaziy str., Tashkent 100000 Uzbekistan [www.jurnal.tiame.uz](http://www.jurnal.tiame.uz) E-mail: [i\\_m\\_jurnal@e-tiame.uz](mailto:i_m_jurnal@e-tiame.uz)

The journal of "Irrigatsiya va Melioratsiya" specializes in scientific-practical, agrarian and economic spheres.

The journal was registered by the Uzbek Agency for Press and Information on March 4, 2015, under № 0845.

**Subscription index is 1285.**



## ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ

Юртга садоқат билан хизмат қилиш – саодат .....	8
М.Х. Хамидов, Б.У. Суванов	
Дзани суғоришда томчилатиб суғориш технологиясини қўллаш.....	9
М.Х. Хамидов, Д.В. Назаралиев	
Почвозащитные водосберегающие технологии полива сельскохозяйственных культур на эродированных почвах.....	14
М.А. Авлиёкулов, Н.Қ. Ражабов, Н.Н. Яҳеева	
Суғориладиган типик бўз тупроқларнинг ювилган ва ювилиб тушган қисмларида бир дона кўсақдаги пахта вазнининг ўзгаришлари .....	19
Д.Р. Мавлянов, Ф.М. Хасанова	
Кузги буғдойдан сўнг тупроққа асосий ишлов беришнинг тупроқ агрофизик хоссаларига таъсири .....	24
М.М.Саримсақов, Н.О.Шайманов, Ж.Э.Норбўтаев	
Тупроқнинг намланиш чуқурлигини аниқлаш .....	29
Қ. Мирзажонов, Д. Абдураимова	
Суғорма деҳқончиликда сув узатиш ва кўтариш қурилмаларини такомиллаштириш.....	34
Ж.К. Ишчанов, М.Х. Хамидов	
MODIS радиометри маълумотлари билан Хоразм вилоятида радиация мувозанати усулини қўллаб қишлоқ хўжалигида сувдан фойдаланишни тадқиқ қилиш.....	39

## ГИДРОТЕХНИКА ИНШООТЛАРИ ВА НАСОС СТАНЦИЯЛАР

Ф.Ш. Шаазизов, А.С. Бадалов, А.А. Эргашев	
Гидрохимическое разрушение и коррозия железобетонных конструкций крупных насосных станций.....	43
А.А. Янгиев, Д.С. Аджимуратов	
Теоретические исследования скоростей в закрученном потоке для конфузорного участка высоконапорных вихревых шахтных водосборов.....	47

## ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ

Т.С. Худойбердиев, А.Н. Худоёров, Д.А. Абдуллаев, Ш.З. Хайдарова	
Дза қатор ораларига дон уруғини экиш ва танланган экичнинг параметрларини асослаш.....	52
А.Н. Худоёров, М.А. Юлдашева, Ш.З. Хайдарова, Х.Б. Самсақова	
Текислагич-юмшаткич параметрларини унинг агротехник ва энергетик иш кўрсаткичларига таъсири.....	58
З.Х. Исоқова	
Дза қатор ораларида сунъий қувур ҳосил қиладиган иш органи.....	62
Б.А. Хатамов	
Маккажўхори йиғиштириш машинасининг сўтаажраткич жўваси параметрларини асослаш.....	66
К.Д. Астанақулов	
Механик ва пневматик экиш аппаратларини соя уруғини экишда тадқиқ этиш.....	70

А.К. Игамбердиев <b>Ѓўза қатор ораларини кузги буғдой экишга тайёрлайдиган техник воситанинг конструктив схемасини ишлаб чиқиш ва ишчи органларининг параметрларини асослаш.....</b>	<b>75</b>
Д. Джураев, Ф.М. Маматов, М.С. Халилов <b>PJG'-10 универсал осма пуркагичи иш қисмидан чиқадиган ҳаво оқимининг параметрларини назарий аниқлаш .....</b>	<b>81</b>
Э.Т. Фармонов, А.Н. Садыров, Э.Т. Фармонова <b>Чўл сеялкаси уруғ тақсимлаш барабанининг асосий кўрсаткичларини аниқлаш.....</b>	<b>86</b>
А.К. Игамбердиев, С. Алиқулов <b>Қишлоқ хўжалиги агрегатларидан самарали фойдаланишнинг назарий асослари.....</b>	<b>90</b>

### **СУВ ХЎЖАЛИГИ ИҚТИСОДИ ВА ЕР РЕСУРСЛАРИДАН ФЙДАЛАНИШ**

С.Р. Умаров <b>Сув хўжалиги тизимида инновацияларни жорий этишнинг ташкилий механизмлари.....</b>	<b>94</b>
Ғ.Д. Дусмуратов <b>Давлат-хусусий шериклик асосида Ўзбекистон сув хўжалигини ривожлантириш.....</b>	<b>100</b>

### **ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ СОҲАСИ УЧУН КАДРЛАР ТАЙЁРЛАШ**

С.Т. Қаландарова, Ф. Р. Бегов <b>Касбий мутахассисларга терминларни таржима қилишга ўргатиш масалалари.....</b>	<b>105</b>
В. Вахобов, М.А. Хидоятова <b>О методе корреляционного анализа экспериментальных данных.....</b>	<b>110</b>

### **ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ СОҲАСИДА АМАЛГА ОШИРИЛАЁТГАН ИСЛОҲОТЛАР**

Р.А. Мамутов, В.М. Аҳмаджонов <b>Мамлакатимизда сув ресурсларидан самарали фойдаланиш, ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва инвестиция лойиҳаларини жорий этиш борасида 2018 йилда амалга оширилган ишлар натижалари.....</b>	<b>116</b>
--	------------

## ЮРТГА САДОҚАТ БИЛАН ХИЗМАТ ҚИЛИШ – САОДАТ

Устоз боғбон каби яратувчан касб соҳибидир. Боғбоннинг машаққатли меҳнати самараси ўлароқ етиштирилган ноз-неъматларидан халқ баҳраманд бўлганидек, устоз иғна билан кўдўқ қозиш баробарида, қалб қўрини бахш этиб, илмий ва ҳаётий сабоқлар бериб тайёрлаган маҳсули – шоғирдлари сиймосида мамлакатни тараққий эттириш, халқ фаровонлигини юксалтиришга хизмат қилади. Ана шундай юксак саодатга мушарраф бўлган, қарийб етмиш йиллик меҳнат фаолияти мобайнида бир неча ўнлаб шоғирдлар тайёрлаган инсонлардан бири Ўзбекистон фан арбоби, академик **Оқил Умурзоқович Салимовдир**.

О.Салимов 1928 йил 24 декабрда Тошкент шаҳрида туғилган. 1950 йилда Урта Осиё индустриал институти (ҳозирги Тошкент давлат техника университети)ни



муҳандис-механик мутахассислиги бўйича тугатган. Илмга бўлган қизиқиш уни Москва автомобиль йўллари институти аспирантурасига етаклади. 1953 йилда аспирантура-ни муваффақиятли тугатиб, номзодлик диссертациясини ҳимоя қилди.

Ёш фан номзоди юртимизга қайтган, ўзи таҳсил олган олийгоҳда узоқ йиллар ассистент, декан муовини, декан, кафедра мудири ва ўқув ишлар бўйича проректор лавозимларида самарали фаолият кўрсатган.

Интилувчанлиги, ташаббускорлиги, зиммасидаги вазифаларга масъулият билан сидқидилдан ёндашувчанлиги боис 1965–1983 йилларда Республика марказий идораларига ишга таклиф этилиб, турли масъул лавозимларда меҳнат қилади. Бир неча бор Ўзбекистон ва собиқ иттифоқ Олий Кенгаши депутати этиб сайланди. 1986 йилдан то 1992 йилга қадар Ўзбекистон Олий кенгаши раиси бўлиб ишлади.

Зиммасига салмоқли вазифалар юклатилганлигига қарамадан, у илмий изланишларини астойдил давом эттириб, 1978 йилда докторлик диссертациясини ёқлаб, техника фанлари доктори даражасига эришди. Устоз кўп йиллар давомида техника йўналиши бўйича докторлик ва номзодлик диссертацияларини ҳимоя қилиш бўйича ихтисослашган кенгашга раислик қилди.

Унинг бевосита илмий раҳбарлигида ўн еттита номзодлик, еттита докторлик диссертациялари ҳимоя қилинганлиги олимнинг қалби дарёлиги, шоғирдларварлигини намоён этиб турибди.

Олим илмий-педагогик фаолияти мобайнида 10 дан ортиқ дарслик, ўқув қўлланмалар, 80 та монография, кўплаб мақола ва тезислар нашр эттириб, кўплаб ихтироларга патентлар олишга муваффақ бўлган.

Оқил Умурзоқович Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институтида ректор бўлиб ишлаган 1986–1992 йилларда асосий диққат эътиборини ўқув жараёнида янги педагогик технологияларни қўллаш ва илмий тадқиқотларни ривожлантиришга қаратди. Уша йиллари унинг ўта маданиятли, қатъиятли, талабчан, ўзи ва ҳамкасбларининг бажараётган ишларига масъулият билан ёндашадиган раҳбар эканлигига амин бўлганман. У ҳар қандай муаммони ҳал этишда вақтни чўзиб, ишни пайсалга солмасдан имкони борича тез ва ижобий ҳал қилишга ҳаракат қиларди. Табиийки, бу ҳолат жамоада

иш унумдорлигининг ошишига, соғлом муҳит яратилишига замин яратарди.

1992–1994 йилларда Тошкент давлат техника университети ректори бўлиб ишлади.

1994–1998 йилларда Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги лавозимида ўзининг юксак ташкилотчилик ва моҳир педагогиклик тажрибасини намоён этиб, олий таълим муассасаларида ёш мустақил мамлакат учун ҳар томонлама етук ва малакали мутахассис-кадрлар тайёрлаш, профессор-ўқитувчиларнинг маҳоратини ошириш масалаларига жиддий эътибор қаратади. Олий таълим муассасаларида мамлакатнинг талаб эҳтиёжидан келиб чиққан ҳолда, янги кафедра ва мутахассисликлар ташкил этилади.

1998 йилда нафақага чиққан бўлса-да, устоз бугунги кунга қадар меҳнат фаолиятини давом эттириб келмоқда. Жумладан, Олий мактаб халқаро фанлар академиясининг Ўзбекистон бўлими президенти, Республика истеъдодли ёшларни қўллаб-қувватлаш “Улуғбек” жамғармаси раиси лавозимларида фаолият кўрсатмоқда.

Қаерда, қайси лавозимда ишлаган Оқил Умурзоқович ҳеч қачон сохта обрў-эътибор ортидан қувган эмас. У ҳамisha инсонлар оғирини енгиллаштиришга, уларга кўлидан келганча яхшилик қилишга интилдиди. Доимо илм аҳлини қадрлаб, шоғирдларини ҳам шунга даъват этди. У киши ёшларга илм йўлида ҳеч кимга ҳасад қилмасдан, сохта обрў орттиришга интилмасдан, муваффақиятлардан ҳаволаниб кетмасдан ҳалол ва софдил бўлиш зарурлигини ўқтириб келади. Биз шоғирдлар унга муносиб бўлишдек юксак масъулиятни доимо ҳис қилиб турамыз.

Тўқсон ёшни қаршилаётган устознинг бугунги ғайрат-шижоати, юксак руҳияти, айтиш мумкинки, ёшларимиз учун том маънода ўрнақдир.

Устозимизнинг яна бир ҳислати – ёшларга таълим ва тарбия бериш билан бир қаторда, улардаги истеъдодни ўз вақтида кўра билиш, уни қўллаб-қувватлаш ва тўғри йўлга йўналтира олишидадир.

У ақлан иқтидорли, зийрак, табиатан қалби дарё ва дилбар инсон. Кимнингдир сўзи ёки қилган иши кўнглига оғир ботса-да, у асло сездирмайди, тезда унутиб юборади. Шу боис бўлса керак, у кишининг ҳаётий фалсафаси ҳам: “Инсонларни қадрлаш, уларга қўлдан келганича яхшилик қилиб, ёрдам беришдир”.

Шу ўринда бир аччиқ ҳақиқатни эслаб ўтишни лозим деб топдим. О.Салимовни бир пайтлар ўзи эътиқод қўйган, бугун саробга айланган тузум бадном қилишга уриниб кўрди. Лекин унинг ҳалоллиги, оқил ва одиллиги олдида туҳмату иғволар фош бўлди. Устозимизни Истиқлол ардоқлади, маъмурий ва маънавий жиҳатдан барча нуфузини қайтарди.

Унинг элу юртга қилган хизматлари давлатимиз раҳбарияти томонидан муносиб баҳоланиб, Ўзбекистон Республикаси Президентининг тегишли фармонларида мувофиқ “Дўстлик”, “Эл-юрт хурмати”, “Меҳнат шуҳрати” орденлари билан тақдирланди.

Азалдан халқ ва жамиятга фидокорона хизмат қилиб, элу юртда юксак обрў-эътибор ва нуфузга эришган кишилар пири бадавлат, пири бузрук деб улуғланади.

Бугунги кунда икки нафар фарзанд, ўнлаб неварою эваралар ардоғида умраузаронлик қилаётган устозимиз пири бадавлат инсондир. Шунингдек, жамиятда, илм-фан дунёсида, шоғирдлари даврасида уни пири бузрук деб билишади.

Юртга садоқат билан хизмат қилишни ўзининг олий саодати деб билган устозимизни муборак тўқсон ёшга тўлиши муносабати билан қизғин табриқлаб, ўзимизнинг энг эзгу ниятларимизни тилаб қоламыз.

**Ў. Умурзаков,**  
**ТИҚХММИ ректори,**  
**и.ф.д., профессор**



УДК: 633.51.631.674.6 (575.171)

## ЃЎЗАНИ СУЃОРИШДА ТОМЧИЛАТИБ СУЃОРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ҚЎЛЛАШ

*М.Х.Хамидов - қ.х.ф.д. профессор**Б.У.Суванов - қ.х.ф.н., доцент**Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислар институти*

### Аннотация

Мақолада Хоразм вилоятининг ўтлоқи аллювиал тупроқлари, сизот сувларининг сатҳи 1,5–2,0 м бўлган шароитда ғўза экилган тажриба даласида томчилатиб суғориш қўлланилганда тупроқнинг суғоришдан олдинги намлиги ЧДНСга нисбатан 70-80-60% бўлганда, ғўза 0-4-0 схема бўйича 4 маротаба суғорилди. Ғўза униб-чиқишдан гуллашгача даврида суғорилмади, гуллаш-кўсак туғиш даврида 616–651 м<sup>3</sup>/га суғориш меъёрлари билан ғўза тўрт маротаба суғорилди, мавсумий суғориш меъёрлари – 2521–2537 м<sup>3</sup>/га. ни ташкил қилди ёки назорат вариантыга нисбатан 1594–1633 м<sup>3</sup>/га суғориш суви тежалди. Мақолада ғўзанинг ўсиб, ривожланиши ва ҳосилдорлигига томчилатиб суғоришнинг таъсири ва бу суғориш технологиясини ўрганиш бўйича ўтказилган тажрибаларнинг натижалари келтирилган.

**Таянч сўзлари:** ғўза, ҳосилдорлик, фенологик кузатувлар, агротехника, сув танқислиги, сув тежаш технологиялари; томчилатиб суғориш, суғориш меъёри, мавсумий суғориш меъёри, чекланган дала нам сифими (ЧДНС), суғоришдан олдинги намлик, сизот сувлар, минерализация, суғориш техникаси, вегетация даври.

## ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ ПРИ ОРОШЕНИИ ХЛОПЧАТНИКА

*М.Х. Хамидов, Б.У. Суванов**Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

### Аннотация

В статье рассматривается применение капельного орошения в условиях аллювиально-луговых почв Хорезмского оазиса при глубине залегания грунтовых вод 1,5–2,0 и предполивной влажности 70-80-60 % от предельно-полевой влагоемкости, при поливе в 4 повторности по схеме 0-4-0. В фазе всходов и цветения хлопчатника поливы не проводились, в фазе цветения и плодообразования было проведено четыре полива нормами 616–651 м<sup>3</sup>/га, Оросительная норма составила 2521–2537 м<sup>3</sup>/га или на 1594–1633 м<sup>3</sup>/га меньше относительно контрольного варианта, что позволило сэкономить оросительную воду. В статье так же приведены результаты проведенных опытов по изучению данной технологии полива и влияние капельного способа орошения на рост, развитие и урожайность хлопчатника.

**Ключевые слова:** хлопчатник, урожайность, фенологические наблюдения, агротехника, дефицит воды, водосберегающие технологии, капельное орошение, оросительная норма, предельно-полевая влагоемкость (ППВ), предполивная влагоемкость, грунтовые воды, минерализация, техника орошения, вегетационный период.

## APPLICATION OF THE TECHNOLOGY OF DRIP IRRIGATION AT THE IRRIGATION OF THE COTTON

*M.Kh.Khamudov, B.U.Suvanov**Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers*

### Abstract

The article discusses the use of drip irrigation in the alluvial-meadow soils of the Khorezm Oasis with a pre-irrigation humidity of 70-80-60% of the marginal field moisture capacity, with watering in 4 replications according to the scheme 0-4-0. In the phase of sprouting and flowering of cotton, irrigation was not carried out; in the phase of flowering and fruit formation, four irrigations were carried out with norms of 616–651 m<sup>3</sup>/ha, the irrigation rate was 2521–2537 m<sup>3</sup>/ha or 1594–1633 m<sup>3</sup>/ha less than the control variant, which allowed save irrigation water. The article also presents the results of experiments on the study of this irrigation technology and the effect of drip irrigation on the growth, development and yield of cotton.

**Key words:** cotton, yield, phenological observations, agricultural technology, water scarcity, water saving technologies, drip irrigation, irrigation rate, marginal field moisture capacity (FMC), pre-irrigation moisture capacity, groundwater, mineralization, irrigation technique, vegetation period.

**Кириш.** Дунёда аҳоли сони шиддат билан ўсаётган, иқтисодиёт тармоқлари жадал суръатлар билан ривожланаётган бир пайтда табиий неъматлар – сув ва ер ресурслари ҳамда қишлоқ хўжалиги маҳсулотларига бўлган талаб йил сайин ортиб бормоқда. Шундай мураккаб шароитда улардан оқилона ва тежамли фойдаланиш, тупроқнинг мелиоратив ҳолати ҳамда унумдорлигини яхшилаш орқали экинлар ҳосилдорлигини ошириш – давр талабидир.

2017–2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегиясининг “Қишлоқ хўжалигини модернизация қилиш ва жадал ривожлантириш” бандида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш, мелиорация ва ирригация объектлари тармоқларини ривожлантириш, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш соҳасига интенсив усулларни, энг аввало, сув ва ресурсларни тежайдиган замонавий агротехнологияларни жорий этиш, унумдорлиги

юқори бўлган қишлоқ хўжалиги техникасидан фойдаланиш сингари муҳим масалалар бугунги кунда соҳа олдидаги асосий вазифалар эканлиги таъкидланган [1].

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 27 ноябрдаги “2018–2019 йиллар даврида ирригацияни ривожлантириш ва суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш чора-тадбирлар тўғрисида”ги ПҚ-3405-сонли [2] Қарорида келтирилишича, юртимизда 4487 километр ирригация тизими каналларини, 5250 километр суғориш тармоғини, 3636 та гидротехника иншоотларини, 495 та насос станциялари (агрегатлари)ни ва 1500 та тик суғориш қудуқларини, шунингдек, 7500 километр коллектор-зовур шохобчаларини, 13 та мелиоратив насос станциялари ҳамда 185 та тик зовур қудуқларини реконструкция қилиш ва қуриш талаб этилади. Бугунги кунда 167 минг гектар суғориладиган ерларнинг сув таъминоти ниҳоятда паст даражада қолмоқда, 1957 минг гектар суғориладиган ерлар турли даражада шўрланган, шу жумладан, 542 минг гектари ўртача ва 99 минг гектари кучли шўрланган ерлардир. Юқоридагилар инobatга олинган ҳолда ирригация-мелиорация объектларини қуриш ва реконструкция қилиш, таъмирлаш ва қайта тиклашнинг комплекс чора-тадбирлари дастури ҳамда прогноз-параметрлари тасдиқланди. Шунингдек, биргина томчилатиб суғориш тизими ҳамда сувни тежайдиган бошқа суғориш технологияларини жорий этиш ҳисобига 2018–йилда 46 млн., 2019–йилда 60 млн. жами 106 млн.<sup>3</sup>/м сув тежалдиади.

**Тадқиқотнинг мақсади.** Хоразм вилоятининг ўтлоқи аллювиал, механик таркибига кўра оғир қумоқ тупроқлари, сизот сувлари сатҳи 1,5–2,0 м, минерализацияси 1,0–3,0 г/л бўлган шароитларида ғўзани томчилатиб суғориш усулидаги илмий асосланган суғориш тартиби ҳамда уларнинг ғўзанинги ўсиб, ривожланиши, ҳосилдорлиги, пахта толасининг сифат кўрсаткичларига таъсири ўрганиш бўйича илмий-амалий тавсиялар ишлаб чиқишдан иборат.

#### Тадқиқотнинг вазифалари:

- тажриба далаларининг тупроқ шароитлари (тури, механик таркиби, сув-физик хоссалари ва унумдорлиги)ни аниқлаш;

- тажриба далаларининг гидрогеологик ва мелиоратив шароитларини аниқлаш;

- сизот сувлари сатҳи 1,5–2,0 м минерализацияси 1–3 г/л бўлган Хоразм вилоятининг ўтлоқи аллювиал тупроқлари шароитларида ғўзани томчилатиб суғориш усулидаги илмий асосланган суғориш тартибларини аниқлаш;

- ғўзани томчилатиб суғориш усулидаги илмий асосланган суғориш тартибининг тупроқнинг сув-физик хоссаларига, туз режимига, сизот сувлари сатҳи ва минерализациясининг ўзгаришига, уларнинг ўсиб, ривожланиши, ҳосилдорлигига, пахта толасининг технологик кўрсаткичларига таъсири аниқлаш.

**Ишнинг бажарилиш услуби:** Дала, лаборатория тадқиқотлари ва фенологик кузатувлар Пахта селекцияси, уруғчилигини етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институтининг “Дала тажрибаларни ўтказиш услублари” (ЎзПТИ 2007 йил) га асосан олиб борилди.

**Тадқиқотнинг илмий янгиллиги:** Хоразм вилояти Шовот туманининг ўтлоқи аллювиал, механик таркибига кўра оғир қумоқ тупроқлари, сизот сувларининг сатҳи 1,5–2,0 м, минерализацияси 1,0–3,0 г/л бўлган шароитида ғўзани томчилатиб суғориш усулидаги илмий асосланган суғориш тартиби ишлаб чиқилди ҳамда уларнинг дарё сувини тежаши ва сув танқислигининг салбий оқибатларни камайтиришдаги самарадорликлари аниқланди;

- ғўзани томчилатиб суғориш усулидаги илмий асосланган суғориш тартибини ғўзанинги ўсиши, ривожланиши, ҳосилдорлиги, пахта толасининг технологик кўрсаткичларига таъсири аниқланди.

Сув танқислиги шароитида сув ресурсларини иқтисод қилиш, 1 м<sup>3</sup> дарё суви самарадорлигини ошириш мақсадида суғоришда томчилатиб суғориш технологиясини қўллаш, уларнинг ғўзанинги ўсиб, ривожланиши, ҳосилдорлигига таъсирини ўрганиш долзарб ҳисобланади [3, 4, 5, 6, 7, 8].

**Асосий қисм.** Дала тажрибалари Хоразм вилояти Шовот туманининг сизот сувлари сатҳи 1,5–2,0 м, минерализацияси 1,0–3,0 г/л бўлган ўтлоқи аллювиал, механик таркибига кўра оғир қумоқ тупроқлари шароитида ғўзани томчилатиб суғориш усулидаги илмий асосланган суғориш тартиблари унинг ўсиб, ривожланиши ва ҳосилдорлигига таъсири ўрганилди. Тажрибалар қуйидаги тизимларда амалга оширилди (1-жадвал).

Тажриба даласи тупроғининг механик таркиби Н.А.Качинский тавсифи бўйича оғир қумоқ механик таркибли тупроқлар турига киради.

1-жадвал

Тажриба тизими

№	Суғоришдан олдинги тупроқ намлиги, ЧДНС га нисбатан %	Суғориш усули	Суғориш меъёри, м <sup>3</sup> /га
1.	ишлаб чиқариш назорати	эгатлаб суғориш	фактик ўлчовлар
2.	70-80-60 %	томчилатиб суғориш	0-100 см. қатламдаги намлик дефицити бўйич
3.	80-80-60 %	томчилатиб суғориш	0-100 см. қатламдаги намлик дефицити бўйича

Тажриба даласи тупроқнинг ҳажмий оғирлиги вегетация бошида тупроқнинг ҳажмий оғирлиги ҳайдаладиган 0–30 см қатламда 1,33–1,35 г/см<sup>3</sup> ни, ҳайдаладиган қатлам остидаги 30–50 см қатламда 1,41–1,43 г/см<sup>3</sup> ни ва 0–100 см қатламда 1,39–1,40 г/см<sup>3</sup> ни ташкил қилди.

Томчилатиб суғорилган 2 – вариантда вегетация охирида тупроқнинг ҳажмий оғирлиги ҳайдаладиган 0–30 см қатламда 1,34–1,35 г/см<sup>3</sup> ни, ҳайдаладиган қатлам остидаги 30–50 см қатламда 1,42–1,43 г/см<sup>3</sup> ни ва 0–100 см қатламда 1,40–1,41 г/см<sup>3</sup> ни ташкил қилади ёки 0–100 см қатламда бошқа вариантларга нисбатан энг кам - 0,01 г/см<sup>3</sup> га ортиши аниқланди. Вегетация охирига бориб 1-назорат вариантыда тупроқнинг ҳажмий оғирлиги ҳайдаладиган 0-30 см қатламда 1,37–1,39 г/см<sup>3</sup> ни, ҳайдаладиган қатлам остидаги 30–50 см қатламда 1,45–1,46 г/см<sup>3</sup> ни ва 0–100 см қатламда 1,43–1,44 г/см<sup>3</sup> ни ташкил қилди ёки 0–100 см қатламда вегетация бошига нисбатан 0,04–0,05 г/см<sup>3</sup> га ортиши кузатилди [9, 10, 11, 12, 13, 14, 15].

Тажриба даласи тупроғининг сув ўтказувчанлик олинган маълумотлар таҳлили шуни кўрсатдики, вегетация бошида тупроқнинг сув ўтказувчанлиги 6 соат давомида 970–984 м<sup>3</sup>/га ёки 0,269–0,273 мм/мин ни ташкил қилди. Вегетация даврининг охирига бориб, тупроқнинг ҳажмий массасига боғлиқ ҳолда ҳамма вариантларда тупроқнинг сув ўтказувчанлиги пасайди. Томчилатиб суғориш усулида

тупроқнинг суғоришдан олдинги намлиги ЧДНСга нисбатан 70-80-60% бўлган 2 вариантда тупроқнинг сув ўтказувчанлиги 6 соат давомида 816-826 м<sup>3</sup>/га ни ёки 0,227–0,229 мм/мин. ни ташкил қилди ёки 1-назорат вариантыга нисбатан тупроқнинг сув ўтказувчанлиги 6 соат давомида 106–132 м<sup>3</sup>/га, 0,029–0,037 мм/мин. га ортиқ бўлди.

Тупроқда суғориш олди намлик, белгиланган намликдан 2% атрофидаги фарқ билан сақлаб туришга эришилди [16, 17, 18,19,20].

2-жадвалдаги маълумотларга кўра, тажрибанинг ишлаб чиқариш 1-назорат вариантыда вегетация даврида суғориш 0-3-0 схемаси бўйича ғўза уч маротаба суғорилди. Ғўза чигит униб чиққандан то гуллагунча суғорилмади,

ўтказилган йиллари барча вариантларда пишиш даврида ғўзани суғориш талаб қилинмади (1,2-расмлар).



1-расм. Ғўзани томчилатиб суғориш жараёни

2- жадвал

**Ғўзани томчилатиб суғориш усулидаги суғориш тартиби**

№	Вариантлар	Кўрсаткичлар, м <sup>3</sup> /га	Суғоришлар сони, м <sup>3</sup> /га					Суғориш схемаси	Мавсумий суғориш меъёри, м <sup>3</sup> /га
			1	2	3	4	5		
2009 йил									
1	В-1	суғориш меъёри	1420	1380	1360			0-3-0	4160
2	В-2	суғориш меъёри	616	651	630	624		0-4-0	2521
3	В-3	суғориш меъёри	662	685	673	682	667	1-4-0	3369
2010 йил									
1	В-1	суғориш меъёри	1360	1445	1310			0-3-0	4115
2	В-2	суғориш меъёри	619	639	633	641		0-4-0	2532
3	В-3	суғориш меъёри	653	682	671	678	647	1-4-0	3331
2011 йил									
1	В-1	суғориш меъёри	1458	1370	1342			0-3-0	4170
2	В-2	суғориш меъёри	616	633	647	641		0-3-1	2537
3	В-3	суғориш меъёри	665	670	673	662	620	1-4-0	3290



2-расм. Тажриба даласини томчилатиб суғоришнинг кўриниши

гуллаш-ҳосилга кириш даврида катта суғориш меъёрлари (1360–1458 м<sup>3</sup>/га) ҳисобига тупроқнинг мўлжалланган қатламида суғориш олди намлик даражаси мақбул бўлмади. Мавсумий суғориш меъёри 4115–4170 м<sup>3</sup>/га. тенг бўлди. Суғоришлар орасидаги давр 22–28 кунга тенг бўлди.

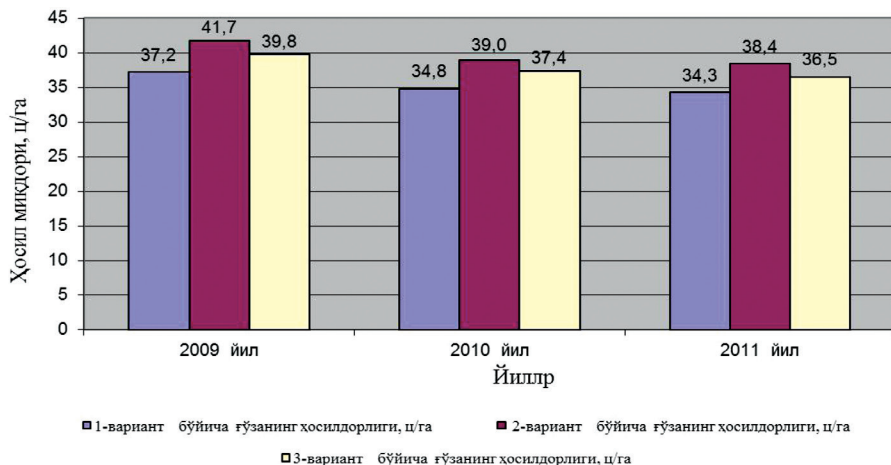
Томчилатиб суғорилган, тупроқнинг суғоришдан олдинги намлиги ЧДНСга нисбатан 70-80-60 % бўлган 2-вариантда 0-4-0 схема бўйича ғўза 4 маротаба суғорилди. Ғўза униб-чиқишдан гуллашгача даврида суғорилмади, гуллаш-кўсак тугиш даврида 616–651 (томчилатиб суғориш меъёрлари 308–326) м<sup>3</sup>/га суғориш меъёрлари билан суғорилди, мавсумий суғориш меъёрлари – 2521–2537 м<sup>3</sup>/га. ни ташкил қилди ёки назорат вариантыга нисбатан 1594–1633 м<sup>3</sup>/га. га дарё суви тежалиб, юқори ҳосил олишга эришилди. Томчилатиб суғорилганда тупроқнинг суғоришдан олдинги намлигига қараб суғоришлар ўртасидаги давр 14–17 кунга тенг бўлди. Томчилатиб суғорилган ва тупроқнинг суғоришдан олдинги намлиги ЧДНСга нисбатан 80-80-60% бўлган 3-вариантда ғўза 1-4-0 схема бўйича униб-чиқишдан гуллашгача бўлган даврида 653–665 (томчилатиб суғориш меъёрлари 326–333) м<sup>3</sup>/га, гуллаш-кўсак тугиш даврида 620–685 (томчилатиб суғориш меъёрлари 310-343) м<sup>3</sup>/га суғориш меъёрлари билан 5 маротаба суғорилди. Мавсумий суғориш меъёрлари – 3290–3369 м<sup>3</sup>/га. ни ташкил қилди ёки назорат вариантыга нисбатан 801–825 м<sup>3</sup>/га суғориш суви тежалди. Суғоришлар ўртасидаги давр 16–18 кунга тенг бўлди. Тадқиқотлар

**Ғўзанинг ўсиб, ривожланишига ва ҳосилдорлигига томчилатиб суғориш усулининг таъсири.** Ғўзанинг ўсиб ва ривожланишига томчилатиб суғориш усулининг таъсири бўйича тажриба даласида энг яхши кўрсаткич томчилатиб суғориш усулида тупроқнинг суғоришдан олдинги намлиги ЧДНСга нисбатан 70-80-60 % бўлган 2-вариантда вегетация бошида ғўза кўчатнинг қалинлиги гектар бошига 95,4–98,2 минг тупни ташкил этган бўлса, вегетация охирига бориб, 94,0–96,4 минг туп ташкил қилди ёки 1,4–1,8 минг тупга камайиши кузатилди. Ғўзанинг бўйи 92,5–96,2 см. ни, ҳосил шохлари 11,8–12,3 донани, кўсақларининг сони 10,6–11,0 донани ва 1 сентябрда очилган кўсақлар сони 3,6–4,2 донани ташкил қилиб, тажрибанинг бошқа вариантларига нисбатан ўсиш ва ривожланишда энг яхши кўрсаткичларга эга бўлиб, 1-назорат вариантыга нисбатан ҳосил шохлари 0,4–0,7 донага, кўсақларининг сони 0,6–0,7 дона га ва 1-сентябрда очилган кўсақлар сони 0,7 донага кўп бўлди. 1-назорат вариантыда бу кўрсаткичлар мос равишда 96,1–98,2 минг тупни, 93,6–94,9 минг тупни, 2,5–3,3 минг тупга, 97,1–100,6 см, 11,4–11,6 дона, 9,9–10,4 дона, 2,9–3,5 донани ташкил қилди.

**Ғўзанинг ҳосилдорлигига томчилатиб суғориш усулининг таъсири.** Пахта ҳосилини таҳлил қилиш натижалари шуни кўрсатдики энг юқори кўрсаткич томчилатиб суғориш усулида тупроқнинг суғоришдан олдинги намлиги ЧДНСга нисбатан 70-80-60 % бўлган 2-вариантда бир центнер пахта етиштириш учун энг кам микдордаги

62,7–65,9 м<sup>3</sup>/ц сув сарфланди ва ғўзадан 38,5–40,3 ц/га ҳосили олинди. Бу назорат вариантыга нисбатан 6,1–6,3 ц/га юқоридир. 1-назорат вариантыда бир центнер пахта етиштириш учун энг кўп миқдордаги 121,6–129,1 м<sup>3</sup>/ц сув сарфланди ва ғўзадан 32,3–34,2 ц/га ҳосили олинди.

Томчилатиб суғориш усулида тупроқнинг суғоришдан олдинги намлиги ЧДНСга нисбатан 80-80-60 % бўлган 3-вариантда бир центнер пахта етиштириш учун 88,0-90,6 м<sup>3</sup>/ц сув сарфланди ва ғўзадан 36,3–38,3 ц/га, ёки назорат вариантыга нисбатан 4,0–4,6 ц/га юқори ҳосил олинди (3-расм).



3-расм. Ғўзанинг вариантлар бўйича ҳосилдорлиги

**Хулосалар.** Хоразм воҳасининг қадимдан суғорилиб келинаётган ўтлоқи аллювиал тупроқларида ғўзани томчилатиб суғориш технологиясидаги илмий асосланган суғориш тартибини ўрганиш асосида қуйидаги хулосаларга келинди:

1. Ғўза экилган тажриба даласида вегетация бошида тупроқнинг ҳажмий оғирлиги ҳайдаладиган 0–30 см қатламда 1,33–1,35 г/см<sup>3</sup> ни, ҳайдаладиган қатлам остидаги 30–50 см қатламда 1,41–1,43 г/см<sup>3</sup> ни ва 0–100 см қатламда 1,39–1,40 г/см<sup>3</sup> ни ташкил қилди. Вегетация охирига бориб, томчилатиб суғорилган 2 - вариантда тупроқнинг ҳажмий оғирлиги ҳайдаладиган 0–30 см қатламда 1,34–1,35 г/см<sup>3</sup> ни, ҳайдаладиган қатлам остидаги 30–50 см қатламда 1,42–1,43 г/см<sup>3</sup> ни ва 0–100 см қатламда 1,40–1,41 г/см<sup>3</sup> ни ташкил этди. Тупроқнинг ҳажмий оғирлиги 0,01 г/см<sup>3</sup> га ортиши аниқланиб, бу кўрсаткич бошқа вариантларга нисбатан энг кам бўлди.

2. Ғўза экилган тажриба даласи тупроғининг сув ўт-

казувчанлиги вегетация бошида 6 соат давомида 970–984 м<sup>3</sup>/га ёки 0,269–0,273 мм/мин. ни ташкил қилди. Вегетация даври охирига келиб томчилатиб суғориш усулида тупроқнинг суғоришдан олдинги намлиги ЧДНСга нисбатан 70-80-60 % бўлган 2 вариантда тупроқнинг сув ўтказувчанлиги 6 соат давомида 816–826 м<sup>3</sup>/га ни ёки 0,227–0,229 мм/мин. ни ташкил қилди ёки 1-назорат вариантыга нисбатан тупроқнинг сув ўтказувчанлиги 6 соат давомида 106–132 м<sup>3</sup>/га, 0,029–0,037 мм/мин. га ортик бўлди.

3. Ғўза экилган тажриба даласида томчилатиб суғорил-

ган, тупроқнинг суғоришдан олдинги намлиги ЧДНСга нисбатан 70-80-60% бўлган 2-вариантда 0-4-0 схема бўйича ғўза 4 мартаба суғорилди. Ғўза униб-чиқишдан гуллашга даврида суғорилмади, гуллаш - кўсак туғиш даврида 616–651 м<sup>3</sup>/га суғориш меъёрлари билан ғўза тўрт мартаба суғорилди, мавсумий суғориш меъёрлари – 2521–2537 м<sup>3</sup>/га. ни ташкил қилди ёки назорат вариантыга нисбатан 1594–1633 м<sup>3</sup>/га. га энг кўп суғориш суви тежалди.

4. Ғўза экилган тажриба даласида томчилатиб суғориш усулида тупроқнинг суғоришдан олдинги намлиги ЧДНСга нисбатан 70-80-60 % бўлган 2-вариантда вегетация бошида ғўза

кўчатнинг қалинлиги гектар бошига 95,4–98,2 минг тупни ташкил этган бўлса, вегетация охирига бориб, 94,0–96,4 минг туп ташкил қилди ёки 1,4–1,8 минг тупга камайиши кузатилди. Ғўзанинг бўйи 92,5–96,2 см. ни, ҳосил шохлари 11,8–12,3 донани, кўсакларининг сони 10,6–11,0 донани ва 1 сентябрда очилган кўсаклар сони 3,6–4,2 донани ташкил қилиб, тажрибанинг бошқа вариантларига нисбатан ўсиб ва ривожланишда энг яхши кўрсаткичларга эга бўлиб, 1-назорат вариантыга нисбатан ҳосил шохлари 0,4–0,7 донага, кўсакларининг сони 0,6–0,7 донага ва 1 сентябрда очилган кўсаклар сони 0,7 донага кўп бўлди.

5. Ғўза экилган тажриба даласида томчилатиб суғориш усулида тупроқнинг суғоришдан олдинги намлиги ЧДНСга нисбатан 70-80-60% бўлган 2-вариантда бир центнер пахта етиштириш учун энг кам миқдордаги 62,7–65,9 м<sup>3</sup>/ц сув сарфланди ва ғўзадан 38,5–40,3 ц/га ҳосили олинди. Бу назорат вариантыга нисбатан 6,1–6,3 ц/га кўпдир.

№	Адабиётлар	References
1	Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947 сонли Фармони.	<i>Uzbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947 sonli Farmoni</i> [Decree of the President of the Republic of Uzbekistan from February 7, 2017 President's Decree No 4947]. (in Uzbek)
2	Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 27 ноябрдаги "2018-2019 йилларда ирригацияни ривожлантириш ва суғориладиган ерларнинг мелiorатив ҳолатини яхшилаш бўйича Давлат дастури" тўғрисидаги ПҚ-3405-сонли қарори.	<i>Uzbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 27 noyabrda "2018-2019 yillarda irrigatsiyani rivozhlantirish va sugoriladigan yerlarning meliorativ kholatini yaxshilash buyicha Davlat dasturi" tugrisidagi PQ-3405 sonli qarori.</i> [Decree of the President of the Republic of Uzbekistan "On the State Program on Development of Irrigation and Improvement of Irrigation Irrigated Lands for 2018-2019" of November 27, 2017], No PD-3405. (in Uzbek)
3	Хамидов М.Х., Суванов Б.У. Ғўзани суғоришда полимер комплекслар қўллаш орқали сув ресурсларини иқтисод қилиш // "ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ" журнали. – Тошкент, 2018. – №2(12). – Б. 8-12.	Xamidov M.X., Suvanov B.U. <i>Guzani sugorishda polimer komplekslar kullash orqali suv resurstarini iqtisod kilish.</i> [The economy of water resources with the use of polymer complexes in irrigation of a cotton". Journal of Irrigation and Melioration]. 2018. No 2 (12) . Pp. 8-12. (in Uzbek)
4	Суванов Б.У. Субирригация как современный водосберегающий способ полива // Актуальные проблемы современной науки, журнал. 2018. – №1(98.) – С.135-139.	Suvanov B.U. <i>Subirritsiya kak sovrimennyiy vodosberegayushiy sposob poliva</i> [ Subirrigation as a modern water-saving irrigation method". Journal of Actual problems of modern]. 2018. No 1 (98) . Pp. 135-139. (in Russian)

5	Хамидов М.Х., Суванов Б.У. Экономия водных ресурсов при орошении хлопчатника с помощью применения полимерных комплексов // бюллетень науки и практики. 2018. №7. – С. 153-159.	Xamidov M.X., Suvanov B.U. <i>Ekonomiya vodnikh resursov pri oposhenii khlopchatnika s pomoshyu primeneniya polimernikh kompleksov</i> [Saving water resources for cotton irrigation through the use of polymer complexes". Journal of Science and practice bulletin]. 2018. No 7. Pp. 153-159. (in Russian)
6	Доспехов Б.А. "Методика полевого опыта (основами статической обработки результатов исследований)". – Москва. Агрпромиздат, 1985., – 415 с.	Dospexov B.A. <i>Metodika polevogo opyta (osnovami staticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)</i> [Methods of field experience (the basics of static processing of research results)]. Moscow: Agropromizdat, 1985., 415 p. (in Russian)
7	"Методика полевых опытов с хлопчатником в условиях орошения". Изд- 5-е, – Ташкент, 1981, – С. 89-134.	<i>Metodika polevykh opytov s khlopchatnikom v usloviyakh orosheniya</i> [Methods of field experiments with cotton under irrigation]. Publisher 5 th, Tashkent, 1981, Pp. 89-134 (in Russian)
8	"Пахтачилик справочниги". Тошкент., "Меҳнат". 1989. - 502 б.	<i>Pakhtachilik spravochnigi</i> [Handbook of Cotton-growing]. Tashkent., "Mekhnat" 1989. 502 p. (in Uzbek)
9	Рахимбаев Ф.М., Беспалов Н.Ф., Хамидов М.Х., Исабаев К.Т., Алиева Д. "Особенности орошения сельскохозяйственных культур в низовьях Амударьи". Ташкент, Издательство "Фан", АН Республики Узбекистан. 1992., –164 с.	Raximbaev F.M, Bepalov N.F, Xamidov M.X., Isabaev K.T, Aliyeva D. <i>Osobennosti orosheniya sel'skhozaystvennykh kul'tur v nizov'yakh Amudar'i</i> [Features of crop irrigation in the Lower Amudarya]. Tashkent, Publisher "Fan.", Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan. 1992. 164 p. (in Russian)
10	Рыжов С.Н. "Оптимальная влажность почв при культуре хлопка" журнал, Советский хлопок, год 1940., № 6.	Rijov S.N. <i>Optimal'naya vlazhnost' pochv pri cul'ture khlopka</i> [Optimum soil moisture in cotton culture]. Soviet cotton jurnal, 1940. No 6. (in Russian)
11	Дала тажрибаларини ўтказиш услублари. – Тошкент 2007 й., – 176 б.	<i>Dala tazhribalari utkazish uslublari.</i> [Methods of field experiments.] Tashkent, 2007, 176 p. (in Uzbek)
12	Беспалов Н.Ф. "Особенности водопотребления и режима орошения культур хлопкового севооборота". // Труды. УзНИИХ, вып. 34. –Ташкент., 1976., – С. 3-8.	Bepalov N.F. <i>Osobennosti vodopotrebleniya i rezhima orosheniya kul'tur khlopkovogo sevooborota</i> [Features of water consumption and irrigation regime of cotton crop rotation]. Trudy. UZSRIC, vol. 34. Tashkent, 1976., Pp. 3-8. (in Russian)
13	Исабаев К.Т., Хамидов М.Х., Алиева Д. "Экинларни суғориш ва хосилдорлик". – Тошкент., "Меҳнат". 1991. – 104 б.	Isabaev K.T., Xamidov M.X., Aliyeva D. <i>Ekinlarni sugorish va khosildorlik</i> [Irrigating the crops and yield]. Tashkent."Mekhnat" 1991. 104 p. (in Uzbek)
14	Хамидов М.Х., Матякубов Б.Ш. "Орошение сельскохозяйственных культур в Хорезмском Оазисе". Журнал "Аграрная наука", № 6, – Москва 2001 г., – С. 18-20. (ISSN 0869-8155)	Xamidov M.X., Matyakubov B.Sh. <i>Orasheniya sel'skhozaystvennykh kul'tur v Khorazmskogo Oazisa</i> [Irrigation of agricultural crops in the Khorezm Oasis]. Journal of Agrarian Science, No 6, Moscow 2001, Pp. 18-20 (ISSN 0869-8155). (in Russian)
15	Беспалов Н.Ф., Рыжов С.Н. "Водопотребление и орошение хлопчатника на гидроморфных почвах". - Ташкент.: Вестник с/х науки, 1973. – № 2., – С. 1-8.	Bepalov N.F., Rijov S.N. <i>Vodopotrebleniye i orosheniye khlopchatnika na gidromorfnykh pochvakh</i> [Water consumption and irrigation of cotton on hydromorphic soils]. Tashkent.: Bulletin of agricultural science, 1973. No 2., Pp. 1-8. (in Russian)
16	Беспалов Н.Ф., Малабаев Н.И. "Гидромодульное районирование и режим орошения хлопчатника в Хорезмской области". // Труды УзНИИХ, вып. 27. – Ташкент., 1974., – С. 15-25.	Bepalov N.F., Malabaev N.I. <i>Gidromodul'noe rayonirovaniye i rezhim orosheniya khlopchatnika v Khorazmskoy oblasti</i> [Hydromodular zoning and irrigation regime of cotton in the Khorezm region]. UZSRIC 27. Tashkent., 1974., Pp. 15-25. (in Russian)
17	Сатипов Г.М. Продуктивность перспективных сортов хлопчатника в условиях Хорезмского оазиса // Аграрная наука. – Ташкент, 1998. – № 9-10. – 32 с.	Satipov G.M. <i>Produktivnost' perspektivnykh sortov khlopchatnika v usloviyakh Khorazmskogo oazisa</i> [Productivity of promising cotton varieties in the Khorezm oasis]. Agrarian Science. 1998. No 9-10. 32 p. (in Russian)
18	Хамидов М.Х., Суванов Б.У. Сув ресурслари ва улардан самарали фойдаланиш муаммолари // Ирригация ва мелиорация журналы. – Тошкент, 2017. - № 4(10). – Б. 5-9	Xamidov M.X., Suvanov B.U. <i>Suv resurslari va ulardan samarali foydalanish muammolari</i> [Water resources and their effective use". Journal of Irrigation and Melioration]. 2017. No 10. Pp. 5-9. (in Uzbek)
19	Сатипов Ф., Исмоилова И. Хоразм воҳасида ўтлоқи-аллювиал тупроқларида Хоразм-127, Хоразм-150 ғўза навларини ўсиши ва ривожланишига кўчат қалинлиги, озиклантириш, суғориш меъёрларининг таъсири // Фермер хўжалиқларида пахтачилик ва ғаллачиликни ривожлантиришнинг илмий асослари: Халқаро илмий-амалий конференция маърузалари тўплами, ЎзПТИИ. – Тошкент, 2006. – Б. 323-327.	Satipov G.M. Ismoilova I. <i>Khorazm vokhasida utloki-allyuvial tuproklarida Khorazm-127, Khorazm-150 guza navlarini usishi va rivozhlanishiga kuchat kalinligi, oziklantirish, sugorish me'rlarining ta'siri</i> [The influence of sort of cotton Khorezm 127, Khorezm 150 to growing and developing of thickness of sapling, feeding and irrigating in meadow lands of Khorezm oasis]. Scientific bases of developing cotton-growing and arable farming in Farmer economics. Collection of International scientific-practical conference lectures. Uzbek Cotton Research Institute. Tashkent, 2006, Pp. 323-327. (in Uzbek)
20	Хамидов М.Х., Суванов Б.У. "Хоразм воҳаси шароитида субиригация суғориш усулидан фойдаланиш". «Ўзбекистон сув хўжалиги ва мелиорация соҳасида бозор муносабатларини жорий қилиш муаммолари» мавзусидаги Республика илмий-амалий анжумани материаллари. ТИМИ. – Тошкент, 2006. – Б. 31-35.	Xamidov M.X., Suvanov B.U. <i>Khorazm vokhasi sharoitida subirigatsiya sugorish usulidan foydalanish</i> [Using from method of subsurface irrigation in condition of Xorezm oasis]. "Problems of in Force Market relations in Uzbekistan Water economy and melioration" about The Scientific-practical meeting materials. TIIM. Tashkent 2006. Pp. 31-35. (in Uzbek)
21	<a href="http://www.cawater-info.net/best-practices/base/marker/78">http://www.cawater-info.net/best-practices/base/marker/78</a>	<a href="http://www.cawater-info.net/best-practices/base/marker/78">http://www.cawater-info.net/best-practices/base/marker/78</a>
22	<a href="http://www.fao.org/land-water/databases-and-software/cropwat/en/">http://www.fao.org/land-water/databases-and-software/cropwat/en/</a>	<a href="http://www.fao.org/land-water/databases-and-software/cropwat/en/">http://www.fao.org/land-water/databases-and-software/cropwat/en/</a>

УДК: 631.6

## ПОЧВОЗАЩИТНЫЕ ВОДОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛИВА СЕЛЬКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА ЭРОДИРОВАННЫХ ПОЧВАХ

М.Х. Хамидов - д.с/х.н., профессор

Д.В. Назаралиев - к.с/х.н., доцент

Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства

### Аннотация

В статье приводятся результаты многолетних исследований по изучению почвозащитных водосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур на эродированных почвах. Для условий ирригационно – эродированных типичных сероземов Чирчик – Ангренской долины, выявлены количественные показатели податливости типичных сероземов ирригационной эрозии в зависимости от режима орошения, формы поливной борозды и размера струи. Определены оптимальные формы борозд, величина струи при поливе картофеля на эродированных типичных сероземах. Установлено влияние формы борозды на вынос из почвы гумуса, валового азота, общего фосфора в жидком и твердом стоке, выявлены потери питательных веществ с жидким и твердым стоком в зависимости от элементов технологии противоэрозионного полива. Изучены рост, развитие и урожай картофеля, определена экономическая эффективность возделывания картофеля на эродированных типичных сероземах.

**Ключевые слова:** картофель, режим орошения, техника полива, технология полива, эрозия, уклон, наименьшая влагоемкость, поливная норма, сроки поливов, борозда, синусоида, агрегат, урожайность, рост, развитие,

## ЭРОЗИЯГА МОЙИЛ ЕРЛАРДА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ЭКИНЛАРИНИ СУҒОРИШНИНГ ТУПРОҚ ҲИМОЯЛОВЧИ ВА СУВ ТЕЖАМКОР ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ

М.Х. Хамидов, Д.В. Назаралиев

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислар институти

### Аннотация

Мақолада эрозияга мойил тупроқларда қишлоқ хўжалик экинларини етиштиришдаги эрозияга қарши технологияларни тадқиқ қилиш бўйича олиб борилган кўп йиллик изланишлар натижалари келтирилган. Чирчиқ-Оҳангарон водийси типик бўз тупроқларидаги ирригация эрозияси жараёни суғориладиган эгатнинг шаклига ва сув сарфига боғлиқлиги аниқланди. Эрозияга учраган типик бўз тупроқларда картошкани суғориш учун эгатларнинг мақбул шакли ва сув сарфи белгиланди. Эгат шаклини оқимдаги гумус, азот ва калий миқдорига таъсири, озиқа моддалар камайиши суғоришнинг эрозияга қарши технологияси элементларига боғлиқ ҳолдалиги аниқланди. Тоғ олди қияликларда эрозияга учраган типик бўз тупроқларда картошка етиштиришнинг иқтисодий самарадорлиги аниқланди.

**Таянч сўзлар:** Картошка, суғориш режими, суғориш техникаси, суғориш технологияси, эрозия, нишаблик, намлик сизими, суғориш меъёри, суғориш муддатлари, эгат, синусоида, қурилма, ҳосилдорлик, бўйи, ривожланиши.

## SOIL-PROTECTIVE WATER-SAVING TECHNOLOGIES FOR IRRIGATING AGRICULTURAL CROPS ON ERODED SOILS

M.H. Khamidov, D.V. Nazaraliev

Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers

### Abstract

The article deals with the results of the analysis of long-term studies on the study of soil-protective, water efficiency technologies for the cultivation of crops on eroded soils. For the conditions of irrigated and erosion impacted typical loamy soils of a Chirchik-Angren valley, the law of a pliability of the typical loamy soils impacted by erosion is revealed depending on the form of furrows and the size of a jet. The optimum forms of the furrow and size of a jet are determined for condition of typical loamy soils at growing potatoes. The influence of the form of furrow on the contents of organic matter, total nitrogen, common phosphorus in a liquid and firm drain is established the losses of nutritious substances with a liquid and firm drain are revealed depending on elements of irrigation technology. The growth and development of the potatoes is studied. The economic efficiency is determined at cultivation of a potatoes on typical erosion damaged loamy soils.

**Key words:** Potatoes, irrigation regime, irrigation technics, irrigation technology, erosion, slope, leas moisture, irrigation rate, period of irrigation, furrow, sinasoid, unit, yeild, growth, development.

**В**ведение. В Стратегии действий на 2017-2021 гг., утвержденная указом Президента Республики Узбекистан, указывается, что «...применение интенсивных методов сельскохозяйственного производства, прежде всего внедрение современных водо и ресурсосберега-

ющих технологий» является одной из важнейших задач [1]. В связи с этим, проведение научных исследований по совершенствованию методов и применения противоэрозионных мероприятий, подъем агрокультуры в подверженных эрозии землях, является эффективным путем

коренного увеличения и стабилизации урожаев сельскохозяйственных культур, улучшения их качества, сохранения и повышения плодородия почв [2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 16, 17, 18, 19, 20].

В комплексе мероприятий, направленных на рациональное использование и улучшение плодородия орошаемых земель, важное место занимает борьба с ирригационной эрозией почв, так как со времени внедрения полива сельскохозяйственных культур по бороздам в предгорной зоне республики значительное распространение получила ирригационная эрозия. В Узбекистане 618 тыс. га орошаемых земель подвержены ирригационной эрозии [17, 18, 19, 20]. Это экологически опасное явление распространено в Ташкентской, Самаркандской, Кашкадарьинской, Сурхандарьинской, Андижанской, Наманганской, Джизакской, частично, в Ферганской областях, где ежегодно в результате смыва почвы теряется плодородный слой почвы и значительная часть (15-35%) урожая, загрязняется окружающая среда [4, 17, 18, 19, 20].

В связи с этим исследования по разработке научно обоснованных техники и технологии поливов сельскохозяйственных культур, в частности картофеля на землях подверженных ирригационной эрозии имеет большую актуальность, важное народнохозяйственное и экологическое значение [10, 14, 17, 18, 19, 20].

Целью исследований являлись разработка противоэрозионной технологии полива и получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур на типичных сероземах Чирчик – Ангренской долины. Исходя из цели задачами исследований являлись:

- определение степени податливости орошаемых типичных сероземов ирригационной эрозии в зависимости от формы борозды и размера струи воды;
- установление оптимального числа зигзагов в зигзагообразных бороздах;
- выявление оптимальных размеров поливной струи в борозде;
- установление зависимости объема сброса поливной воды, интенсивности смыва, химического состава жидкого и твердого стока от формы борозды и величины поливной струи;
- выявление потерь питательных веществ с жидким и твердым стоком на эродированных типичных сероземах в зависимости от технологии полива;
- исследование роста, развития сельскохозяйственных культур и урожая в зависимости от формы борозды и величины струи на типичных сероземах, подверженных ирригационной эрозии;
- определение экономической эффективности противоэрозионной технологии полива на эродированных почвах.

**Объект исследования.** Исследования проводились в условиях староорошаемых типичных сероземов Чирчик – Ангренской долины, в частности на территории Кибрайского района Ташкентской области на правом берегу р. Чирчик, в предгорной покатости юго-западных склонов Каржантау, входящих в систему Чаткальского хребта. Географическая широта С420251, долгота В-690301, наивысшая точка над уровнем моря 576,23 м. В геоморфологическом отношении территория расположена на волнистых предгорных покатостях Каржантау, характеризующихся разнообразием пород по возрасту и составу: наиболее древние из них палеозойские, представленные, главным образом, порфирами, туфами и порфиритами. По почвенным условиям, объект расположен в поясе типичных

сероземов. Вследствие волнистой поверхности рельефа, почвенный покров здесь весьма пестрый, что обусловлено почвообразующими породами, различной глубиной залегания грунтовых вод, различными уклонами местности и другими факторами.

Источником орошения является река Чирчик, сток которой зарегулирован в водохранилище. Вода на орошение сельскохозяйственных культур распределяется по каналам внутрихозяйственной оросительной сети различной конструкции: каналы с бетонной облицовкой и лотковые каналы. Сельскохозяйственное освоение земель характеризуется высоким коэффициентом земельного использования.

**Методика исследований.** Исследования проведены по методикам, разработанным в НИИССАВХ, НИИИВП и ООО УзГИП [4, 6, 16, 17, 18, 19, 20]. Мелкоделучный опыт заложен в 3-х кратной повторности. Площадь каждой делючки 280 м<sup>2</sup>, учетной 140 м<sup>2</sup>. Расстояние между бороздами 70 см, длина борозды 80-100 м.



**Рис.1. Полив хлопчатника по зигзагообразной борозде**

Полевые опыты заложены по следующей схеме (таблица 1).

**Таблица 1**

**Схема полевых опытов с картофелем**

Варианты	Типы борозд	Расход в борозде, л/с	Предполивная влажность почвы, % от НВ	Расчетные слои
1.	Обычная	0.10	70-80	По дефициту влаги в слое 0-50 см до цветения, 0-70 см в период цветения и клубнеобразования
2.	Обычная	0.15	70-80	тоже
3.	Обычная	0.30	70-80	тоже
4.	Зигзагообразная (1 синусоида на 1 п.м.)	0.10	70-80	тоже
5.	Зигзагообразная (1 синусоида на 1 п.м.)	0.15	70-80	тоже
6.	Зигзагообразная (1 синусоида на 1 п.м.)	0.30	70-80	тоже
7.	Зигзагообразная (2 синусоиды на 1 п.м.)	0.10	70-80	тоже

Варианты	Типы борозд	Расход в борозде, л/с	Предположительная влажность почвы, % от НВ	Расчетные слои
8.	Зигзагообразная (2 синусоида на 1 п.м.)	0.15	70-80	тоже
9.	Зигзагообразная (2 синусоида на 1 п.м.)	0.30	70-80	тоже

**Результаты исследований.** Возникновение и развитие ирригационной эрозии почв определяется совокупностью многочисленных факторов. Среди них в определении податливости ирригационной эрозии особая роль принадлежит рельефу местности, свойству почв, форме борозды и размеру поливной струи [7, 17, 18, 19, 20].

Известно, что скорость движения поливной струи в бороздах зависит в большей мере от свойств почв и размера струи. При струе 0.1 л/с скорость передвижения воды в обычной борозде при поливе картофеля составляет 0.18-0.26 м/с, при 0.15 л/с соответственно 0.21-0.32 м/с и при 0.30 л/с - 0.31-0.40 м/с, т.е. с увеличением размера струи воды скорость движения поливной струи возрастает. При струе 0.1 л/с скорость движения поливной воды по зигзагообразной борозде (на 1 п.м. 1 зигзаг амплитудой 20 см) составила 0.16-0.24 м/с, при 0.15 и 0.30 л/с соответственно 0.19-0.30 и 0.29-0.36 м/с. При струе 0.1 л/с скорость движения поливной воды по зигзагообразной борозде (на 1 п.м. 2 синусоида амплитудой 20 см) составила 0.11-0.17 м/с, а при струе 0.15 и 0.30 л/с, соответственно 0.13-0.22 и 0.15-0.32 м/с.

При поливе хлопчатника самая высокая скорость движения воды в борозде отмечалась в контрольном варианте. (таблица 2). При зигзагообразной борозде скорость движения воды значительно ниже. Уменьшение скорости воды в борозде приводит в свою очередь к снижению ирригационной эрозии.

Увеличение струи воды способствует увеличению её

**Таблица 2**

**Скорость воды в борозде при поливе хлопчатника**

Повторность	Поливы				
	1	2	3	4	5
Обычная борозда					
I	0,13	0,12	0,10	0,09	0,85
II	0,14	0,12	0,11	0,09	0,08
III	0,14	0,14	0,12	0,10	0,09
Зигзагообразная борозда					
I	0,09	0,09	0,07	0,06	-
II	0,10	0,10	0,07	0,05	-
III	0,10	0,10	0,08	0,05	-

скорости в обычных бороздах. Аналогичная закономерность отмечена в зигзагообразных бороздах при одной и двух синусоидах (амплитудой 20 см на одном погонном метре), но в сравнительно меньшей степени, а самая низкая скорость движения воды наблюдалась (при соответствующих расходах) в бороздах с двумя синусоидами.

Результаты исследований показали, что проведение поливов по зигзагообразным бороздам значительно снижает скорость передвижения поливной струи. Это в конечном счете уменьшает степень податливости почвы к смыву и размыву.

Установлено, что при орошении сельскохозяйственных культур на склоновых землях часть воды уходит на сброс, потери поливной воды на сброс в зависимости от формы и размера струи резко различаются. Так при подаче воды на полив из расчёта 800 м<sup>3</sup>/га и и размера струи 0,10; 0,15 и 0,30 л/с сброс воды в обычной борозде составил соответственно 230; 400 и 650 м<sup>3</sup>/га в среднем за три года исследований. Отсюда видно, что с увеличением струи в борозде увеличивается объём воды на сброс. Объём сбросных вод в зигзагообразной борозде (1 и 2 синусоиды на 1 п.м. амплитудой 20 см) при соответствующих расходах составил 150; 230, 380 и 80, 150; 240 м<sup>3</sup>/га. Наименьшая потеря поливной воды на сброс отмечалась в бороздах с двумя синусоидами на 1 п.м. с амплитудой 20 см. Наблюдения показали, что мутность сбросной воды увеличивается с возрастанием струи поливной воды в борозде. При величине струи воды 0.10; 0.15; 0.3 л/с мутность сбросной воды с обычной борозды в среднем за вегетацию составила соответственно 20.2; 21.7 и 22.5 г/л. При поливе по зигзагообразной борозде (на 1 п.м. 1 и 2 синусоиды) при соответствующих расходах мутность сбросной воды составила: 14,8; 15,5; 16,7 и 9,2; 10,0; 10,4 г/л. При поливе картофеля наименьшая мутность сбросной воды наблюдалась в зигзагообразной борозде (2 синусоиды на 1 п.м.). Сопоставление полученных данных показывает, что смыв почвы увеличивается с возрастанием размера струи поливной воды. При величине струи воды 0,10 л/с смыв почвы с обычной борозды за вегетацию составил от 35,2 до 37,5 т/га, при струе 0,15 и 0,30 л/с соответственно от 36,6 до 39,5 и от 38,3 до 45,4 т/га. При струе воды 0,10; 0,15 и 0,30 л/с по зигзагообразной борозде (1 синусоида на 1 п.м. амплитудой 20 см и 2 синусоиды на 1 п.м. амплитудой 20 см) смыв почвы составил соответственно 28.0-36,6; 24,2-27,8; 21,9-25,4 и 22,4-27,8; 16,9-20,6; 15,7-19,3 т/га. Отсюда видно, что твердый сток при поливе по зигзагообразным бороздам намного меньше, чем при поливе по обычным бороздам. Наименьший смыв почвы наблюдался при поливе картофеля по зигзагообразным бороздам (2 синусоиды на 1 п.м. амплитудой 20 см).

Таким образом, если увеличение размера струи воды способствует уменьшению времени добегаания, повышению скорости поливной струи и увеличению жидкого и твердого стока при обычной борозде, то изменение формы (зигзагообразная) борозды позволяет удлинить время добегаания, снизить скорость передвижения воды, способствует уменьшению потерь воды на сброс и смыв почвы. Так, при величине струи воды 0,10 л/с потери гумуса в варианте с обычной бороздой за вегетацию составили 489,3-542,3 кг/га, при струе воды 0,15 и 0,30 л/с соответственно 519,8-583,8 и 540,9-674,6 кг/га. При струе воды 0,10; 0,15 и 0,30 л/с по зигзагообразной борозде (1 и 2 синусоиды на 1 п.м. амплитудой 20 см) соответственно; 334,4-356,8; 366,9-407,5; 400,1-477,5 и 199,8-282,6; 234,3-313,8; 268,3-362 кг/га.

С увеличением струи воды в обычной борозде потери гумуса увеличиваются, при поливе по зигзагообразным бороздам потери гумуса зависят от количества зигзагов на 1 п.м. Наименьшие потери гумуса отмечены при поливе по зигзагообразным бороздам (2 синусоиды на 1 п.м.). Эти закономерности проявляются в показателях потерь с твердым



стоком общего азота и валового фосфора. Таким образом, можно констатировать, что с увеличением струи поливной воды при обычной борозде происходит интенсивный смыв почвы, сопровождающийся потерями гумуса, общего азота и валового фосфора. Проведение же поливов по зигзагообразным бороздам резко снижает объем твердого стока и потери питательных веществ. Правильное определение оптимальных размеров поливных и оросительных норм имеет большое значение для рационального использования оросительной воды [5, 8, 17, 18, 19, 20].

Величина поливной нормы по вариантам опытов определялась расчётным путём с учетом водно-физических свойств почвы, глубины увлажняемого слоя, допустимого порога влажности по формуле С.Н.Рыжова (1948). В варианте 1, 2 и 3 где поливы проводились по обычной борозде, с расходом 0,10; 0,15 и 0,30 л/с, количество поливов составило 8, с поливными нормами 700-800 м<sup>3</sup>/га и оросительными нормами 6100, 6200 и 5970 м<sup>3</sup>/га. Соответственно межполивной период составил 9-15 дней. В вариантах 4, 5 и 6, где поливы проводились по зигзагообразной борозде (одна синусоида на один погонный метр) с расходом 0,10; 0,15; 0,30 л/с количество поливов составило 8, с поливными нормами 700-800 м<sup>3</sup>/га и оросительными нормами 5890, 6000 и 5730 м<sup>3</sup>/га. Межполивной период изменялся в пределах 10-17 дней. В вариантах 7, 8 и 9, где поливы проводились по зигзагообразной борозде (две синусоиды на один погонный метр) с расходом 0,10; 0,15 и 0,30 л/с количество поливов составило 7, с поливными нормами 700-800 м<sup>3</sup>/га и оросительными нормами 5500, 5570 и 5550 м<sup>3</sup>/га, межполивной период составил 13-18 дней.

Результаты биометрических и фенологических наблюдений показали, что при одинаковой норме минеральных удобрений и размере струи воды в борозду рост и развитие картофеля на эродированных почвах находятся в зависимости от конструкции борозды. Высота картофеля, при поливе по обычной и зигзагообразной бороздам (1 и 2 синусоиды на 1 п.м. амплитудой 20 см) струей 0,10 л/с была равной 22; 27 и 33 см, при поливе струей 0,15 и 0,30 л/с соответственно 27; 33; 39 и 32; 37; 44 см. По росту лучшим оказался вариант, где полив проводился по зигзагообразным бороздам (2 синусоиды на 1 п.м. амплитудой 20 см).

При одинаковых условиях (крутизна склона, размер струи воды и норм внесения минеральных удобрений) на эродированных почвах урожай картофеля зависит от формы поливной борозды. Так, урожай картофеля при поливе по обычным бороздам, при струе 0,1 л/с, составил 226 ц/га, по зигзагообразным бороздам (1 и 2 синусоиды на 1 п.м. амплитудой 20 см) соответственно 237 и 259 ц/га. При струях 0,15 и 0,30 л/с урожайность соответственно составила: 237; 248; 299 и 223; 235; 268 ц/га. Таким образом, при поливе картофеля по зигзагообразной борозде расходом 0,15 л/с (2 синусоиды на 1 п.м. амплитудой 20 см) улучшается водный режим и уменьшается процесс эрозии почв, что способствует лучшему росту и развитию растений, а также повышению урожая картофеля.

Расчёт экономической эффективности выращивания

картофеля при различных формах борозд и величины поливной струи картофеля проводился в соответствии с действующими нормами и системами оплаты труда, принятыми в Республики Узбекистан. При расчете экономической эффективности нами учтены затраты (в сумах) на проведение агротехнических приёмов, на орошение и уборку урожая на 1 га посева. С учётом реализационной стоимости картофеля, установлен размер условного чистого дохода с 1га. Наиболее эффективным оказался вариант 8, где поливы проведены по зигзагообразной борозде (2 синусоиды в 1 п.м.). Условный чистый доход в этом варианте составил 1053360 сум/га.

#### Выводы:

1. Наибольший урожай картофеля при относительно минимальной эрозии почв получен в варианте 8, где поливы проведены по схеме 1-6, нормами 700-800 м<sup>3</sup>/га, с оросительной нормой 5600 м<sup>3</sup>/га, по зигзагообразной борозде (2 синусоиды на 1п.м.), предполивная влажность почвы здесь поддерживалась на уровне 70-80% НВ.

2. С увеличением струи в борозде увеличивается объём воды на сброс, мутность сбросной воды и смыв почвы. Наименьшие потери поливной воды на сброс отмечались при поливах в зигзагообразных бороздах (2 синусоиды на 1 п.м.) и составили при размере струи 0,10, 0,15 и 0,30 л/с соответственно 80, 150 и 240 м<sup>3</sup>/га. Мутность и смыв почвы составили 9,2, 10,0, 10,4 г/л и 18,3, 20,4, 22,6 т/га средним за годы исследований.

3. Установлено, что с увеличением струи воды увеличиваются потери гумуса в обычной борозде, но изменение формы борозды позволяет уменьшить потери гумуса. Наименьшая потеря гумуса в оптимальном варианте составила 199,8; 234,3 и 268 кг/га соответственно при струе 0,10, 0,15 и 0,30 л/с. Эти закономерности проявлялись и в показателях потерь с твердым стоком общего азота и валового фосфора. Потери питательных элементов в жидком стоке также зависят от формы борозды и величины струи поливной воды. Наименьшие потери азота с жидким стоком также были в оптимальном варианте и составили 19,0; кг/га, фосфора 2,8 кг/га и калия 24,5 кг/га.

4. В оптимальном варианте оросительная норма картофельного поля составляет 5837 м<sup>3</sup>/га, из них 274 м<sup>3</sup>/га использовано из запасов влаги в почве, 5563 м<sup>3</sup>/га оросительная норма, расход оросительной воды на 1 ц. урожая составил 18,6 м<sup>3</sup>.

5. При одинаковой норме минеральных удобрений и размерах струи воды в борозду рост и развитие картофеля на эродированных почвах находятся в зависимости от конструкции борозды. Наилучшие показатели по росту и развитию получены в оптимальном варианте, где картофель орошался по зигзагообразным бороздам (2 синусоиды на 1 п.м.) с расходом борозды 0,15 л/с и поливными и оросительными нормами 700-800 м<sup>3</sup>/га, и 5600 м<sup>3</sup>/га соответственно.

6. При поливе картофеля по зигзагообразной борозде (2 синусоиды на 1 п.м.) с расходом 0,15 л/с и поливной нормой 700 – 800 м<sup>3</sup>/га по схеме 1-6, оросительной нормой 5600 м<sup>3</sup>/га получен наибольший условный чистый доход – 1053360 сум/га.

№	Литература	References
1	Мирзиёев Ш.М. Ўзбекистонни ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси. Тошкент., Ўзбекистон, 2017. «Газета.uz».	Mirziyoev Sh.M. <i>Uzbekistonni rivozhlantirishning beshta ustuvor yunalishi buyicha Xarakatlar strategiyasi</i> [Strategies for action in five priority areas of Uzbekistan's development]. Tashkent, Uzbekistan, 2017. "Gazeta.uz". (in Uzbek)
2	Абдугалимов Т.Балгабеков К.Б. Ирригационная эрозия при механизированном поливе // Вестник с/х науки Казахстана. Астана.1980. №7. – С. 45-46.	Abdugalimov T.,Balgabekov K.B. <i>Irrigatsionnaya eroziya pri mexhanizirovannom polive</i> [Irrigation erosion in mechanized irrigation] Bulletin of agricultural science of Kazakhstan. Astana 1980. No7. Pp.45-46. (in Russian)

3	Астанакулов Т.Э. Абдукаримов Д.Т. Рост, развитие и урожайность картофеля в зависимости от элементов техники полива. Научные труды Ташкентского сельскохозяйственного института, 1985 г., №115, – С. 20-30.	Astanakulov T.E., Abdukarimov D.T. <i>Rost, razvitie i urozhaynost kartofelya v zavisimosti ot elementov tekhniki poliva</i> [Growth, development and yield of potatoes, depending on the elements of irrigation equipment]. Scientific works of the Tashkent Agricultural Institute, 1985, No. 115. Pp. 20-30. (in Russian)
4	Ахмедов Ш.Б. Методы прогнозирования ирригационной эрозии почв и определения оптимальных параметров противозерозионных борозд на склоновых землях // Автореф. канд. дисс. – Ташкент 1988. – 23 с.	Akhmedov Sh.B. <i>Metody prognozirovaniya irrigatsionnoy erozii pochv i opredeleniya optimalnykh parametrov protivozerozionnykh borozd na sklonovykh zemlyakh</i> [Methods of Forecasting Irrigation Erosion of Soils and Determination of Optimal Parameters of Anti-Erosion Furrows on Sloping Lands] Autor.cand.diss. Tashkent 1988. 23 p. (in Russian)
5	Баучидзе В.М. Технология самотечного полива в горных условиях // Орошение в горных условиях. – Москва: Колос. 1981. – С. 56-66.	Bauchidze V.M. <i>Tekhnologiya samotechnogo poliva v gornyx usloviyakh</i> [Technology of gravity irrigation in mountain conditions] Irrigation in mountain conditions. Moscow. Kolos, 1981. Pp. 56-66. (in Russian)
6	Безбородов Г.А. Водосберегающая технология бороздового полива. Гидротехника и мелиорация, 1993, №3, – С. 20-22.	Bezborodov G.A. <i>Vodosberegayuchshaya tekhnologiya borozdovogo poliva</i> [Water-saving technology of furrow irrigation]. Hydrotechnics and Land Reclamation, 1993, No.3. Pp. 20-22. (in Russian)
7	Безбородов Г.А., Шамсиев А.С. Типик бўз тупроқларда ғўза ва канд лавлагининг сугориш тартиби ва меъёри. // Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнал. 2000. 4-сон. – Б. 24-25.	Bezborodov G.A., Shamsiev A.S. <i>Tipik buz tuproklarda guza va kand lavlagining sugorish tartibi va meyori</i> [The irrigation order and the norm of guza and kand lavage in typical ice soil]. Journal Agriculture of Uzbekistan 2000. The 4th issue. Pp. 24-25. (in Uzbek)
8	Зербалиев А.М. Влияние техники бороздового полива на эрозию почв // Повышение эффективности использования орошаемых земель и прогрессивность технического полива. Новочеркасск. 1980. – С.120-124.	Zerbaliev A.M. <i>Vliyanie tekhniki borozdovogo poliva na eroziyu pochv</i> [Influence of furrow irrigation equipment on soil erosion] Increase in the efficiency of irrigated land use and progressive irrigation of technical irrigation. Novocherkassk. 1980. Pp.120-124. (in Russian)
9	Кабиллов Р.С. Агротехнические способы защиты почв от ирригационной эрозии и пути повышения плодородия почв на склоновых землях при орошении // Почвенно-эрозионные процессы и меры борьбы с эрозией почв. Душанбе. Дониш. 1991. – С.178-179.	Kabilov R.S. <i>Agrotekhnicheskie sposobi zachshity pochv ot irrigatsionnoy erozii i puti povysheniya plodorodiya pochv na sklonovykh zemlyakh pri oroschenii</i> [Agrotechnical methods of soil protection from irrigation erosion and ways to increase the soil fertility on sloping lands during irrigation] Soil-erosion processes and measures to combat soil erosion. Dushanbe Donish. 1991. Pp.178-179. (in Russian)
10	Камбаров Б.Ф. Техника и технология поливов. Ташкент: издание. Мехнат, 1988. 128 с.	Kambarov B.F. <i>Tekhnika i tekhnologiya polivov</i> [Technique and technology of irrigation]. Tashkent: education. Mekhnat, 1988. 128 p. (in Russian)
11	Майлибаев С.С. Пути повышения плодородия почв, подверженных ирригационной эрозии // Ташкент: Мехнат. 1986. – 123 с.	Mailibaev S.S. <i>Puti povysheniya plodorodiya pochv, podverjennikh irrigatsionnoy erozii</i> [Ways to improve soil fertility prone to irrigation erosion] Tashkent. Mekhnat. 1986. 123 p. (in Russian)
12	Махсудов Х. Эрозия почв аридной зоны Узбекистана // – Ташкент. ФАН., 1989. – 165 с.	Makhsudov Kh. <i>Eroziya pochv aridnoy zoni Uzbekistana</i> [Soil erosion in the arid zone of Uzbekistan] Tashkent. FAN., 1989. 165 p. (in Russian)
13	Мирзажанов К.М. Противозерозионная роль люцерны на типичных сероземах // Почвоведение. Ташкент.1985. №2 – С.122-125.	Mirzazhanov K.M. <i>Protivoerozionnaya rol lyuserna na tipichnykh serozemakh</i> [Anti-erosion role of alfalfa on typical sierozems] Soil science. Tashkent.1985. No. 2. Pp. 122-125. (in Russian)
14	Mukhamadkhan Khamidov, Dilshod Nazaraliev, Ahmad Hamidov Soil Protection and Anti-Erosion Techniques for Cotton Irrigation. International journal of geology, Issue 1, Volume 3, 2009, Pp.17-19.	Mukhamadkhan Khamidov, Dilshod Nazaraliev, Ahmad Hamidov [Soil Protection and Anti-Erosion Techniques for Cotton Irrigation]. International journal of geology, Issue 1, Volume 3, 2009. Pp. 17-19.
15	Генеральная схема противозерозионных мероприятий в Узбекистане. – Ташкент, 1981 г. – С. 18-19.	<i>Generalnaya skhema protivozerozionnykh meropriyatiy v Uzbekistane</i> [The general scheme of anti-erosion measures in Uzbekistan]. Tashkent. 1981. Pp. 18-19. (in Russian)
16	Назаралиев Д.В., Дарибаев Ю. Рост и развитие картофеля в зависимости от формы и расхода поливной струи. Москва. 2001. - деп. В ЦНТИ «Мелиоводинформ». № 5-6. – Россия. – С. 22-23.	Nazaraliev D.V., Daribayev Y. <i>Rost i razvitie kartofelya v zavisimosti ot formi i rasxoda polivnoy strui</i> [Growth and development of potatoes depending on the shape and flow of the irrigation stream]. Moscow. 2001. dep. In TSNTI "Meliovodinform". No. 5-6. Russia. Pp. 22-23. (in Russian)
17	Назаралиев Д.В. Ирригационная эрозия типичных сероземов в зависимости от формы борозды и размера струи поливной воды. //Международная конференция «Проблемы управления водными ресурсами и эксплуатации гидромелиоративных систем в условиях деятельности ассоциаций водопользователей». 2002, 12 декабря. – Ташкент. – С.119-122.	Nazaraliev D.V. <i>Irrigatsionnaya eroziya tipichnykh serozemov v zavisimosti ot formi borozdi i razmera strui polivnoy vody</i> [Irrigation erosion of typical sierozems, depending on the shape of the furrow and the size of the spray irrigation water]. International Conference "Problems of water resources management and operation of irrigation and drainage systems in the context of water user associations", December 12, 2002, Tashkent. Pp. 119-122. (in Russian)
18	Нурматов Н.К. Технология орошения сельскохозяйственных культур на склоновых землях Таджикистана / Автореф. дисс. на соискан.уч. степени д.с/х наук. –Ташкент. 1992. – 48 с.	Nurmatov N.K. <i>Tekhnologiya orosheniya selskokhozyaystvennykh kul'tur na sklonovykh zemlyakh Tadjikistana</i> [Irrigation technology of agricultural crops on the sloping lands of Tajikistan] Abstract. on the doctoral degree of Doctor of Science. Tashkent. 1992. 48 p. (in Russian)
19	Нурматов Ш.Н., Абдалова Г.Н. Типик бўз тупроқларни ювилшга қарши ғўза қатор орасига ишлов бериш ва сугориш усулларининг ғўза ҳосилдорлигига таъсири. // Ж. Пахтачилик ва дончилик. Тошкент. 2001. №3. – Б. 7-9 б.	Nurmatov Sh.N., Abdalova G.N. <i>Tipik buz tuproklarni yuvilishga karshi guza kator orasiga ishlov berish va sugorish usullarining guza hosildorligiga tasiri</i> [Effectiveness of the treatment against typical ice-covering, and the effect of irrigation methods on glaucoma]. J. Cotton and Wheat. Tashkent. 2001. No3. Pp. 7-9. (in Russian)
20	Нурматов Ш. Теоретические основы прогнозирования ирригационной эрозии почв и методы борьбы с ней // Автореф. док. дисс. – Ташкент. –1993. – 43 с.	Nurmatov Sh. <i>Teoreticheskie osnoviy prognozirovaniya irrigatsionnoy erozii pochv i metody bor'by s ney</i> [Theoretical Foundations of Forecasting Irrigation Erosion of Soils and Methods of Fighting it] Autor.doc.diss. Tashkent. 1993. 43 p. (in Russian)

УЎТ: 631.5+631.511

## СУҒОРИЛАДИГАН ТИПИК БЎЗ ТУПРОҚЛАРНИНГ ЮВИЛГАН ВА ЮВИЛИБ ТУШГАН ҚИСМЛАРИДА БИР ДОНА КЎСАҚДАГИ ПАХТА ВАЗНИНИНГ ЎЗГАРИШЛАРИ

**М.А.Авлиёқулов - PhD., катта илмий ходим**

**Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институти**

**Н.Қ.Ражабов - PhD., доцент в.б.**

**Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти**

**Н.Н.Яҳёева - магистр, Тошкент давлат аграр университети**

### Аннотация

Мақолада бугунги кунда дунё бўйича ғўза экиладиган майдон, олинадиган пахта толаси ҳосили, ирригация эрозиясининг ғўза ҳосилдорлигига таъсири бўйича тадқиқот натижалари келтирилган. Шунингдек, суғориладиган типик бўз тупроқларнинг эрозияга учраган ва аккумуляцияланган қисмларида «Султон» ғўза навининг бир дона кўсақдаги пахта вазни ўзгаришлари бўйича тадқиқот натижалари баён этилган. Энг мақбул сув-озиқа меъёрлари «Султон» ғўза навида ЧДНСга нисбатан 70-75-65% суғориш олди тупроқ намлигида, 1-3-1 тизимда 5 мартаба суғорилиб, бир марталик суғориш меъёрлари 790–900 м<sup>3</sup>/га, мавсумий суғориш меъёрлари 4100–4200 м<sup>3</sup>/га, минерал ўғитлар NPK 225:157,5:112,5 кг/га соф ҳолда қўлланилганда даланинг эрозияга учраган ва аккумуляцияланган қисмларида тегишлича бир дона кўсақдаги пахта вазни 6,7–6,9 г, назоратга нисбатан 0,7–0,8, 0,8–0,9 г. га юқорилиги, ҳосилдорлик 40,8–41,8 ц/га, бир центнер пахта ҳосили етиштириш учун кетган сув сарфи 103,9–101,6 м<sup>3</sup>/ц. ни ташкил этганлиги келтириб ўтилган.

**Таянч сўзлар:** эрозияга учраган ва аккумуляцияланган типик бўз тупроқлар, бир дона кўсақдаги пахта вазни, ҳосилдорлик, суғориш ва озиклантириш тартиблари.

## ИЗМЕНЕНИЕ ВЕСА ОДНОЙ КОРОБОЧКИ ХЛОПЧАТНИКА В ЭРОДИРОВАННЫХ И АККУМУЛЯЦИОННЫХ ЧАСТЯХ ОРОШАЕМЫХ СЕРОЗЕМНЫХ ПОЧВ

**М.А.Авлиёқулов, Н.К.Ражабов, Н.Н.Яҳёева**

**Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства**

### Аннотация

В статье приведены мировые данные о посевной площади хлопчатника, урожайности хлопка-сырца, результаты влияния ирригационной эрозии на урожайность. Приведены результаты исследований изменения веса одной коробочки хлопчатника сорта «Султан» в эродированных и аккумуляционных частях орошаемых типичных сероземных почв. Определены оптимальные водно-питательные режимы сорта хлопчатника «Султан», при режиме орошения 70-75-65% от ППВ с кратностью 5 поливов по схеме 1-3-1, поливная норма при этом составляла 790–900 м<sup>3</sup>/га, оросительная норма 4100–4200 м<sup>3</sup>/га, при применении минеральных удобрений NPK225:157,5:112,5 кг/га, в эродированной и аккумуляционной частях поля соответственно, наибольший вес одной коробочки составил 6,7–6,9 г, по сравнению с контрольным вариантом, он был больше на 0,8–0,9 г, урожайность хлопчатника составила 40,8–41,8 ц/га, объём оросительной воды из расчета на 1 центнер урожайности составил 103,9–101,6 м<sup>3</sup>/ц.

**Ключевые слова:** эродированные и аккумуляционные части типичных сероземных почв, вес одной коробочки хлопчатника, урожайность, режим питания и орошения.

## THE CHANGES OF THE WEIGHT OF ONE COTTON BALL ON THE ERODED AND ACCUMULATED PART OF IRRIGATED TYPICAL SIEROZEM SOILS

**M.A. Avliyakov, N.K. Rajabov, N.N. Yakhyoeva**

**Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers**

### Abstract

In this article the results are illustrated of researching in condition of field and laboratory for sowing the seed of soybean by sowing-machine SCHX-4 and its mechanical sowing device as well precision sowing-machine Sonmezler and its pneumatic sowing devices. During researches, the difference of sowing measures by SCHX-4 which has mechanical sowing apparatus from real sowing measures made-up 6,75 %, average sowing deepness and its average square declination made-up 3,8 and 0,31 cm respectively, the wideness between main and side rows constituted 89,5 and 92,5 cm correspondingly, the damaging level of seed was 5,2 % by seeder SCHX-4 which has mechanical sowing apparatus, it was defined that, it does not answer for agro technical requirement and then the restrictor was installed that made from rubber and formed as half moon form on the hole where the seed goes down of sowing apparatus, so that decreasing opportunity damaging of seed to 0,8 % was based. Also, during the researches, it was defined that for providing high sowing measures by pneumatic seeders (400–500 thousand pieces/ha) it is suggested to adapt sowing apparatus for dual-rows.

**Key words:** soya bean, sowing measures, damaging of seed, mechanical and pneumatic devices, adaptation, hole for seed delivering, restrictor, seed disc.

**К**ириш. Бугунги кунда дунё бўйича ғўза 29,2 млн. гектар майдонда экилиб, ҳар йили 22,8 млн. тоннадан ортиқ пахта толаси ҳосили етиштирилади [1]. Мамлакатимиз суғориладиган ерларида ғўза ҳосилдорлиги эрозияга учраган ерларда эрозияга учрамаган ерларга нисбатан 15–40% кам бўлиши, суғориладиган ерлардан йил давомида фойдаланишда сув эрозияси ва унга қарши кураш чораларини илмий асосда ишлаб чиқиш ҳозирги кун талабидир.

Адабиётлардан маълумки, ирригация эрозияси жараёнлари таъсирида тупроқнинг устки унумдор қатлами ювилиб кетиши кузатилади. В.А.Беляевнинг маълумотларига кўра, Россияда йилига 1800 млн. тонна тупроқ ювилиб кетиши, ушбу тупроқ билан биргаликда 5,4 млн. тонна азот, 1,8 млн. тонна фосфор ва 36 млн. тонна калий, кўплаб кальций, магний, олтингурут ва микроэлементлар. Walter Swader нинг маълумотларига кўра эса АҚШнинг биргина Нью-Йорк штатида сув эрозияси туфайли бир йилда 200 млн. тонна тупроқ ювилиб кетиши аниқланган. Академик Қ.Мирзажоновнинг фикрига кўра, ирригация эрозияси республикамизнинг барча ҳудудларида (Хоразм вилоятидан ташқари) катта зарар келтиради. Ирригация эрозияси туфайли ҳар йили 220 минг тонна пахта ҳосили йўқотилмоқда [2].

Бугунги кунда, дунё бўйича ирригация эрозияси туфайли 1,1 млн. гектар ёки 56% майдон, жумладан, Австралида 81%, Марказий Америкада 74%, Шимолий Америкада 63%, Жанубий Америкада 50,6%, Европада 52,3%, Осиёда 59,0%, Африкада эса 46,0% экин майдонлари зарар кўрмоқда. Шунингдек, дунё бўйича ирригация эрозияси туфайли қишлоқ хўжалигида ҳар йили 75 млрд. тонна тупроқнинг устки унумдор қатлами йўқотилмоқда [3, 4].

Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институти “Ғўза навлари агротехнологияси” лабораториясида профессор А.Э.Авлиёқулов раҳбарлигида лаборатория олимлари томонидан 1997–1999 йилларда 12 та ўрта-ингичка толали ғўза навлари; 2000–2002 йилларда 16 та; 2003–2005 йилларда 20 та; 2006–2008 йилларда 18 та; 2009–2011 йилларда 31 та; 2012–2014 йилларда эса 12 та, жами 109 та янги, истиқболли ва районлаштирилган ғўза навлари ўрганилган [5].

Бундан қарийб 85 йил аввал 1932 йилда Israelsen томонидан “сувдан фойдаланиш самарадорлиги” фанга киритилганлиги сув ресурсларидан нечоғлик тежаб фойдаланиш зарурати ўша даврларда ҳам долзарб вазифа бўлганлигини кўрсатади [6].

Тупроқда намликнинг ошиши, тупроқ ҳавосини сиқиб чиқаришга ва тупроқ коллоидларининг шишиши натижасида тупроқда аэрация ёмонлашувига, тупроқда ҳосил бўлган нитратларни пастки қатламга ювилишига олиб келиши мумкин. Тупроқда намликнинг камайиши эса ундаги азотнинг буғланиб, тупроқдаги микдорининг камайишига олиб келади [7].

Ўзбекистон ва Ўрта Осиё табиий иқлим шароитига кўра қуруқ (арид) кескин континентал иқлимга эгаллиги ва худди шундай иқлим шароитига эга бўлган давлатлардан бири Хитой ҳисобланиб, ушбу давлатда ғўза ўсимлиги ўсув даври апрель ойидан то октябрь ойигача, кузги буғдой эса ноябрь ойидан то июнь ойигача етиштирилади. Хитойлик олимлар ZHANG Jin-zhu, HudanTumarebi, WANG Zhenhua лар Шимолий Хинжян Хитой давлатида ғўзанинг Хуиюан-710 навини томчилатиб суғоришни полиэтилен плёнка билан тупроқни қоплаб, мульчалаш билан биргаликда олиб борган тадқиқотларида 4 хил суғориш меъёр-

лари (3300, 3900, 4500, 5100 м<sup>3</sup>/га) ва уч хил суғориш шонида (10 марта, 13 марта, 16 марта) ғўза ўсимлигининг сув истеъмоли ўрганилган. Тадқиқот натижаларида ғўза униб чиқишидан то шоналашгача 1,39–2,15 мм/кун, шоналаш фазасида 2,58–5,29 мм/кун, гуллаш–ҳосил тўплаш фазасида 4,35–6,38 мм/кун ва пишиш даврида эса 1,03–2,78 мм/кун сув сарфланиши аниқланган. Тажрибада ғўзанинг сувга бўлган талаби июль ойидан август ойи охиригача юқори бўлганлиги аниқланган [8].

Хитой қишлоқ хўжалиги академияси, Хитой пахтачилик илмий-тадқиқот институти (Cotton Research Institute Chinese Academy of Agricultural Sciences) олимлари тадқиқотларида ғўзанинг ўсув даври ўртасида касалланган, сарғайган, қари барглари ва ҳосилсиз пояларини олиб ташлаш ҳаво айланишининг яхшиланишини, қуёш нурининг пастгача етиб боришини ҳамда тупроқдаги намликни камайтирган ҳолда кўсақларнинг зарарланишининг олди олиниши аниқланган. Қари барглари ва ҳосилсиз пояларни олиб ташлашда ўсимликнинг ўсиб-ривожланишига қараб тўлиқ гуллаш фазасига ўтгандан сўнг амалга ошириш тавсия этилган [9].

АҚШ ва Германияликлар Kate A Brauman, Stefan Siebert ва Jonathan A Foleyлар олимларнинг фикрича ёғингарчилик кам кузатиладиган экин майдонларида ўсимликларга берилган 40% сув микдоридан 20% озик-овқат калорияси ишлаб чиқариш учун етарли бўлади [10,11].

Хитой қишлоқ хўжалиги фанлари академиясига қарашли Хитой пахтачилик илмий-тадқиқот институти олимлари томонидан ўтказилган тадқиқотларда турли хил кўчат қалинликлари (15 минг/га, 51 минг/га, 87 минг/га) нинг ғўза навлари ҳосил компонентлари ва сифатига таъсири аниқланган. Бунда кўчат қалинликлари 51 ва 87 минг/га бўлганда, 15 минг/га бўлгандагига нисбатан тола ҳосилдорлиги 2012 йилда 61,3 ва 65,3% ҳамда 2013 йилда 17,8 ва 15,5% ошганлиги кузатилган. 51 минг/га ва 87 минг/га кўчат қалинликларида деярли катта фарқ кузатилмаган. Кўчат қалинлиги ортиши билан бир дона кўсақдаги пахта вазни камайиб, кўсақ сони бирмунча кўпроқ бўлганлиги кузатилган. Кўчат қалинлиги камайиши билан юқоридаги ҳосил шохларидаги кўсақлар сони, бир дона кўсақдаги чигит сони, чигитлар сифати ортанлиги кузатилган [12].

Сувдан фойдаланиш самарадорлигини ошириш бўйича ҳам хорижда кўплаб тадқиқотлар ўтказилган [13].

Н. Ибрагимов, S. Evett (USDA-ARS), Ю. Эсанбеков, Б. Комилов ва Lee Heng (FAO, Austria) ларнинг 2000–2002 йилларда ЎзПТИ марказий тажриба станцияси Тошкент вилоятининг типик бўз тупроқлари шароитида эгатлаб суғорилган кузги буғдой ҳамда томчилатиб суғорилган ғўзанинг “Оқдарё-6” навида суғоришнинг мақбул муддати, суғориш тартиби ҳамда эвапотранспирация кўрсаткичлари ўрганилган. Бунда сув баланси учун намликлар ҳафталик мобайнида олиб аниқланиши билан бир қаторда тупроқ қатламларидаги намлик профили тупроқ намлигини ўлчовчи Нейтрон проб (Soil moisture Neutron Probes) ускунаси ёрдамида аниқланган. Томчилатиб суғорилган ғўза ўсимлигида сувдан фойдаланиш самарадорлиги ошган ҳолда мақбул суғориш тартиби фазалар бўйича 70-70-60% эканлиги аниқланган. Ушбу томчилатиб суғорилган вариантда худди шу шароитда анъанавий-оддий суғориш усули билан суғорилган вариантдагига нисбатан 35% сув тежалган. Буғдой эгатлаб суғорилганда эса 75-75-60% суғориш тартиби энг мақбул эканлиги аниқланган ва суғориш меъёрининг ортиши ҳосилдорликни оширмаган [14].

А.Шамсиев ва Н.Ражабовларнинг маълумотларига кўра, Тошкент вилоятининг типик бўз тупроқлари шароитида “Андижон-36” ғўза навини суғориш олди тупроқ намлиги ЧДНСга нисбатан 65-65-60% тартибда 1-2(3)-1(2) тизимда амал даврида 4–6 марта суғориш ва мавсумий суғориш меъёрлари эса 4450–5890 м<sup>3</sup>/га, С-6541 ғўза навини 70-70-60% тартибда 1-3(4)-1(2) тизимда 5–7 марта, мавсум давомида 4730–5990 м<sup>3</sup>/га меъёрда суғориш ҳамда ҳар иккала ғўза нави учун минерал ўғитлар меъёри  $N_{190} P_{133} K_{95}$  кг/га меъёрда белгиланган тавсия этилган [15].

Маълумотларга кўра, АҚШда суғориладиган ерларнинг қарийб ярмидан ортиғида ер устидан суғориш амалга оширилади. Бунда эгатларнинг ювилиши, эрозия туфайли экинлар ҳосилдорлиги камайиши ҳоллари кузатиламоқда. Эрозиянинг зарарли таъсирини камайтириш бўйича эрозия моделларини ишлаб чиқиш орқали тупроқ ювилишини баҳолаш бўйича кўплаб тадқиқотлар олиб борилмоқда [16].

Адабиётларга кўра, кўплаб суғориш усулларида далага берилган сувнинг 45 фоизи ўсимликка етиб боради холос [17].

Кўплаб арид ва ярим арид минтақаларнинг тупроқлари ирригация эрозиясига мойил бўлади. Дунё бўйича қишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган ерларнинг 240 млн. гектари, яъни 15–17 фоизи суғорилади ва маҳсулот ишлаб чиқаришнинг дунё бўйича учдан бир қисми 50 млн. гектар суғориладиган ерлар ҳисобига тўғри келади [18].

Эгатлаб суғоришда тупроқнинг устки унумдор қатлами эрозия жараёнлари туфайли ювилиб кетиши натижасида экинлар ҳосилдорлиги ўзгаришлари АҚШ олимлари томонидан тадқиқ қилинган. Бунда тупроқнинг устки 10 см қатламидан 66 см қатламигача бўлган тупроқларнинг ювилиши ўрганилганда, тупроқнинг асл ҳолатдаги 38 см ҳайдов қатламига эга бўлган тупроққа солиштирилганда, тупроқ устки қатлами ювилиб тушган ерларда ҳосилдорлик кескин камайганлиги, ҳаттоки бу ҳолатда тупроққа кўшимча фосфор ва калий қўлланилганда ҳам ҳосилдорлик ошмаганлиги аниқланган [19].

Мақолалар шарҳидан маълум бўлдики, хориж олимлари томонидан ғўза навларини парваришlash, шунингдек, ирригация эрозиясига учраган типик бўз тупроқларда ғўза навларини парваришlash агротехнологияси, бир дона кўсақдаги пахта вазни ўзгаришлари бўйича тадқиқотлар олиб борилган. Аммо, “Султон” ғўза навининг бир дона кўсақдаги пахта вазни ирригация эрозиясига учраган типик бўз тупроқларнинг ювилган ва ювилиб тушган қисмларида ўрганилиши бўйича тадқиқотлар ўтказилмаган.

**Тадқиқот объекти ва услубиёти.** Тажиба даласи тупроқининг ювилган ва ювилиб тушган қисмларида ғўза навлари бир дона кўсақдаги пахта вазни ўзгаришлари бўйича тадқиқотларимиз ПСУЕАИТИ Оққовоқнинг 41°25'10.2"N Шимолий кенгликда, 69°29'10.9" Шарқий узунликда ва денгиз сатҳидан 560 метр баландликда жойлашган ер ости сувлари 18–20 м чуқурликда жойлашган, механик таркиби ўрта-оғир кумоқ, суғориладиган типик бўз тупроқлар шароитида 2015–2017 йиллар давомида услубий қўлланмаларга қатъий риоя қилинган ҳолда ўтказилди [20].

Тадқиқотлар 10 та вариантдан иборат бўлиб, уч хил суғориш олди тупроқ намлигида ва уч хил минерал ўғит меъёрларида ўрганилди. Далада вариантлар 3 та қайтариқда бир ярусда жойлаштирилди. Тажиба даласи қадимдан суғорилиб келинган эрозияга мойил тупроқлар ҳисобланади, узунлиги 300 м бўлиб, даланинг тепа қисми 100 м даланинг тупроғи ювилган қисми, даланинг пастки (охири) 100 м қисми даланинг ювилмаган, яъни тепадан

ювилган тупроқлар йиғилган аккумуляцияланган қисми ҳисобланади.

Ўрта Осиё мамлакатлари ҳудуди арид минтақа ҳисобланади [8]. Тадқиқот ўтказилган ҳудуд ҳам республикаимиз иқлими сингари арид минтақа бўлиб, баҳор ойларида ёғингарчиликнинг кўп бўлиши туфайли чигитни ундириб олишда бир мунча қийинликлар учрайди.

**Тадқиқот натижалари ва уларнинг муҳокамаси.** Тадқиқотларда суғориш тартиблари ва ўғитлар меъёрлари



1-расм. Дала тупроқининг ювилган эрозиясига учраган қисми



2-расм. Дала тупроқининг ювилиб тушган йиғилган аккумуляцияланган қисми

бир дона кўсақдаги пахта вазнини ўзгаришига сезиларли таъсир кўрсатиши билан бир қаторда ўрганилган ғўза навининг биологик хусусиятлари ҳам аниқланди. С-6524 (назорат) ғўза навида бир дона кўсақдаги пахта вазни ўртача 5,9 г, “Султон” ғўза навида эса энг юқори кўрсаткичлар олиниб, бир дона кўсақдаги пахта вазни даланинг эрозияга учраган қисмида 5,8–6,7 г ораллиғида, даланинг аккумуляцияланган қисмида эса 5,9–6,9 г ораллиғида бўлди.

“Султон” ғўза навида даланинг эрозияга учраган қисмида суғориш тартиби 70-70-60%, ўғитлар меъёри NPK 225:157,5:112,5 кг/га (с.х.) вариантдагига нисбатан худди шу суғориш тартибида, ўғитлар меъёри бирмунча камроқ NPK 175:122,5:87,5 кг/га (с.х.) вариантда бир дона кўсақдаги пахта вазни 0,4 г га, аккумуляцияланган қисмида эса 0,5 г га камроқ бўлганлиги кузатилди. Даланинг эрозияга учраган ва эрозияга учрамаган қисмида ҳам суғориш тартиби 70-75-65%, маъдан ўғитлар меъёри NPK 225:157,5:112,5 кг/га (с.х.) вариантдагига нисбатан суғориш тартиби 70-75-

65%, ўғитлар меъёри бирмунча камроқ NPK 175:122,5:87,5 (с.х.) вариантыда бир дона кўсақдаги пахта вазни эса 0,5 г камроқ бўлди. Бу маълумотлар 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Ўрганилган С-6524 назорат, “Султон” ғўза навларининг битта кўсақдаги пахта вазни, г (2015-2017 йиллар ўртача)

Вар. т/р	ЧДНСга нисбатан суғориш тартиби, %	Маъдан ўғит меъёрлари, кг/га с.х.			Ўртача битта кўсақдаги пахта вазни, г	
		N	P	K	Даланинг ювилган қисми	Даланинг ювилмаган қисми
1	70-70-60 (назорат)	200	140	100	5,9	6,0
2	70-70-60	200	140	100	6,3	6,4
3	70-70-60	175	122,5	87,5	6,2	6,3
4	70-70-60	225	157,5	112,5	6,6	6,7
5	65-65-60	175	122,5	87,5	5,8	5,9
6	65-65-60	200	140	100	5,9	6,0
7	65-65-60	225	157,5	112,5	6,1	6,1
8	70-75-65	175	122,5	87,5	6,4	6,5
9	70-75-65	200	140	100	6,6	6,7
10	70-75-65	225	157,5	112,5	6,7	6,9

Тадқиқотларда ўрганилган ғўза навларида бир дона кўсақдаги пахта вазни кўрсаткичлари назорат С-6524 навида даланинг ювилган қисмида 0,4–0,8 г, даланинг ювилмаган қисмида эса 0,4–0,9 г юқори бўлганлиги кузатилди. Бир дона кўсақдаги пахта вазни кўрсаткичлари биринчи теримга нисбатан иккинчи ва учинчи теримлардаги пахта вазни кўрсаткичлари 2,0–3,7 г кам бўлганлиги кузатилди.

Иккинчи теримдаги бир дона кўсақдаги пахта вазни биринчи теримдагига нисбатан пастлиги кўсақлар бирмунча тўлиқ пишиб етилмаганлиги ва фойдали ҳарорат йиғиндис камлиги билан изоҳланади.

Суғориладиган типик бўз тупроқларда даланинг эрозияга учраган ва аккумуляцияланган қисмларида назоратга нисбатан дона кўсақдаги пахта вазни “Султон” навида ЧДНСга нисбатан 70-75-65% суғориш олди тупроқ намлигида 0,8–0,9 г га юқори бўлганлиги аниқланди.

**Хулоса.** Тошкент вилоятининг эскидан суғориладиган ирригация эрозиясига учраган типик бўз тупроқлари шароитида мақбул бир дона кўсақдаги пахта вазнига эришиш учун ЧДНСга нисбатан 70-75-65% суғориш олди тупроқ намлигида, NPK 225:157,5:112,5 кг/га соф ҳолда қўллаш тавсия этилди. Бунда даланинг эрозияга учраган ва аккумуляцияланган қисмларида тегишлича бир дона кўсақдаги пахта вазни 6,7–6,9 г, назоратга нисбатан 0,8–0,9 г га юқори бўлишини кузатиш мумкин. Даланинг эрозияга учраган қисмига нисбатан аккумуляцияланган қисмида бир дона кўсақдаги пахта вазни вариант ва қайтариқлар бўйича 0,1-0,3 г гача юқори бўлганлиги кузатилди.

№	Адабиётлар	References
1	Carter, D. L., R. D. Berg, and B. J. Sanders. "The Effect of Furrow Irrigation Erosion on Crop Productivity 1." <i>Soil Science Society of America Journal</i> 49.1 1985 y. Pp.207-211.	Carter, D. L., R. D. Berg, and B. J. Sanders. "The Effect of Furrow Irrigation Erosion on Crop Productivity 1." <i>Soil Science Society of America Journal</i> 49.1, 1985y. Pp. 207-211.
2	Мирзажонов К.М., Рахмонов Р.У. Ирригационная эрозия почв и элементы борьбы с ней. //Монография. Издательство Навруз. – Ташкент, 2016 г. – 251 с.	Mirzajonov K.M., Rahmonov R.U. <i>Irrigatsionnaya eroziya pochv i elementiborbi s ney</i> [Irrigation erosion of soil and elements to combat with it. Monograph, Navruzeducation. Tashkent 2016 y. 251 p (in Russian)]
3	Ҳақбердиев О.Э., Содиқова Г.С. Ўзбекистоннинг ер-сув ресурслари, муаммо ва ечимлари. – Тошкент, 2017 йил. – 21 б.	Haqberdiev O.E., Sodiqova G.S. <i>O'zbekistonning yer-suv resurslar, muammo va yechimlari</i> [The land-water resources of Uzbekistan: issue and solutions. Tashkent, 2017 y. 21 p (in Uzbek)]
4	Bjorneberg, D. L., R. E. Sojka, and J. K. Aase. "PRE-WETTING EFFECT ON FURROW IRRIGATION EROSION: A FIELD STUDY." <i>Transactions of the ASAE</i> 45.3 (2002). 717 p.	Bjorneberg, D. L., R. E. Sojka, and J. K. Aase. "PRE-WETTING EFFECT ON FURROW IRRIGATION EROSION: A FIELD STUDY." <i>Transactions of the ASAE</i> 45.3 (2002). 717 p.
5	Авлиякулов А.Э. Мамлакатимиз деҳқончилик тизими истикболлари. // Монография. – “Нишон Ношир” нашриёти, – Тошкент, 2015 й, 600 с.	Avliyakov A.E. <i>Mamlakatimiz dehqonchilik tizimi istiqbollari</i> [Perspectives of agriculture system in Uzbekistan. Nishon Noshir education, Tashkent, 2015, 600 p. (in Uzbek)]
6	Israelsen, O.W. 1932. (1st Edition). <i>Irrigation Principles and Practices</i> . John Wiley, New York. 327 p.	Israelsen, O.W. 1932. (1st Edition). <i>Irrigation Principles and Practices</i> . John Wiley, New York. 327 p.
7	Хамидов М., Маматалиев А. Использование воды в сельском хозяйстве. //Монография. – Ташкент, 2006 г. 267 с.	Hamidov M., Mamataliev A. <i>Ispolzovanie vodi v sel'skom xozyaystve</i> [Water use in Agriculture. Monograph. Tashkent 2006. 267 p. (in Russian)]
8	ZHANG Jin-zhu, Hudan-Tumarebi,WANG Zhen-hua (2012). Study on Consumption Characteristics of Cotton under Drip Irrigation with Film in North Xinjiang. <i>Procedia Engineering</i> 28 (2012). Pp.413 – 418.	ZHANG Jin-zhu, Hudan-Tumarebi,WANG Zhen-hua (2012). Study on Consumption Characteristics of Cotton under Drip Irrigation with Film in North Xinjiang. <i>Procedia Engineering</i> 28 (2012). Pp. 413–418.
9	Jianlong Dai, Hezhong Dong. Intensive cotton farming technologies in China: Achievements, challenges and countermeasures. <i>Field Crops Research</i> 155 (2014). Pp. 99-110.	Jianlong Dai, Hezhong Dong. Intensive cotton farming technologies in China: Achievements, challenges and countermeasures. <i>Field Crops Research</i> 155 (2014). Pp. 99-110.

10	Kate A Brauman, Stefan Siebert and Jonathan A Foley. Improvements in crop water productivity increase water sustainability and food security – a global analysis. Environ. Res. Lett. 8 (2013) 024030, 7p. <a href="http://dx.doi.org/10.1088/1748-9326/8/2/024030">http://dx.doi.org/10.1088/1748-9326/8/2/024030</a> .	Kate A Brauman, Stefan Siebert and Jonathan A Foley. Improvements in crop water productivity increase water sustainability and food security – a global analysis. Environ. Res. Lett. 8 (2013) 024030, 7p. <a href="http://dx.doi.org/10.1088/1748-9326/8/2/024030">http://dx.doi.org/10.1088/1748-9326/8/2/024030</a> .
11	Aase, J. Kristian, David L. Bjorneberg, and Robert E. Sojka. "Sprinkler irrigation runoff and erosion control with polyacrylamide-laboratory tests." Soil Science Society of America Journal 62.6 (1998). Pp.1681-1687.	Aase, J. Kristian, David L. Bjorneberg, and Robert E. Sojka. "Sprinkler irrigation runoff and erosion control with polyacrylamide-laboratory tests." Soil Science Society of America Journal 62.6 (1998). Pp.1681-1687.
12	Taylor, H.M., Jordan, W.R., and Sinclair, T.R. (eds) (1983) limitations to Efficient Water Use in Crop Production, ASA, CSSA, SSSA, Madison, Wisconsin, USA. 32 p.	Taylor, H.M., Jordan, W.R., and Sinclair, T.R. (eds) (1983) limitations to Efficient Water Use in Crop Production, ASA, CSSA, SSSA, Madison, Wisconsin, USA.32 p.
13	Faurès, J., Svendsen, M., Turrall, H., 2007. Reinventing irrigation. In: Molden, D. (Ed.), Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture. Earthscan and International Water Management Institute, London, Colombo (Chapter 9) 65 p.	Faurès, J., Svendsen, M., Turrall, H., 2007. Reinventing irrigation. In: Molden, D. (Ed.), Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture. Earthscan and International Water Management Institute, London, Colombo (Chapter 9) 65 p.
14	Ibragimov N., Steve Evett, Esanbekov Y., Kamilov B., Lee Heng. 2002. Cotton and Winter Wheat Irrigation Scheduling Improvements in Uzbekistan, Tashkent. Pp.1-9	Ibragimov Nazirbay, Steve Evett, Esanbekov Y., Kamilov B., Lee Heng. 2002. Cotton and Winter Wheat Irrigation Scheduling Improvements in Uzbekistan, Tashkent. Pp.1-9
15	Шамсиев А.С., Ражабов Н.Қ. Типик бўз тупроқлар шароитида ғўзанинг урта толали "Андижон-36", "С-6541" навларининг ҳосилдорлигига сув ва ўғит меъёрларининг таъсири. // IRRIGATSIYA va MELIORATSIYA журнали. Тошкент, №2 (12) 2018, Б. 13-16.	Shamsiev A.S., Rajabov N.Q. <i>Tipik bo'z tuproqlar sharoitida g'ozaning o'rta tolali "Andijon-36", "C-6541" g'o'za navlarining hosildorligiga suv va o'g'it me'yorlarining ta'siri</i> [Shamsiev A.S., Rajabov N.Q. Impact of irrigation and fertilizer application scheduling on seed-lint yield of upland cotton varieties Andijan-36, C-6541 on the condition of typical sierozem soils. Journal IRRIGATSIYA va MELIORATSIYA. Tashkent №2(12) 2018. Pp. 13-16. (in Uzbek)
16	Levidow, Les, et al. "Improving water-efficient irrigation: Prospects and difficulties of innovative practices." Agricultural Water Management 146 (2014). Pp.84-94.	Levidow, Les, et al. "Improving water-efficient irrigation: Prospects and difficulties of innovative practices." Agricultural Water Management 146 (2014). Pp.84-94.
17	Авлиёқулов А.Э. Сурхон-Шеробод водийси ерларини гидромодул районлаштириш ва алмашлаб экишда зироатларни серунум етиштириш шароитидаги суғориш тартиби. «Меҳнат» нашриёти. Тошкент, 1992. 610 б.	Avliyakov A.E. <i>Surxon-Sherobod vodiysi yerlarini gidromodul rayonlashtirish va almashlab ekishda ziroatlarni serunum yetishtirish sharoitidagi surgorish tartibi</i> [Land reclamation and hydromodule zoning of irrigated lands under intensive land management in Surkhan-Sherabad valley. Mehnat, Tashkent, 1992. 610 p. (in Russian)
18	Sehring, J. and Giese E., 2011. Global Environmental Change and Conflict Potential in Central Asia, Coping with Global Environmental Change, Disasters and Security, Pp. 525-534.	Sehring, J. and Giese E., 2011. Global Environmental Change and Conflict Potential in Central Asia, Coping with Global Environmental Change, Disasters and Security, Pp. 525-534.
19	<a href="http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095311915611741">http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095311915611741</a>	<a href="http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095311915611741">http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095311915611741</a>
20	Дала тажрибаларини ўтказиш услублари. ЎзПТИТИ, Тошкент, 2007, – 146 б.	<i>Dala tazhribalarini utkazish uslublari</i> [Methods of conducting field experiments. UzCRI, Tashkent, 2007. 146 p. (in Uzbek)
21	Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Агропромиздат, Москва, С. 3-37.	Dospehov B.A. <i>Metodika polevogo opyta</i> [Dospekhov., B.A., 1989. Methods of field experimentation. Agropromizdat, Moscow, Pp. 3-37 (in Russian)
22	<a href="http://anrcatalog.ucdavis.edu">http://anrcatalog.ucdavis.edu</a>	<a href="http://anrcatalog.ucdavis.edu">http://anrcatalog.ucdavis.edu</a>
23	<a href="http://cotcorp.gov.in/shares.aspx">http://cotcorp.gov.in/shares.aspx</a> .	<a href="http://cotcorp.gov.in/shares.aspx">http://cotcorp.gov.in/shares.aspx</a> .

УЎТ 633. 11:631.51

## КУЗГИ БУҒДОЙДАН СЎНГ ТУПРОҚА АСОСИЙ ИШЛОВ БЕРИШНИНГ ТУПРОҚ АГРОФИЗИК ХОССАЛАРИГА ТАЪСИРИ

*Д.Р. Мавлянов - илмий ходим, Ф.М. Хасанова - қ.х.ф.н, катта илмий ходим*

*Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий тадқиқот институти*

### Аннотация

Кузги буғдой ўримидан сўнг сўнг ҳар хил муддатда ва усулда ҳайдовлар ўтказилганда, ғўзанинг амал ўсув даври охирига келиб, тупроқнинг агрофизик кўрсаткичлари таҳлил қилинганда, кузги буғдойдан сўнг суғормай ва суғориб ёзда 28–30 см. да ҳайдовлар ўтказилган 1 ва 2-вариантларда эса тупроқни ҳажм массаси ортиши, зичлашиши кузатилди. Яъни 3-вариантда кузги буғдойдан сўнг ёзда 28–30 см. да ҳайдаб такрорий экин экилиб, сўнг кузда 28–30 см. да шудгор қилинган вариант билан таққосланганда ҳайдов (0–30 см) қатламда ҳажм массаси 0,04 ва 0,03 г/см<sup>3</sup> ҳамда ҳайдов ости (30–50 см) қатламда эса 0,03 ва 0,02 г/см<sup>3</sup> камайганлиги аниқланди. Ғоваклиги мутаносиб равишда ҳайдов (0–30 см) қатламда 1,0 ва 1,1% ҳамда ҳайдов ости (30–50 см) қатламда 1,0–0,7% юқори бўлганлиги аниқланди. Кузги буғдой ўримидан сўнг суғориб, 28–30 см. да ҳайдаб, ундан кейин такрорий экин экиб, ҳосили йиғиб олиниб ерни кузда 28–30 см чуқурликда шудгорлаш ўтказилган 3-вариантда, буғдой ўримидан сўнг ёзда суғормай ва суғориб 28–30 см. да ҳайдовлар ўтказилган вариантларга нисбатан 3,1–4,8 ц/га қўшимча пахта ҳосили олиниб, гектаридан 28,1–31,1 центнерни ташкил этди.

**Таянч сўзлар:** кузги буғдой, мош, ғўза, ҳайдаш усуллари ва муддатлари, тупроқ, агрофизик хусусиятлар, ҳажм массаси, ғоваклик, ўсиш ва ривожланиш, пахта ҳосили.

## ВЛИЯНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОСЛЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ

*Ф.М. Хасанова, Д.Р. Мавлянов*

*Научно-исследовательский институт селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка*

### Аннотация

При проведении вспашки в разные сроки и способы после уборки урожая озимой пшеницы, в конце вегетации хлопчатника посеянного по этому фону, в результате анализа агрофизических показателей почвы 1 ого и 2 ого вариантов опытов при проведении вспашки на глубину 28–30 см без полива или с поливом после уборки озимой пшеницы наблюдалось повышение объемной массы и уплотнения почвы. При сопоставлении этих показателей с 3-вариантом опытов при посеве повторной культуры после озимой пшеницы с проведением летней вспашки на глубину 28–30 см объемная масса в пахотном (0–30 см) слое почвы снизилась на 0,04 и 0,03 г/см<sup>3</sup>, в подпахотном (30–50 см) слое на 0,03 и 0,02 г/см<sup>3</sup>. Порозность соответственно повысилась в пахотном (0–30 см) слое на 1,0 и 1,1 %, а в подпахотном (30–50 см) слое на 1,0–0,7%. В третьем варианте с посевом повторной культуры после озимой пшеницы и проведением летней вспашки на глубину 28–30 см и осенней вспашки на глубину 28–30 см после повторной культуры, урожай хлопчатника по этому фону в следующем году составил 28,1–31,1 ц/га, прибавка урожая составила 3,1–4,8 ц/га по сравнению с вариантами, где проведена вспашка на глубину 28–30 см после уборки озимой пшеницы без проведения полива и с поливом.

**Ключевые слова:** Озимая пшеница, маш, хлопчатник, сроки и методы вспашки, почва агрофизические свойства, объемная масса, порозность, рост и развитие, урожай хлопка-сырца.

## IMPACT OF TILLAGE AFTER WINTER WHEAT HARVEST ON SOIL AGROPHYSICAL CHARACTERISTICS

*F.M. Khasanova, D. Mavlyanov*

*Research Institute of Selection, seed production and cotton growing agrotechnology*

### Abstract

After harvesting autumnal wheat, cultivation was done in different periods and methods, coming to the end of vegetation period when agrophysics features of soil is analyzed, there an increase in bulk density of soil was seen in the 1st and 2nd treatment where summer cultivation was done within 28–30 sm depth with and without irrigation. When comparing to the 3rd treatment where cultivation was within 28–30 sm depth by planting repeating crop after autumnal wheat and the cultivation was taken at the same level in the next autumn, bulk density was decreased by 0.04–0.03 gr/sm<sup>3</sup> in the cultivation depth (0–30 sm) and 0.03–0.02 gr/sm<sup>3</sup> in the under cultivation depth (30–50 sm). Similarly, cavity was identified to be increased by 1.0–1.1% in the cultivation depth (0–30 sm) and 1.0–0.7% in the under cultivation depth (30–50 sm). Comparing the 3rd treatment where cultivation was done in 28–30 sm depth in autumn after harvesting autumnal wheat then cultivation in 28–30 sm depth after that planting repeating crops and taking its harvest to some treatments where the cultivation in 28–30 sm depth with and without irrigation after harvesting autumnal wheat, cotton yield was taken by 3.1–4.8 centner per hectare more and the total yield was 28.1–31.1 centner per hectare.

**Key words:** winter wheat, mungbean, cotton, methods and dates of ploughing up, soil, agrophysical characteristics, bulk density, porosity, growth and development, seed-lint yield of cotton.



**Кириш.** Деҳқончилик тизимининг ҳозирги замон туншунчаси—бу бир қатор агротехник, мелиоратив, ерлардан жадал фойдаланиш, тупроқ унумдорлигини тикловчи ва оширувчи тадбирларни ўз ичига олади.

Қишлоқ хўжалик экинларини яхши ўсиб-ривожланиши ва юқори ҳосил олишда тупроқнинг агрофизик хусусиятларидан ҳажм оғирлиги, ғоваклиги, сув ўтказувчанлиги ҳамда бошқа кўрсаткичлар катта аҳамиятга эга. Шунинг учун тупроқнинг агрофизик хусусиятларини иложи бори-ча мақбул ҳолатда сақлаш, бунда қўлланиладиган техникаларни юриш сонини камайтириш, бир вақтнинг ўзида бир неча операцияларни бажарувчи замонавий такомиллаштирилган ресурстежамкор техникалардан фойдаланиш асосий вазибалардан ҳисобланади.

**Мавзунинг долзарблиги.** Маълумки, суғориладиган ерларда қишлоқ хўжалик экинларидан мўл ҳосил етиштиришда шудгорлашнинг аҳамияти катта бўлиб, вақтида сифатли даражада ўтказилган шудгор келгуси йил ҳосили учун пухта замин яратади. Сифатли шудгорланган майдонларда бегона ўтларни, зараркунанда ҳашоратлар, касалликларнинг камайиши кузатилиб, намлик яхши сақланади ҳамда эрта баҳорда тупроқни экишга тайёрлаш, экиш каби агротехника тадбирларни ўз вақтида ва самарали ўтказишда муҳим аҳамият касб этади. Натижада экилган уруғликлар тўлиқ ундириб олинади ҳамда ниҳоллар яхши ўсиб-ривожланиб, мўл ҳосил тўплайди ва барвақт пишиб етилади (Қ.М.Мирзажанов [1, 2], Қ.М.Мирзажанов, У Тожибоев [3], М.Тошболтаев, Тўхтақўзиевлар [4], О. Рўзимуродов, Я.Бўриев [6]).

Сўнги йилларда алмашлаб экиш тизимига донли ва дон-дуккакли экинларини парваришлаш қўшилиши натижасида Республика деҳқончилик тизимининг ўзгаришига сабаб бўлди. Илгариги пахта-беда алмашлаб экиш тизими ўрнига пахта-буғдой-такрорий экин навбатлаб экиш тизимининг қўлланилиши сабабли тупроққа ишлов бериш усуллари ва муддатларига, шунинг билан бирга тупроқнинг агрофизикавий ҳолатига ўз таъсирини кўрсатди. Ҳозирги шароитдаги деҳқончилик тизимида дифференциаллашган тупроққа ишлов бериш усулини қўллаб экинларни парваришлашда тупроқ унумдорлигини сақлаш, асосий ва такрорий экинлардан юқори ҳосил олишда катта аҳамиятга эга [7, 8, 9].

**Мавзунинг ўрганилганлик даражаси.** Ф.А.Соколов [10] олган маълумотларидан хулоса қилишча, кузги шудгорлашнинг катта аҳамияти шундаки, кузда чуқур қилиб (28–30 см) ҳайдалган ер гоҳ музлаб ва гоҳ муздан тушиб, тупроқ палахсалари дарз кетиб ёрилади ва юмшоқ дондорлашган увоқ ҳолга келади.

С.Л.Баҳромовнинг [11] маълумотларига кўра, Андижон вилоятининг оч тусли бўз тупроқларида 2006–2008 йиллар давомида ўтказган тажрибаларида ёзги-кузги ва баҳорги ҳайдовлар 32–35 см чуқурликда қўш қават омон ёрдамида ҳайдов ўтказилганда, ёзда ҳайдалган майдонда 0–30 см тупроқ қатламида ҳажмий вазни 1,39 г/см<sup>3</sup>, ғоваклиги эга 48,5 фоиз бўлгани кузатилади. Жумладан, ёзги-кузги ва баҳорги ҳайдовларни ўзаро таққослаб ўрганилганда, кузги ҳайдов вариантыда яхши натижаларга эришилган бўлиб, бунда ҳажм массаси 1,30 г/см<sup>3</sup> ва ғоваклиги 51,9 фоизни ташкил этганлиги кузатилади.

Шунингдек, кузги буғдойдан сўнг тупроқ унумдорлигини сақлашда такрорий экин экиб ёки ҳар хил чуқурликда ва усулда ҳайдаш ўрганилган тажрибада энг яхши натижа ёзда юза ҳайдаб, такрорий экин экиб, сўнг кузда 28–30

см ҳайдаш ҳисобига пахта ҳосили қўшимча 2–3 ц/га ошиши мумкинлиги А.Хайдаров, О.Маҳмудов., Ф.Ҳасанова, Қ.Қирғизбоев [12] томонидан таъкидланган.

Бир қатор илмий-тадқиқот институтлари олимлари Р.Орипов, А.Санақулов [13], А.Иминов., Б.Холиқов [14], С.Саидмуродов., И.Юсупов [15], С.Баҳромов., Ш.Баҳромовлар [16] томонидан ўтказилган кўпгина тажрибаларда навбатлаб экиш тизимида такрорий ва оралик экинларни қўлланилиши натижасида тупроқдаги гумус миқдорининг сақланиши ва маълум даражада ошишини таъминланиши ҳисобига типик бўз тупроқларнинг зичлашиш даражаси мақбуллашади.

**Тадқиқотнинг мақсади.** Тошкент вилоятининг ер ости сувлари чуқур жойлашган, қадимдан суғориладиган, оғир қумоқли, типик бўз тупроқлари шароитида буғдойдан бўшаган майдонларни суғориб, ҳайдаб, сўнг такрорий экин сифатида мош етиштирилиб, кузда 28–30 см чуқурликда ҳайдаб, ғўза парваришлаш натижасида амал ўсув даври давомида тупроқни ҳажм массаси ва ғоваклиги мақбул ҳолда сақланиши туфайли ўсимликларнинг ўсиб-ривожланишига ҳамда ҳосил тўплашига ижобий таъсир этиши сабабли, ғўзадан юқори ва сифатли ҳосил олиш агротехнологиясини ишлаб чиқиш мақсадида тажриба олиб борилди.

**Тадқиқотнинг объекти.** Кузги ғўзадан навбатлаб ғалла экиш тизимини қўллаб экинларни етиштиришда, тупроққа асосий ишлов беришни унинг агрофизик кўрсаткичларига таъсирини ўрганиш бўйича тадқиқотлар Тошкент вилоятининг эскидан суғориладиган типик бўз тупроқлари шароитида олиб борилди. Тажриба даласининг тупроғи механик таркибига кўра оғир қумоқ, шўрланмаган, ер ости сувлари сатҳи 18–20 метрдан ортиқ чуқурликда жойлашган (1-жадвал).

1-жадвал

## Тажриба тизими

№	Вариантлар номи	Экин тури
1	Кузги буғдой ўрмидан сўнг майдонни ёзда суғормасдан 28-30 см чуқурликда ҳайдаш	Ғўза
2	Кузги буғдой ўрмидан сўнг ёзда майдонни суғориб, 28-30 см чуқурликда ҳайдаш	Ғўза
3	Кузги буғдой ўрмидан сўнг ёзда майдонни суғориб, 28-30 см чуқурликда ҳайдаб, такрорий экин экиш ва кузда шу чуқурликда шудгорлаш	Мош билан ғўза
4	Кузги буғдой ўрмидан сўнг майдонни кузда 28-30 см чуқурликда шудгорлаш	Ғўза

**Ечиш усули (усуллари).** Тадқиқотларда ўтказилган кузатувлар, ўлчовлар ва таҳлиллар ЎзПИТИнинг услубий қўлланмалари (1963, 1981, 2007) асосида олиб борилди. Дала тажрибаларини ўтказиш услублари. Тошкент, 2007, [17], Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных районах. Ташкент. 1963, [18]. Методы агрофизических исследований почв. Ташкент. 1973, [19]. Методы агрохимических анализов почв и растений. Ташкент. 1977, [20].

**Тадқиқот натижалари.** Тажрибаларда кузги буғдойдан бўшаган майдонларда турли ҳайдаш усуллари ҳамда

муддатларини тупроқнинг агрофизикавий кўрсаткичларига таъсири ва ғўзанинг ўрта толали "Наврўз" навининг ўсиб-ривожланиши, ҳосилдорлигига таъсири ўрганилди.

Тадқиқотлар натижасида олинган маълумотларга кўра, кузги буғдой ўримида сўнг тажриба даласи тупроғининг дастлабки икки йиллик (2009–2010) агрофизик кўрсаткичлари ҳайдов (0–30 см) қатламида ҳажм массаси 1,32–1,39 г/см<sup>3</sup>, ҳайдов ости (30–50 см) қатламида эса 1,41–1,45 г/см<sup>3</sup> ни, ғоваклиги эса мутаносиб ҳолда ҳайдов (0–30 см) қатламида 51,0–48,7 фоиз ва ҳайдов ости (30–50 см) қатламида эса 47,6–46,4 фоизни ташкил этди.

Шунингдек, кузги буғдой ўримида сўнг тажриба даласи 28–30 см чуқурликда ҳайдалиб, такрорий экин сифатида мош экиб, парваришланганда 2009–2010 йиллардаги ҳосилдорлик гектарига 14,2–14,8 центнерни ташкил этди. Мош экини йиғиб олингандан сўнг (3-вариант) кузда шудгорлаш ўтказилган ҳамда кузги буғдойдан сўнг такрорий экин экилмай кузда шудгор қилинган, 4-вариант билан солиштирилганда тупроқнинг ҳажм массаси бўйича икки йиллик натижалар 3-вариантимизда тупроқнинг ҳайдов (0–30 см) қатламида 1,30–1,30 г/см<sup>3</sup>, ҳайдов ости (30–50 см) қатламида 1,43–1,41 г/см<sup>3</sup>, 4-вариантда бу кўрсаткич тупроқнинг ҳайдов (0–30 см) қатламида 1,36–1,40 г/см<sup>3</sup>, ҳайдов ости (30–50 см) қатламида 1,44–1,45 г/см<sup>3</sup> бўлиши кузатилди. Мошни амал даври охирида кузги шудгорлаш олдида олинган маълумотлардан эса шу нарса маълум бўлдики, кузги буғдойдан сўнг ерни 28–30 см чуқурликда ҳайдаб, такрорий экин сифатида мош етиштирилган вариантда тупроқнинг ҳайдов ва ҳайдов ости қатламларидаги кўрсаткичлар кузги буғдойнинг амал даври охиридаги кўрсаткичларга нисбатан тупроқнинг ҳажм массаси маълум даражада яхшиланганлиги кузатилди. Кузги буғдойдан сўнг такрорий экин экилмай кузда 28–30 см чуқурликда шудгорлаш ўтказилган вариантдаги кўрсаткич кузги буғдойнинг амал даври охиридаги кўрсаткичига нисбатан ошганлиги, яъни ҳайдов ва ҳайдов ости қатламларида тупроқнинг бироз даражада зичлашгани маълум бўлди.

2010–2011 йилларда эрта баҳорда чигит экиш учун тупроққа ишлов бериш олдида ҳамда ғўзанинг амал даври охирига келиб, кузги буғдойдан сўнг суғориб, суғормай 28–30 см чуқурликда ёзда ҳайдаш ҳамда кузги буғдойдан

кейин такрорий экин экиб 3-вариантда ва такрорий экин экимай 4-вариантда кузда 28–30 см чуқурликда шудгор қилинадиган вариантларда тупроқнинг ҳажм массаси ва ғоваклигини ўзгаргани тўғрисида қуйидаги натижаларга эришилди.

Кузги буғдой ўримида сўнг суғориб, такрорий экин экиб, кузда 28–30 см чуқурликда шудгор қилинадиган 3-вариантда тупроқнинг ҳайдов (0–30 см) қатламида 1,22–1,23 г/см<sup>3</sup>, ҳайдов ости (30–50 см) қатламида 1,31–1,31 г/см<sup>3</sup>, ғоваклиги мутаносиб равишда тупроқнинг ҳайдов (0–30 см) қатламида 54,8–54,4 фоиз, ҳайдов ости (30–50 см) қатламида эса 51,5–51,5 фоиз, бўлиб, ғўзанинг амал даври охирига келиб, бу кўрсаткичлар тупроқнинг ҳайдов (0–30 см) қатламида 1,31–1,32 г/см<sup>3</sup>, ҳайдов ости (30–50 см) қатламида эса 1,39–1,40 г/см<sup>3</sup>, ғоваклиги мос ҳолда тупроқнинг ҳайдов (0–30 см) қатламида 51,5–51,1 фоиз, ҳайдов ости (30–50 см) қатламида эса 48,5–48,2 фоизни ташкил этиб, тадқиқотлардан олинган бу кўрсаткичлар ғўзанинг яхши ўсиб ривожланиши учун тупроқнинг ҳажм массаси ҳамда ғоваклиги мақбул ҳисобланади (2-жадвал).

Шунингдек, тупроқнинг ҳажм массаси кейинги йилларда чигит экиш олдида баҳорда камайганлиги, яъни кузқиш ойларидаги ҳамда эрта баҳордаги ёғингарчиликлар ва музлашлар таъсирида парчаланиш жараёни натижасида тупроқнинг катта кесаклари майдаланиши билан изоҳланиб, кесакларнинг парчаланиши ҳамда майдаланиши тупроқ структурасининг донаторлигини яхшиланishiга ижобий таъсир кўрсатди.

Тажрибадаги барча вариантларда тупроқнинг ҳажм массасининг камайиши тупроққа асосий ишловлар берилгандан сўнг, ғўза экилгунича кузатилган бўлса, ғўзани амал ўсув даври охирига келиб, кузги буғдойдан сўнг суғормай ва суғориб ёзда ҳайдовлар ўтказилган 1 ва 2-вариантларда эса тупроқни ҳажм массаси ортиши, яъни зичлашиши кузатилди.

Тажрибани ўтказиш даврида йиллар мобайнида олинган пахта ҳосили кўрсаткичлари фақат 2 та терим маълумотлари билан келтирилган бўлиб, бунда, асосан пахтанинг ҳосили юқори саноят навларга топширилганлиги эътиборга лойиқдир (3-жадвал).

Кузги буғдой ўримида сўнг, сўнг ҳар хил муддатда

## 2-жадвал

Ғўзанинг амал даври давомида (чигит экиш олди ва ғўзанинг амал даври охирида) тупроқнинг агрофизик кўрсаткичларини ўзгариши

Амал ўсув даври давомидаги тупроқнинг ҳажм массаси, г/см <sup>3</sup>						Амал ўсув даври давомидаги тупроқнинг ғоваклиги, %				
№ Вариант	Қатламлар, см	01.04 2010	26.10. 2010	10.04 2011	27.10 2011	Қатламлар, см	01.04 2010	26.10. 2010	10.04 2011	27.10 2011
1	0-30	1,26	1,36	1,24	1,35	0-30	53,3	49,6	54,1	50,0
	30-50	1,34	1,42	1,35	1,42	30-50	50,4	47,4	50,0	47,4
2	0-30	1,26	1,35	1,25	1,34	0-30	53,3	50,0	53,7	50,4
	30-50	1,34	1,41	1,35	1,42	30-50	50,4	47,8	50,0	47,4
3	0-30	1,23	1,31	1,22	1,32	0-30	54,4	51,5	54,8	51,1
	30-50	1,31	1,39	1,31	1,40	30-50	51,5	48,5	51,5	48,2
4	0-30	1,23	1,32	1,24	1,33	0-30	54,4	51,1	54,1	50,74
	30-50	1,32	1,40	1,31	1,40	30-50	51,1	48,2	51,5	48,2

**3-жадвал**  
**Ҳар хил муддатда ва усулда ҳайдашнинг ғўзани**  
**ҳосилдорлигига таъсири**

№	Вариантлар номи	Пахта ҳосили, ц/га	
		2010 йил	2011 йил
1	Кузги буғдой ўримидан сўнг майдонни ёзда суғормасдан 28-30 см чуқурликда ҳайдаш	28,1	23,3
2	Кузги буғдой ўримидан сўнг ёзда майдонни суғориб, 28-30 см чуқурликда ҳайдаш	27,4	23,3
3	Кузги буғдой ўримидан сўнг ёзда майдонни суғориб, 28-30 см чуқурликда ҳайдаб, такрорий экин экиш ва кузда шу чуқурликда шудгорлаш	31,1	28,1
4	Кузги буғдой ўримидан сўнг майдонни кузда 28-30 см чуқурликда шудгорлаш	30,5	27,8

ва усулда ҳайдовлар ўтказилиб ғўза парваришланганда, 2010–2011 йилларда вариантлар бўйича, яъни кузги буғдой ўримидан сўнг ёзда суғормай 28–30 см.да ҳайдов ўтказилган 1-вариантда пахта ҳосили гектарига 28,1–23,3 центнерни, кузги буғдой ўримидан сўнг ёзда суғориб 28–30 см. да ҳайдов ўтказилган 2-вариантда гектарига

27,4–23,3 центнерни ташкил этди. Кузги буғдой ўримидан сўнг суғориб, 28–30 см.да ҳайдаб, ундан кейин такрорий экин экилиб, унинг ҳосили йиғиб олингандан сўнг ерни кузда 28–30 см чуқурликда шудгорлаш ўтказилган 3-вариантда гектаридан 28,1–31,1 центнер юқори пахта ҳосили олишга эришилди. Кузги буғдойдан бўшаган майдонни кузда 28–30 см чуқурликда шудгорланган 4-вариантда гектаридан 30,5–27,8 центнер пахта ҳосили олинди.

**Хулоса.** Ғўзанинг амал ўсув даври охирига келиб, тупроқнинг агрофизик кўрсаткичлари аниқланганда кузги буғдойдан сўнг суғормай ва суғориб ёзда 28–30 см.да ҳайдовлар ўтказилган 1 ва 2-нчи вариантларда эса тупроқни ҳажм массаси ортиши, зичлашиши кузатилди. Яъни 3-вариантда кузги буғдойдан сўнг ёзда 28–30 см. да ҳайдаб такрорий экин экилиб, сўнг кузда 28–30 см. да шудгор қилинган вариант билан таққосланганда 0–30 см ҳайдов қатламда ҳажм массаси 0,04 ва 0,03 г/см<sup>3</sup> ҳамда ҳайдов ости 0–50 см қатламда эса 0,03 ва 0,02 г/см<sup>3</sup> камайганлиги аниқланди. Фоваклиги мутаносиб равишда 0–30 см ҳайдов қатламда 1,0 ва 1,1% ҳамда ҳайдов ости 0–50 см қатламда 1,0-0,7% юқори бўлганлиги аниқланди. Олинган бу кўрсаткичлар ғўзанинг яхши ўсиб-ривожланиши учун мақбул ҳисобланади. Кузги буғдойдан бўшаган майдонларни суғориб, ҳайдаб, сўнг такрорий экин сифатида мош етиштирилиб, ҳосил йиғиб олингандан кейин кузда шудгор ўтказилган 3-вариантда, бошқа вариантларга нисбатан юқори пахта ҳосили олишга эришилиб, у гектаридан 28,1–31,1 центнерни ташкил этди. (2010–2011 йй) Бунда 1 ва 2-вариантларга нисбатан гектаридан 3,1–4,8 центнергача кўшимча пахта ҳосили олишга эришилди. Кузги буғдойдан бўшаган майдонларни кузда ҳайдалган вариантга нисбатан (4-вариантда) кўшимча 0,3–1,3 ц/га пахта ҳосили олинди.

№	Адабиётлар	References
1	Мирзажонов Қ. “Ерни қайси чуқурликда ҳайдаш керак”. Пахтачилик ва дончилик ривожлантириш муаммолари. ЎзПТИ Тўплами. – Тошкент – 2004 й. – Б. 58-59.	Mirzajonov Q. “ <i>Yerni qaysi chukurlikda khaydash kerak</i> ” [What depth soil should be ploughed up Problems of cotton and cereal production.UzCRI. Tashkent. 2004. Pp. 58-59. (in Uzbek)
2	Мирзажанов Қ.М. Ерни шудгорлашни модернизациялаш. Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнали – Тошкент. – №10. – 2011. – 35 б.	Mirzajanov Q.M. <i>Yerni shudgorlashni modernizatsiyalash</i> [Modernisations to earth]. Agriculture of Uzbekistan. №10. Tashkent. 2011. 35 p. (in Uzbek)
3	Мирзажонов Қ., У.Тожибоев. «Тупроққа ишлов бериш», Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнали, – Тошкент – №1., – 2006 йил. – 19 б.	Mirzajonov Q., U.Tojiboyev. « <i>Tuprokka ishlov berish</i> » [Soil tillage]. Journal: Agriculture in Uzbekistan. No. 1 Tashkent. 2006. 19 p (in Uzbek)
4	Тошболтоев М., Тўхтақўзиёв А.. Ёзги шудгор сифати. // Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнали, – Тошкент – №7. 2007. – Б. 4-5.	Toshboltayev M., To'xtaqo'ziyev A.. <i>Yozgi shudgor sifati</i> [The quality of ploughing up in summer period]. Journal: Agriculture in Uzbekistan. No. 7. Tashkent. 2007. Pp 4-5 (in Uzbek).
5	Тошболтаев М., Тўхтақўзиёвлар А. Ғалладан бўшаган майдонларни пешма-пеш сифатли шудгорлаш. Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнали. – Тошкент – 2011. – № 7. – 5 б.	Toshboltayev M., To'xtaqo'ziyevlar A. <i>Galladan bushagan maydonlarni peshma-pesh sifatli shudgorlash</i> . [Ploughing the fields in continuation after cereals harvesting]. Journal: Agriculture in Uzbekistan. Tashkent 2011. No.7. 5 p (in Uzbek).
6	Рўзимуродов О., Бўриев Я. “Ғўза ҳосилдорлигининг шудгорлаш муддатлари ва чуқурлигига боғлиқлиги”. “Пахтачиликдаги долзарб масалалар ва уни ривожлантириш истиқболлари” мавзусидаги ҳалқаро илмий-амалий конференция маърузалари асосидаги мақолалар тўплами. Тошкент 2009 й. – Б. 213-214.	Ro'zimurodov O., Bo'riyev Ya. “ <i>Guza khosildorligining shudgorlash muddatlari va chuqurligiga bog'liqligi</i> ” [Dependency of seed-lint yield of cotton on dates and depth of ploughing up]. Conference material on theme urgent troubles in cotton production and perspectives of developing the sphere” ceremony of 80 years of Uzbek cotton research institute. Tashkent. 2009. Pp. 213-214. (in Uzbek)
7	Аслонов Ч. Снова о минимализации. “Земледелие” – № 9. – Москва. – 1973. – С. 18-21	Aslonov Ch.. <i>Snova o minimalizatsii</i> [Again about minimally. Zemledelye. No 9. Moscow. 1973. Pp. 18-21. (in Russian)
8	Пахтачилик справочниги – Тошкент, “Меҳнат” – 1989, – Б. 249-252.	<i>Paxtachilik spravochnigi</i> [Cotton reference book. Tashkent. Mehnat press. 1989. Pp. 249-252. (in Uzbek)
9	Пахтачилик маълумотномаси – Тошкент, “Фан ва технологиялар нашриёти” – 2016, – 539 б.	<i>Paxtachilik ma'lumotnomasi</i> [Reference of cotton production]. Tashkent. Science and technologies press. 2016. 539 p. (in Uzbek)

10	Соколов Ф.А. Ерни кузда шудгорлаш. – Тошкент, (“Ўз-ДАВНАШР”) – 1948 йил. – Б. 16-22	Sokolov F.A. <i>Yerni kuzda shudgorlash</i> . [Ploughing up the soil in autumn]. Tashkent, UzDAVNASHR 1948. Pp. 16-22 (in Uzbek)
11	Бахромов С. Л. Ерни қачон ҳайдаган маъқул. “Ўзбекистон Пахтачилик илмий тадқиқот институтининг 80 - йиллигига бағишланган. “Пахтачиликдаги долзарб масалалар ва уни ривожлантириш истиқболлари” мавзусидаги ҳалқаро илмий-амалий конференция маърузалари асосидаги мақолалар тўплами. – Тошкент – 2009 й. – Б. 261-264.	Baxromov S. L. <i>Yerni kachon haydagan ma'kul</i> [When to plough up the soil]. Conference material on theme urgent troubles in cotton production and perspectives of developing the sphere” ceremony of 80 years of Uzbek cotton research institute. Tashkent. 2009. Pp. 261-264 (in Uzbek)
12	Ҳайдаров А., Маҳмудов О., Ҳасанова Ф., Қирғизбоев Қ. “Ўза агротехникасида тупроққа ишлов беришнинг янги усули.”Агро илм журнали. – Тошкент, – 2009 й. – №3 – Б. 10-11.	Haydarov A., Mahmudov O., Hasanova F., Qirg'izboyev Q. “ <i>Guza agrotehnikasida tuproqqa ishlov berishning yangi usuli</i> [New method of soil tillage in cotton production agrotechnology]. Tashkent. 2009. No3. Pp. 10-11. (in Uzbek)
13	Орипов Р., А.Санақулов, Замонавий деҳқончилик тизимида сидерациянинг тупроқ унумдорлиги ва ғўза ҳосилдорлигига таъсири. Деҳқончилик тизимида зироатлардан мўл ҳосил етиштиришнинг манба ва сув тежовчи технологиялари” мавзусидаги халқаро илмий конференция маърузалари тўплами Сам.Қ.Х.И. – Самарқанд – 2007 – Б. 131-132.	Oripov R., A.Sanaqulov. <i>Zamonaviy dekhkonchilik tizimida sideratsiyaning tuprok unumdorligi va guza khosildorligiga ta'siri</i> . [Impact of green manure on soil fertility and seed-lint yield of cotton in modern agriculture system]. Conference material on theme Water and resource saving technologies in achieving highest yield of crops in agricultural system. Samarkand Agricultural Institute. Samarkand. Pp. 131-132 (in Uzbek).
14	Иминов А., Холиқов. Б. Навбатлаб экишнинг тупроқ унумдорлигига ва пахта ҳосилдорлигига таъсири. Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнали. – Тошкент, – 2003, – №3 – Б. 8-9.	Iminov A., Xoliqov. B. <i>Navbatlab ekishning tuprok unumdorligiga va pakhta khosildorligiga ta'siri</i> [Impact of crop rotation on soil fertility and seed-lint yield of cotton]. Journal: Agriculture of Uzbekistan. Tashkent. 2003. No3, Pp. 8-9. (in Uzbek)
15	Саидмуродов С., Юсупов И. Оралик экин ўрилгандан кейин ерга ҳар-хил ишлов беришда тупроқ унумдорлиги ва ғўза ҳосилдорлиги. “Ўза етиштиришнинг ҳозирги замон технологияси”. – Тошкент. – 1993 й. – Б. 12-14.	Saidmurodov S., Yusupov I. <i>Oralik ekin urilgandan keyin yerga khar-khil ishlov berishda tuprok unumdorligi va guza khosildorligi</i> [Soil fertility and seed-lint yield of cotton on the condition of different methods of ploughing up after middle crops]. Conference on the theme Modern technology of cotton growing. Tashkent 1993 Pp. 12-14. (in Uzbek)
16	Бахромов С., Бахромов.Ш. “Пахта ҳосилдорлигига таъсирини экинларнинг таъсири”. “Деҳқончилик тизимида зироатлардан мўл ҳосил етиштиришнинг манба ва сув тежовчи технологиялари” Халқаро илмий-амалий конференция. – Тошкент. – 2010 й. – Б. 56-58	Baxromov S., Baxromov.Sh. “ <i>Pakhta hosildorligiga takroriy ekinlarning ta'siri</i> ” [Impact of double crops on seed-lint yield of cotton]. Conference on theme Water and resource saving technologies in achieving highest yield of crops in agricultural systems. Tashkent, 2010. Pp. 56-58. (in Uzbek)
17	Дала тажрибаларини ўтказиш услублари. – Тошкент, – 2007. – 148 б.	<i>Dala tazhribalarini utkazish uslublari</i> [Methods of conducting field experiments. Tashkent, 2007. 148 p. (in Uzbek)
18	Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных районах. – Ташкент. СоюзНИХИ, – 1963. – 439 с.	<i>Metody agrokhimicheskikh, agrofizicheskikh i mikrobiologicheskikh issledovaniy v polivnykh rayonakh</i> [Methods of agrochemical, agrophysical and microbiological studies in irrigated lands. Tashkent. USSRCCI, 1963. 439 p. (in Russian)
19	Методы агрофизических исследований почв. – Ташкент. СоюзНИХИ, – 1973. – 132 с	<i>Metody agrofizicheskikh issledovaniy pochv</i> [Methods of agro physical studies. Tashkent. 1973. 132 p. (in Russian)
20	Методы агрохимических анализов почв и растений. – Ташкент. СоюзНИХИ, – 1977. – 187 с	<i>Metody agroximicheskikh analizov pochv i rasteniy</i> . [Methods of agro chemical analysis of soil and plants. Tashkent 1977.187 p (in Russian)

УЎТ: 631.674: 626.84: 634.1.047

## ТУПРОҚНИНГ НАМЛАНИШ ЧУҚУРЛИГИНИ АНИҚЛАШ

*М.М. Саримсақов - қ.х.ф.н., катта илмий ходим*

*Н.О. Шайманов - докторант, Ж.Э. Норбўтаев - магистрант*

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти.*

### Аннотация

Тошкент вилояти, Ўртачирчиқ туманидаги Олий ва ўрта махсус таълими вазирлигининг Марказий тажриба хўжалигида жойлашган кучсиз ва ўртача минераллашган, сизот сувлари 1,8–3 м. гача жойлашган, ўтлоқи бўз тупроқлари шароитида интенсив олма боғларни суғориш меъёрларини ишлаб чиқиш борасида илмий изланишлар олиб борилди. Бунда, томчилатиб суғориш тизимида томчилагичларнинг сув сарфини соатига 2 литр қилиб белгилаб, ҳар бир дарахт учун биринчи йилда тупроқнинг 50 см қатламини намлантириш учун 30–40 литр, иккинчи ҳамда учинчи йилларда тупроқнинг 1 метр қатламини намлантириш учун 80–120 литр сув сарфланди. Ўзбекистоннинг суғориладиган минтақаларида мевали боғ ва тоқзорларни суғоришда ўсимликларнинг биологик талабига асослаган суғориш меъёр ва муддатларини белгилаш, суғориш сувларидан фойдаланиш самарадорлигини 15–18% га ортишига, меҳнат ва бошқа ҳаражатларни 40% га камайишига имкон яратади.

**Таянч сўзлар:** сув тежамкор, мевали боғ ва тоқзор, суғориш меъёри, суғориш муддати, суғориш усули, интенсив, пакана, ярим пакана, пайвандтаг, томчилатиб суғориш, ўсимликнинг биологик талаби.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛУБИНЫ УВЛАЖНЕНИЯ ПОЧВЫ

*М.М. Саримсаков, Н.О. Шайманов, Ж.И. Нарбутаев*

*Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

### Аннотация

Приведены результаты научных исследований по установлению оросительных норм в условиях луговых серозёмных почв, при слабой и средней минерализации грунтовых вод, залегающих на глубине 1,8 метра на центральной опытной станции Министерства высшего и среднего специального образования, расположенного на территории Урта-Чирчикского района Ташкентской области. В опытах применена система капельного орошения с расходом капельниц 2 литр/час; в первый год для увлажнения 50 см слоя почв расходовалось 30–40 литр воды, во второй и третий год он составил 80–120 литров для увлажнения 1 м слоя почвы, согласно которому установлено количество поливов и годовая норма оросительных вод. На основании выбора ресурсосберегающих поливных технологий и назначения сроков и норм поливов по биологическим требованиям растений при орошении плодовых садов и виноградников в орошаемых зонах Узбекистана, эффективность использования оросительной воды повысится на 15–18%, трудовые и прочие затраты уменьшатся до 40%.

**Ключевые слова:** водосберегающий, плодовые сады и виноградники, поливная норма, сроки полива, способы полива, интенсив, карликовые, полукарликовые, подвой, капельное орошение, биологическая потребность растений.

## DETERMINATION OF SOIL MOISTURE DEPTH

*M. Sarimsakov, N.O. Shaymanov, J.E. Narbutaev*

*Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers*

### Abstract

Scientific research has been carried out on the development of irrigation norms in the conditions of meadow serozems with weak and medium groundwater mineralization at a depth of 1.8 meters at the central experimental stations of the Ministry of Higher and Secondary Special Education located in the Urta-Chirchik District of the Tashkent Region. In this experiment, a drip irrigation system was used with a dropper consumption of 2 liters / hour, and 30–40 liters of water was used for moistening the 50 cm soil layer, in the second and third years, 80–120 liters of water was used to moisten 1 m of soil layer. According to which it was established the number of irrigation and the annual rate of irrigation water. Based on the choice of resource-saving irrigation technologies and appointments, timing and irrigation norms for biological plant requirements for irrigation of orchards and vineyards in irrigated zones of Uzbekistan, the efficiency of irrigation water use will increase by 15–18%, labor and other expenses will decrease to 40%. In this regard, the cultivation of quality fruits and grapes is achieved.

**Key words:** water saving, fruit orchards and vineyards, irrigation rate, irrigation terms, irrigation methods, intensive, dwarf, semi-dwarfish, rootstock, drip irrigation, biological plants.

**Кириш.** Республикамизнинг барча соҳалари, шу жумладан мевачиликни ривожлантириш, мева ҳосилдорлигини ошириш ва сифатини яхшилаш, аҳолининг мева махсулотларига бўлган талабини қондириш, экспорт ҳажмини кенгайтириш, суғориладиган ер майдонлари ва бошқа ресурслардан самарали фойдаланиш, тупроқ умумдорлигини мунтазам ошириб бориш, аҳоли тур-

муш тарзини яхшилаш ҳамда мамлакат иқтисодлиётини ривожланишида муҳим ўрин тутди.

Боғдорчиликни юқори поғонага кўтариш, тупроқ иқлим шароитларига мос келадиган мевали дарахт турлари ва узум навларини яратиш ва жойлаштириш, уларни етиштиришда юқори самарадорликка эга бўлган, янги ва илғор агротехнологиялардан фойдаланиш, шу йўл билан мева

етиштириш салмоғини кенгайтириш, мамлакат аҳолисининг мева ва узум маҳсулотларига бўлган талабини тўла қондириш ҳозирги кунда муҳим ва долзарб масалалардан биридир [1,2,3].

Мамлакатда боғдорчиликни ривожлантириш мақсадида чет эл технологияларини жорий этиш, пакана бўйли, тез ҳосилга кирувчи (карлик ва полукарлик) мева кўчатлари ва пайвандтаглар келтирилиб етиштирила бошлаганига ҳам қарийб 9 йилдан ортди. Ушбу кўчатларни републиканинг турли тупроқ-иқлим шароитларида жойлаштириш ва парваришlash ишлари ҳам бугунги кунда ўзининг ижобий самарасини бермоқда.

Пакана бўйли олма боғлари 80-йилларда Тошкент вилоятининг Қибрай ширкат хўжалигида етиштирила бошланган, лекин айрим сабабларга кўра мева ҳажми кичик ҳамда ҳосилдорлиги паст бўлганлиги сабабли бу соҳага унчалик эътибор қаратилмаган. Бугунги кунда етиштирилаётган пакана бўйли олма дарахти мевалари йирик ҳамда серҳосил бўлганлиги сабабли тадбиркор фермер хўжаликлари томонидан зўр қизиқиш билан боғ майдонлари кўлами тобора кенгайиб бормоқда.

Ушбу дарахтларни экиш ва парваришlashда нималарга эътибор қаратиш зарур эканлигини ўрганиш мақсадида 2014 йилнинг бошида Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш мухандислари институтининг Марказий ўқув тажриба хўжалигининг 0,6 га майдонида олма боғ барпо қилинди ва ёш олма кўчатлари икки хил далада, яъни очик ва бедазор даласида экиб етиштирила бошланди. Бир йиллик кузатишлар шуни кўрсатдики очик майдонда экиб парваришланаётган олма кўчатлари гуркин ўсиб ривожланган бўлса, бедазор ичида етиштирилаётган олма кўчатлари бир мунча нозик ва бўйи паст бўлиб ривожланаётганлиги маълум бўлди. Бундан кўришиб турибдики, кўчатнинг остини майса билан қопланиши унинг нормал ривожланишига салбий таъсир кўрсатар экан, бунга сабаб кўчат остидаги тупроқнинг қуёш нуридан бахра олмаслиги, ҳаво алмашинуви яхши бўлмаганлиги деб хулоса қилиш мумкин. Аксинча очик майдонда парваришланаётган олма кўчатлари яхши ривожланиб, иккинчи йилда нишона меваларини кўрсатди [4].

**Изланиш мақсади:** Боғдорчиликни ривожлантириш, сара ва серҳосил мевали дарахт турларини яратиш ва уларни кўпайтириш, турли тупроқ-иқлим шароитида уларни жойлаштириш ва парваришlash бўйича олимлар ҳамда мутахассислар томонидан кўплаб илмий изланишлар амалга оширилган.

Биз олиб борган илмий изланишлардан асосий мақсад, ҳозирги сув тақчил бўлган шароитда сувдан самарали фойдаланиш, суғоришни тўғри ташкил этиш, мамлакатимизда изчиллик билан ривожланиб йил сайин кенгайиб бораётган интенсив боғдорчиликда худуднинг тупроқ-иқлим шароитига мос суғориш техника ва технологияларини ишлаб чиқиш ва ишлаб чиқаришга жорий этишдан иборатдир.

**Изланиш услублари:** Тажрибаларда Тошкент вилояти, Ўртачирчиқ тумани Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг сизот сувлари 1,8–2,5 м гача жойлашган, ўтлоқ бўз тупроқлари шароитида интенсив олма боғларни суғориш меъёрларини ишлаб чиқиш борасида илмий изланишлар олиб борилди. Бунда: ёш мевали боғларни суғоришда ўрта ва оғир қумоқ, сизот сувлари 1,8 метргача чуқурликда жойлашган, минерализацияси 1 г/л дан кам бўлган худудларда томчилатиб суғориш томизгичларининг сув сарфини соатига 2 литр қилиб белгилаб, суғориш меъёрларини тупроқнинг механик таркибига боғлиқ ҳол-

да ҳар бир дарахт учун биринчи йилда тупроқнинг 50 см қатламини намлантириш учун 30–40 литр, иккинчи ҳамда учинчи йилларда тупроқнинг 1 метр қатламини намлан-

1-жадвал

Тажриба тизими

Вариантлар	Суғориш усули	Намлик билан таъминланган тупроқ қатлами чуқурлиги, м	Суғориш олди тупроқ намлиги, ЧДНС га нисбатан % ҳисобида
1-назорат	Томчилатиб суғориш	1,0	75-80-70
2		0,8	
3		0,5	

тириш учун 80–120 литр сув сарфлаб, суғоришлар сони ҳамда мавсумий суғориш меъёрлари белгиланди.

Янги мевали боғларни парваришlashда тупроқнинг асосий илдиз қисми жойлашган қатламни доимий равишда намлик билан таъминлаб туриш кўчатларнинг гуркун ривожланиши ҳамда тупроқ шароитига тезроқ мослашиб, илдиз тизимини яхши шаклланишига шароит яратади, шунингдек тупроқда озика ва ҳаво алмашинув жараёни муқобиллашади. Интенсив боғларда дарахтларни ўз ҳолатида биологик тана тузилишини сақлаб қолиш учун унинг илдиз қисмини тупроқнинг юза, 50–70 см қатламида озикланиш шароитини таъминлаш зарур. Бунинг учун эса тупроқни кам меъёрларда тез-тез намлаб туриш талаб этилади. Бу борада биринчи навбатда тупроқнинг механик таркиби, сизот сувларининг жойлашиш чуқурлиги ва уларнинг минерализация даражасини, шунингдек, жойнинг рельефини инобатга олиш зарур.

Мевали боғларни суғоришда суғориш меъёр ва муддатларни белгилаш бўйича қуйидаги олимларнинг илмий ишлари аҳамиятга эгадир:

Ю.М.Джавакянц (2006), Р.М.Абдуллаев, А.У.Ариповлар (2011) ўз тадқиқотларида, олма боғларида ниҳолларни парваришlash, тупроққа ишлов бериш, суғориш, озиклантириш ва бошқа тадбирлар ҳақида тўхталиб, мевали боғларни парваришlash бўйича бир қатор тавсиялар берганлар. Олимларнинг фикрига кўра ҳосил берувчи кекса боғларда суғориш меъёрини бўз тупроқларда гектарига 800–1000 м<sup>3</sup> атрофида белгилаб 4–6 маротаба, қумлоқ ва шағалли ерларда гектарига 300–500 м<sup>3</sup> дан 10–12 марта ўтказилиши мақсадга мувофиқ.

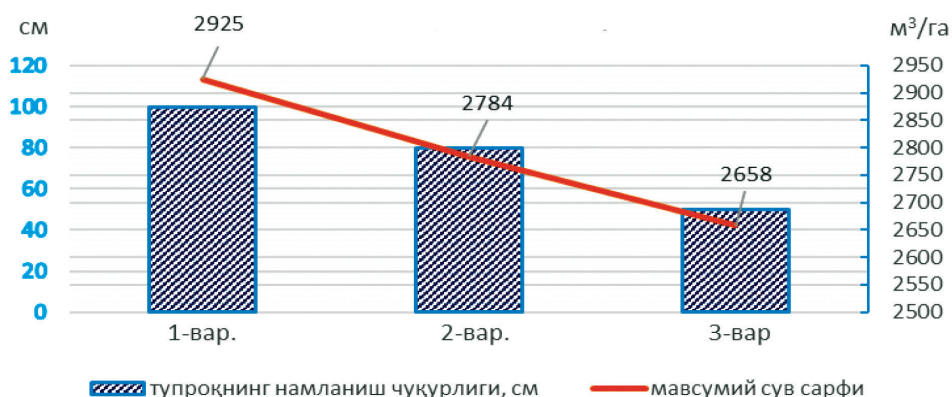
Бу албатта аъъанавий ер устидан суғорилганда шу меъёрларга риоя қилинади, томчилатиб ёки бошқа сув тежамкор суғориш усулларида фойдаланилганда чет эллик олимларнинг фикрига кўра ёш интенсив олма боғларини суғоришда тупроқнинг 60–80 см қатламини налантириш, суғориш меъёрларини 250–300 м<sup>3</sup>/га қилиб белгилашни тавсия этадилар. Бу борада илмий изланишлар олиб борган В.Н.Олексич (1991) ёш боғларни суғоришга катта эътибор қаратиш зарурлигини тасдиқлаган, шунингдек, ёш кўчатлар остини тез-тез 12–15 см чуқурликда юмшатилиб, ҳар икки томонидан суғориш эгатлари очиш, тупроқнинг механик таркиби ва об-ҳавонинг келишига қараб тупроқ намлигини 70% дан кам бўлмаган намликда ушлаб туриш тавсия этилган [5,6].

Шу муаммоларни ҳал этиш борасида, мамлакатда сув тежамкор суғориш техника ва технологияларини қишлоқ

хўжалигида кенг тадбиқ этиш, шунингдек, томчилатиб суғориш тизимини жорий қилишни янада кенгайтириш мақсадида, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2013 йил 19 апрелдаги “2013-2017 йиллар давомида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланишни янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги қарори ва ушбу қарорни ижросини таъминлаш юзасидан Вазирлар Маҳкамасининг 2013 йил 21 июндаги “Томчилатиб суғориш тизимини ва бошқа сувни тежайдиган бошқа суғориш технологияларини жорий этиш ва молиялаштиришни самарали ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида” ги қарори қабул қилинди [1,3].

Бундан келиб чиққан ҳолда барпо этилган мевали боғларни суғоришда ресурстежамкор технологиялардан фойдаланиш ва уларни такомиллаштириш, ҳар бир экин турининг биологик талабига асосланган ҳолда суғоришни ташкил этиш, асосий эътиборни автоматлаштирилган суғориш технологияларини жорий этишга қаратиш зарур.

**Иزلаниш натижалари:** Мевали боғларни суғоришда сув тежамкор усул – томчилатиб суғориш тармоқларидан фойдаланишда сарфланаётган сув миқдорлари ҳамда суғоришга кетаётган ҳаражатларни ҳисоблаб бориш йил якунида боғдан олинаётган соф даромадни аниқлаш учун жуда муҳимдир. Ушбу ҳудуд тупроқлари шароитида олиб борилган тажриба даласида интенсив олма боғи тупроқнинг 0,5–0,8 ва 1,0 м қатламларини намлик билан таъминлаб томчилатиб суғориш тизими орқали суғориб етиштирилди. Бунда назорат варианты тупроқнинг 1,0 м қатламини намлик билан таъминлаб ЧДНСга нисбатан 75-80-70% тартибда суғорилди. Боғларни озиклантириш учун хўжаликда қўлланилган меъёрлар, яъни бир гектар майдонга 250 кг азот, 200 кг фосфор ҳамда 75 кг миқдорда калий ўғитлари қўлланилди. Ушбу вариантда мавсумий суғоришлар сони 14 мартани, сув сарфи эса 2925 м<sup>3</sup>/га ни, олма ҳосилдорлиги 28,3 т/га. ни ташкил этди. 0,8 м тупроқ қатламини намлик билан таъминлаб суғоришлар ўтказилган 2-вариантда суғоришлар сони 16 мартани, мавсумий сув сарфи 2784 м<sup>3</sup>/га. ни ва ҳосилдорлик 34,7 т/га. ни ташкил этиб, бу кўрсаткич 0,5 м тупроқ қатламини намлик билан таъминлаб суғорилган 3-вариантга нисбатан 4,6 т/га. га, 1,0 метр тупроқ қатламини намлик билан таъминлаб суғорилган назорат вариантыга нисбатан 6,4 т/га. га юқори бўлганлиги кузатилди. Тупроқнинг 0,5 м қатламини намлик билан таъминлаб, 17 марта суғорилган 3-вариантда мавсумий сув сарфи 2658 м<sup>3</sup>/га. ни, мева ҳосилдорлиги эса 30,1 т/га. ни ташкил этди (1-ва 2-расмлар).



1-расм. Тупроқнинг намланиш чуқурлигига боғлиқ ҳолда мавсумий сув сарфлари, м<sup>3</sup>/га



2-расм. Тупроқнинг намланиш чуқурлигига боғлиқ ҳолда мева ҳосилдорлиги, т/га

Тупроқнинг намланиш чуқурлигини 0,5 м. га туширилиши назорат вариантга нисбатан юқори ҳосилдорликни таъминлаши мумкин, бироқ 0,8 м қатламини намлик билан таъминлашга нисбатан сезиларли даражада камайишига сабаб бўлди.

#### Хулосалар.

Тошкент вилояти, Ўртачирчиқ туманидаги Олий ва ўрта махсус таълими вазирлигининг Марказий тажриба хўжалигида жойлашган кучсиз ва ўртача минераллашган, сизот сувлари 1,8–3 м. гача жойлашган, ўтлоқи бўз тупроқлари шароитида интенсив олма боғларни суғориш меъёрларини ишлаб чиқиш борасида олиб борилган илмий изланишлардан хулоса:

- ўрта ва оғир қумоқли ўтлоқи бўз тупроқлар шароитида интенсив олма боғларини етиштиришда, суғориш олдин тупроқ намлигини 75-80-70% (ЧДНСга нисбатан) тартибда, тупроқнинг 0,5 м қатламини намлик билан таъминлаб, мавсум давомида 750–800 м<sup>3</sup>/га сув сарфлаб 14–16 марта томчилатиб суғоришни амалга ошириш, 1 метр тупроқ қатламини намлик билан таъминлаб суғоришни ташкил этишга нисбатан 15,2% суғориш сувини иқтисод қилиш имконини беради;

- интенсив олма боғларини тупроқнинг 0,8 м ҳисобий қатламини намлик билан таъминлаб, 40–45 м<sup>3</sup>/га меъёрларда тез-тез суғориб етиштирилганда, 1 м ҳисобий қатламини намлик билан таъминлаб суғорилганга нисбатан 6,4 ц/га юқори олма ҳосили олишга эришилади.

№	Адабиётлар	References
1	Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М.Мирзиёевнинг мамлакатимизни 2016 йилда ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш якунлари ва 2017 йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг кенгайтирилган мажлисидаги маърузаси. – Тошкент: “Ўзбекистон”, 2017 йил 14 январь.	<i>Uzbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M.Mirziyoyevning mamlakatimizni 2016 yilda izhtimoiy-iktisodiy rivozhlantirish yakunlari va 2017 yilga mulzhallangan iktisodiy dasturning eng muhim ustuvor yunalishlariga bagishlangan Vazirlar Makhkamasining kengaytirilgan mazhlisidagi ma'ruzasi</i> [The report of the President of the Republic of Uzbekistan Sh.M.Mirziyoev at the enlarged session of the Cabinet of Ministers dedicated to the results of socio-economic development of the country in 2016 and the most important priorities of the economic program for 2017]. Tashkent: "Uzbekistan", January 14, 2017. (in Uzbek)
2	Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2013 йил 19 апрелдаги “2013-2017 йиллар давомида суғориладиган ерларнинг мелiorатив ҳолатини яхшилаш ва сув ресурсларидан оқилona фойдаланишни янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Қарори. www.gazeta.uz	<i>Uzbekiston Respublikasi Prezidentining 2013 yil 19 apreldagi "2013-2017 yillar davomida sugoriladigan yerlarning meliorativ kholatini yaxshilash va suv resurslaridan okilona foydalanishni yanada takomillashtirish choratadbirlari turisida"gi qarori</i> [Resolution of the President of the Republic of Uzbekistan from April 19, 2013 "About measures on further improvement of rational use of water resources and rational use of irrigated lands for 2013-2017"]. www.gazeta.uz. (in Uzbek)
3	Мирзиёев Ш.М. //Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш-юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. Тошкент. “Ўзбекистон” -2017. 39-43 б.	Mirziyoev Sh.M. <i>Konun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash-yurt tarakkiyoti va xalq farovonligining garovi</i> [The priority of the law and the interests of the people are the development of the country and the welfare of the people]. Tashkent. "Uzbekistan" 2017. Pp. 39-43. (in Uzbek)
4	Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг “Сув хўжалигини бошқаришни ташкил этишни такомиллаштириш тўғрисида”ги 320-сонли қарори. 21 июль 2003 йил.	Resolution of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan “ <i>Suv khuzhaligini boshkarishni tashkil etishni takomillashtirish tugrsida</i> ”gi 320-sonli qarori [“On improving the organization of water management” 320. July 21, 2003. (in Uzbek)
5	Абдуллаев Р.М., Арипов А.У., Набиев У.Я. //Фермер хўжаликларида мева навларидан юқори ҳосил олиш агротехникаси. – Тошкент, 2011 й.	R.M.Abdullayev, A.A.Aripov, U.Ya.Nabiev. <i>Fermer xo'jaliklarida meva navlaridan yuqori hosil olish agrotexnikasi</i> [Agrotechnics of high crop yields in farms]. Tashkent, 2011. (in Uzbek)
6	Адриен ван Гелдер, Ральф ван Гелдер, Геральд Гунтер. Корнелью Эфтоди, Надирбек Качкинбаев таҳрири остида // Менинг сердаромад хўжалигим. – Бишкек: Максима, 2016. – 311 б.	Adrien van Gelder, Ralf van Gelder, Gerald Gunter. Cornelius Eftodi, Nadirbek Kachkinbaev, under the editorship. <i>My profitable business</i> . Bishkek. M-Maxima, 2016. 311 p. (in Uzbek)
7	Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.	Dospexov B.A. <i>Metodika polevogo opyta</i> . Field experience. Moscow. Agropromizdat, 1985.351 p. (in Russian)
8	Кирейчева Л.П. и др. Влияние капельного орошения на рост и развитие саженцев яблонь на карликовых подвоях в условиях Джамбульской области // Журнал Сельскохозяйственные науки. – Волгоград, 2017. – Выпуск №2.	Kireycheva L.P. et al. <i>Vliyaniye kapel'nogo orosheniya na rost i razvitiye sajentsev yablon' na karlikovykh podvояkh v usloviyakh Dzhambul'skoy oblasti</i> // Журнал Сельскохозяйственные науки. – Волгоград, 2017. – Выпуск №2. (in Russian)
9	Ю.Д.Джавакянц. Ўзбекистоннинг боғларида тупроққа ишлов бериш бўйича тавсиялар. – Тошкент, 2006. – 34 б.	Yu.D.Djavakyants. <i>Uzbekistonning boglarida tuprokka ishlov berish buyicha tavsiyalar</i> [Recommendations on soil treatment in Uzbekistan's gardens]. Tashkent, 2006. 34 p. (in Uzbek)
10	М.М.Саримсақов. З.Т.Умарова, М.Ю.Отахонов. Мевали дарахт турларини парваришlash ва суғориш усуллари. // Ирригация ва Мелиорация журналы. – Тошкент, 2015. – №2. – Б. 9-13.	M.M. Sarimsakov. Z.T.Umarova, M.Yu.Otahanov. <i>Mevali daraxt turlarini parvarish-lash va sugorish usullari</i> [Methods of cultivation and irrigation of fruit garden]. Journal Irrigatiya va Melioratsiya. Tashkent, 2015, No2. Pp.9-13. (in Uzbek)
11	Рыбалко О.Б. //Режим орошения плодоносящего сада яблони в условиях Волго-Ахтубинской поймы. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. – Волгоград, 1999. – 164 с.	Rybalko O.B. <i>Rezhim orosheniya plodonosyashchego sada yabloni v usloviyakh Volgo-Axtubinskoy poymy</i> [Irrigation regime of a fruitful apple orchard in the conditions of the Volga-Akhtuba floodplain. Abstract of thesis for the degree of candidate of agricultural sciences]. Volgograd. 1999. 164 p. (in Russian)
12	Evelt Steven at al. // Soil moisture neutron probe calibration and use in fife soils of Uzbekistan. 17th WCSS, 14-21 August 2002, Thailand. Pp. 1-10.	Evelt Steven at al. Soil moisture neutron probe calibration and use in fife soils of Uzbekistan. 17th WCSS, 14-21 August 2002, Thailand. Pp. 1-10.
13	Evelt Steven at al. //Neutron Moisture Meter Calibration in Six Soils of Uzbekistan Affected by Carbonate Accumulation. www.vadosezonejournal.org. Vol.6, No.2, may 2007. Pp. 406-412.	Evelt Steven at al. Neutron Moisture Meter Calibration in Six Soils of Uzbekistan Affected by Carbonate Accumulation. www.vadosezonejournal.org Vol.6, No.2, may 2007. Pp. 406-412.
14	Саримсақов М.М., Ибрагимова Х.Р. Осмос-полив интенсивных садов // журнал Актуальной проблемы современной науки, – №4, 2018. – С. 173-178.	Sarimsakov M.M., Ibragimova Kh.R. <i>Osmos-poliv intensivnykh sadov</i> [Osmosis watering intensive gardens]. Journal of Actual Problems of Modern Science, No 4, 2018. 173-178 p. (in Russian)



15	Саримсаков М.М., Ибрагимова Х.Р. //Элементы технологии полива интенсивных яблоневых садов в условиях Узбекистана // Научно-теоретический и производственный журнал Аграрная наука. № 6. 2018. – С. 65-66.	Sarimsakov M.M., Ibragimova Kh.R. <i>Elementy tekhnologii poliva intensivnykh yablonevykh sadov v usloviyakh Uzbekistana</i> [Elements of irrigation technology of intensive apple orchards in the conditions of Uzbekistan]. Scientific-theoretical and industrial journal Agrarian Science. No 6. 2018. Pp. 65-66. (in Russian)
16	Республикамиз шароитида боғ ва токзорлардан мўл-қўл ҳосил олишда амалга ошириладиган агротехник тадбирлар бўйича тавсиялар. ЎзР ҚХИИЧМ. – Тошкент. 2015. 91 б.	<i>Respublikamiz sharoitida bog va tokzorlardan mul-kul khosil olishda amalga oshiriladigan agrotekhnika tadbirlar buyicha tavsiyalar</i> [Recommendations on agrotechnical arrangements, which will be implemented in the country in the conditions of abundance of gardens and vineyards]. Uz RPCA. Tashkent. 2015. 91 p. (in Uzbek)
17	Сулаймонов Б.А., Телляев Р.Ш. Республикада мева-сабзавотчилик, полизчилик ва узумчиликни ривожлантириш ва замонавий илғор технологияларни жорий этишнинг илмий асослари. // Ўзбекистон мева-сабзавот маҳсулотларининг устунлиги мазусидаги халқаро илмий-амалий конференция мақолалар тўплами. – Тошкент, 2016. 13 июль. – 13 б.	Sulaymonov B.A., Tellyayev R.Sh. <i>Respublikada meva-sabzavotchilik, polizchilik va uzumchilikni rivojlantirish va zamonaviy ilgor tekhnologiyalarni zhoriy etishning ilmiy asoslari</i> [Scientific bases of development of fruit and vegetable, melon growing and vine-growing in the Republic and introduction of modern advanced technologies. International scientific-practical conference on the priority of fruit and vegetable products in Uzbekistan]. July 13, 2016. 13 p. (in Uzbek)
18	Жанабаев И.П., Абдумўминов Б. Сув танқислиги шароитида сувни тежовчи замонавий суғориш усулларидан оқилона фойдаланиш. //Қишлоқ ва сув хўжалигининг замонавий мауммолари мавзусидаги 14-анъанавий илмий-амалий анжуман мақолалар тўплами. – Тошкент, 2015. 9-10 апрель. – 74 б.	Janabaev I.P., Abdumuminov B. <i>Suv tankisligi sharoitida suvni tezhovchi zamonaviy sugorish usullaridan okilona foydalanish</i> [Rational use of modern water-saving irrigation methods in water shortages]. //14th traditional scientifically-practical conference on "Modern mans of agriculture and water management". Tashkent, 2015 April 9-10. 74 p. (in Uzbek)
19	М.Х.Хамидов, Х.И.Шукурлаев, А.Б.Маматалиев. //Қишлоқ хўжалиги гидротехника мелиорацияси. – Тошкент: Шарқ, 2008. - 278 б.	M.X.Khamidov, X.I.Shukurlaev, A.M.Mamataliev. <i>Kishlok khuzhaligi gidrotekhnika melioratsiyasi</i> . Agricultural hydrotechnical melioration. Tashkent, Shark, 2008. 278 p. (in Uzbek)
20	Сборник научных трудов по капельному орошению. Труды САНИИРИ. – Ташкент, 2009. – 172 с.	Sbornik nauchykh trudov po kapel'nomu orosheniyu. Collection of scientific papers on drip irrigation. Works of CASRIIERE. Tashkent, 2009. 172 p. (in Russian)

УЎТ: 628.218

## СУҒОРМА ДЕҲҚОНЧИЛИҚДА СУВ УЗАТИШ ВА КЎТАРИШ ҚУРИЛМАЛАРИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

**Қ. Мирзажонов** - т.ф.д., профессор, академик

*Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институти*

**Д. Абдураимова** - ассистент

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти*

### Аннотация

Мақолада суғорма деҳқончиликда ресурс тежамкор технологияларни қўллаш борасида олиб борилган изланишлар натижалари келтирилган. Суғорма деҳқончиликда фойдаланилаётган кичик босимли сув кўтаргичлар тавсифи, уларнинг тавсиялари баён этилган ва ҳисоблаш усуллари келтирилган. Фойдаланишда қўлай, конструкцияси содда оқимчали сув кўтаргични сарф узатиши ва сув кўтариш баландлиги таҳлил этилган. Лаборатория шароитида моделлаштириш қонуниятларига асосланган ҳолда сув кўтаргичнинг камерасида юзага келадиган жараёнлар ўрганилган. Таҳлил асосида оқимчали сув кўтаргич конструкциясини такомиллаштиришда оқимчанинг учиш узунлигини аниқлашнинг ҳисоблаш формуласи келтирилган. Ресурстежамкор оқимчали сув кўтариш мосламасининг лаборатория тадқиқотлари натижалари асосида янги конструкцияси ишлаб чиқилган. Таклиф этилган оқимчали сув кўтаргичнинг ишчи тавсифи келтирилган, натижада мазкур сув кўтаргичда инжекция коэффициентини 0,64–0,75 оширишга эришилди.

**Таянч сўзлар:** оқимчали сув кўтариш ускунаси, ресурстежамкор технология, босим, сув сарфи, ирригация, суғорма деҳқончилик.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УСТРОЙСТВ ВОДОПОДАЧИ И ВОДОПОДЪЕМА В ОРОШАЕМОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

**Қ. Мирзажонов** - Научно-исследовательский институт селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка

**Д. Абдураимова** - Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства

### Аннотация

В статье приведены результаты исследований ресурсосберегающих технологий, применяемые в орошаемом земледелии, а также методы расчета, классификация и характеристики низконапорных водоподъемников. Проанализированы конструктивные параметры струйных водоподъемников, приведены результаты лабораторных исследований по оценке параметров струйного водоподъемника, таких, как подача воды и создаваемый напор. На основе исследований приведена формула по определению длины полета струи и усовершенствована конструкция водоподъемника. Приведены рабочие характеристики струйного водоподъемника, в результате чего коэффициент инжекции достиг значения 0,6–0,75.

**Ключевые слова:** струйный водоподъемник, ресурсосберегающая технология, напор, расход, ирригация, орошаемое земледелие.

## FUTURE OF IMPROVEMENT OF WATER GIVING AND LIFTING CONSTRUCTIONS IN IRRIGATION AGRICULTURE

**Q. Mirzajonov** - Research Institute of Selection, seed production and cotton growing agrotechnology

**D. Abduraimova** - Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers

### Abstract

In this article presented the researches about using of resource-saving technologies in irrigated agriculture and given calculation methods, described classification and characteristics of the low-pressure water-lifters. Analyzed construction parameters of jet water lifters, provided results of the laboratory analysis about evaluation of water lifters which gives water and creates pressure of water. Based on the results of laboratory and theoretical researches, calculated destination of flying of jet, inside of the water lifter and modernized construction of jet water-lifter. On the improvement of the construction of a jet water-lift based of simulation laws. Proposed a new design of a resource-saving water-lifting device. Given working characteristic and parameters of the proposed jet water-lift which a result in given water lift injection coefficient reached before 0,6-0,75.

**Key words:** Water lifting with jet, resource saving technologies, pressure, irrigation, irrigated agriculture.

**К**ириш. Жаҳонда қишлоқ ва сув хўжалиги тармоғи қолдида турган вазифалардан бири энергия ва ресурс тежамкор технология ва техникалардан фойдаланган ҳолда, иш меҳнат унумдорлигини ошириш, соҳани сув билан таъминлаш, уни тежашга йўналтирилган мақсадли илмий тадқиқот ишларини олиб боришга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Бу борада, жумладан сув узатиш мосламаларини, сув кўтаргичлар ҳисоблаш усулларини

такомиллаштириш, янги конструкцияларини ишлаб чиқиш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

Шу нуқтаи назардан табиатнинг саховати, айти дамда сирли инъоми–сув оқимининг энергиясидир. Сув оқимининг энергияси халқ хўжалигининг барча соҳаларида кенг қўлланилади. Бу борада мавжуд ҳар хил манбалардан кўп маълумотлар олиш мумкин [1, 2].

Ҳозирги даврда ирригацияда техника ва технологи-

яларни модернизацияси, ресурс тежамкор қурилмалардан фойдаланиш масаласи, инновацион технологиялар долзарб муаммолардан ҳисобланади. Мазкур мақолада кичик напорли сув кўтаргичларнинг ишлаш принципи ва фойдаланиш имкониятлари таҳлил этилган.

Сув кўтаргичлар деб, одатда сувни маълум масофага кутариб узатиб берувчи қурилмаларга айтилади. Инсоният тарихида турли даврларда турли хил сув кутаргичлардан кенг фойдаланилган. Бугунги кунда сув кутаргичлар халқ хўжалигининг қатор соҳаларида, жумладан, суғорма деҳқончилиқда, сув таъминотида, кимё, нефть саноатида, қурилишда ва бошқа соҳаларда кенг қўлланилмоқда [3, 4].

Сув кўтаргичларнинг ишлаш принципи ва тузилишига қараб уларни икки турга ажратиш мумкин напорли ва напорсиз сув кўтаргичлар. Напорсиз сув кўтаргичлар одатда оқимнинг потенциал энергиясини ўзгартиришга мўлжалланган бўлиб, буларга Архимед винти, чархпалакнинг турли шакллари, чиғир, нория ва бошқалар мисол бўлиши мумкин. Напорсиз сув кўтаргичлар оқимнинг солиштирма ҳолат энергиясини ўзгартириш орқали сувни маълум масофага кўтариш ва узатишга эришилади. Жамият тараққиётининг турли босқичларида сув кўтаргичлар конструкцияси ҳам такомиллашиб бормоқда.

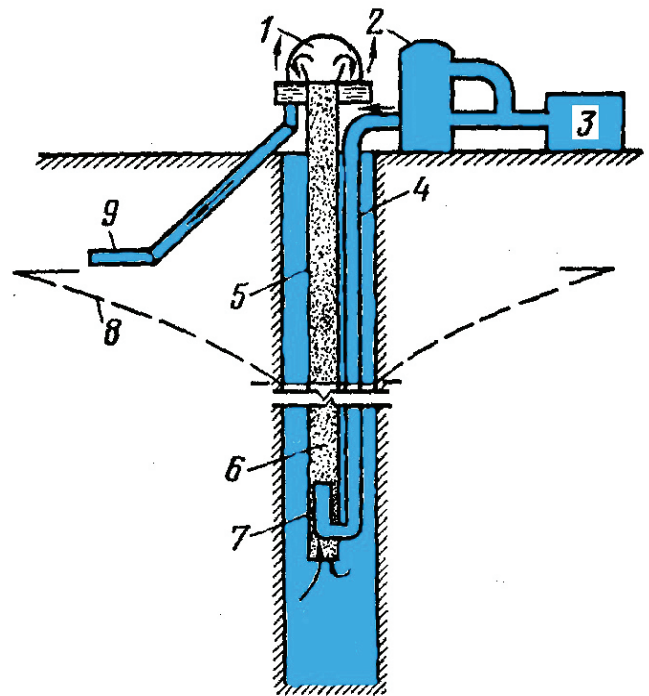
Эрамиздан аввалги даврларда қудуқлардан сув олиш учун оддий арқонга боғланган челақлардан фойдаланилган бўлса, кейинчалик мураккаброқ механизм Архимед винти, нория, чиғирлардан фойдаланилган. Бу қурилмаларнинг ишлаш принципидаги ўзига хос томони, улар оқимнинг солиштирма ҳолат энергиясини ўзгартириш орқали сувни маълум масофага кўтарилишга эришилади. Масалан, Архимед винтини ҳаракатга келтириш учун қўл кучидан ёки шамол тегирмонларидан фойдаланилган. Спирал шаклида ясалган винт ҳаракатга келганда, сув спирал бўйлаб қувурда юқорига кўтарилади ва маълум резервуарга қуйилади.

Нория, чиғирларда эса механизмни ҳаракатга келтириш учун мураккаброқ тизим, яъни маълум қувват берувчи куч манбаидан фойдаланилган

**Асосий қисм.** Напорли сув кўтаргичларда оқимнинг потенциал ва кинетик энергиясини ўзгартириш орқали сув узатишга эришилади. Бундай сув кўтаргичлар турига струяли сув кўтаргич, ҳаволи сув кўтаргич (эрлифт), гидрозелеватор ва бошқаларни киритиш мумкин [5].

Бу турдаги сув кўтаргичларнинг бошқа сув кўтаргичлардан, насослардан фарқи томони, сувга таъсир кўрсатувчи айланма механизмнинг йўқлигидадир, яъни конструкциясининг соддалигидадир. Конструкциясининг соддалиги ва оқим билан тўғридан-тўғри таъсир этувчи механизмнинг йўқлиги, ҳар хил сифатдаги суюқликни, суюқлик таркибидаги майда заррачаларни ҳам узатиш имкониятини беради.

Ирригацияда ҳаволи сув кўтаргичлар (эрлифт)дан қудуқлардан сув ва лойқаларни кўтаришда кенг фойдаланиладилар. Ҳаволи сув кўтаргичлар ишлаш принципи қуйидаги схемада келтирилган (1-расм). Сув сатҳидан пастда ўрнатилган сув кўтариш қувурига найча уланган бўлиб, найчага ҳаво қувури орқали, босим остида ҳаво узатилади. Натижада сув ва ҳаво аралашмаси ҳосил бўлиб, ҳосил бўлган аралашманинг зичлиги ҳаво зичлигидан кичик бўлади, бу эса суюқликни ҳаво билан юқорига кўтарилишига имкон беради. Оқим очик резервуарга тушгандан кейин, сув ва ҳаво ажралади. Сув қувур орқали истеъмолчига узатилади. Бу жараён оқимнинг ҳам потенциал ва ҳам кинетик энергияси ўзгариши натижасида содир бўлади [6].



1 - қабул қилувчи идиш; 2 - рессивер; 3 - компрессор; 4 ва 5 - ҳаво ва сув ҳайдаш қувурлари; 6 - сув ҳаво аралашмаси; 7 - форсунка; 8 - депрессия эгри чизиғи; 9 - сув йиғилмаган идишга олиб борувчи қувур.

#### 1-расм. Эрлифт

Ҳаволи сув кўтаргичнинг напори қуйидаги боғланиш орқали аниқланади:

$$H = \frac{h(\rho - \rho_{см})}{\rho_{см}} \quad (1)$$

Бу ерда:  $h$  - найчанинг сув сатҳига нисбатан чуқурлиги;  $\rho$  - сув зичлиги;  $\rho_{см}$  - ҳаво ва сув аралашмасининг зичлиги. Ҳаволи сув кўтаргичнинг сув сарфи қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$Q = \eta \frac{10}{H} Q_{хаво} \ln(0,1h+1) \quad (2)$$

Бу ерда:  $\eta$  - сув кўтаргич фойдали иш коэффициентини (ФИК.);  $Q_{хаво}$  - узатилаётган ҳаво сарфи.

Юқоридаги тенгламалардан кўринадик, сув сарфи ва напори орасида аниқ боғланиш мавжуд. Напор ошиши билан сув сарфи камайиб боради ва аксинча. Демак, мазкур сув кўтаргичнинг оптимал режимда ишлашини таъминлаш учун шу иккала параметрларни белгиловчи омилларни таҳлил қилиш лозим бўлади.

Юқоридаги параметрлардан фойдаланиб сув кўтаргичнинг ФИКни баҳолаш учун, қуйидаги ўлчовсиз параметрлар: нисбий сарф  $\frac{Q_{хаво}}{Q}$  ва нисбий чуқурликка  $\frac{h}{H}$

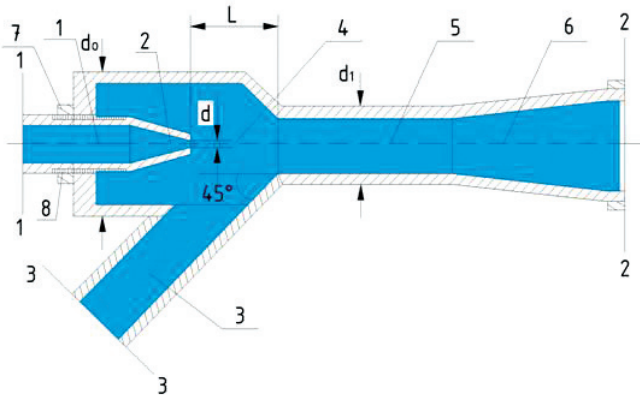
асосланиб сув кўтаргичнинг конструкциясини такомиллаштириш имконига эга бўлиш мумкин.

Шу билан бирга ҳозирги кунда техниканинг қатор соҳаларида ресурстежамкор технологияларга асосланган суюқлик узатиш мосламаларидан фойдаланилмоқда, шулар жумласидан струяли сув кўтаргичлардир [7].

Струяли сув кўтаргич иш принципида ишчи оқим ёрдамида камерада вакуум юзага келтирилади ва сув босимлар фарқи ҳисобига маълум баландликка кўтарилади. Бу турдаги сув кўтаргич мосламалардан фойдаланишнинг мураккаблиги фойдали иш коэффициентининг пастлигида деб қаралади. Айни пайтда бу сув кўтаргичларнинг

қулайлиги конструкциясининг соддалиги ва сув ёки ҳаво босимидан фойдаланиш мумкинлиги.

Струяли сув кўтаргичлар ишлаш принципи ҳаволи сув кўтаргичларга ўхшаш бўлсада, ўзига хос конструктив элементларга эга [8, 9] (2-расм).



1-ишчи суюқлик қувири; 2-актив найча (сопло); 3-сув келтирувчи қувер; 4-ўтиш қисми; 5-оқимларнинг аралашуви камераси; 6-диффузор; 7-гайка; 8-улануш қисми.

**2-расм. Струяли сув кўтаргич қурилмасининг схемаси**

Сув кўтаргичда ишчи оқим томонидан ҳосил қилинадиган босим ишчи босим дейилади. Ишчи босим-сув кўтаргич мосламани ишга туширувчи манба сифатида, ишчи камеранинг кириш (1-1) ва чиқиш (2-2) қисмидаги босимлар фарқи асосида аниқланади:

$$H_p = \frac{P_1}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2g} - \frac{P_2}{\gamma} - \frac{v_2^2}{2g} \quad (3)$$

Фойдали босим: сув кўтаргич мосламасида ҳосил қилинадиган босим қуйдаги формула бўйича аниқланади:

$$H_k = \frac{P_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g} - \frac{P_3}{\gamma} - \frac{v_3^2}{2g} \quad (4)$$

Ишчи оқим сарфи қуйдаги формула бўйича аниқланади:

$$Q_1 = \vartheta_1 \cdot \omega_1 = \vartheta_1 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \quad (5)$$

Узатилаётган сув сарфи қуйдаги формула бўйича аниқланади:

$$Q_3 = \vartheta_3 \cdot \omega_3 = \vartheta_3 \cdot \frac{\pi(d_0^2 - d_1^2)}{2} \quad (6)$$

Сув кўтаргичнинг ФИК қуйдаги формула бўйича аниқланади:

$$\eta = \frac{H_k \cdot Q_3}{H_p \cdot Q_1} \quad (7)$$

Бу турдаги сув кўтаргичларда гидравлик қаршилиқлар ҳисобига энергия йўқолишлари кўп бўлади. Энергия йўқолишлари оқимларнинг қўшилиш жараёнларида, сув кўтаргич ишчи қисмининг деворларида ишқаланиш ҳисобига ҳамда оқим кинетик энергиясини камайтириш натижасида юзага келади.

Шуни алоҳида таъкидлаш жоизки, узатилаётган сув сарфи актив найча (сопло) ва аралаштирувчи камера орасидаги масофа ( $L$ ) га узвий боғлиқдир. Бу жараённи тўла баҳолаш учун лаборатория шароитида изланишлар олиб борилди.

Юқорида келтирилган параметрларнинг оптимал қийматларини аниқлашда, моделлаштириш талаблари асосида жараённи асосий параметрларни ўлчов бирликларсиз ёзамиз.

Нисбий босим қуйдаги формула бўйича аниқланади:

$$H = \frac{H_k}{H_k + H_p} \quad (8)$$

Нисбий сарф ёки инжекция коэффиценти қуйдаги формула бўйича аниқланади:

$$q = \frac{Q_3}{Q_1} \quad (9)$$

У ҳолда юқоридагилардан фойдаланиб ФИК қуйдаги формула бўйича аниқланади:

$$\eta = \frac{q \cdot H}{(1 - H)} \quad (10)$$

Сув кўтаргич ишчи камерасининг геометрик ўлчамлари нисбати қуйдаги формула бўйича аниқланади:

$$D = \frac{d_0^2 - d_1^2}{d_1^2} \quad (11)$$

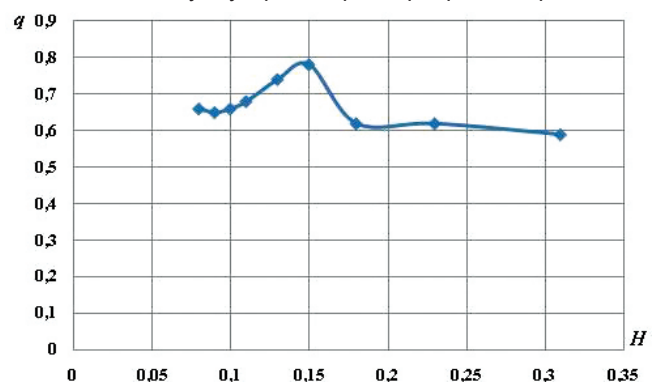
Маълумки, струяли насоснинг иш унумдорлиги оқимнинг камералардаги ҳаракати билан боғлиқ. Актив найчадан (сопло) чиқаётган струянинг учиш узунлиги асосида струяли насоснинг конструктив параметрлари аниқланади. Бир қатор изланишларда [10], оқимнинг учиш узунлигини инжекция коэффиценти билан боғлиқ равишда аниқлаш лозимлиги кўрсатилган.

Лабораторияда, тажрибалар махсус яратилган қурилмада олиб борилди. Тажрибаларда ишчи босим миқдори 1 м. дан 10 м. гача ўзгартирилиб, струяли сув кўтаргич иш режими синовдан ўтказилди.

Тажрибалар сув кўтарувчи мосламанинг оптимал параметрларини аниқлашга қаратилган бўлиб, актив найча ва аралаштирувчи камера орасидаги масофа ( $\Delta L$ ) ни ҳар хил қийматлари учун сув кўтаргичнинг гидравлик параметрларини аниқлаш бўйича ўлчов ишлари олиб борилди. Тажрибаларда узатилаётган сув сарфи  $Q_3$  нинг энг юқори қийматига эришиш ҳолатлари ўрганилди.

Натижалар 3-расмда келтирилган. Графикда инжекция коэффицентининг босимга боғлиқ равишда ўзгаришидан кўринадикки, маълум қийматларда инжекция коэффиценти энг юқори миқдорларга яқинлашади. Оптимал режимда ишлаш параметри тажриба натижалари бўйича инжекция коэффицентининг 0,64–0,78 оралигидаги қийматларига тўғри келмоқда. Тажрибалар натижасида олинган қийматлар асосида струяли сув кўтаргичнинг напор характери-стикаси олинди  $Q_1 = f(\Delta H_1)$  (1-жадвал).

Узатилаётган сув сарфи ни энг юқори қиймати сув кўтаргичнинг оптимал ишлаш режими сифатида қабул қилинди. Қуйда келтирилган 1-жадвалда  $\Delta L$  нинг оптимал қийматида ишлайдиган сув кўтаргич параметрлари келтирилган.



**3-расм. Струяли сув кўтаргичнинг оптимал параметрларини аниқлаш графиги**

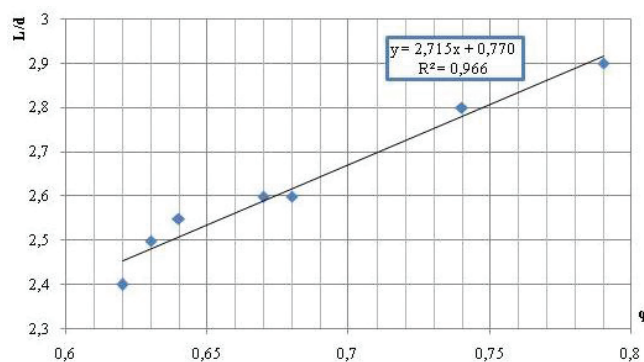
1 - жадвал  
Сув кўтаргичнинг гидравлик параметрлари

$T/p$	$P$ , ат. $10^{-3}$	$Q_p$ , см <sup>3</sup> /с	$Q_r$ , см <sup>3</sup> /с	$Q_{\text{ф}}$ , см <sup>3</sup> /с	$H$	$q$
1	200	407	239	686	0,31	0,59
2	300	493	305	925	0,23	0,62
3	400	593	367	1078	0,18	0,62
4	500	637	500	1312	0,15	0,78
5	600	742	550	1434	0,13	0,74
6	700	838	574	1574	0,11	0,68
7	800	950	591	1779	0,10	0,62
8	900	1065	687	2136	0,09	0,65
9	1000	1108	733	2463	0,08	0,66

Назарий изланишларда актив найчанинг ва аралаштирувчи камера орасидаги масофа  $\Delta L$ , оқим(струя)нинг учиш узунлигига  $L_c$  тенг деб кўрсатилади. Олиб борилган изланишлар асосида олинган маълумотлар бўйича оқимнинг учиш узунлигини аниқлаш учун янги боғланиш олинди (4-расм)

Назарий изланишларда актив найчанинг ва аралаштирувчи камера орасидаги масофа  $\Delta L$ , оқим(струя)нинг учиш узунлигига тенг деб курсатилади. Олиб борилган изланишлар асосида олинган маълумотлар бўйича оқимнинг учиш узунлигини аниқлаш учун янги боғланиш олинди: (4-расм)

$$L_c/d = 2,71 \cdot q + 0,78 \quad (12)$$



4-расм. Струянинг узунлигини аниқлаш графиги

**Хулоса.** Сув кўтаргичлар турлари, конструкциялари ҳамда технологик иш жараёнларини ўрганиш натижасида конструкцияларининг мураккаблиги, иш қобилияти, унуми ҳамда фойдали иш коэффициенти нисбатан пастлиги таҳлил этилиб, назарий изланишлар ва лаборатория тажрибалари асосида струяли сув кўтаргичнинг энергия ва ресурстежамкор конструкцияси яратилди ва интеллектуал мулк агентлиги томонидан фойдали моделга патент (Патент FAP 01137) олинди.

Таклиф этилган мослама сув кўтариш ва узатиш техникаси соҳасига тегишли булиб, дренаж ва фильтрацион сувларни қудуқлардан кўтаришга мўлжалланган. Сугорма деҳқончиликда сув кўтаргичларни кенг жорий этиш бир томондан ирригацияда ресурс тежамкор технологияларни ривожлантиришга имкон яратади, иккинчи томондан сув узатиш техника технологияларини модернизациялашга олиб келади.

№	Адабиётлар	References
1	Латипов Қ.Ш. Гидравлика, гидромашиналар, гидроюртималар. – Тошкент: Ўқитувчи, 1992. – 420б.	Latipov K.Sh. <i>Gidravlika, gidromashinalar, gidroyuritmalar</i> [Hydraulics, hydromashinas, hydrostructures]. Tashkent, Teacher Publ., 1992. 420 p. (in Uzbek)
2	Arifdjanov A.M., Rahimov Q.T. Abduraimova D.A. Hydrotransport of exceptional flow in pipelines with various pulls European Science Review. Austria, Vienna: 2017. Pp. 124-126	Arifdjanov A.M., Rahimov Q.T. Abduraimova D.A. Hydrotransport of exceptional flow in pipelines with various pulls European Science Review. Austria, Vienna: 2017. Pp. 124-126
3	Арифжанов А.М., Рахимов К.Т., Абдураимова Д.А. Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг патенти "Сув ости гидроэлеватори" – Тошкент, 2014	Arifdjanov A.M., Rakhimov K.T., Abduraimova D.A. <i>Uzbekiston Respublikasi Intelektual mulk agentligining patenti "Suv osti gidroelevatori"</i> ["Underwater hydraulic elevator" of the Intellectual Property Agency of Uzbekistan Republic] Tashkent, 2014. (in Uzbek)
4	Рахимов Қ.Т., Абдураимова Д.А.. Струяли аппарат сўрувчи қурурининг гидравлик ишқаланиш коэффициентини аниқлаш «Глобаллашув шароитида сув хўжалигини самарали бошқариш муаммолари ва истиқболлари» мавзусидаги Халқаро илмий-амалий анжуман. – Тошкент, 2017. – Б. 54-155.	Rakhimov K.T. Abduraimova D.A. <i>Struyali apparat suruvchi kuvurining gidravlik ishqalanish koeffitsiyentini aniklash</i> [Determination of hydraulic coefficient of frictional injection equipment] Tashkent, International scientific conference, 2017. Pp 154-155 (in Uzbek)
5	Башта Б.М. Гидравлика, гидромашини, гидроприводи – Москва: Машиностроение, 1982. – 423 с.	Bashta B.M. <i>Gidravlika, Gidromashini, gidroprivodi</i> [Hydraulics, hydraulic machines, hydraulic actuators] Moscow, Engineering, 1982. 423 p. (in Russian)
6	Арифжанов А.М., Абдураимова Д.А., Самиев Л.Н., Альтернативный источник энергии при водоподаче. «Проблемы повышения эффективности использования электрической энергии в отраслях агропромышленного комплекса» Международная научно-практическая конференция. – Ташкент: 25-26 май. – 2015. – С. 234-238.	Arifdjanov A.M., Abduraimova D.A., Samiev L.N., <i>Alternativniy istochnik energii pri vodopodache</i> [Alternative energy source for water supply]. Tashkent, International scientific conference, 25-26 may, 2015. Pp 234-238 (in Russian)

7	Рахимов Қ., Абдураимова Д., Собиров Ш. Ирригация тармоқларидан фойдаланишда инновацион технологиялар. "Қишлоқ ва сув хўжалигининг замонавий муаммолари" мавзусидаги анъанавий XV- ёш олимлар, магистрантлар ва иқтидорли талабаларнинг илмий-амалий анжуман. – Тошкент: ТИИИМСХ, 2016. – 384 б.	Rakhimov K.T., Abduraimova D.A., Sobirov SH. <i>Irrigatsiya tarmoklaridan foydalanishda innovatsion texnologiyalar</i> [Innovative technologies in the use of irrigation networks] Scientific-practical conference, Tashkent, 2016. 384 p. (in Uzbek)
8	Абдураимова Д.А. Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг патенти «Струяли насос». – Тошкент: № FAP 01137. 2017.	Abduraimova D.A. <i>Uzbekiston Respublikasi Intellektual mulk agentligining patenti "Struyali nasos"</i> Tashkent. No FAP 01137, 2017.
9	Джунусов Т.Г., Рахимов К.Р., Абдураимова Д. Гидротранспорт взвесененного потока в трубопроводах с различными уклонами. Алматы.: Қозоғистон Ғылыми журнал ХАБАРШЫСЫ. 2013й. №4(50) С. 154-158.	Djunusov T.G., Rakhimov K.R., Abduraimova D.A. <i>Gidrotransport vzvesenesushchevo potoka v truboprovodax s razlichnymi uklonami</i> [Hydrotransport of the suspended flow in pipelines] Almati. Scientific journal, 2013., No 4(50) Pp.154-158. (in Russian)
10	Соколов Е.Я., Зингер Н.М. Струйные аппараты. – Москва: Энергия, 1970. – 286 с.	Sokolov, E.Ya., Singer, N.M. <i>Struynnye apparaty</i> [Structure of the Structure:] Moscow. Energy, 1970. 286 p. (in Russian)
11	Хохлов В.А. Хохлов А.В. Титова. Ж.О. Регулирование режимов работы струйных насосов. – Ташкент: «Фан ва технология», 2011. – 115 с.	Khokhlov V.A., Khokhlov A.V., Titova J.O. <i>Regulirovaniye rezhimov raboty struynyx nasosov</i> . [Regulation of operating modes of jet pumps] Tashkent. "Science and technology" 2011.115 p. (in Russian)
12	Ашкинази Л.А. Вакуум для науки и техники. – Москва: Наука, 1987. – 126 с.	Ashkinazi L.A. <i>Vakuum dlya nauki i tehniki</i> [Vacuum for science and technology]. Moscow. Science. 1987. 126 p. (in Russian)
13	Арифжанов А., Абдураимова Д., Отахонов М. Струяли сув кўтаргичларнинг иш режимини такомиллаштириш. //ТАҚИ Архитектура Қурилиш Дизайн. – Тошкент, 2014, 3-сон. – Б.38-44.	Arifzhanov A., Abduraimova D., Otahonov M. <i>Struyali suv kutargichlar ish rezhimini takomillashtirish</i> [Improvement of the working regime of water liftings] Architecture Furish Design. No3, Tashkent. 2014. Pp.38-44. (in Uzbek)
14	Винников В.А., Каркашидзе Г.Г. Гидромеханика. – Москва. МГУ, – 2003. – 320 с.	Vinnikov V.A., Karkashidze G.G. <i>Gidromexanika</i> [Hydromechanics]. Moscow. MGU, 2003.320 p. (in Russian)
15	Хохлов В.А. Хохлов А.В. Титова.Ж.О Регулирование режимов работы струйных насосов. – Ташкент: «Фан ва технология», 2011. – 115 с.	Khokhlov V.A., Khokhlov A.V., Titov J.O. <i>Regulirovaniye rezhimov raboty struynyx nasosov</i> [Regulation of operating modes of jet pumps]. Tashkent "Science and technology" 2011.115 p. (in Russian)
16	Graf W. H. Hydraulics of sediment transport. New York, McGraw-Hill Book Co, 1971. Pp.153-162	Graf W. H. Hydraulics of sediment transport. New York, McGraw - Hill Book Co, 1971. Pp.153-162
17	Melvyn K. Practical Hydraulics. Madison Ave, New York, 2008. 178 p.	Melvyn K. Practical Hydraulics. Madison Ave, New York, 2008. 178 p.
18	Давидов В.Д. Измерение расходов воды акустическим способами// Мелиорация и водное хозяйство, – 2009. – №3, – С.13-15.	Davidov V.D. <i>Izmereniye rasxodov vody akusticheskim sposobami</i> . [Measurement of water flow by acoustic methods] // Melioration and Water Management, 2009. No 3, Pp.13-15 (in Russian)
19	Рахимов Ш.Х. Управление системами машинного водоподъема. – Ташкент: Фан, 1986. – 186 с.	Rakhimov Sh.X. <i>Upravleniye sistemami mashinnova vodopod'yoma</i> [Management of automatic water lifting systems]. Tashkent. Fan, 1986, 186 p. (in Russian)
20	Сизов Г.Н. Струйные установки и их применение на речном транспорте – Москва: Транспорт, 1967. – 203 с.	Sizov. G.N. <i>Struynniye ustanovki i ikh primeneniye na rechnom transporte</i> [Inkjet installations and their use in river transport]. Moscow, Transport, 1967. 203 p. (in Russian)

УЎТ:631.6:631.432.21(575.171)

## MODIS РАДИОМЕТРИ МАЪЛУМОТЛАРИ БИЛАН ХОРАЗМ ВИЛОЯТИДА РАДИАЦИЯ МУВОЗАНАТИ УСУЛИНИ ҚўЛЛАБ ҚИШЛОҚ ХўЖАЛИГИДА СУВДАН ФОЙДАЛАНИШНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

Ж.К. Ишчанов - ассистент, М.Х. Хамидов - қ.х.ф.д., профессор

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти

### Аннотация

Амударёнинг қуйи оқимларида жойлашган Хоразм вилоятининг суғориладиган ерларидаги сувдан фойдаланишнинг фазовий кўринишлари MODIS маълумотлари ёрдамида хариталанди ва мониторинги ўтказилди. Ердан фойдаланиш 250 м MODIS ўсимлик қопламанинг ўзгаришлари вегетация индекси (NDVI) даврий кетма-кетлик билан рекурсив бўлиниш ва регрессия дарахти ёрдамида таснифланган. Мавсумий ҳақиқий эвапотранспирация ернинг энергия баланси алгоритмини қўллаш орқали 1 км кундалик MODIS маълумотлари асосида олинган. Хоразмда шоли ва пахта далалари учун 1200 ва 1000 мм. гача бўлган мавсумий эвапотранспирациянинг максимал қийматлар аниқланди.

**Таянч сўзлар:** MODIS, эвапотранспирация, қишлоқ хўжалик экинлари, ернинг иссиқлик мувозанати, радиация, ҳарорат, сувдан фойдаланиш ва моделлаштириш.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ХОРЕЗМСКОЙ ОБЛАСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА РАДИАЦИОННОГО БАЛАНСА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАДИОМЕТРИЧЕСКИХ ДАННЫХ MODIS

Ж.К. Ишчанов, М.Х. Хамидов

Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства

### Аннотация

Пространственные видения использования воды на орошаемых землях Хорезмской области, расположенной в нижнем течении Амударьи, были нанесены на карту и сделан мониторинг с использованием данных MODIS. Землепользование было классифицировано с использованием рекурсивного разбиения и регрессионного дерева 250 м MODIS с нормализованным разностным вегетационным индексом (NDVI) временных рядов. Сезонная фактическая эвапотранспирация была получена путем применения алгоритма баланса поверхностной энергии для Земли с данными MODIS на 1 км. В Хорезмской области были оценены сезонные максимальные значения эвапотранспирации, превышающие 1200 и 1000 мм ЕТ для риса и хлопковых полей, соответственно.

**Ключевые слова:** MODIS, эвапотранспирация, сельскохозяйственные культуры, тепловой баланс земли, радиация, температура, водопользование и моделирование.

## INVESTIGATION OF WATER USE IN AGRICULTURE OF THE KHOREZM REGION USING THE METHOD OF RADIATION BALANCE WITH RADIOMETRIC DATA MODIS

J.K. Ishchanov, M.Kh. Khamidov

Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers

### Abstract

The spatial visions of water use in irrigated lands of the Khorezm region, located in the lower reaches of the Amudarya River, were mapped and monitored using MODIS data. Land use were classified by using a recursive partitioning and regression tree with 250 m MODIS Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) time series. Seasonal actual evapotranspiration was obtained by applying the Surface Energy Balance Algorithm for Land to 1 km daily MODIS data. In Khorezm, seasonal maximum values superior to 1,200 and 1,000 mm ET were estimated for rice and cotton fields, respectively.

**Key words:** MODIS, evapotranspiration, agricultural crops, heat balance of the earth, radiation, temperature, water use, and modeling.

**Қириш.** Амударё қуйи оқимида асосий сув ресурсларининг катта қисми қишлоқ хўжалигида хусусан деҳқончиликда фойдаланилади. Ўсимлик ўсиши ва ривожланиши учун тупроқдаги намликнинг аҳамияти катта. Биринчи навбатда сув тупроқдаги микроэлементларнинг ўсимлик ўзлаштиришига ёрдам беради, агарда тупроқда нам етишмаса ўсимлик ўсиши пасаяди ва нобуд бўлади. Тадқиқотларга кўра ўсимлик ўзлаштирган сувнинг

фақатгина 0,03% га яқини тўқималар ҳосил бўлишига сарфланади, қолган қисми ўсимлик танасидан (барги, пояси) буғланади [1]. Қишлоқ хўжалиги экинларининг сув истеъмоли тупроқ юзасидан буғланиш ва транспирация миқдори билан белгиланади, бу жараён эвапотранспирация дейилади. Географик юзанинг эвапотранспирацияси ўсимлик сув истеъмоли ҳолати тўғрисида маълумот беради, яъни сувдан ҳақиқатда фойдаланишни ифодалайди.

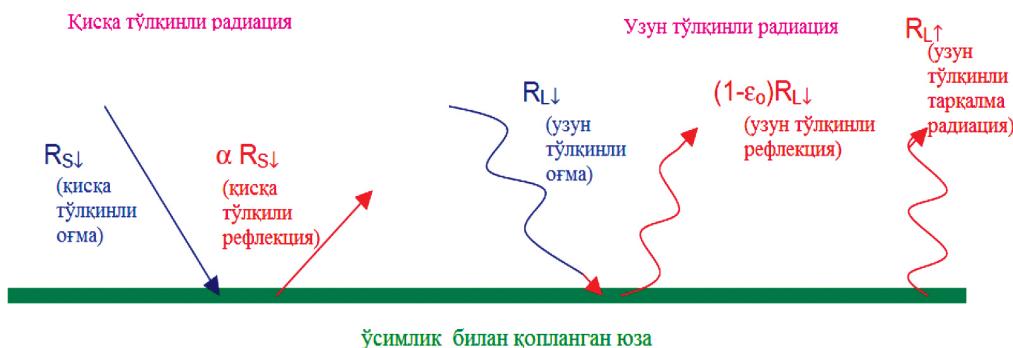
Хоразм вилояти қурғоқчил минтақада жойлашганлиги, мавсумий ёғин миқдорининг вегетация даврида камлиги экинларни сунъий намлантиришни талаб этади. Кейинги йилларда қузатилган сув танқислиги шаклланган қишлоқ хўжалиги учун оғир оқибатларга олиб келди. Хусусан сув хўжалиги ташкилотлари олдида мавжуд сув ресурсларининг тақсимотини олиб бориш муаммосини тўғри хал қилиш экинни сақлаб қолиш ва ҳосилдорликка эришишнинг ягона чораси бўлган. Бундай ҳолларда географик юза бўйлаб сувдан фойдаланишни ўрганиш муҳимдир.

**Тадқиқот услуги. Ернинг иссиқлик мувозанатининг назарий асоси.** Ернинг иссиқлик мувозанати тенгламаси Будико номи билан боғлиқ [2]. Бугунги кунда ўсимликлар сув истеъмолини ўрганиш билан боғлиқ бўлган кўплаб тадқиқотларда [3, 4, 5, 6] ернинг иссиқлик мувозанати ҳисобга олинган усуллар ишлаб чиқилган. Ернинг иссиқлик мувозанати ер усти қатламида иссиқликнинг нам алмашилувидаги моҳияти ҳисобга олинганлиги иссиқлик мувозанати тенгламаси ечимига асосланади:

$$R = LE + G + H \rightarrow LE = R - G - H \quad (1)$$

Бу ерда:  $R$  - радиация мувозанати;  $LE$  - буғлантиришга сарфланган иссиқлик ( $E$  - буғланиш,  $L$  - яширин буғланиш иссиқлиги);  $G$  - тупроқни қиздиришга сарфланган иссиқлик;  $H$  - ҳаво иссиқлигининг турбулент оқими.

Ернинг радиацион мувозанати куёшдан келаётган радиациянинг ер юзига етиб келиши ва ундан қайтиши, қайтган радиациянинг яна атмосферадан ер юзасига қайтишидан иборат. Бу жараён турли тўлқин узунлиқдаги радиациялар кўринишида бўлади (1-расм).



1-расм. Ер юзасининг радиация мувозанати

Юқоридагиларни ҳисобга олган ҳолда радиация мувозанатини кенгроқ куйидагича ифодалаш мумкин:

$$R = R_{s\downarrow} - R_{s\uparrow} - R_{L\uparrow} \quad (2)$$

Бу ерда:  $R_{s\downarrow}$  - ер юзасига етиб келган қисқа тўлқинли куёш радиацияси ( $0,14 \mu m$  дан  $4 \mu m$  гача);  $R_{s\uparrow}$  - қисқа тўлқинли радиациянинг ер юзасидан қайтиши;  $R_{L\uparrow}$  - узун тўлқинли куёш радиациясининг ер юзасига етиб келиши ( $4 \mu m$  дан катта бўлган тўлқин узунлиқдаги радиация);  $R_{L\downarrow}$  - узун тўлқинли радиациянинг ер юзасидан қайтиши. Юқоридаги формуладан кўришиб турибдики агарда ер юзасининг ҳолати ва атмосферадаги жараёнлар тўлиқ ҳисобга олинмаса, бу компонентларнинг аниқ ўлчамлари бўлмаса хатолик катта бўлади. Кўплаб тадқиқот ишларида [3, 7, 8, 9, 10] ернинг радиация мувозанати бошқа метеорологик кўрсаткичлар ёрдамида куйидагича ифодаланади:

$$R = (1 - \alpha) \cdot R_{s\downarrow} + \epsilon_a \cdot \sigma \cdot T_a^4 - \epsilon_s \cdot \sigma \cdot T_s^4 \quad (3)$$

Бу ерда:  $\sigma$  - Стефан-Больцман константаси ( $5,67 \cdot 10^{-8}$  га тенг);  $\alpha$  - албедо: жисмининг нур қайтариш қобилиятини ифодалайди;  $T_a$  - ҳаво ҳарорати;  $T_s$  - ер юзасининг ҳарорати;  $\epsilon$  - ҳароратнинг юзадан тарқалиши.

Ер юзасига етиб келган куёш радиациясининг бир қисми иссиқлик энергиясига айланади, жараён бевосита куёш нурлари тушаётган ер юзасининг физик ҳолатига боғлиқ. Тоза қор билан қопланган юза 99% гача куёш нурларини албедо қилади, унинг фақат 10% га яқини иссиқликка айланади. Тадқиқот ишида юқоридагини ҳисоблаш учун ўрганилаётган объектнинг MOD13A2 (16 кунлик NDVI) MODIS маълумот туридан фойдаланилди, натижаларга кўра юқори логарифмик регрессия қузатилди.

**Эвапотранспирацияни моделлаштириш.** Биринчи босқичда эвапотранспирация фракцияси аниқланади:

$$E_\phi = \frac{LE}{R - G} = \frac{R - G - H}{R - G} \quad (4)$$

Бу ерда:  $E_\phi$  - эвапотранспирация фракцияси.

Кейинги босқичда эвапотранспирациянинг ҳақиқий миқдори агрометеорологик кўрсаткичлар ҳисобга олиниб куйидагича ҳисобланади:

$$E_x = E_\phi \cdot R_{oi} \cdot 86400 \cdot 10000 [(2,501 - (0,00236 \cdot T_s)) \cdot 10^6] \quad (5)$$

Бу ерда:  $E_x$  - ҳақиқий эвапотранспирация миқдори;  $R_{oi}$  - ойлиқ ўртача куёш радиацияси. Тупроқни қиздиришга сарфланган иссиқлик миқдори ер юзаси ҳароратининг албедога нисбатига тенг:

$$\frac{LST}{\alpha} \quad (6)$$

Бу ерда:  $LST$  - ернинг юза ҳарорати. Бунда MOD11 маълумоти  $1_{км} \times 1_{км}$  аниқлиқда ер юзасининг ҳарорати тўғрисидаги тасвирдан фойдаланилади, альбедо MOD09 юзадан қайтаётган куёш энергияси миқдори маълумотидан фойдаланилди. Ўсимлик қопламаниннг ўзгаришлари вегетация индекси (MOD13 NDVI) ва ўсимликларнинг ривожланиши

майдоннинг барг индекси (MOD15 LAI) маълумотидан фойдаланилади.

**Юзаниннг эвапотранспирациясини хариталаштириш.** Сунъий йўлдош тасвирлари ёрдамида эвапотранспирацияни ҳисоблаш ва хариталаштиришда ҳавонинг вертикал ҳарорат градиенти билан юзаниннг ҳарорати ўртасида тўғри чизиқли юқори боғланиш

бор деб қаралади. Bastiaanssen [4, 11, 12.] ва [13, 14, 15, 16, 17, 18, 19] ишларида юқоридаги боғлиқлик яхши ёритилган бўлиб унга кўра юзаниннг эвапотранспирациясини хариталашда иккита нуқтани тўғри белгилаш муҳимдир, булар шу ҳудуддаги энг куруқ бўлган пиксел ва сув объектлари бўлмаган энг нам пиксел:

$$P_{нам} = R - G - k_{нам} (NDVI) \cdot LET_{IVANOV}$$

$$P_{куруқ} = R - G - k_{куруқ} (NDVI, ердан.фойдаланиши) \cdot LET_{IVANOV}$$

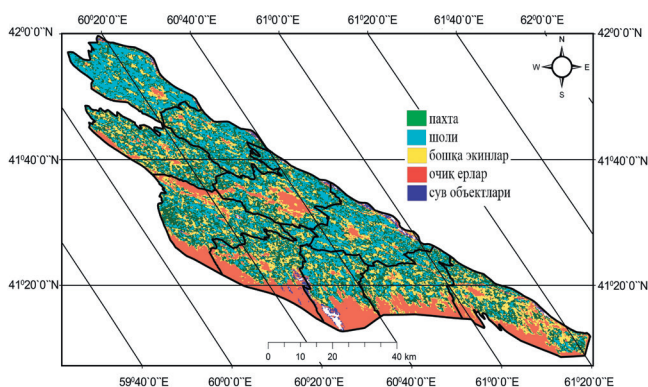
Бу ерда  $ET_{IVANOV}$  Н.Н. Ивановнинг буғланиш формуласида ҳисобланган ойлик буғланиш миқдори.

**Олинган натижалар ва уларнинг таҳлили.**

Хоразм вилояти ердан фойдаланиш харитаси 2017 йилда ҳақиқий юза тўғрисида маълумот беради. Конрод [8, 20] ишларига кўра 2005 йилда Хоразм вилоятининг 59% қишлоқ хўжалик экинлари билан қопланган эди. Бизнинг тадқиқот иши натижаларига кўра 2017 йилда бу кўрсаткич 52% га тушган (2-расм).

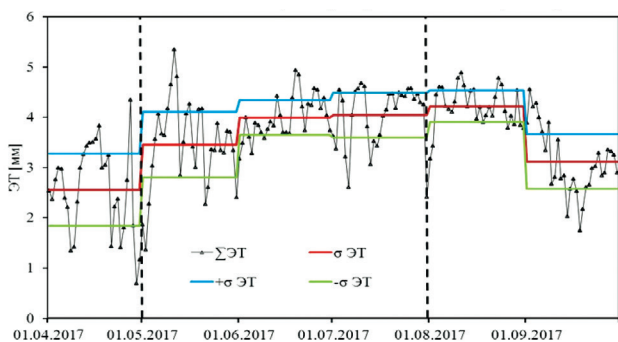
Н.Н. Ивановнинг формуласи орқали ҳисобланган буғланиш миқдорига кўра вегетация бошида буғланиш





**2-расм. 2017 йилда Хоразм вилоятининг ердан фойдаланиш харитаси**

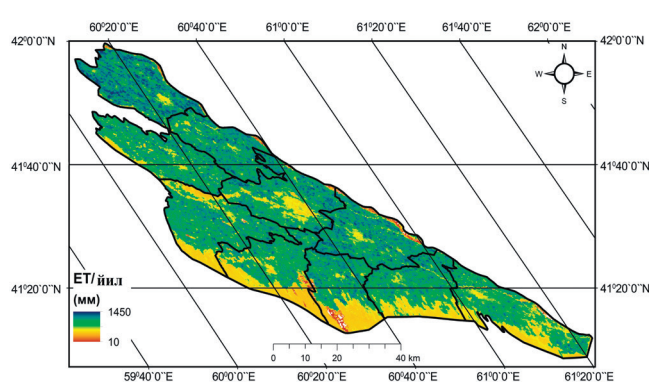
миқдори 2,4 мм. ни стандарт четланиш 0,72 мм. ни ташкил қилади (3-расм). Энг юқори буғланиш миқдори июль ойи-



**3-расм. Н.Н. Иванов формуласи асосида ҳисобланган буғланиш миқдори (Хива метеорологик станцияси)**

да кузатилади ва ўртача 4,54 мм. ни стандарт четланиш 0,31 ни ташкил қилади. Айнан шу даврда ўсимликнинг сувга бўлган талаби ошади.

Эвапотранспирация харитасига кўра очиқ сув объектларидан вегетация даври мобайнида 1450 мм сув буғланади. Энг паст кўрсаткич кумли чўлларда бўлиб 10 мм. ни ташкил қилган, юқори буғланиш Амударёга яқин бўлган экин майдонларида кузатилади. Хоразм вилояти кенглигида асосан дарёнинг чап соҳилидаги экин майдонларида юқори эвапотранспирация бўлган. Шаҳарлар устидан бўладиган эвапотранспирация 90–145 мм атрофида кузатилди (4-расм).



**4-расм. Хоразм вилоятида 2017 йил вегетация мавсумида эвапотранспирациянинг географик тарқалиши**

**Хулоса.** Хоразм вилоятининг суғориладиган ерларидаги сувдан фойдаланишнинг фазовий кўринишлари MODIS маълумотлари ёрдамида хариталанди. Ердан фойдаланиш 250 м MODIS ўсимлик қопламанинг ўзгаришлари вегетация индекси (NDVI) даврий кетма-кетлик билан рекурсив бўлиниш ва регрессия дарахти ёрдамида таснифланди. Мавсумий ҳақиқий эвапотранспирация ернинг энергия баланси алгоритмини қўллаш орқали 1 км кундалик MODIS маълумотлари асосида олинди. Хоразмда шоли ва пахта далалари учун 1200 ва 1000 мм. гача бўлган мавсумий эвапотранспирациянинг максимал қийматлар аниқланди.

Бугунги кунга келиб бу йўналишдаги тадқиқотлар кўп-лаб қилинган ва унинг қўлланилиш соҳаси асосан табиий фанлар чегарасида қолиб келмоқда. Ернинг энергия ва сув баланслари моделлари орқали кўп-лаб атроф муҳит билан боғлиқ муаммоларни очиб беришда фойдаланилади. Бизнинг тадқиқот иши асосан минтақавий миқёсда географик юзанинг сувдан фойдаланиш ҳолатини карта-лаштириш учун асос бўлади.

Олинган натижаларга кўра юзанинг маҳсулдорлик кўрсаткичи Хоразм вилоятида катта. Дарёга яқин жойлардаги экин майдонларида ҳосилдорлик юқори бўлади, дарёдан узоқлашганда ўсимликни сув билан таъминлаш имконияти пасайиб боради. Бу ҳолат ер юзасининг синфлари картасида ҳам кўринади. Юзанинг ўсимлик билан қопланганлиги Хоразм вилоятида дарёдан узоқлашганда камайиб боради.

№	Адабиётлар	References
1	Джуманиязов И.Д., Казиев С.М. Биологические свойства орошаемых почв в условиях интенсификации. – Ташкент: Фан, 1991. – 104 с.	Dzhumaniyazov I.D. Kaziev S.M.. <i>Biologicheskije svoystva oroshaemykh pochv v usloviyakh intensifikatsii</i> [Biological properties of irrigated soils under conditions of intensification]. Tashkent. Fan. 1991.104p. (in Russian)
2	М.И.Будыко. Тепловой баланс земной поверхности. Гидрометеорологические издательство. – Ленинград, 1956, 256 с.	M.I. Budyko. <i>Teplovoj balans zemnoy poverkhnosti</i> . [Thermal balance of the earth's surface]. Gidrometeorologicheskie izdatel'stvo. Leningrad, 1956, 256 p. (in Russian)
3	Ayoub Almhah, Ibrahim Busu. Estimation of Evapotranspiration Using Fused Remote Sensing Image Data and M-Sebal Model for Improving Water Management in Arid Mountainous Area. The 3rd International Conference on Water Resources and Arid Environments (2008) and the 1st Arab Water Forum, Riyadh. 24 p.	Ayoub Almhah, Ibrahim Busu. Estimation of Evapotranspiration Using Fused Remote Sensing Image Data and M-Sebal Model for Improving Water Management in Arid Mountainous Area. The 3rd International Conference on Water Resources and Arid Environments (2008) and the 1st Arab Water Forum, Riyadh. 24 p.
4	Bastiaanssen WGM. Satellite surveillance of evaporative depletion across the Indus Basin. Water resources research Journal, Vol. 38, NO. 12, 2002. Washington, 1273 p.	Bastiaanssen WGM. Satellite surveillance of evaporative depletion across the Indus Basin. Water resources research Journal, Vol. 38, NO. 12, 2002. Washington, 1273 p.
5	JENSEN, J. R. Remote sensing of the environment: an earth resource perspective. Prentice Hall; Upper Saddle River, 2000. New York. 592 p	JENSEN, J. R. Remote sensing of the environment: an earth resource perspective. Prentice Hall; Upper Saddle River, 2000. New York. 592 p

6	Bastiaanssen, W. G. M., Menenti, M., Feddes, R. A. Und Holtslag, A. A. M.. A remote sensing surface energy balance algorithm for land (SEBAL). Formulation. Journal of Hydrology 212-213. 1998. New Zealand, Pp.198-212.	Bastiaanssen, W. G. M., Menenti, M., Feddes, R. A. Und Holtslag, A. A. M.. A remote sensing surface energy balance algorithm for land (SEBAL). Formulation. Journal of Hydrology 212-213. 1998. New Zealand, Pp. 198-212.
7	Kustas W.P. and Norman J.M. Evaluation of soil and vegetation heat flux predictions using a simple two-source model with radiometric temperatures for partial canopy cover. Agricultural and Forest Meteorology. 94. 1999. New Haven, Pp.13-29.	Kustas W.P. and Norman J.M. Evaluation of soil and vegetation heat flux predictions using a simple two-source model with radiometric temperatures for partial canopy cover. Agricultural and Forest Meteorology. 94. 1999. New Haven, Pp. 13-29.
8	Ch. Conrad, S. W. Dech, M. Hafeez, J. Lamers, Ch. Martius, G. Strunz. Mapping and assessing water use in a Central Asian irrigation system by utilizing MODIS remote sensing products. Irrigation & Drainage Systems. Aug 2007, Vol. 21 Issue, Netherlands, Pp.197-218.	Ch. Conrad, S. W. Dech, M. Hafeez, J. Lamers, Ch. Martius, G. Strunz. Mapping and assessing water use in a Central Asian irrigation system by utilizing MODIS remote sensing products. Irrigation & Drainage Systems. Aug 2007, Vol. 21 Issue, Netherlands, Pp.197-218.
9	Conrad, C., S.W. Dech, M. Hafeez, J. Lamers, B. Tischbein. Remote Sensing Based Hydrological Modeling for Irrigation Performance Assessment in the Lower Reaches of the Amu Darya River in Central Asia. Water Resources Management 25. 10. 2011. Springer Netherlands, Pp. 2467-2485.	Conrad, C., S.W. Dech, M. Hafeez, J. Lamers, B. Tischbein. Remote Sensing Based Hydrological Modeling for Irrigation Performance Assessment in the Lower Reaches of the Amu Darya River in Central Asia. Water Resources Management 25. 10. 2011. Springer Netherlands, Pp. 2467-2485.
10	Droogers, P. Global irrigated area mapping: Overview and recommendations. Working Paper 36. International Water Management Institute. Colombo, 2002. Sri Lanka: 5 p.	Droogers, P. Global irrigated area mapping: Overview and recommendations. Working Paper 36. International Water Management Institute. Colombo, 2002. Sri Lanka: 5 p.
11	Bastiaanssen WGM. SEBAL-based sensible and latent heat fluxes in the irrigated Gediz Basin, J Hydrology 229. 2000. Turkey. Pp. 87-100.	Bastiaanssen WGM. SEBAL-based sensible and latent heat fluxes in the irrigated Gediz Basin, J Hydrology 229. 2000. Turkey. Pp. 87-100.
12	Bastiaansen, W. G. M., Noordman, E.J.M., Pelgrum, H., Davids, G., Thoreson, B. P. und Allen, R. G. SEBAL model with remotely sensed data to improve water-resources management under actual field conditions. Journal of Irrigation and Drainage Engineering 131(1). 2005. North Carolina, Pp 85-93.	Bastiaansen, W. G. M., Noordman, E.J.M., Pelgrum, H., Davids, G., Thoreson, B. P. und Allen, R. G. SEBAL model with remotely sensed data to improve water-resources management under actual field conditions. Journal of Irrigation and Drainage Engineering 131(1). 2005. North Carolina, Pp. 85-93.
13	NEMANI, R. R. UND RUNNING, S. W. Estimation of regional surface resistance to evapotranspiration from NDVI and thermal-IR AVHRR data. Journal of Applied Meteorology 28. 1989. Illinois, Pp. 276-284.	NEMANI, R. R. UND RUNNING, S. W. Estimation of regional surface resistance to evapotranspiration from NDVI and thermal-IR AVHRR data. Journal of Applied Meteorology 28. 1989. Illinois, Pp. 276-284.
14	Ray, S.S. Und Dadhwal., V.K. Estimation of crop evapotranspiration of irrigation command area using remote sensing and GIS. Agricultural Water Management 49(3). 2001. Auckland, Pp. 239-249.	Ray, S.S. Und Dadhwal., V.K. Estimation of crop evapotranspiration of irrigation command area using remote sensing and GIS. Agricultural Water Management 49(3). 2001. Auckland, Pp. 239-249.
15	GRANGER, R. J. Satellite-derived estimates of evapotranspiration in the Gediz basin. Journal of Hydrology 229. 2000. New Zealand, Pp. 70-76.	GRANGER, R. J. Satellite-derived estimates of evapotranspiration in the Gediz basin. Journal of Hydrology 229. 2000. New Zealand, Pp. 70-76.
16	AMBAST, S. K., KESHARI, A. K. UND GOSAIN, A. K. An operational model for estimating Regional Evapotranspiration through Surface Energy Partitioning (RESEP). International Journal of Remote Sensing 23(22). 2002. Morgantown, Pp. 4917-4930.	AMBAST, S. K., KESHARI, A. K. UND GOSAIN, A. K. An operational model for estimating Regional Evapotranspiration through Surface Energy Partitioning (RESEP). International Journal of Remote Sensing 23(22). 2002. Morgantown, Pp. 4917-4930.
17	Blumel K. A simple formula for estimation of the roughness length for heat transfer over partly vegetated surfaces. Journal of Applied Meteorology. 1999. Boston 38. Pp 814-829.	Blumel K. A simple formula for estimation of the roughness length for heat transfer over partly vegetated surfaces. Journal of Applied Meteorology. 1999. Boston 38. Pp 814-829.
18	GRANGER, R. J. Comparison of surface and satellite-derived estimates of evapotranspiration using a feedback algorithm. In: Application of remote sensing in hydrology. Proceedings of the Third International Workshop, NHRI Symposium No. 17, NASA, Goddard Space Flight Center, Greenbelt, MD NHRI, 1997. Delft, 1996 p.	GRANGER, R. J. Comparison of surface and satellite-derived estimates of evapotranspiration using a feedback algorithm. In: Application of remote sensing in hydrology. Proceedings of the Third International Workshop, NHRI Symposium No. 17, NASA, Goddard Space Flight Center, Greenbelt, MD NHRI, 1997. Delft, 1996 p.
19	KITE, G. W. UND DROOGERS, P. Comparing evapotranspiration estimates from satellites, hydrological models and field data. Journal of Hydrology 229. 2000. New Zealand, Pp 3-18.	KITE, G. W. UND DROOGERS, P. Comparing evapotranspiration estimates from satellites, hydrological models and field data. Journal of Hydrology 229. 2000. New Zealand, Pp 3-18.
20	Conrad, C., Ruecker, G. R., Schweitzer, C., Dech, S., and Hafeez, M., Modeling seasonal actual evapotranspiration with remote sensing and GIS in Khorezm region, Uzbekistan, SPIE. Proceedings of the 11th SPIE International Symposium on Remote Sensing. 13-16 September, 2004. Maspalomas, Gran Canaria, Spain. Pp 214-224.	Conrad, C., Ruecker, G. R., Schweitzer, C., Dech, S., and Hafeez, M., Modeling seasonal actual evapotranspiration with remote sensing and GIS in Khorezm region, Uzbekistan, SPIE. Proceedings of the 11th SPIE International Symposium on Remote Sensing. 13-16 September, 2004. Maspalomas, Gran Canaria, Spain. Pp 214-224.

УДК: 621/221.2/4(07)

## ГИДРОХИМИЧЕСКОЕ РАЗРУШЕНИЕ И КОРРОЗИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ КРУПНЫХ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ

Ф.Ш.Шаазизов - к.т.н., с.н.с.

Научно-исследовательский институт ирригации и водных проблем (НИИИВП)

А.С.Бадалов - ст. преподаватель, А.А.Эргашев - ассистент

Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства

### Аннотация

Статья посвящена одной из основных проблем процесса гидрохимического разрушения массивных железобетонных конструкций, коррозии арматуры в фундаментных частях зданий крупных насосных станций. На основе анализа проведенных исследований на насосных станциях Шерабад и Амузанг -2 выяснено повышенное содержание сернокислых солей и других химических элементов в грунтовой воде, способствующих образованию в структуре железобетонных конструкций сульфоалюмината кальция (цементной бациллы). Анализ проведенных исследований позволяет сделать вывод о том, что основными факторами, влияющими и усиливающими данный процесс, являются агрессивное действие грунтовой и фильтрационных вод, а также постоянное воздействие электрохимических процессов. Все эти факторы, способствующие развитию процессов коррозии железобетонных конструкций, приводят к значительному снижению прочностных качеств, а в некоторых случаях их частичному разрушению, в связи с этим возникает необходимость детального изучения рассматриваемых процессов и разработки мероприятий по их предотвращению и устранению.

**Ключевые слова:** насосная станция, коррозия бетона, железобетонная конструкция, гидрохимическое разрушение, коррозия арматуры.

## ЙИРИК НАСОС СТАНЦИЯЛАРИ ТЕМИР-БЕТОН КОНСТРУКЦИЯЛАРИНИНГ ГИДРОКИМЁВИЙ БУЗИЛИШИ ВА КОРРОЗИЯСИ

Ф.Ш. Шаазизов - Ирригация ва сув муаммолари илмий-тадқиқот институти

А.С. Бадалов, А.А. Эргашев

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти

### Аннотация

Мақола йирик насос станциялари биноларининг пойдевор қисмларида салмоқдор темир-бетон конструкцияларининг гидрокимёвий бузилиши ва арматуранинг коррозияси жараёнларига бағишланган. Олиб борилган тадқиқотларининг таҳлили асосида ер ости сувларининг таркибида юқори даражада олтингургуртли тузлар ва бошқа кимёвий элементлар мавжудлиги аниқланди ва улар темир-бетон конструкцияларининг тузилишида кальцийнинг сулфоалюминатини (цемент бациласини) ҳосил қилиши аниқланди. Олиб борилган тадқиқотлар натижаларининг таҳлили қуйидагиларни ҳулоса қилишга имкон беради: фильтрация ва ерости сувларининг агрессив таъсири ва электр кимёвий таъсири кўрилатган жараённинг кучайишига олиб келади. Темир-бетон конструкцияларида коррозия жараёнларини ривожлантирувчи ушбу барча омиллар конструкциянинг умумий мустаҳкамлик даражасининг кескин пасайишига ва айрим ҳолатларда уларнинг қисман бузилишига олиб келади. Шунинг учун ҳозирги пайтда кўрилатган жараёнларни батафсил ўрганиш ва уларнинг олдини олиш ва бартараф этиш бўйича тадбирларни ишлаб чиқиш муҳим вазифалардан саналади.

**Таянч сўзлар:** насос станцияси, бетоннинг коррозияси, темир-бетон конструкцияси, гидрокимёвий бузилиш, арматуранинг коррозияси.

## HYDRO CHEMICAL CRUSHING AND CORROSION OF METAL CONCRETE CONSTRUCTIONS OF BIG PUMPING STATIONS

F. Shaazizov - Research Institute for Irrigation and Water Problems

A. Badalov, A. Ergashev

Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers

### Abstract

This article is devoted to one of the main problems of the process of hydrochemical destruction of massive reinforced concrete structures, corrosion of reinforcement in the foundation parts of buildings of large pumping stations. Based on the analysis of the conducted studies, it was found out the increased content of sulfuric acid salts and other chemical elements in groundwater, which promote the formation of calcium sulfoaluminate (cement bacillus) in the structure of reinforced concrete structures. The analysis of the conducted researches allows to draw a conclusion that the main factors that influence and intensify this process are: aggressive action of groundwater and filtration water, as well as constant influence of electric current. All these factors, contributing to the development of corrosion processes of reinforced concrete structures, lead to a significant decrease in strength properties, and in some cases, their partial destruction. In this connection, there is now an urgent need for a detailed study of the processes under consideration and the development of necessary measures to prevent and eliminate them.

**Key words:** pumping station, concrete corrosion, metal concrete construction, hydro chemical crushing, steel framework corrosion.

**Введение.** Вопрос о вредном воздействии на бетон гидротехнических сооружений речных, морских, грунтовых, артезианских, загрязненных подпочвенных, канализационных, сточных и болотных вод еще мало изучен [1,2,3,4,5]. Из вышеуказанных категорий речные незагрязненные воды проявляют наименьшее вредное воздействие на бетонные сооружения. Грунтовые, артезианские и подземные воды, в большинстве случаев, содержащие сравнительно незначительное количество вредных химических веществ, также могут считаться более или менее безопасными, за исключением некоторых минеральных и термоминеральных источников. Морские же и соленые озерные воды, содержащие сравнительно большое количество серноокислых и другие, соединений, являются наиболее опасными в отношении разрушения бетона [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Неблагоприятные условия работы бетонных сооружений отмечаются также в загрязненных сточных водах, содержащих, как и болотные воды, большое количество продуктов разложения органических веществ.

Все явления повреждения и разрушения бетона протекают почти исключительно во влажном состоянии бетона, притом от непосредственного постоянного агрессивного действия таких жидкостей и газов, которые содержат в значительных количествах преимущественно сернистые, отчасти хлористые и азотистые соединения, органические кислоты и свободную углекислоту [5,6,7,8,9,10].

В таблице 1, приведены предельные нормы содержания в водах различной категорий тех главных веществ, превышение которых вызывает разрушительное действие на бетон.

Схватывающийся или свеж затвердевший, а так-

**Таблица 1**  
**Допустимое содержание опасных химических веществ в воде**

Наиболее опасные химические вещества	Содержание, мг/л
1. Сернистые (SO <sub>3</sub> )	0÷100
2. Хлористые (MgCl <sub>2</sub> )	20÷30
3. Свободная углекислота (CO <sub>2</sub> )	10÷15
4. Органические вещества (общая окисляемость)	10÷12
5. Азотистые (N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0÷50

же тощий, литой и пористые бетоны, значительно легче поддаются разрушительному действию указанных выше химических веществ, чем плотный, трамбованный и маловодопроницаемый бетон. Необходимо отметить то обстоятельство, что вопрос о безопасности бетонных сооружений, подверженных действию воды, следует рассматривать не только с точки зрения агрессивного влияния одного или другого вещества, но и в зависимости от совокупного качественного и количественного действия всех тех факторов, которые могут вызвать ослабление или постепенное разрушение бетона. Подобные процессы иногда порождают значительное уменьшение сопротивления бетона в ответственных частях сооружения, что может привести к его разрушению. Большинство проведенных исследований и наблюдений за состоянием гидротехнических сооружений показывает, что сильное

разрушение бетонных фундаментов и быков происходит вследствие содержания в грунтовой и речной воде серноокислых солей (до 140 мг на 1л), проникающих в бетон и образовавших сульфаталюминат кальция (цементная баццилла), которая в свою очередь разрывает изнутри бетон, вследствие ее разбухания в воде(в 32 раза).

**Методика и объект исследований.** При проведении исследовательских работ были использованы теоретические и экспериментальные методы исследований, методы химического анализа, метод системного анализа и статистические методы обработки данных. Объектом исследований являются насосные станции Шерабад и Амузанг -2.

**Результаты исследований.** Проведенные обследования гидротехнических сооружений насосной станции Шерабад, показали, что бетонная кладка и фундамент здания насосных станций подвергаются химической агрессивным воздействиям, угрожающим прочности и устойчивости сооружений [11, 12, 13, 14], отмечено, что разработка тех или иных мероприятий может быть произведена лишь после детального изучения имевших место химических процессов в бетоне.

Тщательно проведенные исследования поврежденного бетона показали, что основная часть разрушенного бетона (78%) состоит из углекислого кальция и магния; незначительное содержание гипса показывает, что разрушение бетона не было вызвано серно-натриевой солью, образованием из него водой извести и магнезии [15, 16, 17, 18, 19, 20]. Это могло произойти только при агрессивном воздействии углекислоты на карбонаты и получении при этом углекислой извести, растворимой в воде. Анализы грунтовой воды на насосной станции Шерабад показали, что в ней содержится углекислоты в размере 8,14 мг/л.

Разрушение бетона не могло быть объяснено воздействием углекислоты, содержащейся в грунтовой воде, поиск его причины привел к сульфаталюминату кальция, так называемой «цементной бацциллы», которая кристаллизуется в соединении с водой (3CaO •Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> •3CaSO<sub>4</sub>+3ОН<sub>2</sub>O) и увеличивает свой объем в 32 раза. Это предположение подтвердилось химическими анализами, показавшими повышенное содержание в бетоне серного ангидрида в пределах от 1,9 до 5,9% к содержанию цемента, в то время как максимально допустимое содержание серного ангидрида для портландцемента не должно превышать 2,5%, содержание серного ангидрида было наибольшим у нижней части фундамента и уменьшалось кверху.

Анализ грунтовой воды показал значительное содержание, как поваренной соли, так и хлористого магния и гипса, (таблица 2).

Выявление причин разрушения бетона, а также разработка мероприятий по борьбе с разрушающим действием на бетон углекислых и сернистых вод на насосной станции Шерабад показали, что наиболее надежным средством в

**Таблица 2**  
**Результаты анализа грунтовой воды (Шерабадская насосная станция)**

Наименование химических веществ, мг/л	Грунтовая вода	
	Проба №1	Проба №2
Поваренная соль	317	227
Серный ангидрид	70	102
Известь	99	81
Магний	34	26

этом случае является повышение водонепроницаемости и плотности бетона, что может быть достигнуто увеличением количества цемента и соответствующим подбором гранулометрического состава инертных материалов на стадии проектирования и строительства новых насосных станций.

Следует отметить, что кроме явления коррозии бетона на многих гидротехнических сооружениях отмечаются коррозия арматуры в составе железобетонных конструкций.

В соответствии с основными положениями механики разрушения проявляются в виде начальных дефектов, которые в процессе эксплуатации продолжают развиваться при воздействии на них различного рода нагрузок. Опыт эксплуатации крупных насосных станций показывает, что на железобетонные конструкции одновременно с силовыми нагрузками действуют различного рода коррозионные факторы. Коррозия арматуры в бетоне происходит за счет проникновения фильтрационных вод через поры и трещины, образованные в бетоне [17, 18, 19, 20]. К числу коррозионных факторов следует отнести: Агрессивное действие грунтовой и фильтрационной вод;

- Постоянное проявление электрохимических процессов.

Все эти факторы приводят к значительному снижению их прочностных качеств и к нарушению состояния элементов гидротехнических сооружений. На многих насосных станциях на тыльной стороне зданий у фундамента накапливается вода, которая поступает в результате протечек напорных трубопроводов. Так в результате проведенных исследований на насосных станциях Шерабад и Амузанг-2 вышеуказанные процессы проявляются в виде коррозии бетона и арматуры [16, 17, 18, 19, 20]. При коррозии арматуры в бетоне, происходит постепенное уменьшение его рабочего сечения за счет перехода наружных слоев металла в продукты коррозии. Различают следующие виды проявления коррозии металла:

- Равномерное по всей поверхности на протяжении определенной длины арматуры
- Резко выраженной местной, в виде образования язвенных поражений.

Проведенные обследования гидротехнических сооружений, в частности, на насосных станциях Амузанг -2 и Шерабад показали, что наиболее распространенными дефектами являются разрушение защитного слоя с обнажением арматуры, коррозия арматуры и коррозия бетона главным образом в виде пятен и подтеков выщелачивания извести (рис. 1).

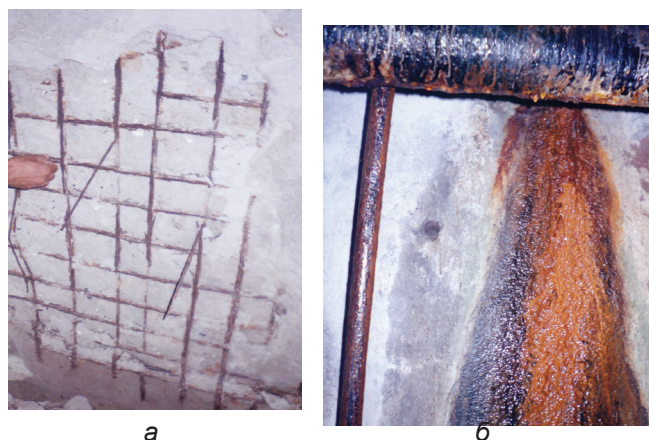


Рис.1. Коррозия бетона с обнажением арматуры на насосной станции Шерабад (а), коррозия металлических конструкций на насосной станции Амузанг -2 (б)

**Выводы и рекомендации.** Выявлено, что в грунтовых водах имеется повышенное содержание сернокислых солей и других химических элементов, которые способствуют образованию в структуре железобетонных конструкций сульфатоалюмината кальция. Отмечено разрушение фундаментных частей массивных железобетонных конструкций зданий исследованных насосных станций. Анализ проведенных исследований показал, что основными факторами, влияющими и усиливающими данный процесс, являются агрессивное действие грунтовых и фильтрационных вод, также постоянное воздействие электрохимических процессов. Вышеуказанные факторы, развитие процессов коррозии железобетонных конструкций, приводят к значительному снижению прочностных качеств, а в некоторых случаях и их частичному разрушению элементы насосных станций Шерабад и Амузанг-2. Рекомендуется повысить водонепроницаемость и плотность бетона при проектировании новых насосных станций:

- Производством гидроизоляции в по периметру фундаментов зданий насосных станций;
- Производством цементационных инъекций в местах обнаружения дефектов;
- Увеличением количества и качества цемента и соответствующим подбором гранулометрического состава инертных материалов.

№	Литература	References
1	Исприн В.С. Гидроизоляция ограждающих конструкций промышленных и гражданских сооружений. – Москва: Стройиздат, 1975. – 125 с.	Isprin V.S. <i>Gidroizolyatsiya ograzhdayushchikh konstruksiy promyshlennykh i grazhdanskikh sooruzheniy</i> [Waterproofing of enclosing structures of industrial and civil structures]. Moscow. Stroiizdat. 1975. 125 p. (in Russian)
2	Кисина А.М. Новые гидроизоляционные и кровельные материалы и их долговечность. – Москва: Энергия, 1979. – 105 с.	Kisina A.M. <i>Novyye gidroizolyatsionnyye i krovel'nyye materialy i ikh dolgovechnost'</i> [New waterproofing and roofing materials and their durability]. Moscow. Energy. 1979. 105 p. (in Russian)
3	Попченко С.Н., Старицкий Г.М. Асфальтовые гидроизоляции бетонных и железобетонных сооружений. – Москва – Ленинград: Госэнергоиздат, 1962. – 261с.	Popchenko S.N., Staritsky G.M. <i>Asfal'tovyye gidroizolyatsii betonnykh i zhelezobetonnykh sooruzheniy</i> [Asphalt waterproofing of concrete and reinforced concrete structures]. Moscow. Leningrad. Gosenergoizdat, 1962. 261p. (in Russian)
4	Попченко С.Н. Справочник по гидроизоляции сооружений. – Москва: Стройиздат, 1975. – 283 с.	Popchenko S.N. <i>Spravochnik po gidroizolyatsii sooruzheniy</i> [Handbook of waterproofing facilities]. Moscow. Stroyizdat. 1975. 283 p. (in Russian)
5	Москвина В.М. Коррозия бетона и железобетона, методы их защиты. - Москва: Стройиздат, 1980. – 536 с.	Moskvina V.M. <i>Korroziya betona i jelezobetona, metodi ih zashiti</i> [Corrosion of concrete and reinforced concrete, methods for their protection]. Moscow. Stroyizdat. 1980. 536 p. (in Russian)
6	Чехов А.П. Защита строительных конструкций от коррозии. - Киев: Высшая школа, 1977. – 216 с.	Chehov A.P. <i>Zashita stoitelnih konstruksiy ot korrozii</i> [Corrosion protection of building structures]. Kiev. High school. 1977. 216 p.

7	Элбакидзе М.Г., Бондаренко В.Б. Определение коэффициента фильтрации монолитного бетона в сооружениях по величине удельного водопоглощения скважин. Известия ТНИСГЭИ, 1967. т. 17. – С. 256-262.	Elbakidze M.G., Bondarenko V.B. <i>Opredeneniye koeffitsiyenta fil'tratsii monolitnogo betona v sooruzheniyakh po velichine udel'nogo vodopogloshcheniya skvazhin</i> [Determination of the filtration coefficient of monolithic concrete in buildings by the magnitude of the specific water absorption of wells]. Izvestiya TNISGEI, 1967. v. 17. Pp. 256-262. (in Russian)
8	Язев Р.Е. О применении эпоксидных составов в качестве защитных покрытий и для ремонта водослива Братской ГЭС // Научно-технический журнал «Энергетическое строительство». – Москва: Энергия, 1973. – №2(140). – С. 40-42.	Yazev R.E. <i>O primeneniі epoksidnykh sostavov v kachestve zashchitnykh pokrytiy i dlya remonta vodosliva Bratskoy GES</i> [On the use of epoxy compounds as protective coatings and for the repair of the spillway of the Bratsk Hydroelectric Power Plant]. Scientific and Technical Journal "Energy Construction", Moscow. Energy. 1973. No 2 (140). Pp. 40-42. (in Russian)
9	Язев Р.Е. Выбор составов полимербетонов для защиты бетона от кавитации. Конструктивные и химически стойкие полимербетоны. – Москва, 1970. – С. 148-153.	Yazev R.E. <i>Vybor sostavov polimerbetonov dlya zashchity betona ot kavitatsii</i> [The choice of compositions of polymer concrete to protect concrete from cavitation]. Constructive and chemically resistant polymer concrete Moscow. 1970. Pp.148-153. (in Russian)
10	Филонидов А.М. К вопросу о назначении требований и оценке качества бетона в гидротехническом строительстве // Журнал «Энергетическое строительство». – Москва, 1971. – №2(116). – С. 27-29.	Filonidov A.M. <i>K voprosu o naznachenii trebovaniy i otsenke kachestva betona v gidrotekhnicheskom stroitel'stve</i> [On the issue of the appointment of requirements and quality assessment of concrete in hydraulic engineering]. Journal "Energy construction", Moscow. Energy. 1971. No2 (116). Pp. 27-29. (in Russian)
11	Шаазизов Ф.Ш. Некоторые аспекты исследования рациональных методов отбора воды / «Современные проблемы сельского хозяйства. Настоящее время и перспектива» Материалы международного научного симпозиума. – Молдова, 2013. – С. 64-68.	Shaazizov F.Sh. <i>Nekotoryye aspekty issledovaniya ratsional'nykh metodov otbora vody</i> [Some Aspects of the Study of Rational Methods of Water Collection]. Modern Problems of agriculture. Present time and perspective. Materials of the international scientific symposium, Moldova. 2013. Pp. 64–68. (in Russian)
12	Шаазизов Ф.Ш. Аспекты безопасности эксплуатации гидротехнических сооружений в системе мониторинга состояния крупных водохранилищных гидроузлов республики Узбекистан. «Водная, энергетическая и продовольственная безопасность в странах ВЕКЦА. Проблемы и решения». Сборник научных трудов Сети водохозяйственных организаций Восточной Европы, Кавказа, Центральной Азии, вып.6. – Ташкент, НИЦ МКВК, 2013. – С. 153-158.	Shaazizov F.Sh. <i>Aspekty bezopasnosti ekspluatatsii gidrotekhnicheskikh sooruzheniy v sisteme monitoringa sostoyaniya krupnykh vodokhranilishch-nykh gidrozulov respubliki Uzbekistan</i> [Aspects of operation safety of hydrotechnical constructions in the system of monitoring the status of large water storage reservoirs of the Republic of Uzbekistan]. Water, energy and food security in EEECA countries: problems and solutions. Collection of scientific works of the Network of Water Management Organizations of Eastern Europe, the Caucasus, Central Asia, issue 6. Tashkent. SIC ICWC, 2013. Pp. 153-158. (in Russian)
13	Шаазизов Ф.Ш. Исследования рациональных и эффективных методов отбора воды из источников орошения // Журнал «Водные ресурсы и водопользование». – Астана, 2015. – №1(132) – С. 15-22.	Shaazizov F.Sh. <i>Issledovaniya ratsional'nykh i effektivnykh metodov otbora vody iz istochnikov orosheniya</i> [Investigations of rational and efficient methods of water intake from irrigation sources]. Journal "Water Resources and Water Use". Astana, 2015. No1 (132). Pp.15-22. (in Russian)
14	Шаазизов Ф.Ш. Изучение гранулометрического состава грунтов канала «Шават» в целях оптимизации проведения очистных работ / Сборник научных трудов международной научно-практической конференции «Костяковские чтения». – Москва, 2017. – С. 384-386.	Shaazizov F.Sh. <i>Izucheniye granulometricheskogo sostava gruntov kanala «Shavat» v tselyakh optimizatsii provedeniya ochistnykh rabot</i> [Study of the granulometric composition of the soils of the Shavat canal in order to optimize the purification works]. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference "Kostyakov Readings", Moscow. 2017. Pp. 384-386. (in Russian)
15	Сахаров В.И., Мичко В.Ф. Армированная каменноугольно-эпоксидная гидроизоляция сооружений Каршинского магистрального канала // Научно-технический журнал «Энергетическое строительство». – Москва. Энергия, 1973. – №2(140). – С. 37-40.	Sakharov V.I., Michko V.F. <i>Armirovannaya kamlenno-ugol'no-epoksidnaya gidroizolyatsiya sooruzheniy Karshinskogo magistral'nogo kanala</i> [Reinforced stone-epoxy waterproofing of structures of the Karshi main canal]. Scientific and Technical Journal "Energy Construction", Moscow. "Energy" 1973, No2 (140). Pp. 37-40. (in Russian)
16	Сахаров В.И., Мичко В.Ф. Окрасочная каменно-угольно-эпоксидная гидроизоляция // Научно-технический журнал «Энергетическое строительство». – Москва, 1972. – №8(134). – С. 49-52.	Sakharov V.I., Michko V.F. <i>Okrasochnaya kamlenno-ugol'no-epoksidnaya gidroizolyatsiya</i> [Painting coal epoxy waterproofing]. Scientific and technical journal "Energy Construction", Moscow. "Energy", 1972, No8 (134). Pp. 49-52. (in Russian)
17	Сахаров В.И., Язев Р.Е. Кавитационная стойкость эпоксидных пластобетонов // Научно-технический журнал «Гидротехническое строительство». – Москва. 1967. – №10. – С. 19-23.	Sakharov V.I., Yazev R.E. <i>Kavitatsionnaya stoykost' epoksidnykh plastobetonov</i> [Cavitation resistance of epoxy plastobetons]. Scientific and Technical Journal "Hydraulic Engineering", Moscow.1967, No10. Pp. 19-23. (in Russian)
18	Филонидов А.М., Сомов А.И. О водопоглощении бетона гидротехнических сооружений. Научно-технический журнал «Энергетическое строительство», Москва. Энергия, 1973 - №2(140) – С. 48-49.	Filonidov A.M., Somov A.I. <i>O vodopogloshchenii betona gidrotekhnicheskikh sooruzheniy</i> [On the water absorption of concrete hydraulic structures]. Scientific and technical journal "Energy Construction", Moscow. "Energy", 1973, No2(140). Pp. 48-49. (in Russian)
19	Шаазизов Ф.Ш., Утемуратов М.М. Гидрохимическое разрушение бетонных сооружений и коррозия железобетонных конструкций на крупных насосных станциях Узбекистана // Вестник аграрной науки Узбекистана. – Ташкент, 2005. – №3. – С. 85–88.	Shaazizov F.Sh., Utemuratov M.M. <i>Gidrokhimicheskoye razrusheniye betonnykh sooruzheniy i korroziya zhelezobetonnykh konstruksiy na krupnykh nasosnykh stantsiyakh Uzbekistana</i> [Hydrochemical destruction of concrete structures and corrosion of reinforced concrete structures at large pumping stations in Uzbekistan]. Bulletin of Agrarian Science of Uzbekistan. Tashkent, 2005, No3. Pp. 85–88. (in Russian)
20	Шаазизов Ф.Ш., Эргашев А.А. Современное состояние крупных насосных станций Республики Узбекистан. «Проблемы надежности и безопасности ГТС». Сборник статей республиканской научно-практической конференции для магистров. Ташкент. ТИИМ, 2008. – С. 121-125.	Shaazizov F.Sh., Ergashev A.A. <i>Sovremennoye sostoyaniye krupnykh nasosnykh stantsiy Respubliki Uzbekistan</i> [Current status of large pumping stations of the Republic of Uzbekistan]. Problems of reliability and safety of hydraulic structures. Collection of articles of the republican scientific and practical conference for masters, Tashkent. TIIM, 2008. Pp. 121-125. (in Russian)

УДК: 622.79:622.7-17

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СКОРОСТЕЙ В ЗАКРУЧЕННОМ ПОТОКЕ ДЛЯ КОНФУЗОРНОГО УЧАСТКА ВЫСОКОНАПОРНЫХ ВИХРЕВЫХ ШАХТНЫХ ВОДОСБОРОСОВ

А.А. Янгиев - д.т.н., профессор

Д.С. Аджимуратов - докторант

Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства

### Аннотация

В статье показаны преимущества применения конфузорного участка в отводящей части вихревого водосброса, что может быть более рациональным с точки зрения обеспечения бескавитационной работы завихрителя потока. Приведен аналитический метод расчета аэрированного закрученного потока в конфузорном участке вихревого водосброса, и его соответствие экспериментальным результатам, который позволяет быстро и достаточно точно выполнять анализ распределения осевых и тангенциальных скоростей в закрученном потоке по длине конфузора при разных углах конусности.

**Ключевые слова:** водохранилищные гидроузлы, вихревые шахтные водосбросы, камера гашения, кавитационная эрозия, закрученные потоки, осевые и тангенциальные скорости, конфузорный участок, циркуляция скорости, граничные условия, аэрированный закрученный поток, дисперсная смесь.

## ЮҚОРИ БОСИМЛИ УЮРМА ШАХТАЛИ СУВ ТАШЛАГИЧЛАР КОНФУЗОР УЧАСТКАСИДА БУРАМА ОҚИМЛАРДАГИ ТЕЗЛИКЛАРНИНГ НАЗАРИЙ ТАДҚИҚОТИ

А.А. Янгиев, Д.С. Аджимуратов

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти

### Аннотация

Мақолада уюрма сув ташлагичлар сув олиб кетувчи қисмида конфузори қўллашнинг сув айлантирувчи мосламанинг кавитациясиз ишлашини таъминлаш жиҳатдан афзаллиги келтирилган. Уюрма сув ташлагич конфузор участкасида аэрацияли бурама оқимни аналитик ҳисоблаш усули келтирилган. Бу усул конфузор узунлиги бўйича унинг конусли бурчаги хар ҳил бўлган ҳолларда бурама оқимнинг ўқи ва тангенциал тезликлари тарқалиши таҳлилини тез ва аниқ бажаришга имкон беради.

**Таянч сўзлар:** сув омборли гидроузеллар, уюрмали шахтали сув ташлама, сўндириш камераси, кавитацион емирилиш, бурама оқимлар, ўқи ва тангенциал тезликлари, конфузорли участка, тезликли циркуляция, чегаравий ҳолатлар, ҳавога тўйинган бурама оқим, дисперсли қоришма.

## THEORETICAL BASIS FOR THE EFFECTIVE USE OF AGRICULTURAL AGGREGATES

A.A. Yangiev, D.S. Adjimuratov

Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers

### Abstract

In article brings up the advantage of confusor part application in outflow part of vortex spillway, which may be more rational from the point of view of providing non-cavitation operation of flow swirler. Analytical design method is given for aerated part of swirled flow in vortex spillway confusor part, which match with experimental results. It allows for fast and quite accurate realization of distribution analysis for axial and tangential velocities in swirled flow along the length of the confusor for various rates of taper.

**Key words:** water reservoir hydrosystems, vortex shaft spillways, suppression chamber, cavitation erosion, swirled flow, axial and tangential velocities, confusor part, velocity circulation, boundary conditions, aerated swirled flow, disperse mixture.

**Введение.** В водохранилищных гидроузлах с напором 200-300 м скорость воды в отводящем туннеле достигает 50-70 м/сек. Такие высокоскоростные потоки обладают рядом специфических особенностей: возникают процессы аэрации, кавитационные явления и кавитационная эрозия, происходит размыв берегов в нижнем бьефе, неоднородность потока может вызывать другие явления в гидротехнических сооружениях, происходит нарушение надежной работы гидроузлов, возникают проблемы гаше-

ния избыточной энергии. Внедрение вихревых шахтных водосбросов с использованием закрученных потоков даёт возможность решения выше указанных проблем [1,2,3].

**Методика исследований.** В исследованиях отводящая часть вихревого водосброса рассматривалась, как конфузорный участок с последующей камерой гашения. Конфузорный участок, также как и цилиндрический водовод, работает в условиях пропуска закрученного потока. Визуальные наблюдения показали, что по длине конфу-

зора происходит выравнивание структуры закрученного потока и в конце его поток более прозрачен и устойчив по сравнению с потоком в цилиндрическом водоводе. Закрученный поток с ядром, выходящим из конфуззора, следует далее в камеру гашения, выполненной в виде цилиндрического участка или участка корытообразного поперечного сечения. Наличие за конфуззором камеры гашения и безнапорного туннеля позволяет быстро преобразовать закрученный поток в осевой. По длине конфуззора уменьшение энергии не столь резко по сравнению с пьезометрическим давлением, что связано с увеличением кинетической энергии потока за счет увеличения осевых скоростей потока по длине конфуззора. Увеличение сжатия конца конфуззора приводит к уменьшению пропускной способности водосброса, но трансформация закрученного потока в осевой происходит при достаточно высокой эффективности гашения на коротком участке. Кроме того, исследование показало, что использование конфуззорного участка может быть более рациональным с точки зрения обеспечения бескавитационной работы завихрителя потока [4,5,6,7] (рис. 1).

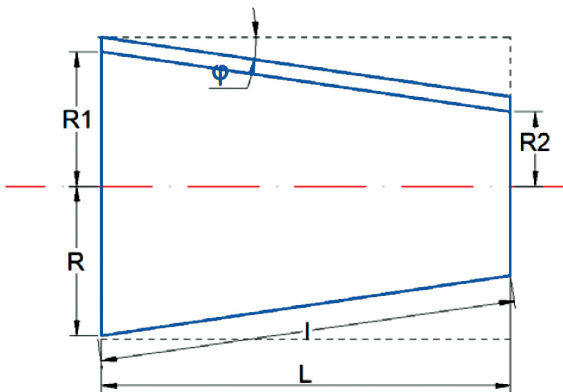


Рис. 1. Схема конфуззорного участка вихревого водосброса

**Результаты исследований.** В работах [8, 9, 10] даётся аналитический метод расчета аэрированного закрученного потока в цилиндрическом водоводе, в которой даны результаты сопоставления экспериментальных и теоретических исследований. При этом для исследования процесса аэрации и определения гидродинамических и гидравлических параметров наряду с диффузионным перемешиванием, при интенсивном массообмене применяется теория многофазных взаимопроникающих и взаимодействующих сред Х.А. Рахматулина [11].

После многочисленных преобразований для компонент вектора скорости частиц дисперсной смеси получено уравнение в виде [12,13]:

$$2\hat{u}_{c\theta} \frac{\partial \hat{u}_{c\theta}}{\partial z} + \frac{\partial^2 \hat{u}_{c\theta}}{\partial r^2} = \frac{1}{Re_*} \left\{ \frac{\partial}{\partial r} \left[ \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left( r \frac{\partial \hat{u}_{c\theta}}{\partial r} \right) \right] + \frac{\varepsilon_r}{\varepsilon} r \frac{\partial}{\partial r} \left( \frac{1}{r} \frac{\partial \hat{u}_{c\theta}}{\partial r} \right) \right\}$$

$$\hat{u}_{c\theta} \frac{\partial \hat{u}_{c\theta}}{\partial z} = \frac{1}{Re_*} \left[ \left( 1 + \frac{\varepsilon_r}{\varepsilon} \right) \left( \frac{\partial^2 \hat{u}_{c\theta}}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial \hat{u}_{c\theta}}{\partial r} \right) - \left( 1 - \frac{\varepsilon_r}{\varepsilon} \right) \frac{1}{r} \frac{\partial \hat{u}_{c\theta}}{\partial r} \right] \quad (1)$$

Для точного решения уравнений (1) введем автономную переменную в виде

$$y = \frac{Re_* \hat{r}^2}{4\hat{z}} \quad (2)$$

Для приведения уравнения (1) к обыкновенному дифференциальному уравнению определим производные от: y

$$\frac{\partial y}{\partial \hat{r}} = \frac{2y}{\hat{r}}, \quad \frac{\partial y}{\partial \hat{z}} = -\frac{y}{\hat{z}}$$

Учитывая эти равенства уравнения (1) приводятся к обыкновенным дифференциальным уравнениям для компонент вектора скорости дисперсной смеси и (тангенциальные и осевые компоненты):

$$-y \left[ \hat{u}_{c\theta} \frac{d\hat{u}_{c\theta}}{dy} + \frac{d}{dy} \left( y \frac{d\hat{u}_{c\theta}}{dy} \right) \right] = \frac{d}{dy} \left[ y \frac{d}{dy} \left( y \frac{d\hat{u}_{c\theta}}{dy} \right) + \left( 1 + \frac{\varepsilon_r}{\varepsilon} \right) \frac{d}{dy} \left( y \frac{d\hat{u}_{c\theta}}{dy} \right) \right] \quad (3)$$

$$\left( 1 - \varepsilon^* \right) \frac{d\hat{u}_{c\theta}}{dy} + \frac{d}{dy} \left( y \frac{d\hat{u}_{c\theta}}{dy} \right) = 0 \quad (4)$$

$$\varepsilon^* = \frac{\varepsilon_r}{1 + \varepsilon_r} \hat{u}_{z0}$$

где

Решение уравнения (4) имеет вид

$$u_{r\theta} = \frac{\Gamma_{n0}}{r} \left( \operatorname{erf}(\sqrt{y}) - \frac{2\sqrt{y}e^{-y}}{\sqrt{\pi}} \right)$$

$$u_{\theta} = \frac{f_1 u_{10} + \hat{\rho} f_2 u_{20}}{f_1 + \hat{\rho} f_2}$$

Уравнение (3) можно написать в виде:

$$-\frac{1}{2} \frac{d\hat{u}_{c\theta}^2}{dy} = \frac{d}{dy} \left[ y \frac{d}{dy} \left( y \frac{d\hat{u}_{c\theta}}{dy} \right) \right] + \frac{\varepsilon_r}{\varepsilon} \frac{d}{dy} \left[ y \frac{d}{dy} \left( y \frac{d\hat{u}_{c\theta}}{dy} \right) \right] = 0$$

В уравнение (4) введем функцию  $\Phi_0(y)$  в виде,

$$\Phi_0(y) = y \frac{d\hat{u}_{c\theta}}{dy} \quad (5)$$

тогда получим уравнение для введенной функции  $\Phi_0(y)$ :

$$-\frac{1}{2} \frac{d\hat{u}_{c\theta}^2}{dy} = \frac{d}{dy} \left[ y \frac{d\Phi_0(y)}{dy} \right] + \frac{\varepsilon_r}{\varepsilon} \frac{d}{dy} \left[ y \frac{d\Phi_0(y)}{dy} \right] = 0 \quad (6)$$

Интегрируя по будем иметь при  $y=0 \Phi_0(0)=0$ .

$$\hat{u}_{c\theta}^2 - \hat{u}_{c\theta}^2 = y \frac{d\Phi_0(y)}{dy} + \frac{\varepsilon_r}{\varepsilon} y \frac{d\Phi_0(y)}{dy} = 0$$

Учитывая условия для осевой скорости и равенства (5) получим следующие выражения для осевой скорости смеси: для ламинарного режима течения:

$$\frac{d\Phi_0(y)}{dy} = \frac{\hat{u}_{c\theta}^2 - \hat{u}_{c\theta}^2}{y} \quad \text{или} \quad \Phi_0(y) = \int_0^y \frac{\hat{u}_{c\theta}^2 - \hat{u}_{c\theta}^2}{y} dy$$

при турбулентном режиме течения уравнения приводятся к уравнениям (4) и их решение при вышеотмеченных условиях будет иметь вид [14]:

$$u_{nz} = \frac{1-r_0^2}{x_i^2(1-r_i^2)} \left\{ 1 - \left( 1 + D\sqrt{\frac{\lambda}{8}} \right) [\exp(-x_i) - \exp(-x_i r_i^2) + x_i(1-r_i^2)\exp(-x_i r_i^2)] + \right.$$

$$+ \beta \sqrt{\frac{\lambda}{8}} [(1+x_i)\exp(-x_i) - (1+x_i r_i^2)\exp(-x_i r_i^2)] - \frac{1}{2\chi} \sqrt{\frac{\lambda}{8}} [\exp(-x_i) - \exp(-x_i r_i^2) - 2(1+x_i r_i^2)\exp(-x_i r_i^2) \ln(r_i) - Ei(-x_i) + Ei(-x_i r_i^2)] -$$

$$- \frac{\exp(-x_i) - \exp(-x_i r_i^2)}{x_i(1-r_i^2)} - \exp(-y_i)(1-(1-r_0^2)[(1+D\sqrt{\frac{\lambda}{8}})(1-r^2) + \beta \sqrt{\frac{\lambda}{8}} r^2 -$$

$$- \frac{1}{\chi} \sqrt{\frac{\lambda}{8}} \ln r]) \} + \Gamma_{n0} \frac{1}{2(1-r_i^2)} \left\{ \frac{4}{\pi} [(1+x_i)\exp(-x_i) - (1+x_i r_i^2)\exp(-x_i r_i^2)] - \right.$$

$$u_{nz} = \frac{1-r_0^2}{x_i^2(1-r_i^2)} \left\{ 1 - \left( 1 + D\sqrt{\frac{\lambda}{8}} \right) [\exp(-x_i) - \exp(-x_i r_i^2) + x_i(1-r_i^2)\exp(-x_i r_i^2)] + \right.$$

$$+ \beta \sqrt{\frac{\lambda}{8}} [(1+x_i)\exp(-x_i) - (1+x_i r_i^2)\exp(-x_i r_i^2)] - \frac{1}{2\chi} \sqrt{\frac{\lambda}{8}} [\exp(-x_i) - \exp(-x_i r_i^2) - 2(1+x_i r_i^2)\exp(-x_i r_i^2) \ln(r_i) - Ei(-x_i) + Ei(-x_i r_i^2)] -$$

$$- \frac{\exp(-x_i) - \exp(-x_i r_i^2)}{x_i(1-r_i^2)} - \exp(-y_i)(1-(1-r_0^2)[(1+D\sqrt{\frac{\lambda}{8}})(1-r^2) + \beta \sqrt{\frac{\lambda}{8}} r^2 -$$

$$- \frac{1}{\chi} \sqrt{\frac{\lambda}{8}} \ln r]) \} + \Gamma_{n0} \frac{1}{2(1-r_i^2)} \left\{ \frac{4}{\pi} [(1+x_i)\exp(-x_i) - (1+x_i r_i^2)\exp(-x_i r_i^2)] - \right.$$

Функция  $\hat{u}_{n\theta}^2(y)$  определяется из решения дифференциального уравнения (4) при граничных условиях:



$$u_{cm\theta}(0) = \overset{\circ}{u}_{cm\theta} = \frac{\Gamma_0}{r} = r\omega_0 \quad (7)$$

где  $\Gamma_0$  - циркуляция скорости и  $\omega_0$  - угловая скорость частиц дисперсной смеси. Интегрируя уравнение (4) при условии (7) будем иметь:

$$\varepsilon^* \left( \overset{\circ}{u}_{cm\theta} - \overset{\circ}{u}_{cm\theta} \right) + \frac{d\overset{\circ}{u}_{cm\theta}}{dy} - \left( \frac{d\overset{\circ}{u}_{cm\theta}}{dy} \right)_{y=0} = 0$$

Откуда имеем уравнение:

$$\frac{d\overset{\circ}{u}_{cm\theta}}{dy} = 1 + \varepsilon^* \overset{\circ}{u}_{cm\theta}$$

Решением этого уравнения будет:

$$\overset{\circ}{u}_{cm\theta} = \overset{\circ}{u}_{cm\theta} \exp(-\varepsilon_1^* y)$$

$$\varepsilon^* = \frac{\varepsilon_t}{1 + \varepsilon_t} \quad \varepsilon_1^* = 1 + \varepsilon^*$$

Тогда уравнение напишется в виде:

$$\frac{1}{y} \frac{d(y\Phi_0(y))}{dy} = - \left( 2\varepsilon^* \overset{\circ}{u}_{cm\theta} \exp(-2\varepsilon_1^* y) \right)$$

или 
$$\frac{d(y\Phi_0(y))}{dy} = 2\varepsilon^* \overset{\circ}{u}_{cm\theta} y \exp(-2\varepsilon_1^* y)$$

Интегрируя последнее уравнение определим искомую функцию  $\Phi_0$

$$\Phi_0(y) = \int_0^y \overset{\circ}{u}_{cm\theta} \exp(-y^*) dy^*$$

Интегрируя  $\Phi_0$  по частям будем иметь:

Для тангенциальной скорости:

$$\overset{\circ}{u}_{cmz} \left( -\frac{y}{z} \right) \frac{d\overset{\circ}{u}_{cm\theta}}{dy} = \frac{4y}{Re_* r^2} \left( 1 + \frac{\varepsilon_t}{\varepsilon} \right) \left[ \frac{d}{dy} \left( y \frac{d\overset{\circ}{u}_{cm\theta}}{dy} \right) \right]$$

Для интегрирования этого уравнения введем функцию

$$F(y) = y \frac{d\overset{\circ}{u}_{cm\theta}}{dy} \quad (8)$$

Тогда дифференциальное уравнение приводится к уравнению Эйлера:

$$\left( 1 + \frac{\varepsilon_t}{\varepsilon} \right) \frac{dF(y)}{dy} + F(y) = 0$$

Решение напишем в виде [15,16]

$$F(y) = e^{\lambda y}$$

$$\lambda \left( 1 + \frac{\varepsilon_t}{\varepsilon} \right) e^{\lambda y} + e^{\lambda y} = 0 \quad (9)$$

Тогда уравнение (9) дает следующее выражение для определения параметра  $\lambda$ :

$$\lambda = - \frac{\overset{\circ}{u}_{cmz}}{1 + \frac{\varepsilon_t}{\varepsilon}} \quad (10)$$

$$F(y) = \exp \left( - \frac{y \overset{\circ}{u}_{cmz}}{1 + \frac{\varepsilon_t}{\varepsilon}} \right) + c$$

Учитывая граничные условия (9) определим постоянные интегрирования в виде [17,18]

При  $y=0 \frac{d\overset{\circ}{u}_{cm\theta}}{dy} \ll \infty, y \rightarrow \infty, c=1$

Таким образом, искомая функция с учетом (10) примет вид

$$F(y) = 1 - \exp \left( - \frac{y \overset{\circ}{u}_{cmz}}{1 + \frac{\varepsilon_t}{\varepsilon}} \right)$$

Тогда из равенства (8) получим следующее уравнение

для тангенциальной скорости

$$1 - \exp \left( - \frac{y \overset{\circ}{u}_{cmz}}{1 + \frac{\varepsilon_t}{\varepsilon}} \right) = \frac{d\overset{\circ}{u}_{cm\theta}}{dy} = \frac{\overset{\circ}{u}_{cmz}}{y}$$

Интегрируя будем иметь выражение для тангенциальной скорости

$$\overset{\circ}{u}_{cmz} = \ln y - \frac{1 + \frac{\varepsilon_t}{\varepsilon}}{\overset{\circ}{u}_{cmz}} Ei \left[ \frac{y \overset{\circ}{u}_{cmz}}{1 + \frac{\varepsilon_t}{\varepsilon}} \right] + c_2$$

Коэффициент определяется из условия  $\hat{z} \rightarrow 0, \overset{\circ}{u}_{cmz}(r,0) = \overset{\circ}{u}_{cmz}$ .

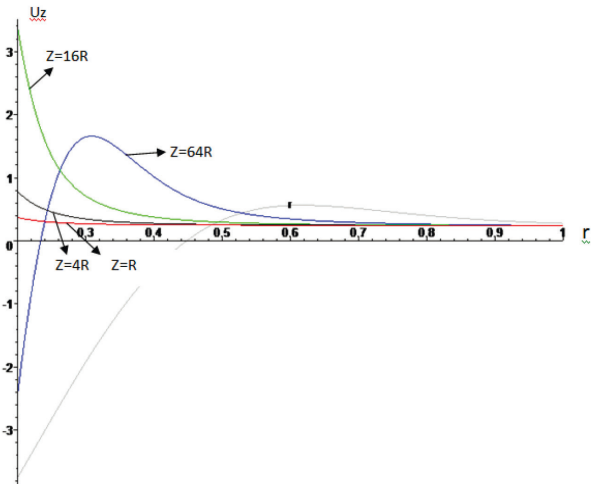


Рис.2. График распределения осевых скоростей в закрученном потоке по длине конфузора при угле конусности 60°

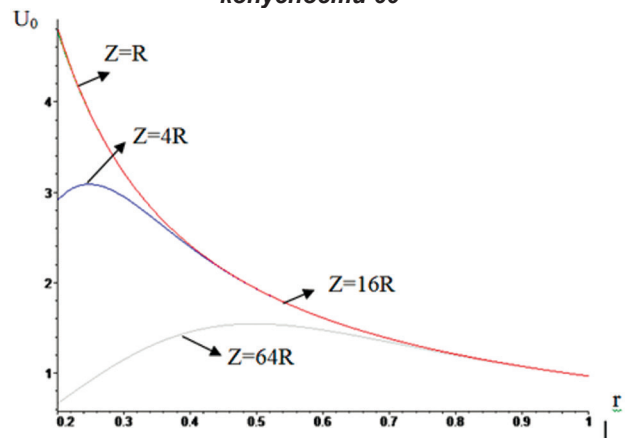


Рис.3. График распределения тангенциальных скоростей в закрученном потоке по длине конфузора при угле конусности 60°

Для конфузорного участка определение осевых и тангенциальных скоростей ведутся по выше указанным уравнениям с учетом угла конусности, при этом радиус в любой точке толщины закрученного потока соответствует углу конусности конфузора или  $R_1 = R / \cos\varphi, R_2 = R / \cos\varphi$ . По составленной нами программе построены графики распределения осевых и тангенциальных скоростей в закрученном потоке по длине конфузора при разных углах конусности. Эти графики показаны на рис. 2,3 при угле конусности 60°.

Расчеты выполнены для трубы диаметром в створах, расположенных на расстояниях 1,4,16,64 радиусов от

начала трубы при числе Рейнольдса  $R_g = 6,5 \cdot 10^4$ . Анализ графиков (рис. 2,3) показал что в начале конфузора происходит увеличение значений тангенциальных скоростей в связи с возрастанием давления, затем происходит быстрое затухание закрутки по длине конфузора, то-есть уменьшение значений тангенциальных скоростей и увеличение осевых скоростей, что соответствуют экспериментальным результатам. Так в цилиндре на радиусе  $0,2 r \dots 0,3 r$  наблюдается максимум тангенциальных скоростей и далее в центральной приосевой зоне происходит интенсивное затухание и далее по радиусу более пологое затухание скоростей. Надо отметить, что применение конфузороного участка даёт возможность бескавитационной работы завихрителя. Значения тангенциальных скоростей в аэрированных закрученных потоках больше, чем в потоке без аэрации. Значит, с увеличением интенсивности захвата воздуха увеличиваются тангенциальные скорости, следовательно, и давления у стенки, что приводит к увеличению кавитационной безопасности стенки туннеля [19, 20].

График распределения осевой компоненты скорости в функции радиуса и расстояния от входного створа показывает, что распределение осевой компоненты характеризуется тем, что при  $r \rightarrow l$  (вблизи стенок трубы) с ростом расстояния от входного створа происходит падение значений скорости, в то время как в приосевой зоне

по длине трубы осевые скорости постепенно нарастают. Осевые скорости по длине конфузора резко увеличиваются по сравнению с цилиндром, что приводит к затуханию закрутки потока, следовательно происходит гашение энергии потока на коротком участке туннеля, что соответствует экспериментальным результатам.

#### Выводы

1. Применение конфузороного участка в отводящей части вихревого водосброса более рационально с точки зрения обеспечения безкавитационной работы завихрителя потока.

2. Осевые скорости по длине конфузора резко увеличиваются по сравнению с цилиндром, что приводит к затуханию закрутки потока, следовательно происходит гашение энергии потока на коротком участке туннеля, что соответствует экспериментальным результатам.

3. Приведен аналитический метод расчета аэрированного закрученного потока в конфузороном участке вихревого водосброса.

4. Изложенный аналитический метод расчета рекомендуется для использования при проектировании вихревых водосбросов, он позволяет быстро и достаточно точно выполнять анализ распределения осевых и тангенциальных скоростей в закрученном потоке по длине конфузора при разных углах конусности.

№	Литература	References
1	Волшаник В.В., Зуйкова А.Л., Мордасов А.П. Закрученные потоки в гидротехнических сооружениях. – Москва. Энергоавтомиздат, 1990, –2 30 с.	Volshaniak V.V., Zuykova A.L., Mordasov A.P. <i>Zakruchennye potoki v gidrotekhnicheskikh sooruzheniyakh</i> [The twirled streams in hydraulic engineering constructions] Moskow, Energoavtomizdat, Publ, 1990. 230 p. (in Russian)
2	Зуйков А.Л., Волшаник В.В. Аналитическое исследование структуры закрученного потока вязкой несжимаемой жидкости в цилиндрической трубе. – Москва: 2001, –155 с.	Zuykova A.L., Volshaniak V.V. <i>Analiticheskoe issledovanie struktury zakruchennogo potoka вязкой несжимаемой жидкости в цилиндрической трубе</i> [Analytical research of structure twirled a stream of a viscous incompressible liquid in a cylindrical pipe] Publ, Moscow. 2001. 155 p. (in Russian)
3	Исаков Ш.Р., Рузметов М.И., Хамидов А.А. Осесимметричная задача о распределении скорости и концентрации в закрученном потоке дисперсной смеси// Международная конференция «Современные проблемы механики» – Санкт-Петербург, 2009 г., часть-1, С. 36-42.	Isakov Sh.R., Ruzmetov M.I., Khamidov A.A. <i>Osesimmetrichnaya zadacha o raspredelenie scorosti i kontsentratsii v zakruchennom potoke dispersnoy smesi</i> [Osesimmetrichnaja problem about distribution of speed and concentration in the twirled stream of a disperse mix] The international conference «Modern problems of mechanics» Sankt-Peterburg, Publ, 2009. Part-1. Pp. 36-42. (in Russian)
4	Животовский Б.А. Гидравлика закрученных потоков и их применение в гидротехнике. Дис. докт. техн. наук. – Москва: ВНИИ ВОДГЕО, 1986. – 325 с.	Jivotovskiy B.A. <i>Gidravlika zakruchennykh potokov i ikh primenenie v gidrotekhnike</i> [Hydraulics of the twirled streams and their application in hydraulic engineering] Dis. doct. tekhn. nauk. VNII, VODGEO, Publ, 1986. 325 p. Moscow (in Russian)
5	Животовский Б.А. Закрученный поток в цилиндрической трубе// Тр. УДН: Речная гидравлика и гидротехника, 1977. – С. 148-158.	Jivotovskiy B.A. <i>Zakruchennykh potok v tsilindricheskoy trube</i> [The twirled stream in a cylindrical pipe] Tr. UDN. River hydraulics and hydraulic engineering, Publ, 1977. Pp 148-158. (in Russian)
6	Ханов Н.В. Вихревые водосбросы с наклонной шахтой и тангенциальным завихрителем// Дис. канд техн. наук. МГМИ, 1994, – 169 с.	Khanov N.V. <i>Vikhrevye vodosbrosy s naklonnoy shakhtoy i tangentsial'nym zavikhritelem</i> [Vortical spillways with inclined mine and tangential for swirler] Dis. kand. tekhn. nauk. MGMI, Publ, 1994. 169 p. (in Russian)
7	Янгиев А.А. Оценка энергогасящей способности элементов отводящего тракта высоконапорных вихревых водосбросов// Автореф. дис. канд. техн. наук. МГМИ, 1991. –19 с.	Yangiev A.A. <i>Otsenka energogasyashey sposobnosti elementov otvodyashchego trakta vysokonapornykh vikhrevykh vodosbrosov</i> [Estimation energy of clearing of ability of elements of a taking away path of highly pressure head vortical spillways] Avtorev. dis. kand. tekhn. nauk. MGMI, Publ, 1991. 19 p. (in Russian)
8	Янгиев А.А. Гидравлический расчет пропускной способности вихревых водосбросов// – Москва. Вопросы мелиорации. – №5-6, 2001. – С. 90-93.	Yangiev A.A. <i>Gidravlicheskiy raschet propusknoy sposobnosti vikhrevykh vodosbrosov</i> [Hydraulic calculation of throughput of vortical spillways] Land improvement questions, Publ, No 5, 2001. Pp 90-93. Moskow, (in Russian)

9	Янгиев А.А. Закручивающее устройство шахтных водосбросов// О'zbekiston qishloq xo'jaligi, – №5, – Ташкент, 2005. – 35 с.	Yangiev A.A. <i>Zakruchivayushchee ustroystvo shakhnykh vodosbrosov</i> [The twisting device of mine spillways] «Agricultural Uzbekistan» Publ, No 5, Tashkent, 2005. 35 p. (in Russian)
10	Янгиев А.А. Гидродинамическое моделирование аэрированного потока в цилиндрической трубе // «O'zbekiston qishloq xo'jaligi». - Ташкент, 2008. - 1-сон. - С. 51-53.	Yangiev A.A. <i>Gidrodinamicheskoe modelirovanie aerirovannogo potoka v tsilindricheskoj trube</i> [Hydrodynamic modelling of the aerated stream in a cylindrical pipe] «Agricultural Uzbekistan» Publ, Part-1, 2008. Tashkent, Pp 51-53. (in Russian)
11	Нигматулин Р.И. Динамика многофазных сред// Наука, 1987, – 464 с.	Nigmatulin R.I. <i>Dinamika mnogofaznykh sred</i> [Dynamics of multiphase environments] Nauka, Publ, 1987. 464 p. (in Russian)
12	Рахматулин Х.А. Газовая и волновая динамика// МГУ, 1962, – 258 с.	Rakhmatulin Kh.A. <i>Gazovaya i volnovaya dinamika</i> [Gas and wave dynamics] MGU, Publ, 1962. 258 p. (in Russian)
13	Файзуллаев Д.Р., Умаров О.И., Шокиров А.О. Гидродинамика одно и многофазных сред// – Ташкент, Фан, 1980, – 168 с.	Fayzullaev D.R., Umarov O.I., Shokirov A.O. <i>Gidrodinamika odno i mnogofaznykh sred</i> [Hydrodynamics of one and multiphase environments] Tashkent, Fan, Publ, 1980. 168 p. (in Russian)
14	Янгиев А.А. Совершенствование конструкций, расчетного обоснования и эксплуатационной надежности вихревых шахтных водосбросов высоконапорных гидроузлов // Автореф. дис. докт. техн. наук. – Ташкент 2016, – 25 с.	Yangiev A.A. <i>Sovershenstvovanie konstruksiy, raschetnogo obosnovaniya i ekspluatatsionnoy nadejnosti vikhrevykh shakhnykh vodosbrosov vysokonapornykh gidrouzlov</i> [Perfection of designs, settlement substantiation and operational reliability of vortical mine spillways of highly pressure head hydroknots] Avtorev. dis. doct. tekhn. nauk. Tashkent, Publ, 2016. 25 p. (in Russian)
15	Файзуллаев Д.Р. Гидромеханические модели движения// – Ташкент, Фан. 1985, – 285 с.	Fayzullaev D.R., <i>Gidromekhanicheskie modeli dvizhenie</i> [Hydromechanical models of movement] Tashkent, Fan, Publ, 1985. 285 p. (in Russian)
16	Хамидов А.А., Худойкулов С.И. Теория струй многофазных вязких жидкостей// – Ташкент, Фан, 2003, –140 с.	Khamidov A.A., Khudoykulov S.I. <i>Teoriya struy mnogofaznykh вязких жидкостей</i> [The theory of streams of multiphase viscous liquids] Tashkent, Fan, Publ, 2003. 140 p. (in Russian)
17	Хамидов А.А., Худойкулов С.И., Махмудов И.Э. Гидромеханика// – Ташкент, Фан, 2008, –140 с.	Khamidov A.A., Khudoykulov S.I., Makhmudov I.E. <i>Gidromekhanika</i> [Hydromechanics] Tashkent, Fan, 2008. 140 p. (in Russian)
18	Хамидов А.А., Бакиев М.Р., Янгиев А.А.. Определение гидравлического сопротивления в трубе при течении смеси вязких жидкостей// Материалы международной конференции текстильной промышленности. – Москва, – С. 36-39.	Khamidov A., Bakiev M.R., Yangiev A.A., <i>Opredelenie gidravlichesкого сопotivleniya v trube pri techenii smesi вязких жидкостей</i> . [Definition of hydraulic resistance in a pipe at a current of a mix of viscous liquids] Materials of the international conference of the textile industry. Publ, Moscow, Pp 36-39. (in Russian)
19	Янгиев А.А., Хамидов А. Закрученное течение смеси аэрированного потока в цилиндрической трубе// Журнал «Qishloq xo'jaligi» №12, – Ташкент, 2006, – С. 24-28 с.	Yangiev A.A., Khamidov A. <i>Zakruchennoe techenie smesi aerirovannogo potoka v tsilindricheskoj trube</i> [The twirled current of a mix of the aerated stream in a cylindrical pipe] Journal «Agricultural» Publ, No 12, 2006. Pp. 24-28. (in Russian)
20	Янгиев А.А., Хамидов А. Завихренное течение аэрированного потока в полуограниченной цилиндрической трубе// Республиканская научно-практическая конференция «Проблемы надёжности и безопасности гидротехнических сооружений» 22-23 Ноября 2006, – Ташкент ТИИМ, – С. 58-60.	Yangiev A.A., Khamidov A. <i>Zavikhrennoe techenie aerirovannogo potoka v poluogranichennoy tsilindricheskoj trube</i> [Zavikhrennoe current of the aerated stream in the semilimited cylindrical pipe] Republican scientifically-practical conference «Problems of reliability and safety of hydraulic engineering constructions» 22-23 november, 2006. Tashkent. TIIM. Publ, Pp 58-60. (in Russian)

УЎТ 631. 312:631.51

## ЃЎЗА ҚАТОР ОРАЛАРИГА ДОН УРУЎНИ ЭКИШ ВА ТАНЛАНГАН ЭККИЧНИНГ ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ

*Т.С. Худойбердиев - т.ф.д. профессор, А.Н. Худоёров - т.ф.н., доцент  
Д.А. Абдуллаев - т.ф.н., доцент, Ш.З. Хайдарова - мустақил тадқиқотчи  
Тошкент давлат аграр университети Андижон филиали*

### Аннотация

Мақолада амалиётда ғўза қатор ораларига дон уруғини сепиш ва бунинг учун фойдаланилаётган мосланган воситалар ҳақида маълумотлар келтирилган. Олиб борилган назарий тадқиқотларда тупроқни эккич таъсири остида деформацияланиши ва эккич тумшуғи иш сирти бўйлаб кўтариллиши ҳамда ўткирланиш бурчаги бўйлаб ён томонга сурилиши ўрганилди. Эккич ишчи сиртини геометрик шакли, ўткирланиш бурчаги, тупроққа кириш бурчаги, эккичнинг узунлиги асосланди. Ғўза қатор ораларига кўп қаторлаб буғдой уруғини экувчи эккич планкасининг технологик иш жараёни келтирилган ҳамда уни узунлиги аниқланган, олинган натижалар асосида хулосалар берилган.

**Таянч сўзлар:** эккич, эккич ишчи сиртини геометрик шакли, ўткирланиш бурчаги, тупроққа кириш бурчаги, эккичнинг узунлиги, уруғ ўтказгич, бункер, уруғни кўмиш, ғўйма планкаси узунлиги, технологик жараён.

## ПОСЕВ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ В МЕЖДУРЯДЬЯ ХЛОПЧАТНИКА И ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СОШНИКА

*Т.С. Худойбердиев, А.Н. Худоёров, Д.А. Абдуллаев, Ш.З. Хайдарова  
Андижанский филиал Ташкентского государственного аграрного университета*

### Аннотация

В статье приведены сведения об используемых устройствах для посева семян пшеницы разбрасыванием в междурядья хлопчатника. Проведёнными теоретическими исследованиями изучены деформирование почвы под влиянием сошника и её смещение вверх вдоль рабочей поверхности сошника, а также смещение почвы в сторону по углу заточки наконечника сошника. Обоснованы геометрическая форма рабочей поверхности сошника, угол заточки его наконечника, угол вхождения в почву и длина сошника. Приведен технологический процесс многорядного посева семян пшеницы в междурядья хлопчатника предлагаемым сошником с защитных планками, сделаны выводы по результатам исследований

**Ключевые слова:** сошник, геометрическая форма рабочей поверхности сошника, угол заточки, угол вхождения в почву, длина сошника, семянровод, бункер, заделка семян, защитная планка, технологический процесс.

## PLANTING WHEAT SEEDS BETWEEN THE BEDS OF COTTON PLANT AND BASING OF THE PARAMETERS OF CHOSEN DRILLER

*T. Xudoyberdiyev, A. Hudoyorov, D. Abdullaev, Sh. Xaydarova  
Andijon branch of Tashkent state agrarion university*

### Abstract

The article discusses such questions as sowing wheat seeds between the beds of cotton plant and the data about the constructions used for it. In theoretical researches we established the deformation of the soil under the influence of the driller and lifting the front part of the driller along the surface of the land and moving along the sharp corner. The driller was based on the geometric shape of the surface of the area, sharpening corner, the corner that is inserted in the soil and the length of the driller. The technologic working process of the defending plank of the driller that sows lots of beds with wheat seeds among the beds with cotton plants was given in the article, the length of the driller was determined and a number of conclusions were given on the basis of the taken results.

**Key words:** driller, geometric shape of the working surface of the driller, sharpening corner, the corner that is inserted in the soil, the length of the driller, seed processor, bunker, digging the seed, the length of the defending plank, technologic process.

**К**ириш. Республикамизда буғдой ҳосили очиқ майдонлар ва ғўза қатор ораларида суғорма деҳқончилик асосида етиштирилади. Ҳосилдорликни оширишда экиш технологиясига амал қилиш ва агротехника талабларини ўз вақтида амалга ошириш орқали эришилади, айниқса, экиш технологиясига амал қилиш муҳим ҳисобланади. Экиш технологиясига тўлиқ жавоб бермасида,

ҳозирда республикада очиқ майдон ва ғўза қатор ораларига дон уруғини сепиб экиш усули қўлланилмоқда. Уруғни сепиш воситалари сифатида НРУ-0,5 ва мосланган культиватор КХУ-4 дан фойдаланилмоқда [1, 2, 3].

НРУ-0,5 мосламасида [1] уруғ бункердан қувват олиш валидан ҳаракат олиб айланувчи мосламага тушади. Унда марказдан қочма куч таъсирида уруғ маълум кен-

гликда олдиндан юмшатиш (2–4 марта) тупроққа се-пилади, агрегатнинг кейинги ўтишида суғориш ариқчаси олинади. Мосланган культиватор КХУ-4 дан фойдаланиш-ни [2] НРУ-0,5 дан фойдаланишга нисбатан, камчилик-лари бир хил бўлсада, маълум афзаллиги мавжуд, у ҳам бўлса экиш билан бирга ғўза қатор ораларига сепилган уруғни бороналаш билан аралаштириб, суғориш ариқчаси очиб кетилади.

Уруғни сегиб экиш технологиясини такомиллаштириш мақсадида махсус ишлаб чиқилган мослама, яъни ҳар бир ғўза орасига алоҳида донни сегиб кетувчи мослама ҳам мавжуд, унинг камчилиги ҳам юқоридагиларникидек.

**Масаланинг қўйилиши.** Юқоридаги мосланган воси-талар билан ғўза қатор ораларига дон уруғини сепишда уруғларнинг маълум қисми тупроқ бетида қолиб кетади (25–27%), бир хил экиш чуқурлиги таъминланмайди, қа-тор орасига бир хил тақсимланмайди, айниқса, ғўза туп-лари тагидаги юзага тушмай қолади. Натижада уруғлар бир жойга тўпланиб қолади (эгат ён бағрига) ва кутилган ҳосилдорликни бермай қолади, бу йўқотишларни қоплаш учун фермерлар экиш нормасини 250–300 кг/га кўпайти-ришга мажбур бўлмоқда. Меъёрдан ортиқ сарфланаётган қимматли уруғлик буғдой Республика миқёсида сарф-ха-ражатлар ва ҳосил етиштиришнинг таннари ортишига сабаб бўлмоқда [5].

Таҳлиллар юқоридаги камчиликларни бартараф этиш, ғалладан мўл ҳосил етиштириш учун ғўза қатор ораларига экичлар ёрдамида дон уруғини экиш услубини қўллашни кўрсатди, шунинг учун мавжуд экичлар ўрганилди [6, 7].

Экичларнинг анкерли, ёргичсимон, сирпанма, кувур-симон, ўқ-ёй тумшукли, дискли хиллари мавжуд бўлиб, улардан ғўза қатор ораларига буғдой уруғини экишда ноқулайликларни тўғдириши аниқланди. Чунки уланинг кўпчилиги буғдой уруғини экишга мослашмаган, мослаш-ганларидан эса [8] ғўза қатор ораларига дон уруғини экишда фойдаланиш самарасиз ҳисобланади, чунки уларнинг габарит ўлчамлари катта бўлганлиги учун қатор оралари юзасидан тўлиқ фойдаланиш мақсадида уларни бир неча қатор қилиб жойлаштиришнинг иложи йўқ. Де-мак, мавжуд экичлар ёрдамида қатор ораларига кўп қа-торли қилиб экиш ва қатор ораси юзасидан фойдаланиш даражаси муаммосини ҳал қилмайди.

Бу муаммони ҳал қилиш мақсадида илмий-тадқиқот институтлари ва соҳа мутахассис-олимлари томонидан бир қатор ишлар амалга оширилди. Ғўза қатор ораларига дон уруғини қаторлаб экиш мақсадида дискли экичлардан иборат бўлган воситалар яратилди [9, 10]. Уларга экиш-дан аввал қатор оралари юмшатилади, унинг даврида қатор орасининг тупроқ юзаси горизонтал ҳолатга яқин-лаштирилади ва 6 қатор қилиб дон уруғи экилади, сўнг суғориш ариқчаси олинади. Бу услубда қатор ораси юза-сидан фойдаланиш даражаси пастроқ бўлиб, қаторлар сонини кўпайтиришнинг имконияти камроқ.

Ғўза қатор оралари юзаларидан фойдаланиш даража-сини кўтариш ва кўп қаторли экиш имкониятини ошириш муаммосини ҳал қилиш мақсадида ТИҚХММИ лаборато-риясида махсус экичлар яратилди [11, 12, 13]. Экичлар 10–12 қаторли қилиб, эгат шаклига мосланган сирпанчиққа ўрнатилган ва культиваторнинг грядилларига қотирилган. Уруғ бункердан эластик шланглар орқали экичларга ту-шади, бундай экичларни тадқиқот нусхалари яратилиб, ғўза қатор ораларида синаб кўрилди ва кўзланган нати-жалар олинди ва улардан фойдаланиш учун тавсиялар ишлаб чиқилди [14, 15].

Ҳар бир мослама камчиликлардан ҳоли бўлмагани-дек, бу экичларда ҳам айрим камчиликлар сезилади, яъни сирпанчиқлар қанотларининг қиялиги эгатлар қия-лигига ҳар доим мос келавермагани ва экичлар ёргичси-мон бўлгани учун экичлар ўрнатилган сирпанчиқни экиш чуқурлигига ботириш учун қўшимча босимнинг талаблиги.

Юқоридаги барча экичлар билан олиб борилган на-зарий ва экспериментал тадқиқотлар натижасида ғўза қа-тор ораларига дон уруғини кўп қаторли қилиб экиш учун кичик ўлчамли экичлардан фойдаланиш, экичлар анкер типиди бўлишлиги ва уларнинг ўрнатилган рама қанотла-рининг оғмалиги ўзгарувчан бўлиши кераклиги деган ху-лосага келдик.

Юқоридаги услуб ва экичларнинг ишлаши ва кам-чиликларини ҳисобга олган ҳолда Тошкент давлат аграр университети Андижон филиали лабораториясида кичик ўлчамли, анкер типиди ишловчи ғўза қатор ораларига 10–12 қаторлаб дон уруғини экувчи агрегатнинг эки-чи ишлаб чиқилди. Унинг конструкцияси ва тузилиши 1-расмда кўрсатилган, у устун экич тумшуғи, уруғ тушир-гич ва ҳимоя планкасидан иборат. Бу экичнинг яна бир хусусияти юмшатиш тупроқни ариқчанинг юқорисига, кейинчалик ёнига чиқариб ташлаш имконини берадиган ҳимоя планкаси билан жиҳозланган.

Экичлар, асосан, учта вазифани бажаради, яъни тупроқни ёриб, уни экичнинг ички томонига чиқариши, уруғлар учун белгиланган чуқурликда ариқча очиши, ариқ-чага уруғларни тўла тушиб жойлашиб олишини таъмин-лаш учун икки ёндаги ҳимоя планкалари тупроқни ариқ-чага туширмай туриши ва экич тумшуғи жойлаштириб ўтиб кетгандан сўнг ҳимоя планкаси ёнидаги тупроқни ариқча-га тушириб, уруғни кўмиб кетиши.

**Ечиш усули.** Шу вазифалардан келиб чиқиб, танлан-ган экичларнинг сифат ва энергетик кўрсаткичларига таъсир этувчи асосий параметрлар асосланди, улар қуйи-дагилар:

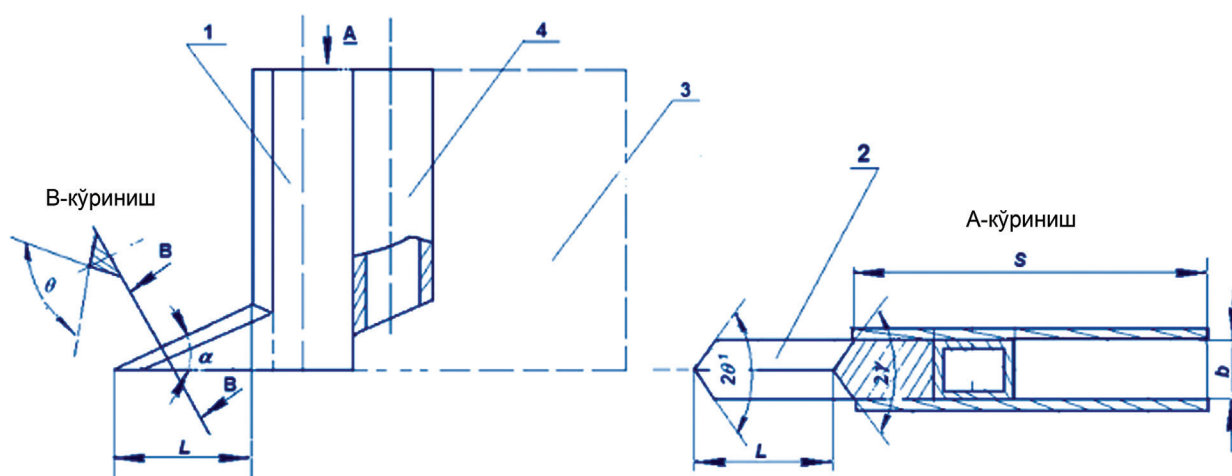
- экич ишчи сиртининг геометрик шакли;
- экич устуннинг ўткирланиш бурчаги,  $2\gamma$ ;
- экич тумшуғининг тупроққа кириш бурчаги,  $\alpha$ ;
- экич тумшуғини горизонтал текислик бўйича ўткир-ланиш бурчаги,  $2\theta$ ;
- экич тиғи тумшуғининг ўткирланиш бурчаги,  $2\theta$ ;
- экич тумшуғининг узунлиги,  $L_0$ ;
- экичнинг кенглиги,  $e$ ;
- экич ҳимоя планкасининг узунлиги,  $S$ .

Танланган экичнинг мақбул қиматларини асослаш учун асосий мезон бўлиб, минимал энергия сарфлаган ҳолда буғдой уруғини экиш пайтида экич олдида тупроқ уюмини ҳосил қилмасдан, талаб даражасида белгиланган чуқурликда ариқча очиб кетиши ҳисобланади.

Олиб борилган назарий тадқиқотларда тупроқнинг экич таъсири остида деформацияланиши ва экич тумшуғи иш сирти бўйлаб кўтарилиши ҳамда ўткирланиш бурча-ги бўйлаб ён томонга сурилиши ўрганилди. Экич ишчи сиртини геометрик шакли, ўткирланиш бурчаги, тупроққа кириш бурчаги, экичнинг узунлиги асосланди.

**Натижалар таҳлили.** Экич тумшуғи ишчи сиртини геометрик шаклини асослаш. Таклиф этилаётган экич-нинг тумшуғи нисбатан саёз чуқурликда ва юмшатиш тупроқ муҳитида ишлайди, шунга қарамадан унинг тум-шуғи ишчи сиртининг геометрик шакли ҳамда тупроқни кўтариб берувчи қисмининг сирти тўғри танланиши зарур.

Ўтказилган тадқиқотларда экич ишчи сиртининг гео-метрик шакллари турлича бўлиб, уларни тортишга бўлган



1-экич устуну; 2-экич тумшуғи; 3-ҳимоя планкаси; 4-уруғ ўтказгич

1-расм. Ғўза қатор ораларига кўп қаторлаб буғдой уруғини экувчи кичик ўлчамли экичнинг тузлиши

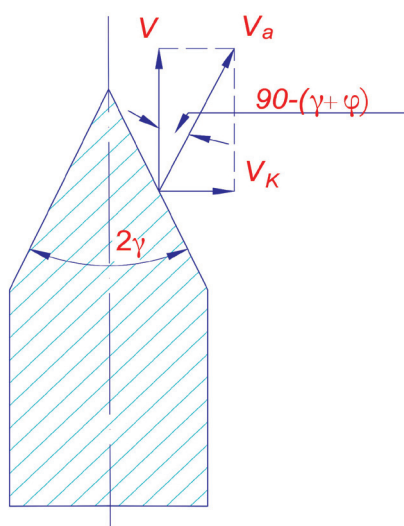
қаршиликлари ҳамда уруғ учун очилаётган ариқчанинг ҳолати, ўлчамлари ҳар хил бўлади.

Олиб берилган тадқиқотларда таклиф этилаётган ғўза қатор ораларига буғдой уруғини экувчи кичик ўлчамли экич тумшуғи ишчи сиртининг геометрик шакли бурчак сиртли бўлишлиги мақсадга мувофиқ эканлиги аниқланди, чунки бундай сиртли иш орани кам энергия сарфлаб тупроқни ёриб кетиши ва ён томонга силжитиб, талаб даражасида ариқчани очиш имконини беради.

**Экич устуннинг ўткирланиш бурчагини аниқлаш.**

Экичнинг олди қисми ҳаракат пайтида тупроқни ёриб кетиши учун ўткир бурчакли бўлишлигига тўхталинди. Ҳаракат пайтида ўткир бурчакнинг томонлари олдида тупроқ уюмининг тўпланиб қолмаслиги шартидан ўткир бурчакнинг қиймати назарий тадқиқотлар ёрдамида  $2\gamma$  аниқланди, шунинг учун ўткир бурчак томонига таъсир этаётган тупроқ бўлаклари ишқаланиш кучи ва нормал кучларининг тенг таъсир этувчи йўналиши бўйлаб  $V_a$  тезликда ҳаракат қилади (2-расм).

Бу ерда тупроқнинг кўндаланг тезлиги  $V_k$  ўткирланиш бурчагининг томонлари олдида тупроқнинг тўпланмаслиги ва ёпишиб қолмаслигини белгилайди, унинг қиймати эса қуйидагича аниқланади:



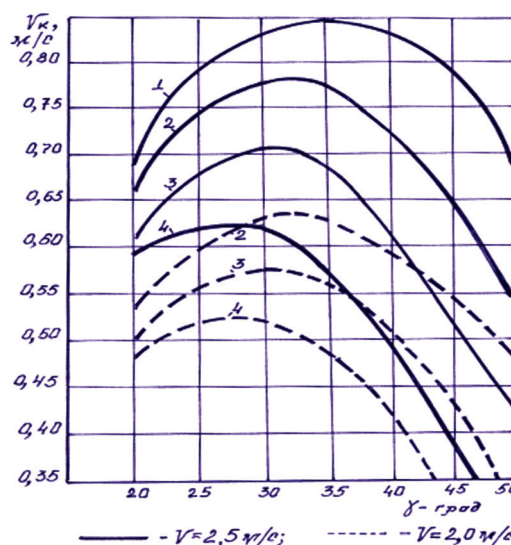
2-расм. Экич устуннинг ўткирланиш бурчагини аниқлашга доир схема

$$V_k = V \frac{\sin \gamma}{\cos \phi} (\cos \gamma + \phi) \quad (1)$$

Бу ерда:  $V$  – агрегатнинг тезлиги,  $\phi$  – ишқаланиш бурчаги.

Олинган ифодани график усулда ечиб бурчак  $\gamma$  ни қийматлари аниқланди (3-расм). Тезлик  $V$  ни икки хил қиймати, яъни 2 м/с ва 2,5 м/с,  $\phi$  нинг бир неча қийматлари олинган ( $\phi = 20^\circ, 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ$ ).

Кўриниб турибдики, тезлик  $V_k$  нинг ўткирланиш бурчаги  $\gamma$  га боғлиқ равишда ўзгариши ишқаланиш бурчаги



3-расм. Экич устунининг ўткирланиш бурчаги остида тупроқ бўлақчаларини кўндаланг тезлигини аниқлаш

$\phi$  нинг барча қийматларида қабарик парабола кўринишга, яъни тезлик аввал ўсиб бориб,  $\gamma$  нинг маълум қийматида максимал қийматга эга бўлмоқда,  $\gamma$  нинг кейинги қийматларида эса пасайиб кетмоқда. Тезлик  $V_k$  нинг бурчак  $\gamma$  бўйича максимал қиймати, ишқаланиш коэффициентини  $\phi$  нинг ортиши билан бурчак  $\gamma$  нинг кичиклашиб бориши томон силжимоқда.

Амалиётдаги агрегатнинг тезликларидан келиб чиққан ҳолда ( $V=2$  м/с,  $V=2,5$  м/с,) бурчак  $\gamma$  нинг қийматларини

$\gamma=27-350$  га тенг деб қабул қилинди. Назарий тадқиқотлар ҳам олинган маълумотларни тасдиқлади, яъни

$$\gamma = \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi}{2} \quad (2)$$

Кейинги ҳисобларда  $\gamma=300$  деб қабул қилинди.

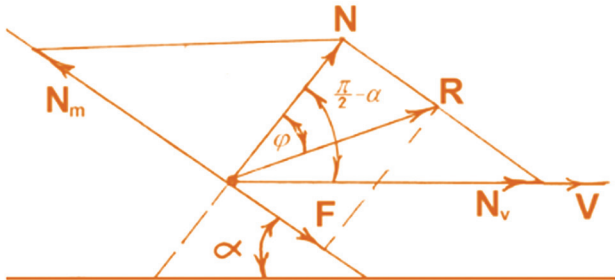
**Эккич тумшуғининг горизонтал текислик бўйича ўткирланиш бурчаги.** Эккич тумшуғининг тупроққа кириши ва юмшатирилган тупроқни ёриб ўтиши (эккичнинг устунни каби), шу жараёнда тумшуқ олдида тупроқ уюмининг ҳосил бўлмаслиги ёки унинг сиртига ёпишиб қолмаслиги учун ўткирланиш бурчагининг катталигини тўғри танлаш муҳим ҳисобланади. Шу ҳолат рўй бермаслиги учун эккич тумшуғининг горизонтал текисликлар бўйича ўткирланиш бурчаги (А-В горизонталлар текислик бўйича)  $2\theta'$  ни устуннинг ўткирланиш бурчагига тенг деб қабул қиламиз, яъни  $2\theta'=2\alpha$ .

$$1-\varphi=20^{\circ} \quad 2-\varphi=25^{\circ} \quad 3-\varphi=30^{\circ} \quad 4-\varphi=35^{\circ}$$

**Эккични тупроққа кириш бурчагини асослаш.** Эккич томонидан буғдой уруғи учун очиладиган ариқчанинг шакли, ўлчамлари ва ҳолати уни тупроққа кириш бурчагига кўп жиҳатдан боғлиқ. Кириш бурчагининг кичкина бўлиши тупроқ бўлақларини эккич ишчи сирти олдида уюлиб қолиб, шу сиртга ёпишиб қолиши, очилаётган ариқчанинг нотекис очилишига олиб келади, бу эса уруғларни нотекис кўмилишига сабаб бўлади, тупроққа кириш бурчагини катта бўлиши эса қаршилигининг ортишига сабаб бўлади.

Эккичнинг тупроққа кириш бурчагини асослашда уни тупроқ билан таъсирлашиш жараёни ўрганилди (4-расм).

Тупроққа кириш бурчаги шундай танланиши керак, эккичнинг олдидаги тупроқ у билан таъсирлашганда юқо-



4-расм. Эккич тумшуғини тупроққа кириш бурчагини аниқлашга доир схема

рига ҳам, пастга ҳам ҳаракатланмасдан ўша текисдаги ўткирланиш бурчаги  $2\theta'$  бўйлаб, иккига бўлиниб (А-В) горизонталлар бўйича (1-расм) ёнга ҳаракат қилиши керак. Бунинг учун  $NT=F$  шarti қабул қилиниши керак. Бу ҳолда

$$N \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = N \operatorname{tg} \quad (3)$$

Бундан  $\frac{\pi}{2} - \alpha = \varphi$  ёки  $\alpha = \frac{\pi}{2} - \varphi$

Бу ерда  $\varphi$  – тупроқни эккичга ишқаланиш бурчаги

Агар ишқаланиш бурчаги  $\varphi$  ни  $25^{\circ} - 35^{\circ}$  оралиғида қабул қилсак [Кленин, Сакун] эккични тупроққа кириш бурчаги  $\alpha=55^{\circ} - 65^{\circ}$  оралиғида бўлиш аниқланди.

Юқорида келтирилганларга ўтилганларга асосан эккич талаб даражасида ишлаши учун тупроққа кириш бурчаги  $\alpha=65^{\circ}$  дан кичик бўлмаслиги мақсадга мувофиқ.

**Эккич тумшуғи тиғнинг ўткирланиш бурчагини аниқлаш.** Эккич тумшуғини тупроққа кириши ва юмшатирилган тупроқни ёриб ўтиши жараёнда тумшуқ олдида ҳосил бўлган тупроқ уюмини тумшуқнинг горизонтал те-

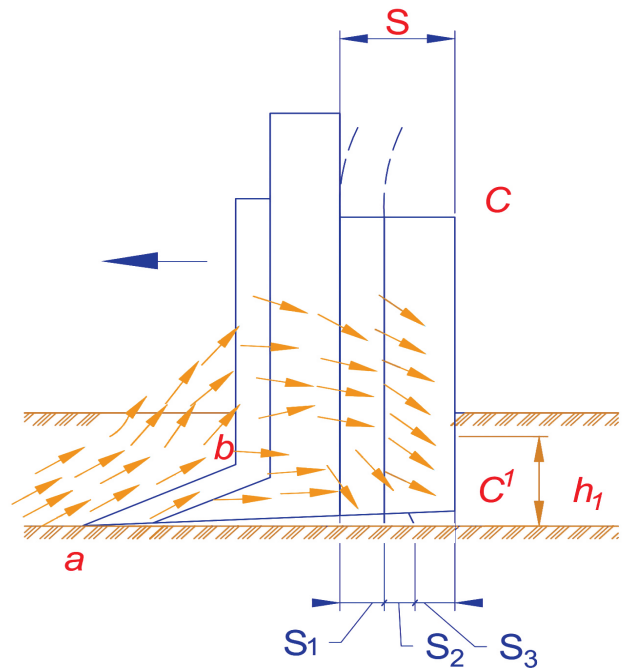
кисликлар бўйича ҳаракатини таъминлаш учун эккич тумшуғи тиғини ўткирланиш бурчаги  $2\theta$  ни тўғри танлаш зарур. Ўтказилган тадқиқотлар асосида юқоридаги бурчалар орасидаги боғланишлар аниқланди, яъни

$$\operatorname{tg}\theta = \frac{\operatorname{tg}\theta'}{\sin\alpha} = \frac{\operatorname{tg}\gamma}{\sin\alpha} \quad (4)$$

Аниқланган ва қабул қилинган катталикларни ҳисобга олсак  $2\theta \approx 63^{\circ}$  атрофида бўлиши аниқланди.

Эккич ҳимоя планкасининг узунлигини аниқлаш. Эккичларда юмшатирилган тупроқни уруғ ариқчасининг юқорисига, кейинчалик ёнига чиқариб ташлаш имконияти бор.

Шу ёнга чиқарилган тупроқни уруғ ариқчага жойлашиб олгунча туширмай туриши учун эккичлар ҳимоя планкаси билан жиҳозланган (5-расм).



5-расм. Эккич томонидан ариқчанинг очилиши ва тупроқни кўтарилиб, ҳимоя планкаси томон сурилиш схемаси

Ҳимоя планкасининг узунлиги  $S$  шундай белгиланиши керак, у уруғ тушиб, ариқчага жойлашиб олгунча, уюмлаб турган тупроқнинг тушишини тўсиб туриши керак. Ҳимоя планкасида бўшаган тупроқлар пастидан юқорисигача ўпирилиб, уруғларни кўмади, унинг узунлиги  $S$  куйдаги-ларнинг йиғиндисидан иборат;

$$S = S_1 + S_2 + S_3 \quad (5)$$

Бу ерда,  $S_1$  – уруғ ўтказгичнинг диаметри ёки бўйлама кенглиги, мм;

$S_2$  – уруғ ўтказгичдан уруғни ариқча тубига тушишигача ўтган вақтда агрегатнинг босиб ўтган йўли;

$S_3$  – уруғ ариқчага тўла жойлашиб олгунча агрегатнинг босиб ўтган масофаси.

Масофа  $S_1$  эккичга ўрнатилган уруғ ўтказгичнинг диаметри  $D_y$  га ёки кенглигига  $L_y$  га тенг, яъни

$$S = D_y = L_y \quad (6)$$

Масофа  $S_2$  дон уруғини ўтказгичдан чиқиб ариқча тубига тушишигача бўлган  $t_y$  вақтда агрегатнинг босиб ўтган масофаси билан белгиланади, яъни

$$S_2 = V_{\text{агр}} \cdot t_y, \text{ м} \quad (7)$$

Бу ерда  $V_{\text{агр}}$  – агрегат тезлиги, м/с

Вақт  $t_y$  куйидагича аниқланади.

$$t_1 = \frac{h_1}{V_y} \quad (8)$$

Бу ерда  $h_1$  – уруғ ўтказгични охириги нуқтасидан ариқча тубигача бўлган масофа;  $V_y$  – уруғнинг тушиш тезлиги.

$$У \text{ ҳолда} \quad S_2 = \frac{h_1}{V_y} \cdot V_{аэп} \quad (9)$$

Ўтказилган тадқиқотлар натижаларига асосан  $h_1=0,05$  м,  $V_y=10$  м/с,  $V_{аэп}=2$  м/с бўлганда  $S_2=0,01$  га тенглиги аниқланди, яъни уруғ  $0,05$  м масофадан ариқча тубига тушгунча агрегат  $0,01$  м масофани босиб ўтади.

Масофа  $S_3$  ни уруғни тўла жойлашиб олишига имконият яратиш мақсадида ўтказилган тажрибаларга асосланиб  $S_3=(2-3) S_2$  га тенг деб қабул қилинди

У ҳолда ҳимоя планкасининг умумий узунлиги, уруғ ўтказгичнинг диаметрини  $0,05$  м қабул қилганда  $S=0,05+0,01+0,03=0,09$  м/га тенг бўлди, демак, ҳимоя планкасининг узунлиги  $0,09$  м/га тенг бўлган уруғ ариқчага тушиб тўла жойлашиб олишга улгуради.

**Эккичнинг кенглигини аниқлаш.** Ғўза қатор ораларига кўп қатор дон уруғини экиш учун биринчи марта кичик ўлчамли анкер типидagi эккичлардан фойдаланилмоқда. Шунинг учун эккичларнинг кенглигини тўғри белгилаш қаторларни кўпайтиришга ва қаторлар ораси масофасини тўғри белгиланишига ёрдам беради. Қатор ораларига эккичларни жойлаштириш, экилган дон уруғларини илдиз тизимини яхши ривожланиши учун эккичларнинг кенглиги  $0,02$  м деб белгиланди.

**Эккич тумшуғининг узунлигини асослаш.** Адабиётлар таҳлили ҳамда ўтказилган тадқиқотлар натижалари асосида ишлаб чиқилган ғўза қатор оралари буғдой уруғини экишнинг янги технологияси бўйича қатор ораларига уруғни экиш чуқурлиги агротехника талабларига асосан 3–6 см. ни ташкил этади.

Эккич тумшуғи асосининг баландлиги  $H$  экишни максимал чуқурлиги  $h$  нинг ярмига тенг деган шартдан ( $H \leq 0,5 h$ ) фойдаланиб, тумшуғининг узунлиги  $L=26 \text{ мм/}2\alpha$  га тенглиги қуйида тенгликдан аниқланди:

$$L = 0,5 \text{ ctg } \alpha$$

Бу ерда  $\alpha$  – эккич тумшуғини тупроққа кириш бурчаги.

Юқорида асосланган параметрлар асосида кичик ўлчамли эккичлар тайёрланди ва ғўза қатор ораларига

буғдой уруғини экиб, уларни ишлаш қобилияти синалди. Қаторларнинг раволиги, қаторлар ораси юзасидан фойдаланиш даражасини юқорилиги кўришиб турибди. Қиёслаш учун ҳозирги вақтда фойдаланилаётган услуб, яъни сепиш услубидан фойдалангандаги қатор орасидаги фойдаланмай қолган юзалар ҳам кўрсатилган.

#### Хулосалар.

1. Ҳозирда амалиётда ғўза қатор ораларига дон уруғини сепиш ва бунинг учун фойдаланилаётган мосланган воситалар экиш технологияси талабларига тўлалигича жавоб бермайди. Шу билан бирга харажатларнинг самарасиз ортишига олиб келади.

2. Ғўза қатор ораларига дон уруғини экишнинг самарали усули уларни кўп қаторли қилиб эккичлар ёрдамида экиш керак.

3. Мавжуд эккичлар тузилиши ва конструкциясини габарит ўлчамларининг катталиги туфайли ғўза қатор ораларига дон уруғини экишга мосланмаган.

4. Яратилган диски эккичи саялкалар, ғўза қатор ораларига қаторли қилиб эккандан сўн, суғориш ариғининг олиниши, қатор ораси юзасидан фойдаланиш даражасини орттира олмаяпти.

5. Яратилган сирпанчиқли эккичлар дон уруғини кўп қаторли қилиб экишга мосланган бўлишга қарамай, эккичлар ўрнатилган сирпанчиқнинг қанотлари эгат қиялигига мослашувчанлиги кўзда тутилмаган, бу эса экиш чуқурлигини ўзгаришига олиб келади.

6. Ўтказилган тажрибалар натижаси бўйича ғўза қатор ораларига мақбул кичик ўлчамли, анкер типидagi эккичлар ҳисобланиб, улар дон уруғини ғўза қатор оралари периметри бўйича бир хил миқдор ва чуқурликка экишни таъминлайди.

7. Танланган анкер типидagi эккичнинг параметрлари асосланди. Шунга кўра эккич устунни ва эккич тумшуғининг горизантал текислик бўйича ўткирланиш бурчаги  $2\gamma=2\theta^1=60^\circ - 63^\circ$ ; эккични тупроққа кириш бурчаги  $\alpha=55^\circ - 65^\circ$ ; эккич тиғининг ўткирланиш бурчаги  $2\theta=63^\circ$  ҳимоя планкасининг узунлиги  $S=0,09$  м; эккичнинг кенглиги  $0,02$  м; эккич тумшуғининг узунлиги  $26 \text{ мм/}2\alpha$  тенг бўлди.

8. Ғўза қатор оралари  $90$  см бўлганда юқорида танланган параметрлар асосида тайёрланган эккичлар ёрдамида  $10$  қаторга бир текисда дон уруғини экиш имкониятини кўрсатди.

№	Адабиётлар	Reference
1	Худойбердиев Т.С. Игамбердиев А.К. Экиш машиналарини экиш усули бўйича таққослаш // AGRO ILM. – Тошкент, – 2000. – №4 – Б.39-40	Xudoyberdiev T.S. Igamberdiev A.K. <i>Ekish mashinalarini ekish usuli buyicha takkoshlash</i> [comparing the sowing machines by sowing methods] AGRO SCIENCE. Tashkent, 2000. No 4. Pp.39-40. (in Uzbek)
2	Xudoyberdiyev T.S. Boltaboyev B.R. Murodov R. Razzaqov B. Doing up the scattered seeds of wheat soil of the furrow collected at formation European science review- Austria, No9-10. 2016. Pp. 226-228	Hudoyberdiyev T.S., Boltaboyev B.R., Murodov R., Razzokov B. Doing up the scattered seeds of wheat soil of the furrow collected at formation European science review-Australia, № 9-10.2016. Pp 226-228.
3	Мухамедов Ж.М., Бойбобоев А.Ф. Ғўза қатор ораларига буғдой экиш технологияси ва техник воситаларини яратишнинг илмий-амалий асослари. – Тошкент: – 2015. – Б.20-24	Muxamedov J.M., Boyboboev A.G. <i>Guza kator oralariga bugdoy ekish texnologiyasi va texnik vositalarini yaratishning ilmiy-amaliy asoslari</i> . [Scientific-practical basis of creating the technologies and means of sowing wheat between the rows of cotton plant.] Tashkent: 2015. Pp 20-24. (in Uzbek)
4	Мансуров М.Т. Ғўза қатор ораларига буғдой сепувчи иш органининг параметрларини асослаш. Тех. фан. ном. илмий даражасини олиш учун ёзилган диссертация. – Гулбаҳор, – 2006. – 126 б.	Mansurov M.T. <i>Guza kator oralariga bugdoy sepuvchi ish organining parametrlarini asoslash. Tekh. fan. nom. ilmiy darazhasini olish uchun yozilgan dissertatsiya</i> . [Basis of parameters of working organs of sowing wheat between the rows of cotton plant. Dissertation for gaining the doctoral degree of technical sciences.] Gulbahor, 2006. Pp. 126. (in Uzbek)



5	Романенко А.А. Ўзбекистонда экиладиган асосий кузги буғдой навлари ва уларни қисқача тавсифи. – Тошкент: – 2008, – Б.3-6	Romanenko A.A. <i>Uzbekistonda ekiladigan asosiy kuzgi bugdoy navlari va ularni qisqacha tavsifi.</i> [Romanenko A.A. and others. Main sorts of autumn wheat sown in Uzbekistan and their descriptions.] Tashkent 2008. Pp 3-6. (in Uzbek)
6	Шоумарова М.Ш., Абдуллаев Т.А. Қишлоқ хўжалик машиналари. – Тошкент: Ўқитувчи, – 2002 – 424 б.	Shoumarova M.Sh., Abdullaev T.A. <i>Kishlok xuzhalik mashinalari.</i> [Agricultural machines.] Tashkent: Ukituvchi, 2002. 424 p. (in Uzbek)
7	Маматов Ф.М. Қишлоқ хўжалик машиналари. – Тошкент: – Фан, – 2007. – 339 б.	Mamatov F.M. <i>Kishlok xuzhalik mashinalari.</i> [Agricultural machines.] Tashkent: Science, 2007. 339 p. (in Uzbek)
8	Грубиллин Е.И., Абликков В.А., Соломатина П.Л., Лютый А.Н. Сельскохозяйственные машины. – Кубань: – 2008. – Б.124-139	Grubilin e.I., Ablikov V.A., Solomatina P.L., Lyuty A.N. <i>Sel'skokhozyaystvennyye mashinye.</i> [Agricultural machines.] Kuban. 2008. Pp 124-139. (in Russian)
9	Аманов А, Жахонгиров А. Ғалла янги навларига ресурстежамкор технологияларни қўллаш самараси// AGRO ILM. – Тошкент, – 2014. – №4 – Б.13-14	Amanov A, Jaxongirov A. <i>Galla yangi navlariga resurstezhamkor texnologiyalarni kullash samarasi</i> [Effectiveness of using new types of grain economizing technologies] AGRO SCIENCE. Tashkent, 2014. No4. Pp.13-14. (in Uzbek)
10	Қорахонов А., Ибрагимов А. Ғўза қатор оралари ва очиқ майдонларга бир ўтишда ерни тайёрлаб, дон экиб кетадиган комбинациялашган агрегат // Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. – Тошкент, – 2017. – №10. – Б.37	Qoraxonov A., Ibragimov A. <i>Guza kator oralari va ochik maydonlarga bir utishda erni tayyorlab, don ekib ketadigan kombinatsiyalashgan agregat</i> [A combined aggregate that prepares the land and sows grain between the rows of cotton plant and in open areas at the same time] Agriculture of Uzbekistan. Tashkent, 2017. No 10. 37 p. (in Uzbek)
11	Худайбердиев Т.С. Игамбердиев А.К. Вахобов А., Мирзаахмедов А. Ғўза қатор ораларига кузги буғдой экиш // Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. – Тошкент, – 2011 – №10. – Б. 25-26	Xudayberdiev T.S. Igamberdiev A.K. Vaxobov A., Mirzaaxmedov A. <i>Guza kator oralariga kuzgi bugdoy ekish</i> [Patent UZ FFAP00722 sowing drill] O`zbekiston qishloq xo`jaligi. Toshkent, 2011. No 10. Pp. 25-26 (in Uzbek)
12	Патент UZ FAP00722 Сирпанма экич // Худайбердиев Т.С. Игамбердиев А.К. Вахобов А., Мирзаахмедов А. Бюллетень изобретений – 2012, – №5	Patent UZ FAP00722 Sirpanma ekkich // Xudayberdiev T.S. Igamberdiev A.K. Vaxobov A., Mirzaaxmedov A. [Patent UZ FFAP00702 sowing drill] Byulleten` izobreteniy 2012, No 5. (in Uzbek)
13	Патент UZ FAP00702 Экич // Худайбердиев Т.С. Игамбердиев А.К. Вахобов А., Мирзаахмедов А. Бюллетень изобретений. – 2012, – №3.	Patent UZ FAP00702 Ekkich // Xudayberdiev T.S. Igamberdiev A.K. Vaxobov A., Mirzaaxmedov A. [Patent UZ FFAP00702 sowing drill] Byulleten` izobreteniy. 2012, No 3. (in Uzbek)
14	Худайбердиев Т.С., Игамбердиев А.К. Мирзаахмедов А.Г. Ғўза қатор орасига ёйсимон пичоқли экич билан кузги буғдой экишга тавсиялар. – Тошкент: – 2011. – 18 б.	Xudayberdiev T.S., Igamberdiev A.K. Mirzaaxmedov A.G. <i>Guza kator orasiga yoysimon pichokli ekkich bilan kuzgi bugdoy ekishga tavsiyalar.</i> [Recommendations to sowing autumn wheat with arrow shaped drill between the rows of cotton plant.// ] Toshkent. 2011. 18 p. (in Uzbek)
15	Худайбердиев Т.С. Игамбердиев А.И. Вахобов А. Ғўза қатор орасига сирпанма экич билан кузги буғдой экишга тавсиялар. – Тошкент: – 2011. – 24 б.	Xudayberdiev T.S. Igamberdiev A.I. Vaxobov A. <i>Guza kator orasiga sirpanma ekkich bilan kuzgi bugdoy ekishga tavsiyalar.</i> [A.Recommendations to sowing autumn wheat between the rows of cotton plant.] Toshkent: 2011. 24 p. [ In Uzbek]

УЎТ: 631. 312:631.51

## КОМБИНАЦИЯЛАШГАН АГРЕГАТ ЎҒИТЛАГИЧНИНГ ТАҚСИМЛОВЧИ ПЛАСТИНКАСИДА ЎҒИТЛАРНИ ҲАРАКАТЛАНИШИ

*А.Н. Худоев - т.ф.н., доцент, М.А. Юлдашева, Ш.З. Хайдарова*

*Х.Б. Самсақова - мустақил тадқиқотчилар*

*Тошкент давлат аграр университети Андижон филиали*

### Аннотация

Мақолада кузги ҳайдовдан олдин ўғитлаш жараёнининг мавжуд усуллари ҳамда илгари ўтказилган тадқиқот таҳлилларидан келиб чиқиб, пахта етиштиришда қўлланиб келинаётган юқорида келтириб ўтилган технологияларнинг ижобий томонларини ҳисобга олган ҳолда пахтачиликда тупроққа минимал ишлов бериш билан икки қатламда ўғитлашнинг янги технологияси ҳақидаги маълумотлар келтирилган. Комбинациялашган агрегатни ўғитлаш қурилмасида ўғитларнинг тақсимловчи пластинка бўйлаб ҳаракатланишини тадқиқ этиш бўйича олиб борилган тадқиқот натижаларининг кўрсатишича, ўғитлар пластинка ишчи сиртида сирпаниб ҳаракатланиши мақсадга мувофиқлиги аниқланди. Бунда ўғитларнинг ҳаракат йўналиши бўйича юмшатиш қатлам юзасига бир текис сепилишини таъминлаш учун тақсимловчи пластинкани ўрнатиш бурчаги  $\zeta \leq 180$  бўлиши лозим.

**Таянч сўзлар:** комбинациялашган агрегат, ўғит солғич-тақсимлагич, ўғитлар, тақсимловчи пластинка, ўғитларнинг ҳаракати, патрубк, икки қатламда ўғитлаш, бошланғич тезлик, ишчи сирти.

## ДВИЖЕНИЕ УДОБРЕНИЙ ПО НАПРАВЛЯЮЩЕЙ ПЛАСТИНЕ КОМБИНИРОВАННОГО АГРЕГАТА УДОБРИТЕЛЯ

*А.Н.Худоев, М.А.Юлдашева, Ш.З.Хайдарова, Х.Б.Самсақова*

*Андижанский филиал Ташкентского государственного аграрного университета*

### Аннотация

В статье приведены сведения по предлагаемой новой технологии двухслойного внесения удобрений при минимальной обработке почвы перед осенней пахотой с учётом анализа положительных сторон существующих технологий, применяемых в хлопководстве. Приведены результаты исследований по изучению движения удобрений по направляющей пластине удобрения комбинированного агрегата. Установлено, что для обеспечения равномерного распределения удобрений по разрыхленной поверхности поля необходимо обеспечить скользящее движение удобрений по рабочей поверхности распределительной пластины, а угол установки распределительной пластины должен составлять  $\zeta \leq 180$ .

**Ключевые слова:** комбинированный агрегат, распределитель удобрений, удобрения, распределительная пластина, движение удобрений, патрубок, внесение удобрений в два слоя, начальная скорость, рабочая поверхность.

## IN A COMBINED AGGREGATE FERTILIZER OF MOVING THE FERTILIZER ALONG THE DISTRIBUTION PLATE

*A.Hudoyorov M. Yuldasheva, X. Samsaqova, Sh. Xaydarova*

*Andijan branch of Tashkent state agrarian university*

### Abstract

The article provides information about the proposed new technology of double-layer fertilizer application with minimal tillage before autumn plowing, taking into account the analysis of the positive aspects of the existing technologies used in cotton growing. The results of studies on the movement of fertilizers along the guide plate of the fertilizer of the combined unit are presented. It was established that to ensure uniform distribution of fertilizers over the loosened surface of the field, it is necessary to provide a sliding movement of fertilizers on the working surface of the distribution plate, and the installation angle of the distribution plate should be  $\zeta \leq 180$ .

**Key words:** combined aggregate, fertilizer spreader, fertilizers, distribution plate, fertilizer movement, branch pipe, two-layer fertilizer application, initial speed, working surface.

**Кириш.** Қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари ишлаб чиқаришни орттириш экин майдонини кенгайтириб эмас, балки ҳосилдорликни кўтариш ҳисобига амалга оширилиши лозим. Академик Д.Н.Прянишниковнинг таъкидлашича, юқори ва барқарор ҳосил олишга ўғитлардан самарали фойдаланиш ва уларни тўғри қўллаш шароитида эришилади [1]. Республикаимизнинг илғор фермер хўжаликлари пахтадан юқори ва барқарор ҳосил олишга минерал ва органик ўғитлардан юқори агротехника шаро-

итида улардан самарали фойдаланиш ҳисобига эришиш мумкинлигини исботлашди.

М.Мухаммаджонов маълумотларида чуқур юмшатиш билан бирга қатламлаб органик ва минерал ўғитларни солиш тупроқ ҳайдов ости қатламининг экинбоп бўлишига имконият яратилиши, тупроқдаги микробиологик жараёнларнинг кучайиши, ғўза озикланишнинг яхшиланиши ва унинг ҳосилдорлиги ортиши келтирилган [2].

А.Х.Хаджиев, Т.Хидиров ва Е.Я. Яшевлар томонидан

ўтказилган тадқиқотларда пахта ҳосилдорлигига қатламлаб ўғитлашнинг таъсири турли тупроқ-иқлим шароитларида ўрганилган ва исботланган [3].

Ф.И.Решетников томонидан ўтказилган тажрибаларда пахта ҳосилдорлигига қатламлаб ўғитлашни таъсири ўрганилган. Бунда одатдаги ҳайдов билан бирга икки қатламда ўғитлашда пахта ҳосилдорлиги 4,67 ц/га миқдорда ортган, икки ярусли ҳайдов қилинганда бу кўрсаткич 6,67 ц/га ни ташкил этган [4].

З.Ботиров ва З.Рўзиқуловлар олиб борган тадқиқотларида ғўзанинг илдиз системаси ривожланадиган зонага ўғит солинишини таъминловчи ўғит сошниги параметрлари асосланган, бунда ўсимлик илдиз системасининг ўғитланган қатлам билан бевосита таъсирлашиш имкони яратилади [5].

Ўтказилган таҳлиллар ҳамда олиб борилган кўплаб илмий-тадқиқотлар [6, 7, 8] минерал ўғитлардан самарали фойдаланиш коэффициентини оширишга қаратилган бўлиб, улар томонидан яратилган агрегат ва қурilmалар ҳазирги кунда республикаимиз қишлоқ хўжалигининг пахтачилик ва бошқа тармоқларида кенг қўламда қўлланилиб келинмоқда.

**Масаланинг қўйилиши.** Кузги ҳайдовдан олдин ўғитлаш жараёнининг мавжуд усули уларни ўсимлик томонидан самарали ўзлаштириш учун қулай шароит билан таъминлай олмайди, яъни ўғитларни сочиб юбориш усули билан солинган далаларни икки ярусли плуглар ёрдамида шудгорлаш жараёнида ўғитнинг бир қисми чуқур кўмилади, қолган қисми эса юқорида тезда эриб кетадиган ўсимлик учун ўзлаштириши қийин бўлган қатламда қолиб кетади. Юқоридагилардан келиб чиқиб, пахта етиштиришда қўлланиб келинаётган, технологияларнинг ижобий томонларини ҳисобга олган, ҳолда пахтачиликда тупроққа минимал ишлов бериш билан икки қатламда ўғитлашнинг янги технологияси ишлаб чиқилди [9, 10].

Тақлиф этилаётган тупроққа минимал ишлов бериш билан икки қатламда ўғитлашнинг янги технологияси кузда амалга оширилиб, пахта ҳосилидан бўшаган, ғўзапояси юлиб тозаланган далаларнинг ўтган мавсумдаги эгатлар ичи агрегатнинг бир ўтишида 30–40 см чуқурликда ағдармасдан йўл-йўл юмшатилади, юмшатишдан жой икки қатламда юмшатиш қатлам туби ва ундан 30–40 см баландликда лентасимон усулда ўғитланади, эски пушталар шу юмшатиш билан ва ўғитланган жойларга сурилиб, баландлиги 25–30 см бўлган янги пушталар ҳосил қилинади, яъни ўтган мавсумдаги эгатлар ўрнида ости юмшатиш билан ва ўғитланган пушталар, пушталар ўрнида эса эгатлар ҳосил бўлади. Комбинациялашган агрегатни ўғитлаш қурilmаси юмшатикич томонидан юмшатиш қатлам туби ва унга нисбатан 30–40 см баландликка лентасимон усулда ўғит солиш учун мўжалланган, ўғитлаш қурilmаси агрегатнинг таянч ғилдирагидан ҳаракатга келтирилади [11, 12]. Агрегатнинг ўғит солгич-тақсимлагичдаги ўғитларнинг ҳаракатини ўрганиш мазкур тадқиқотнинг асосий мақсади ҳисобланади.

**Ечиш усули.** Ўтказилган таҳлиллар хорижий ҳамда республикаимиз шароитида олиб борилган тадқиқотларда ўғитларнинг ўсимлик томонидан ўзлаштириш самарадорлигини ошириш кўп жиҳатдан унинг солиш усуллари ва технологиясини такомиллаштиришга боғлиқ эканлигини кўрсатди.

Тақлиф этилаётган комбинациялашган агрегатнинг ўғит солгич-тақсимлагич қурilmаси юмшатикич устунига маҳкамланган бўлиб, у томонидан юмшатиш қатламга белгиланган чуқурликда лентасимон усулда ўғит солиб кетади. Шу сабабли у юмшатикич ортидан жойлаштириш учун қулай ва ихчам тузилишга эга бўлиши ва белгиланган

чуқурликка ўғитларни тақсимлаб кетиши лозим [12, 13].

Патрубкани тикка нисбатан ўрнатилиш бурчагини ўғитларнинг физик-механик хоссалари (донадорлиги, тикланиш коэффициенти ва бошқалар)га боғлиқ равишда улар тақсимловчи пластинканинг ишчи сирти бўйлаб сакраб ёки сирпаниб ҳаракатланади. Биринчи ҳолат патрубканинг тик ўққа нисбатан ўрнатилиш бурчаги ҳамда ўғитларнинг тикланиш коэффициенти катта қийматга эга бўлганда, иккинчи ҳолат эса бу омиллар кичик қийматга эга бўлганда кузатилади [13, 14].

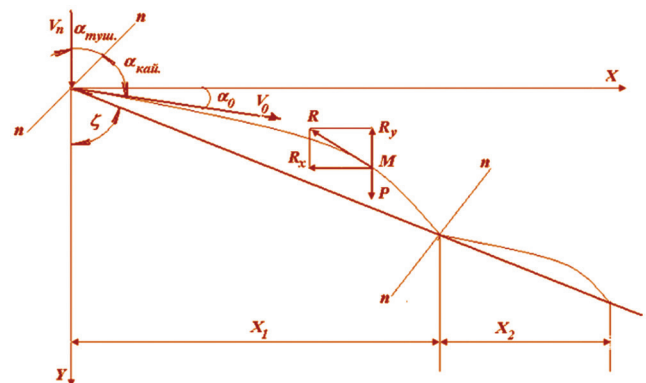
Юқоридагиларни ҳисобга олиб мазкур ишда ўғитларнинг тақсимловчи пластинка юзаси бўйлаб (сакраб, думалаб) ҳаракатланиши ўрганилган.

**Натижалар таҳлили. Ўғитларнинг тақсимловчи пластинка юзаси бўйлаб сакраб ҳаракатланишини тадқиқ этиш.**

Бу ҳолда тақсимловчи пластинка ишчи сиртига  $V_0$  бошланғич тезлик билан келиб тушган ўғит бўлаги ундан  $\alpha_{кай}$  бурчаги остида қайтиб,  $V_0$  тезлик билан эркин ҳаракат қилишга ўтади (1-расм).

Зарба назариясига биноан [15]

$$t_{отс} = \frac{tg\alpha_{муш}}{g} \quad (1)$$



1-расм. Ўғит бўлагининг тақсимловчи пластинка ишчи сиртида сакраб ҳаракатланишини тадқиқ этишга доир схема

ва 
$$V_0 = V_n \sqrt{\sin^2 \alpha_{муш} + K_T^2 \cos^2 \alpha_{муш}} \quad (2)$$

бунда  $\alpha_{муш}$  - ўғит бўлақларини тақсимловчи пластинка ишчи сиртига тушиш бурчаги;

$K_T$  - ўғит бўлагининг тикланиш коэффициенти.

Тақсимловчи пластинкадан  $V_0$  тезлик билан қайтиб, ҳавога эркин ҳаракат қилишга ўтган ўғит бўлаги оғирлик  $mg$  ( $m$  - ўғит бўлаги массаси,  $g$  - эркин тушиш тезланиши) ва ҳавонинг қаршилик  $R$  кучлари таъсири остида бўлади. Ўғит бўлагининг бу кучлар таъсири остида ҳаракатини тадқиқ этамиз. Бунинг учун уни  $X$  ва  $Y$  ўқларига нисбатан ҳаракати дифференциал тенгламалар системасини тузамиз.

$$m \frac{dV_x}{dt} = -R_x \quad (3)$$

$$m \frac{dV_y}{dt} = P - R_y \quad (4)$$

бунда  $m$  - ўғит бўлагининг массаси;  $V_x, V_y - V_0$  қайтиш тезлигининг  $X$  ва  $Y$  координата ўқларига проекцияси;  $t$  - вақт;  $R_x, R_y$  - ҳаво қаршилиги кучи  $R$  ни  $X$  ва  $Y$  координата ўқларига проекцияси.

Ҳавонинг қаршилик кучи тезликнинг биринчи даражасига пропорционал деб қабул қиламиз, яъни  $R = mk_n V$  (бунда  $k_n$  - пропорционаллик коэффициенти;  $V$  - ўғит бўлагининг тезлиги). Буни ҳамда  $P = mg$  эканлигини ҳисобга олганда (3) ва (4) тенгламалар қуйидаги кўринишга эга бўлади.

$$\frac{dV_x}{dt} = -k_n V_x \quad (5)$$

$$\frac{dV_y}{dt} = g - k_n V_x \quad (6)$$

Бу тенгламаларни  $t=0$  бўлганда  $V_x = V_0 \cos \alpha_0$  ва  $V_y = V_0 \sin \alpha_0$  (бунда  $\alpha_0$  – қайтиш тезлиги билан абцисса ўқи орасидаги бурчак) шартларни ҳисобга олган ҳамда интеграллаб қуйидаги тенгламаларни оламиз

$$V_x = V_0 e^{-k_n t} \cos \alpha_0 \quad (7)$$

ва

$$V_y = \frac{g(e^{-k_n t} - 1) + k_n V_0 \sin \alpha_0}{k_n e^{k_n t}} \quad (8)$$

Бу ифодаларни қуйидаги кўринишга келтираемиз

$$\frac{dx}{dt} = V_0 e^{-k_n t} \cos \alpha_0 \quad (9)$$

ва

$$\frac{dy}{dt} = \frac{g(e^{-k_n t} - 1) + k_n V_0 \sin \alpha_0}{k_n e^{k_n t}} \quad (10)$$

ҳамда уларни интеграллаб ( $t=0$  бўлганда  $x=0$  ва  $y=0$  шартлардан), ўғит бўлагининг тақсимловчи пластинка ишчи сиртидан қайтгандан кейинги ҳаракати тенгламаларини оламиз

$$X = \frac{1}{k_n} V_0 (1 - e^{-k_n t}) \cos \alpha_0 \quad (11)$$

$$Y = \frac{1}{k_n} [gt - (\frac{g}{k_n} - V_0 \sin \alpha_0)(1 - e^{-k_n t})] \quad (12)$$

1-расмда келтирилган схемага ва (1) ифодага биноан

$$\alpha_{myu} = 90 - \zeta \quad (13)$$

$$\operatorname{tg} \alpha_{kai} = \frac{\operatorname{ctg} \zeta}{K_T} \quad (14)$$

(2), (12) ва (14) ифодаларни ҳисобга олган ҳолда (10) ва (11) ифодаларни қуйидаги кўринишда ёзамиз

$$X = \frac{1}{k_n} V_0 \sqrt{\cos^2 \zeta + K_T^2 \sin^2 \zeta} (1 - e^{-k_n t}) \cos(\operatorname{arctg} \frac{\operatorname{ctg} \zeta}{K_T} - \zeta) \quad (15)$$

$$Y = \frac{1}{k_n} [gt - (\frac{g}{k_n} - V_0 \sqrt{\cos^2 \zeta + K_T^2 \sin^2 \zeta})(1 - e^{-k_n t})] \quad (16)$$

Бу ифодаларни биргаликда ечиб, қуйидаги натижага эга бўламиз

$$y = \frac{g}{k_n^2} \ln \frac{V_0 \sqrt{\cos^2 \zeta + K_T^2 \sin^2 \zeta} \sin(\operatorname{arctg} \frac{\operatorname{ctg} \zeta}{K_T} - \zeta)}{k_n V_0 \sqrt{\cos^2 \zeta + K_T^2 \sin^2 \zeta} \cos(\operatorname{arctg} \frac{\operatorname{ctg} \zeta}{K_T} - k_n x)} - \frac{g - k_n V_0 \sqrt{\cos^2 \zeta + K_T^2 \sin^2 \zeta} \sin(\operatorname{arctg} \frac{\operatorname{ctg} \zeta}{K_T} - \zeta)}{k_n V_0 \sqrt{\cos^2 \zeta + K_T^2 \sin^2 \zeta} \cos(\operatorname{arctg} \frac{\operatorname{ctg} \zeta}{K_T} - \zeta)} x \quad (17)$$

Бу ифода ўғит бўлақларининг тақсимловчи пластинкадан қайтгандан кейинги биринчи сакраши траекториясининг тенгламаси ҳисобланади. Ўғит бўлақларининг кейинги сакрашларини тадқиқ этиш учун уларни биринчи сакрашдан кейин тақсимловчи пластинка билан қайта учрашув нуқтасининг координаталарини топиш зарур, бунга қуйидаги тенгламаларни бирликда ечиб эришамиз.

$$\begin{cases} y = x \operatorname{ctg} \zeta \\ y = \frac{g}{k_n^2} \ln \frac{V_0 \sqrt{\cos^2 \zeta + K_T^2 \sin^2 \zeta} \sin(\operatorname{arctg} \frac{\operatorname{ctg} \zeta}{K_T} - \zeta)}{k_n V_0 \sqrt{\cos^2 \zeta + K_T^2 \sin^2 \zeta} \cos(\operatorname{arctg} \frac{\operatorname{ctg} \zeta}{K_T} - k_n x)} \end{cases} \quad (18)$$

$$\begin{cases} \frac{g - k_n V_0 \sqrt{\cos^2 \zeta + K_T^2 \sin^2 \zeta} \sin(\operatorname{arctg} \frac{\operatorname{ctg} \zeta}{K_T} - \zeta)}{k_n V_0 \sqrt{\cos^2 \zeta + K_T^2 \sin^2 \zeta} \cos(\operatorname{arctg} \frac{\operatorname{ctg} \zeta}{K_T} - \zeta)} x \end{cases} \quad (19)$$

Бу тенгламалар системасини ечиб, дастлаб ўғит бўлақчаларининг тақсимловчи пластинка ишчи сиртига келиб тушиш нуқтасининг координаталари, кейин эса (6) ва (7) ифодалар бўйича уларни тушиш тезликлари топилади. Шундан кейин юқоридаги тартибда ўғит бўлақларининг кейинги сакрашидаги ҳаракат тенгламалари тузилиб, ечилади. Ўғитларни тақсимловчи пластинка бўйлаб сирпаниб (думалаб) ҳаракатланишини тадқиқ этиш. Бу ҳолда тақсимловчи пластинка ишчи сиртига келиб тушган ўғит бўлақлари сирт бўйлаб  $V_0 \cos \zeta$  бошланғич тезлик билан сирпана бошлайди. Тақсимловчи пластинка ишчи сирти бўйлаб  $X_1$  координата ўқини ўтказамиз ва ўғит бўлагини бу ўқ бўйлаб ҳаракатининг дифференциал тенгламасини тузамиз, у қуйидаги кўринишда бўлади

$$\frac{dV_{x_1}}{dt} = g(\cos \zeta - f \sin \zeta), \quad (20)$$

бунда  $f$  - ўғитни пластинкасига ишқаланиш коэффициентини. (20) тенгламани  $t=0$  бўлганда  $V_{x_1} = V_0 \cos \zeta$  ва  $X_1 = 0$

$$V_{x_1} = V_0 \cos \zeta + gt(\cos \zeta - f \sin \zeta) \quad (21)$$

$$X_1 = V_0 t \cos \zeta + g \frac{t^2}{2} (\cos \zeta - f \sin \zeta) \quad (22)$$

Ўғитларнинг ҳаракат йўналиши бўйича юмшатирилган қатлам юзасига бир текис сепилишини таъминлаш учун улар тақсимловчи пластинка ишчи сиртида сирпаниб ҳаракатланиши мақсадга мувофиқ бўлади. Бунинг учун С.Хусаинов ва Ш.А.Хамидовлар томонидан ўтказилган тадқиқотларга асосан тақсимловчи пластинкани ўрнатиш бурчаги  $\zeta \leq 180$  бўлиши керак [16, 17].

**Хулосалар.**

1. Ўтказилган таҳлиллар минерал ўғитлардан самарали фойдаланиш коэффициентини оширишга қаратилган бўлиб, улар томонидан яратилган агрегат ва қурилмалар ҳозирги кунда республикамиз қишлоқ хўжалигининг пахтачилик ва бошқа тармоқларида кенг кўламда қўлланилиб келинмоқда.

2. Кузги ҳайдовдан олдин ўғитлаш жараёнининг мавжуд усуллари ҳамда илгари ўтказилган тадқиқот таҳлилларидан келиб чиқиб, пахта етиштиришда қўланиб келинаётган технологияларнинг ижобий томонларини ҳисобга олган ҳолда пахтачиликда тупроққа минимал ишлов бериш билан икки қатламда ўғитлашнинг янги технологияси ишлаб чиқилган.

3. Комбинациялашган агрегатни ўғитлаш қурилмасида ўғитларнинг тақсимловчи пластинка бўйлаб ҳаракатланишини тадқиқ этиш бўйича олиб борилган тадқиқот натижаларининг кўрсатишича, ўғитлар пластинка ишчи сиртида сирпаниб ҳаракатланиши мақсадга мувофиқлиги аниқланди.

4. Ўғитларнинг ҳаракат йўналиши бўйича юмшатирилган қатлам юзасига бир текис сепилишини таъминлаш учун тақсимловчи пластинкани ўрнатиш бурчаги  $\zeta \leq 180$  бўлиши лозим.

№	Адабиётлар	References
1	Прянишников Д.Н. Значение химизации для поднятия наших урожаев и придания им устойчивости. – Москва: АН, 1936. – С. 353-372.	Pryanishnikov D.N. <i>Znachenie khimizatsii podnyatii nashikh urozhaev i pridanii im ustoychivosti</i> [Meaning of chemicalization of growing our crop and making them resilience]. Moscow, AN, 1936. Pp.353-372. (in Russian)
2	Мухамеджанов М.В., Сулейманов С. Корневая система и урожайность хлопчатника. – Ташкент: Узбекистан, 1978. – 332 с.	Mukhamedjanov M.V., Suleymanov S. <i>Kornevaya sistema i urozhaynost' khlopchatnika</i> [Root system and cotton yield]. Tashkent, Uzbekistan, 1978. 332 p. (in Russian)

3	Хаджиев А.Х., Хидиров Т., Яшева Е.Я. Технология внесения минеральных удобрений под хлопчатник туковыми сошниками одновременно на две глубины // Бюл. ВИАУ. – Ташкент, 1980. – №65. – С. 68-73.	Khadjiev A.X., Khidirov T., Yasheva E.Ya. <i>Tekhnologiya vneseniya mineral'nykh udobreniy pod khlopchatnik tukovymi soshnikami odnovremenko na dve glubine</i> [Technology of putting mineral fertilizers under cotton plants at the same time]. Byul.VIUA. Tashkent, 1980. No 65. Pp. 68-73. (in Russian)
4	Решетников Ф.И. Приемы увеличения мощности пахотного слоя орошаемого серозема. – Ташкент: Уз.АСХ, 1960. – 105 с.	Reshetnikov F.I. <i>Priemy uvelicheniya moshchnosti pakhotnogo sloya oroshaemogo serozema</i> [Ways of increasing the mighty of subsurface of irrigated brown soil]. Tashkent, Uz.ASX, 1960. 105 p. (in Russian)
5	Хидиров Т., Батиров З., Рузикулов З. Внесение минеральных удобрений под растения хлопчатника // Аграрная наука. – Москва, 2001. – №9. – С. 23-24.	Khidirov T., Batirov Z., Ruzikulov Z. <i>Vnesenie mineral'nykh udobreniy pod rasteniya khlopchatnika</i> [Putting mineral fertilizers under the cotton plant]. Agrarnaya nauka Publ., Moscow, 2001. No 9. Pp.23-24. (in Russian)
6	Протасов П.К., Кодирходжаев Ф.К. Применение удобрений в хлопководстве. – Ташкент: Узбекистан, 1980. – 143 с.	Protasov P.K., Kodirxodjaev F.K. <i>Primenenie udobreniy v khlopkovodstve</i> [Usage of fertilizers in cotton growing]. Tashkent, Uzbekistan, 1980. 143 p. (in Russian)
7	Хаджиев А.Х., Яшева Е.Я. Совершенствование технологии и конструкции рабочих органов для внесения минеральных удобрений под хлопчатник // Вопросы механизации и электрофикации сельского хозяйства. Сб.тр. САИМЭ. –Ташкент, – 1974. – Вып.2. – С.158-164.	Khadjiev A.Kh., Yasheva E.Ya. <i>Sovershenstvovanie tekhnologii i konstruksii rabochikh organov dlya vneseniya mineral'nykh udobreniy pod khlopchatnik</i> [Perfecting the technologies and constructions of working organs for putting mineral fertilizers under the cotton plant]. Voprosy mekhanizatsii i elektrofikatsii sel'skogo khozyaystva. Sb.tr. SAIME. Tashkent, 1974. Vol.2. Pp.158-164. (in Russian)
8	Халилова М. Эффективность послойного внесения фосфорных удобрений на хлопчатник// Материалы IX конференции молодых ученых по сельскому хозяйству Узбекистана МСХ РУз. – Ташкент, 1977. – С.93-96.	Khalilova M. <i>Effektivnost' posloynogo vneseniya fosfornykh udobreniy na khlopchatnik</i> [Efficiency of layered introduction of phosphor fertilizers into cotton plants]. Materialy IX konferentsii molodykh uchenykh po sel'skomu khozyaystvu Uzbekistana MSKh RUz. Tashkent, 1977. Pp.93-96. (in Russian)
9	Худоёров А.Н. Комбинированный агрегат для минимальной обработки почвы // Техника в сельском хозяйстве. – Москва, – 2009. – №6. – С.56-57.	Khudoyorov A.N. <i>Kombinirovannyi agregat dlya minimal'noy obrabotki pochvy</i> [Combined aggregate for minimal working out]. Technique in agriculture. Moscow, 2009. No 6. Pp.56-57. (in Russian)
10	Xudoyorov A.N., Mamadaliev M.X., Yuldasheva M.A., Muradov R.X. Power-efficient method of tillage and its technology model // European science review, Austria, 2017. No 1-2. Pp. 212-214	Xudoyorov A.N., Mamadaliev M.X., Yuldasheva M.A., Muradov R.X. Power-efficient method of tillage and its technology model // European science review, Austria, 2017. No 1-2. Pp. 212-214.
11	Худоёров А.Н., Юлдашева М.А., Абдумаликов У. Комбинациялашган агрегат ўғитлагичнинг технологик иш жараёни// Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини етиштириш, сақлаш ва қайта ишлашда илгор агротехнологиялардан самарали фойдаланиш, ирригация ва мелиорация тизимларини ривожлантириш: муаммо ва ечимлар: Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. – Тошкент, – 2015. – Б.16-17.	Khudoyorov A.N., Yuldasheva M.A., Abdumalikov U. <i>Kombinatsiyalashgan agregat ug'itlagichning tekhnologik ish zharayoni</i> [Combined aggregate fertilizer's technologic working process] Germinating agricultural products, utilization of effective agronomic technologies in their storage and reclamation, development of irrigation and melioration: problems and solutions. materials of Republican Symposium. Tashkent, 2015. Pp.16-17. (in Uzbek)
12	Худоёров А.Н. Абдумоминов И. Раззақов Б.А. Юлдашева М.А. Комбинациялашган агрегат ўғитлагичи-нинг ўрнатилиш баландлигини асослаш //Юқори самарали қишлоқ хўжалик машиналарини яратиш ва улардан фойдаланиш даражасини ошириш: Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. – Янгийўл, – 2017. – Б.145-148	Khudoyorov A.N., Abdumominov I., Razaqov B.A., Yuldasheva M.A. <i>Kombinatsiyalashgan agregat ug'itlagichning urnatilish balandligini asoslash</i> [Basis of the height of combined aggregate fertilizer's establishment] Creating high effective agriculture machines and increasing their degree of utilization. materials of Republican Symposium. Yangiyul, 2017. Pp.145-148. (in Uzbek)
13	Худоёров А.Н. Комбинациялашган агрегатни ўғитлаш курилмасида ўғитларни юқори қатламга солинишини таъминлаш // Современные материалы, техника и технологии в машиностроении: Сборник материалов международной научно-практической конференция. – Андижон, 2012. – С. 256-257.	Khudoyorov A.N. <i>Kombinatsiyalashgan agregatni ug'itlash kurilmasida ug'itlarni yukori katlamga solinishini ta'minlash</i> [Provision of combined aggregate fertilizer construction in high layers] Modern materials, technique and technologies in machine building. Materials of scientific conference, Andizhon, 2012. Pp. 256-257. (in Uzbek)
14	Худоёров А.Н., Б.Раззақов, М.Юлдашева, Р.Собиров. Ўғит солгич-таксимлагични параметрларини аниқлаш буйича тадқиқотлар ўтказиш // Қишлоқ хўжалигида экологик тоза маҳсулотлар етиштиришнинг ташкилий-ҳуқуқий ва ижтимоий-иқтисодий механизмларини такомиллаштириш: Республика илмий-амалий анжуман материаллари. – Андижон, – 2014. – Б. 205-207	Khudoyorov A.N., Razaqov B., Yuldasheva M., Sobirov R. <i>Ugit solgich-taksimlagichni parametrlarini aniklash buyicha tadjikotlar utkazish</i> [Carrying out the researches in identifying the parameters of dividing the fertilizers]. Perfecting the organizing-juridical and social-economic mechanisms of ecologic pure products of agriculture. Materials of scientific conference. Andizhon, 2014. Pp.205-207. (in Uzbek)
15	Шохайдарова П., Шозиётов Ш., Зоиров Ш. Назарий механика. – Тошкент: – Ўқитувчи, – 1981. – 430 б.	Shokhaydarova P., Shoziyotov Sh., Zoirov Sh. <i>Nazariy mexhanika</i> [Theoretical mechanics]. Tashkent. Ukituvchi Publ., 1981. 430 p. (in Uzbek)
16	Хусаинов С. Изучение технологического процесса и параметров рабочего органа чизеля-удобрителя для заделки удобрений на засоленных землях: Дисс. ...канд. тех. наук. – Ташкент: – 1975. – 35 с.	Khusainov S. <i>Izuchenie tekhnologicheskogo protsessa i parametrov rabocheho organa chizelya-udobritelya dlya zadelki udobreniy na zasolennykh zemlyakh</i> [Studying the technologic process and parameters of working organ of diesel fertilizers for fertilizers in salt lands]. Diss. ... kand. tekhn. nauk. Tashkent, 1975. 35 p. (in Russian)
17	Хамидов Ш.А. Обоснование параметров устройства к глубокихлительу для глубокого широкополосного внесения органоминеральных удобрений в зоне хлопководства: Автореф. дисс. ...канд. тех. наук. – Янгийоль: 1985. – 19 с.	Khamidov Sh.A. <i>Obosnovanie parametrov ustroystva k gluborikhlitelyu dlya glubokogo shirokopolosnogo vneseniya organomineral'nykh udobreniy v zone khlopkovodstva: Avtoref. diss. ...kand. tekhn. nauk.</i> [Basis of the parameters of constructions in deep tillage for deep introduction of organic mineral fertilizers in the area of cotton plants]. Dissertation work for gaining the degree of a candidate of technical sciences. Yangiyul. 1985. 19 p. (in Russian)

УЎТ.631.312.633

## ЃЎЗА ҚАТОР ОРЛАРИДА СУЊИЙ ҚУВУР ҲОСИЛ ҚИЛАДИГАН ИШ ОРГАНИ

З.Х. Исоқова - таянч докторант

Қишлоқ хўжалигини механизациялаш ва электрлаштириш илмий-тадқиқот институти

### Аннотация

Мақолада ғўзани тупроқ остида ҳосил қилинадиган сунъий қувурлар орқали суғориш, сунъий қувурларни ҳосил қилиш учун ишлаб чиқилган иш органи, унинг тузилиши, қўлланилиши, параметрлари бўйича маълумотлар келтирилган ҳамда ўтказилган синовларнинг натижалари ёритилган. Ўтказилган синовларда ишлаб чиқилган иш органи кенглиги 60 см бўлган ғўза қатор ораларини суғориш учун агротехника талабларига мос сунъий қувур ҳосил қилишида диаметри  $d=50$  мм, конуслик бурчаги  $2\gamma_k=60^\circ$ , цилиндрик қисмининг узунлиги  $l_k=100$  мм, ҳамда устун ва қувур ҳосил қилгич орасидаги масофа  $l_o=150$  мм бўлгандагина эгат тубида сифатли қувур ҳосил қилинишини кўрсатди ва у қўлланилганда суғоришдаги сув сарфи ва вақти 1,5-2 мартага камайиши таъминланган.

**Таянч сўзлар:** ғўза, сунъий қувур, конуслик бурчаги, цилиндрик қисмининг узунлиги, устун ва қувур ҳосил қилгич орасидаги масофа.

## РАБОЧИЙ ОРГАН ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ КРОВОТИНЫ В МЕЖДУРЯДЬЯХ ХЛОПЧАТНИКА

З.Х. Исоқова - Научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства

### Аннотация

В статье приведены сведения о подпочвенном орошении хлопчатника через кротовины, об устройстве, применении и параметрах разработанного рабочего органа, образующего кротовины для подпочвенного орошения хлопчатника через кротовины, а также приведены результаты проведенных испытаний. Проведенные испытания показали, что для формирования качественной кротовины на дне борозды, соответствующей агротехническим требованиям в междурядьях хлопчатника шириной 60 см, диаметр разработанного рабочего органа должен быть  $d=50$  мм, угол конусности  $2\gamma_k=60^\circ$ , длина цилиндрической части  $l_k=100$  мм и расстояние между стойкой и кротовиной  $l_o=150$  мм и при его применении расход воды и время на орошение сокращаются в 1,5-2 раза.

**Ключевые слова:** хлопчатник, кротовина, угол конусности, длина цилиндрической части, продольное расстояние между стойкой и рабочим органом для образования кротовины.

## WORKER ORGAN FOR EDUCATION MOLE CAST IN SPACE BETWEEN ROWS COTTON

Z. Isokova - Scientific-Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture

### Abstract

The article provides information on subsoil irrigation of cotton through molehills, on the device, application and parameters of the developed working organ that forms molehills for subsoil cotton irrigation through molehills, and also shows the results of foreseen tests. The tests carried out showed that for the formation of a quality molehill on the bottom of the sulcus, corresponding to the agrotechnical requirements in the cotton interrow width of 60 cm, the diameter of the developed working element should be  $d=50$  mm, the cones angle  $2\gamma_k=60^\circ$ , the length of the cylindrical part  $l_k=100$  mm and the distance between the stand and the miter  $l_o=150$  mm and with its application, the water flow and irrigation time are reduced by a factor of 1.5-2.

**Key words:** cotton, molehills, cones angle, length of the cylindrical part, longitudinal distance between the stand and the working body for the formation of molehill.

**Кириш.** Республиканинг асосий майдонларида экинлар анъанавий усулда, яъни эгатлар орқали суғорилади. Ушбу суғориш усули асосан қўл меҳнати ёрдамида амалга оширилади ҳамда бу усул қўлланилганда нишаб ерларда сув кўплаб оқавага чиқиб кетади. Натижада оқава сувлари билан бирга тупроқнинг унумдор ҳайдов қатлами, тупроқ таркибидаги озик моддалар, улар билан бирга унга берилган минерал ўғитлар ҳам ювилиб кетади.

Юқоридаги камчиликларни инобатга олган ҳолда ҳозирги кунда экинларни суғоришда экин тури ва тупроқ шароитига қараб сув тежамкор технологияларни, яъни суғориш эгатлари узунлигини қисқароқ олиш, ёмғирлатиб суғориш, томчилатиб суғориш, эгатларга қора полиэтилен

плёнка тўшаб суғориш, ўқариқлар ўрнига кўчма эгиловчан пластик қувурларни қўллаш мақсадга мувофиқдир [1, 2]. Экинлар ушбу суғориш технологияларидан фойдаланиб суғорилса сув тежалиши билан бир қаторда қишлоқ хўжалик ишларини механизациялаш учун қулай шароит яратилади, суғориш учун ишчи кучи кам талаб этилади.

Ҳозирги кунда сув тежамкор технологиялардан бири тупроқ остидан суғориш технологияси бўлиб, бу технология бўйича республикада бир қатор олимлар томонидан илмий тадқиқот ишлари олиб борилган, жумладан М.П.Меднис, Ш.Холматоваларнинг таъкидлашларича, тупроқ остидан суғориш технологиясида сув тупроқ устини намламасдан тупроқни ҳайдалма қатламидан тўғри

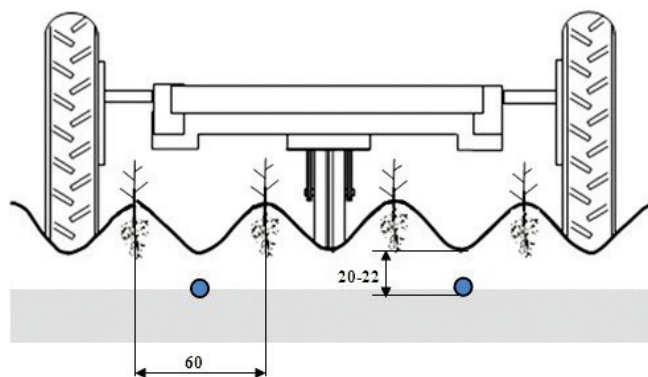
ўсимлик илдизига етиб боради. Тупроқ остидан суғориш капилляр хусусиятга эга бўлиб, уни яхши текисланган ва нишаблиги 0,001 гача бўлган экин майдонларида қўллаш мақсадга мувофиқдир. Кўплаб олимлар тупроқ остидан суғориш технологиясини нафақат суғоришдаги тупроқ эрозиясига қарши ҳамда зах қочириш мақсадида ҳам қўллаш мумкин деган хулосага келишган. С.З Нерепин ғўзани тупроқ остидан суғоришни ғўзанинг вилт билан касалланишига таъсири устида кузатувлар олиб борган. Олиб борган кузатувлари натижасида ғўза ушбу технологиядан фойдаланиб суғорилса вилт касали қўзғатувчисининг ҳаётчанлигини сусайиши ва ғўзани яхши ўсиб-ривожланиши учун қулай шароит яратилиши аниқланган [3, 4].

Пахтачилик илмий-тадқиқот институти (ҳозирги ПСУ-ЕАИТИ)да ҳам бир қатор агрономик тажрибалар ўтказилган. Г.А.Безбородов ва Ш.Холматовалар томонидан суғориш сувини тежаш ҳамда тупроқ ювилишини олдини олиш мақсадида ғўзаларни қатор ораси эгатлари ўртасида ҳосил қилинган сунъий қувур орқали тупроқ остидан суғориш бўйича тадқиқотлар олиб борилган. Тадқиқотларда узунлиги 100 м бўлган сунъий қувурлар қатор оралатиб 12–15, 22–25, 32–35 см чуқурликда ҳосил қилинган ҳамда минерал ўғитлар сув билан эритиб берилган. Олиб борилган тадқиқотлар натижасида суғориш суви 17–18% тежалган, тупроқнинг ювилиши гектарига 7–8 тоннагача, ҳайдов қатламидаги озиқа элементлари ва гумуснинг ювилиши 1,5–2 мартага камайган ҳамда минерал ўғитларни сувда эритиб бериш ҳисобига ҳосилдорлик 2,5 ц/га ошган. Тажрибалар суғориладиган типик бўз тупроқли ерларда қатор ораси 60 см бўлган пахта майдонларида ўтказилган. Ушбу суғориш технологиясидан фойдаланиб ғўза суғорилганда эгат олиб суғоришга нисбатан тупроқдаги намликни даражада буғланиши камайган, бегона ўтларнинг униб чиқиши камайган, тупроқ ва ғўзага солинган минерал ўғитлар ювилишининг олди олинган [5, 6, 7].

**Масаланинг қўйлиши.** Тупроқ ости эгат тубида сунъий қувур ҳосил қилиб суғориш бўйича агрономик тадқиқотлар олиб борилган, аммо эгат тубида сунъий қувур ҳосил қиладиган иш органи параметрларини асослаш бўйича (қувур ҳосил қилгичининг диаметри, конуслик бурчаги ва цилиндр қисми узунлиги ҳамда қувур ҳосил қилгич билан устун орасидаги масофа) илмий тадқиқот ишлари олиб борилмаган. Мақолада эгат тубида сунъий қувур ҳосил қиладиган иш органининг параметрларини асослашда ўтказилган назарий ва экспериментал тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.

**Ечиш усули.** Назарий тадқиқотлар назарий механика, деҳқончилик механикаси, олий математика ва математик таҳлил асосида, экспериментал тадқиқотлар эса лаборатория ва дала шароитида ишлаб чиқилган тажрибавий иш органи ва тензометрия усуллари қўлланилиб ўтказилди [8, 9, 10, 11, 12, 13].

**Тадқиқот натижалари.** Ўтказилган агрономик тажрибаларга асосланган ҳолда институтимизда эгат тубида сунъий қувур ҳосил қиладиган иш органи тайёрланди ва унинг параметрларини асослаш бўйича назарий ва экспериментал тадқиқотлар ўтказилди. Қатор орасининг кенлиги 60 см бўлган ғўзаларни суғоришда сунъий қувурлар биринчи суғоришдан кейин ғўза қатор ораларига ишлов бериш даврида трактор филдираклари юрмайдиган эгатлар остида қатор оралатиб култиватор грядилларига эгат очгичлар ўрнига ўрнатилган сунъий қувур ҳосил қиладиган иш органилари орқали эгатлар тубидан 20–22 см чуқурликда ҳосил қилинади (1-расм).



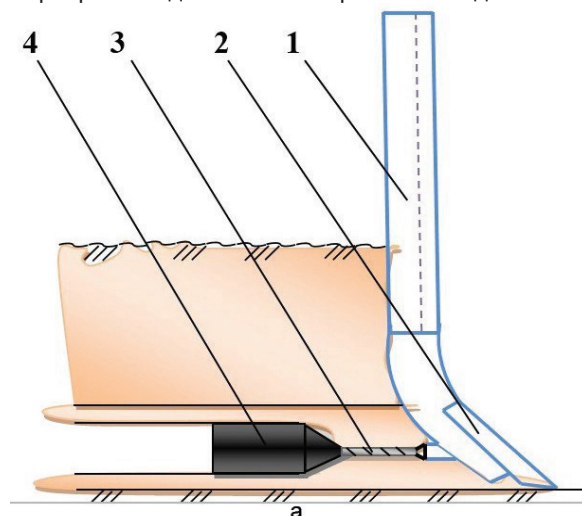
1-расм. Сунъий қувурларни ғўза қатор оралари эгатлар тубида жойлашиши

Ғўза қатор ораларида сунъий қувур ҳосил қиладиган иш органининг мақбул параметрларини асослаш ҳамда ҳосил бўлган қувур ичидан сувнинг узок масофага оқишини ўрганиш бўйича бир қатор тажрибалар ўтказилди. Тажрибаларни ўтказишдан аввал сунъий қувур ҳосил қилгичнинг цилиндр қисми узунлиги 20 мм интервал билан 50–125 мм гача, конуслик бурчаги (бошланғич) 30° интервал билан 30°–120° гача ҳамда диаметри 10 мм интервал билан 40–70 мм гача бўлган иш органилари тайёрланди.

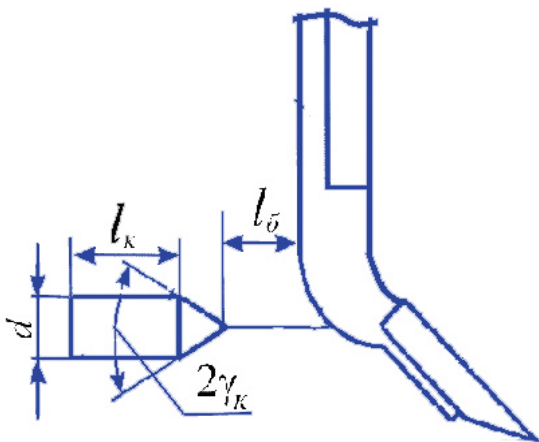
Сунъий қувур ҳосил қиладиган иш органи олди томони ўткирланган устун, унга ўрнатилган искана, тортувчи сим арқон, қувур ҳосил қилгичдан иборат бўлиб, унинг технологик иш жараёни қуйидагича кечади: ўткирланган устун ўрнатилган чуқурликда тупроқни кесади, унинг учиде жойлашган искана эгат тубида ариқча ҳосил қилиб кетади. Устуннинг орқа томонига жойлашган конуссимон қувур ҳосил қилгич эгат тубидаги ишлов берилмаган қатламда тупроқ ичиде ҳаракатланиши натижасида уни (тупроқни) бутун периметри бўйича зичлаб сунъий қувур ҳосил қилади (2-расм).

Олиб борилган илмий тадқиқот ишларида сунъий қувур ҳосил қиладиган иш органи қувур ҳосил қилгичининг диаметри  $d=50\text{мм}$  (2, б - расмга қаралсин), конуслик бурчаги  $2\gamma_k=60^\circ$ , цилиндрик қисмининг узунлиги  $l_k=100\text{мм}$ , ҳамда устун ва қувур ҳосил қилгич орасидаги масофа  $l_o=150\text{мм}$  бўлиши лозимлиги аниқланди [14, 15, 16, 17, 18].

Ўтказилган тадқиқотлар натижасида аниқланган параметрлар асосида “БМКБ - Агромаш” АЖда бош кон-



1-олд томони ўткирланган устун, 2-искана, 3-тортувчи сим арқон, 4-сунъий қувур ҳосил қилгич



6

**2-расм. Ғўза қатор орасида сунъий қувур ҳосил қилишнинг технологик жараёни (а) ва параметрлари (б)**

структорлик бюросида тупроқ остидан суғориш учун сунъий қувур ҳосил қиладиган иш органининг конструкцияси ишлаб чиқилди ва “Янгийўл – Агромаш” АЖДа тажриба нусхаларини тайёрлаб, дала синовлари ўтказилди. Дала синовлари институт тажриба хўжалигининг далаларида, ПСУЕАИТИнинг Наманган илмий тажриба

станцияси ҳамда Тўрақўрғон туманидаги “Шарқзамин Неъмат”, “Бахтиёр, Неъматжон, Шавкатжон” фермер хўжаликларида ўтказилди. Баҳолаш мезони сифатида ҳосил бўлган қувур ичидан сувни дала юзасига чиқиб кетмасдан оқиш масофаси ва намликни тарқалиши қабул қилинди.

Ўтказилган синовлардан олинган натижалар таҳлили ишлаб чиқилган иш органи қатор оралари 60 см бўлган пахта майдонларини суғориш учун агротехника талабларига мос келадиган сифатли қувур ҳосил қилишини кўрсатди. Ҳосил бўлган қувур ичидан сув эгат юзасига чиқмасдан 60–65 метргача оқиши, намлик ўсимлик илдизи жойлашган томонга тез тарқалиши ҳамда суғориш учун кетган вақт (1,5–2 мартага) камайиши аниқланди.

**Хулоса.** Ғўза қатор ораларида сунъий қувур ҳосил қилиш учун ишлаб чиқилган иш органи қатор ораларининг кенглиги 60 см бўлган пахта майдонларини суғориш учун агротехника талабларига мос келадиган сунъий қувур ҳосил қиладиган иш органи қувур ҳосил қилгичининг диаметри  $d=50\text{мм}$ , конуслик бурчаги  $2\gamma_k=60^\circ$ , цилиндрик қисмининг узунлиги  $l_k=100\text{мм}$ , ҳамда устун ва қувур ҳосил қилгич орасидаги масофа  $l_o=150\text{мм}$  бўлгандагина эгат тубида сифатли қувур ҳосил қилинишини кўрсатди ва у қўлланилганда суғориш учун кетган вақт (1,5–2 мартага) ҳамда сув сарфи камайиши таъминланди.

№	Адабиётлар	Reference
1	Назаров Р. Сув тақчиллигини қандай енгиш мумкин // Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. – Тошкент, 2008. – №3. 6 б.	Nazarov R. <i>Suv takchilligini kanday english mumkin</i> [How to tackle water shortages] Agriculture in Uzbekistan. Tashkent, 2008. No3. 6 p. (in Uzbek)
2	Ахмедов К.Х. “Сув тежаш технологияларидан қишлоқ хўжалигида фойдаланишнинг иқтисодий самарадорлиги.” www.iqtisodiyot.uz.	Ahmedov K. <i>Suv tezhash texnologiyalaridan kishlok xuzhaligida foydalanishning iqtisodiy samaradorligi</i> [Economic efficiency of water saving technologies in agriculture] www.iqtisodiyot.uz. (in Uzbek)
3	Меднис М.П. Режим орошения и густота хлопчатника. – Тошкент. Фан. 1973.	Mednis M. <i>Rezhim orosheniya i gustota khlopchatnika</i> [Irrigation regime and cotton density]. Tashkent. (Publ) 1973. (in Russian)
4	Холматова Ш.М. Эффективность кротовин по борьбе с ирригационной эрозией почвы: Дисс. ... канд. тех. наук. – Ташкент, 1999. – 112 с.	Kholmatova Sh. <i>Effektivnost' krotovin po bor'be s irrigatsionnoy eroziye pochvy</i> [Effectiveness of molehills to combat irrigation soil erosion]. Diss. ... cand. tech. sciences. Tashkent, 1999. 112 p. (in Russian)
5	Ахмедов Ж.Х., Безбородов Г.А., Безбородов Ю.Г, З.Х.Исоқова. Ғўзани сув тежовчи технологиялари ва суғориш муддатларини тензиометр ёрдамида аниқлаш усуллари бўйича тавсиялар/ ЎзПИТИ. – Тошкент, 2009. – 18 б.	Ahmedov J, Bezborodov G, Bezborodov Yu, Z.Isakova. <i>Guzani suv tezhovchi texnologiyalari va sugorish muddatlarini tenziometr yordamida aniqlash usullari buyicha tavsiyalar</i> [Recommendations on Methods for Determining Pumice Water-Conserving Technology and Irrigation Time Using] Psychometry. Tashkent, 2009. 18 p. (in Uzbek)
6	Исоқова З. Ғўзани қувурсимон коваклар орқали суғориш // Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. – Тошкент, 2009. – №9. – 14 б.	Isokova Z. <i>Guzani kuvursimon kovaklar orkali sugorish</i> [Irrigation by Pipe Pipes] Uzbekistan Agriculture. Tashkent, 2009. No 9. 14 p. (in Uzbek)
7	Ташев Х.Т., Безбородов Г.А. Техника экономический основы переустройства гидромелиоративных систем. – Ташкент.: Узбекистан, 1982. – 149 с.	Tashev X, Bezborodov G. <i>Tekhnika ekonomicheskoy osnovy pereustroystva gidromeliorativnykh sistem</i> [Technique of economical steam system hydromeliorativnykh system]. Tashkent. Uzbekistan, 1982. 149 p. (in Russian)
8	Завалишин Ф.С., Мацнев М.Г. Методы исследований по механизации сельскохозяйственного производства. – Москва: Колос, 1982. – 232 с.	Zavalishin F, Matznev M. <i>Metody issledovaniy po mekhanizatsii sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva</i> [Methods of research on the mechanization of agricultural production]. Moscow. (Publ), 1982. 232 p. (in Russian)
9	Веденяпин В.В. Общая методика экспериментального исследования и обработки опытных данных. – Москва: Колос, 1973. – 184 с.	Vedenyapin V. <i>Obchshaya metodika eksperimental'nogo issledovaniya i obrabotki opitnykh dannykh</i> [General method of experimental research and processing of experimental data]. Moscow. (Publ), 1973. 184 p. (in Russian)
10	Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. – Москва: Колос, 2005. – 671 с.	Klenin NI, Sakun V.A. <i>Sel'skokhozyaystvennyye mashiny</i> [Agricultural and meliorative machines]. Moscow. (Publ), 2005. 671 p. (in Russian)



11	Рашидов Т.Р., Шоziётóв Ш., Мўминов Қ.Б. Назарий механика асослари. – Тошкент: Уқитувчи, 1990. – 584 б.	Rashidov T., Shoziyotov Sh., Muminov Q. <i>Nazariy mexhanika asoslari</i> [Fundamentals of Theoretical Mechanics]. Tashkent. Teacher, 1990. 584 p. (in Uzbek)
12	Бойметов Р.И., Исоқова З. Тупроқ ичидан суғориш учун сунъий қувур ҳосил қилувчи иш органининг асосий параметрлари // “Юқори самарадор тракторлар, қишлоқ хўжалиги машиналари ва усқуналарини яратиш ва ишлатиш масалалари” ЎзМЭИ илмий ишлар тўплами, Тошкент 2013 – Б 380-401.	Boymetov R, Isokova Z. <i>Tuproq ichidan sugorish uchun sun`iy kuvur khosil kiluvchi ish organining asosiy parametrlari</i> [Main parameters of the artificial pipe generating unit for irrigation in the soil] Problems of creation and operation of high-efficient tractors, agricultural machinery and equipment. Collection of scientific works of UzMEI, Tashkent, 2013. Pp. 380-401. (in Uzbek)
13	Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – Москва: Колос, 1979. – 416 с.	Dospexov B. <i>Metodika polevogo opita</i> [Methodology of field experience]. Moscow. (Publ), 1979. 416 p. (in Russian)
14	Аугамбаев М., Иванов А.З., Терехов Ю.И. Основы планирования научно-исследовательского эксперимента. – Ташкент: 1993. – 336 б.	Augambaev M, Ivanov A, Terekhov Yu. <i>Osnovy planirovaniya nauchno-issledovatel`skogo eksperimenta</i> [Basics of planning a research experiment]. Tashkent. 1993. 336 p. (in Russian)
15	Исоқова З. Ғуза қатор орасини тупроқ остидан суғориш учун ғовак ҳосил қиладиган иш органи // AGRO ILM журнали. – Тошкент, 2011. – №3. – Б.17 – 18.	Isokova Z. <i>Guza kator orasini tuprok ostidan sugorish uchun govak khosil qiladigan ish organi</i> [A workgroup, which creates a pore for irrigation from the bottom of the clay] AGRO ILM Magazine. Tashkent, 2011. No3. Pp. 17-18. (in Uzbek)
16	Исоқова З. Сунъий қувурсимон қавак ҳосил қилувчи иш органи шаклининг ғовак девори зичлишига таъсири // Аграр соҳада фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграцияси ва инновацион ривожланиш истиқболлари: (ТДАУ) Республика илмий-амалий анжумани. – Тошкент, 2011. – 265 б	Isokova Z. <i>Sun`iy kuvursimon kavak khosil kiluvchi ish organi shaklining govak devori zichlanishiga ta`siri</i> [The influence of the shape of the working organ of the artificial tubular cavity on the porous walls compaction. Science, education and production integration and prospects of innovation development in the agrarian sphere: (TDAU) Republican scientific-practical conference. Tashkent, 2011. 265 p. (in Uzbek)
17	Пазова. Т.Х. Технологии и средства механизации для противозерозионной обработки склоновых почв Кабардино-балкарской республики: Автореф. док. тех. наук. – Москва: ВИМ. 2009. – 32 с.	Pazova. T. <i>Tekhnologii i sredstva mekhanizatsii dlya protivooerozionnoy obrabotki sklonovykh pochv Kabardino-bakarskoy respublik</i> [Technologies and means of mechanization for anti-erosion treatment of slope soils in the Kabardino-Balkarian Republic]: Abstract. doc. tex. sciences. Moscow. VIM. 2009. 32 p. (in Russian)
18	Выгодский М. Я. Справочник по высшей математике. – Москва: Наука, 1972. – 786 б.	Vygodsky M. <i>Spravochnik po vysshey matematike</i> [Handbook of Higher Mathematics]. Moscow. Nauka, 1972. 786 p. (in Russian)

УЎТ 631.355

## МАККАЖЎХОРИ ЙИҒИШТИРИШ МАШИНАСИНING СЎТААЖРАТКИЧ ЖЎВАСИ ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ

Б.А. Хатамов - кичик илмий ходим

Қишлоқ хўжалигини механизациялаш ва электрлаштириш илмий-тадқиқот институти

### Аннотация

Мақолада маккажўхорини йиғиштириш машинасининг сўтаажраткич жўваси параметрларини назарий тадқиқотларда асослаш натижалари келтирилган. Назарий тадқиқот кўрсаткичлари бўйича машина иш тезлиги  $V_m = 1,2-1,6$  м/с бир дона пояни жўвалар орасидан ўтишга кетадиган умумий вақт  $t_n^{oc} = 0,71$  с поянинг кўндаланг кесим юзаси  $F = 0,2-0,63$  мм<sup>2</sup> жўваларнинг тўлиш коэффициенти  $K = 0,08-0,14$  қатордаги поялар орасидаги масофа  $l_n = 0,15-0,27$  м ни ташкил этганда, маккажўхорининг кечпишар ва тезпишар турларининг ўлчамларини кўйиш, сўтаажраткич жўваларнинг сўталарни ажратиш қисми узунлиги  $0,46-0,79$  м оралиғида бўлиши кўрсатди.

**Таянч сўзлар:** маккажўхорини йиғиштириш машинаси, сўтаажраткич жўвалар, жўвалар орасидаги тирқиш, тўлиш коэффициенти, машина тезлиги, жўвалар узунлиги, маккажўхори, поя, сўта.

## ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПОЧАТКООТДЕЛЯЮЩИХ ВАЛЬЦОВ КУКУРУЗОУБОРОЧНОЙ МАШИНЫ

Б.А. Хатамов

Научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства

### Аннотация

В статье приведены результаты теоретических исследований по обоснованию параметров початкоотделяющего вальца кукурузоуборочной машины. Результаты теоретических исследований показали, что рабочая скорость машины составляет  $V_m = 1,2-1,6$  м/с общее время прохождения одного стебля между вальцами  $t_n^{oc} = 0,71$  с площади поперечного сечения стебля  $F = 0,2-0,63$  мм<sup>2</sup> коэффициент заполнения вальцов  $K = 0,08-0,14$  расстояние стеблей в междурядьях  $l_n = 0,15-0,27$  м если подставить размеры поздних и скороспелых сортов кукурузы, то длина отделяющих частей початкоотделяющих вальцов составляет в пределах  $0,46$  до  $0,79$  м.

**Ключевые слова:** кукурузоуборочная машина, початкоотделяющие вальцы, зазор между вальцами, коэффициент заполнения, скорость машины, длина вальцов, кукуруза, стебель, початок.

## SUBSTANTIATION OF THE VALUES OF THE PARAMETERS OF THE COB-SEPARATING ROLLERS OF THE CORN-HARVESTING MACHINE

B. Khatamov

Scientific-Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture

### Abstract

In article results theoretical definition of values of parameters cob separating rollers corn harvesting machine are resulted. If the worker speed of the machine makes  $V_m = 1,2-1,6$  km/s the total time of passage for one stalk between rollers makes  $t_n^{oc} = 0,71$  s the area of cross-section section of a stalk makes  $F = 0,2-0,63$  mm<sup>2</sup> the coefficient of filling with rollers  $K = 0,08-0,14$  the distance of stalks in row-spacings makes  $l_n = 0,15-0,27$  m that is the size late and earlier matured ripening kinds of corn, and the length separating parts cob separating rollers makes from  $0,46$  to  $0,79$  m.

**Key words:** corn harvesting machine, cob separating rollers, between rollers makes, coefficient of filling, speed of the machine, length rollers, corn, stalk, corncob.

**Кириш.** Ҳозирда бошқа қишлоқ хўжалик маҳсулотлари билан бирга дон ишлаб чиқаришнинг мустақкам базасини яратиш устида кенг саъйи-ҳаракатлар олиб борилмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёев Олий Мажлисга мурожаатномасида қишлоқ хўжалиги соҳасидаги энг муҳим вазифаларга тўхталиб ўтар экан, қорамол ва парранда сонини кўпайтириш, яқин истиқболда ҳар бир туманда ихтисослаштирилган чорвачилик комплекслари, юқори технологик паррандачилик фабрикалари ташкил этиш кераклиги бугунги куннинг муҳим вазифаларидан бири эканлигини таъкидлаб ўтдилар [1].

Чорва ва паррандачилик хўжалиklarининг ташкил этилиши натижасида, маккажўхори дони ва силосига бўлган эҳтиёж ҳам ортади. Шу сабабли маккажўхори асосий ва тақрорий экин сифатида республикамызда 290,0–300,0

минг гектар майдонда етиштирилаётган бўлса, келгусида бу кўрсаткич бир неча баробарга ортиши мумкин.

Маккажўхорини донга етиштиришда энг масъулиятли вазифалардан бири бу етиштирилган ҳосилни нест-нобуд қилмасдан сифатли йиғиштириб олиш ҳисобланади. Бунда уни механизациялашган усулда техника воситалари билан йиғиштириб олинса, меҳнат ва моддий харажатларнинг сезиларли камайишига эришилади.

**Масаланинг қўйилиши.** Marion Calmer комбайн ва машиналарни такомиллаштириш бўйича муҳандислик ечимларини тақриф қилиб, бир қатор ишланмаларни ишлаб чиққан, сўтаажраткич жўваларнинг планкаларини кесувчи пичоқ шаклида ишлаб чиққан ва уларнинг узунлигининг 45 см бўлишини таъкидлайди. Пиккер типидagi комбайнларда сўтаажраткич жўваларнинг умумий узунлигини қисмларга ажратиб, пояларни қамраб, тортиб олишда иштирок

этишини Ю.П. Муханов тадқиқ этиб жўваларнинг умумий узунлиги 100 см ни сўтаажраткиш қисми узунлиги 80 см бўлишини аниқлаган. Жўва қисмларининг вазифаси, тортиб олишга сарф бўладиган вақтни Е.А. Труфляк ва бошқа татқиқотчилар ўрганишган. Сўтаажраткич жўваларнинг конструкцияси машиналарда турлича бўлади, бошланғич учки қисмидаги тирқиш кенгроқ, охири томонга торайиб, рифлари бир-бирига киришиб боради. Жўваларнинг конуслик учки қисми – пояларни ишчи тирқишга йўналтириб тортади, кейинги цилиндр шаклидаги қисмлари – пояларни қамраб тортиш, сўтани ажратиш вазифаларини бажаради. Конус шаклидаги учки қисми узунлиги 18–22 мм, цилиндр шаклидаги қисми узунлиги 30–80 мм бўлишини аниқлашган [2, 3, 4, 5].

Юқорида келтирилган тадқиқот ишларида олинган натижалар ўзларининг шароитларидан келиб чиқиб ва бошқа тур комбайлар учун ишлаб чиқилган бўлиб, биз томонимиздан таклиф этилаётган маккажўхорини эрта муддатларда йиғиштириш машинаси конструкциясини ишлаб чиқиш учун етарли эмас, бунинг учун қўшимча тадқиқотлар олиб бориш лозимлигини кўрсатади.

Маккажўхори йиғиштириш машинаси иш жараёни сўтаажраткич жўваларнинг иш унуми ёки масса ўтказувчанлик қобилиятига бевосита боғлиқ. Буни асослашда республика иқлим-шароитида етиштирилган нав ва дурагайларида кўрсаткичларини ҳисобга олган ҳолда ўрганишни тақозо этади. Машинанинг сўтаажраткич жўвалари параметрлари ва иш режимларини асослаш мақсадида назарий тадқиқотлар олиб борилди ва ўтказилган тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.

**Ечиш усули.** Маккажўхори йиғиш машинасини такомиллаштириш унинг сўта шнеги тагига барг-поя ажратувчи жўва қўйиш билан амалга оширилди. Жўвалар сирти қабарик кўринишда бўлиб, улар “Янгийўл-Агромаш” АЖДа ясалди, уни йиғиш ва машинага ўрнатиш ишлари эса лабораториянинг ўзида олиб борилди.

Тажрибавий тадқиқотларни ўтказиш учун Янгийўл туманидаги “Нурли замон меваси” фермер хўжалигида маккажўхорининг “Ўзбекистон-420 ВЛ” нави экилиб, тажриба участкаси тайёрланди. Тажриба натижаларини ўлчаш пайтида линейка, штангенциркуль, механик ва электрон тарозилардан, қуритиш шкафи, қоп, бюкс ва пакетлардан фойдаланилди. Маккажўхори ва унинг сўталарининг ўлчам-масса кўрсаткичлари ВИСХОМ услуги буйича ўрганилди [6, 7]. Тажрибаларни ўтказишда ОСТ 70.8.13-83 «Машины для уборки кукурузы на зерно и послеуборочной обработки початков. Программа и методы испытаний» ва ГОСТ Р 54779-2011 «Комбайны кукурузоуборочные. Методы испытаний» услубий қўлланмаларига таянилди [8, 9].

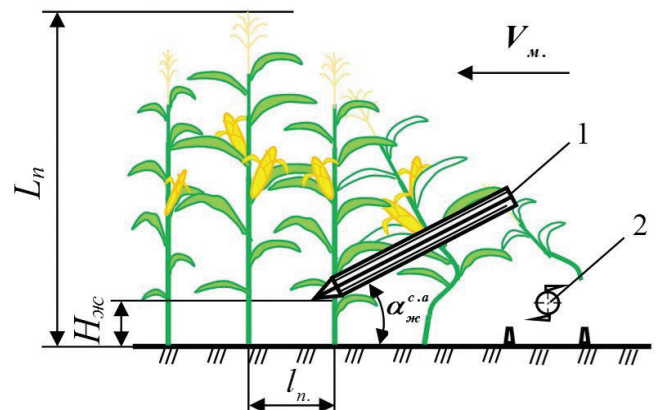
Қўйилган масалани ечиш учун дехқончилик механикаси ва назарий механиканинг фундаментал қонун ва қоидалари қўлланилиб назарий тадқиқотлар ўтказилди [10, 11, 12, 13, 14].

**Натижалар ва намуналар.** Ишлаб чиқилган маккажўхори йиғиш машинаси илгари ишлаб чиқилган машинадан сўта шнеги тагига сўталар таркибига қўшилиб кетаётган барг ва поя бўлақларини ажратиш олувчи қабарик сиртли жўвалар қўйилганлиги ва уни ҳам силосга ҳам донга ишлатиш учун силос юклаш қувурининг 1800 га бурилиши кўзда тутилганлиги билан фарқ қилади [15].

Маккажўхори йиғиштириш машинаси иш жараёнини сифати сўтаажраткич жўваларнинг иш унуми ёки масса ўтказувчанлик қобилиятига бевосита боғлиқ. Жараённинг

бир маромда кечиши учун поялар жўвалар билан муайян-кетма-кетликда таъсирланиши лозим (1-расм).

Бунинг учун қуйидаги шарт бажарилиши керак:



$L_n$  - маккажўхори поясининг узунлиги, м;  $V_m$  - машина тезлиги, м/с;  $\alpha_{жс}^{c.a}$  - жўваларнинг ўрнатилиш бурчаги, град;  $l_n$  - қатордаги поялар орасидаги масофа, м;  $H_{жс}$  - жўваларнинг ўрнатилиш баландлиги, м; 1 - сўтаажраткич жўва; 2 - ўриш аппарати.

1-расм. Жўва параметрларини асослашга доир схема

$$S_{жс}^{c.a} \leq d_n \quad (1)$$

бунда  $S_{жс}^{c.a}$  - сўтаажраткич жўвалар орасидаги тирқиш, мм;  $d_n$  - пояларнинг ўртача диаметри.

Жўваларнинг конструкцияси шундай ишланганки, бунда цилиндр қисми орасидаги тирқиш кенглиги кириш қисмида кенгроқ, охирида эса қирралари бири-бирининг орасига кириб туради. Улар орасидаги тирқиш кенглиги: бошида  $S_{жс.o}^{c.a} = 0,03$  м, охирида эса  $S_{жс.o}^{c.a} = -0,015$  м ни ташкил этади. Унинг ўртача миқдори  $S_{жс.y}^{c.a} = 0,015$  м га тенг.

Иш жараёнини бошланишида йўналтиргич занжир пояга бирданга таъсир этмайди, унинг таъсири  $t_1$  вақт ўтгандан кейин бошланади:

$$t_1 = \frac{L_{й.з}}{2 \cdot (V_{й.з} - V_m / \cos \alpha_{жс}^{c.a})} \quad (2)$$

бунда  $t_1$  - пояни жўвалар орасига фақат машина тезлиги ҳисобига кириш вақти, с;

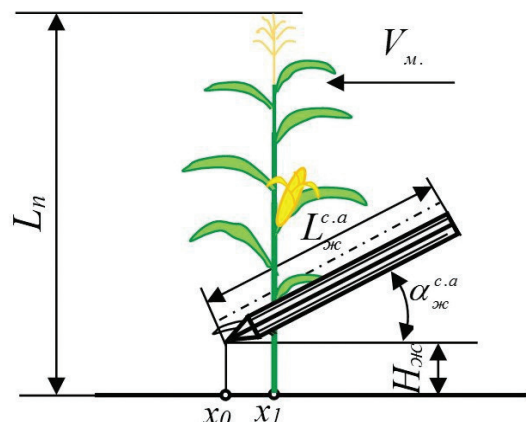
$L_{й.з}$  - йўналтирувчи занжирнинг узунлиги, м;

$V_{й.з}$  - занжирнинг тезлиги, м/с.

2-расмга кўра  $t_1$  вақт оралиғида машина  $x_0$  нуқтадан  $x_1$  нуқтагача бўлган масофани босиб ўтади:

$$x_1 = V_m \cdot t_1 \quad (3)$$

Жараённинг бу вақтида жўвалар орасидаги тирқиш



2-расм. Поянинг йўналтиргич занжир бармоғи билан ўзаро таъсири бошланган ҳолат

қийматини қуйидагича аниқлаш мумкин

$$S_{жс}^{c.a} = S_{жс.б}^{c.a} - \frac{S_{жс.б}^{c.a} - S_{жс.о}^{c.a}}{L_{жс}^{c.a} \cdot \cos \alpha_{жс}^{c.a}} \cdot x_c \quad (4)$$

бунда  $L_{жс}^{c.a}$  - сўтаажраткич жўвалар узунлиги, м;  
 $x_c$  - машина йўлининг горизонтал кўрсаткич нуқтаси.

Агар жўвалар орасидаги тирқиш  $S_{жс}^{c.a}$  билан поянинг диаметри  $d_n$  тенг бўлса, поялар жўвалар томонидан қамраб олинади. Демак, (4) дан қуйидаги ифодага эга бўламиз:

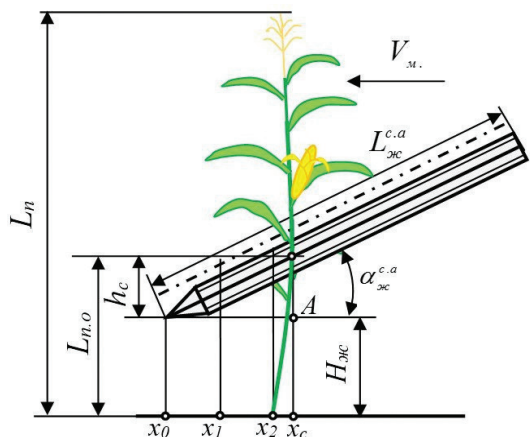
$$d_n = S_{жс.б}^{c.a} - \frac{S_{жс.б}^{c.a} - S_{жс.о}^{c.a}}{L_{жс}^{c.a} \cdot \cos \alpha_{жс}^{c.a}} \cdot x_c \quad (5)$$

бунда  $x_c$  - поя диаметри ва жўвалар орасидаги тирқиш бир-бирига тенг бўладиган нуқтадан жўвалар бошигача бўлган горизонтал масофа, м.

(5) ифодадан:

$$x_c = \frac{(S_{жс.б}^{c.a} - d_n) L_{жс}^{c.a} \cdot \cos \alpha_{жс}^{c.a}}{S_{жс.б}^{c.a} - S_{жс.о}^{c.a}} \quad (6)$$

Йўналтиргич занжир бармоғини пояга таъсири бошланишидан то пояни жўвалар томонидан қамраб олгунгача кетган вақт 3-расмга кўра аниқланади.



3-расм. Пояни жўвалар томонидан тортиб олиш жараёни бошланган ҳолат

$$\begin{aligned} x_2 - x_1 &= V_m \cdot t_2 \\ \frac{(x_c - x_2)}{\cos \alpha_{жс}^{c.a}} &= (V_{й.з} - V_m / \cos \alpha_{жс}^{c.a}) \cdot t_2 \\ x_c - x_2 &= (V_{й.з} \cdot \cos \alpha_{жс}^{c.a} - V_m) \cdot t_2 \\ x_c - x_1 &= V_{й.з} \cdot \cos \alpha_{жс}^{c.a} \cdot t_2 \\ t_2 &= \frac{x_c - x_1}{V_{й.з} \cdot \cos \alpha_{жс}^{c.a}} \end{aligned} \quad (7)$$

Поянинг тубига нисбатан машинанинг  $x_2$  масофага силжишини қуйидаги ифода билан аниқлаш мумкин

$$x_2 = x_1 + V_m \cdot t_2 \quad (8)$$

$A$  нуқтадан пояни жўвалар томонидан  $h_c$  қамраб олган қисмигача бўлган баландлик (поя қисмининг узунлиги) қуйидагича тенг бўлади

$$h_c = x_c \cdot \operatorname{tg} \alpha_{жс}^{c.a} \quad (9)$$

Пояни жўвалар билан қамраш бошлаган моментга тўғри келувчи баландлиги  $L_{н.о}$ :

$$L_{н.о} = \sqrt{(x_c - x_2)^2 + (H_{жс} + h_c)^2} \quad (10)$$

Поянинг жўвалар устидаги қисмини тортиб олиш учун кетадиган вақт:

$$t_3 = \frac{L_n - L_{н.о}}{V_{й.з}} \quad (11)$$

бунда  $V_{й.з}$  - поянинг жўвалар орасидан ўтиш тезлиги, м/с.

Бир дона поянинг жўвалар орасидан ўтишига сарфланадиган умумий вақт  $t_n^{жс}$  ни (7) ва (11) ифодалардан фойдаланиб аниқлаш мумкин

$$\begin{aligned} t_n^{жс} &= t_1 + t_2 + t_3 = \frac{L_{н.з}}{2 \cdot (V_{й.з} - V_m / \cos \alpha_{жс}^{c.a})} + \\ &+ \frac{x_c - x_1}{V_{й.з} \cdot \cos \alpha_{жс}^{c.a}} + \frac{L_n - L_{н.о}}{V_{й.з}} \end{aligned} \quad (12)$$

Машина томонидан бир туп ўсимликдан кейингисига етиб бориши учун сарфланадиган  $l_n$  вақт:

$$t_n = \frac{l_n}{V_m} \quad (13)$$

бунда  $l_n$  - қатордаги поялар орасидаги масофа, м. Маълумки,

$$l_n = \frac{L}{N_n} \quad (14)$$

бунда  $L = l_m$ ;

$N_n - L = l_m$  узунликдаги қаторда жойлашган поялар сони, дона.

Тажрибаларда тезпишар навлар учун  $l_n = 0,15$  м, ўртапишар навлар учун  $l_n = 0,17$  м, кечпишар навлар учун  $l_n = 0,27$  м эканлиги аниқланган [16, 17].

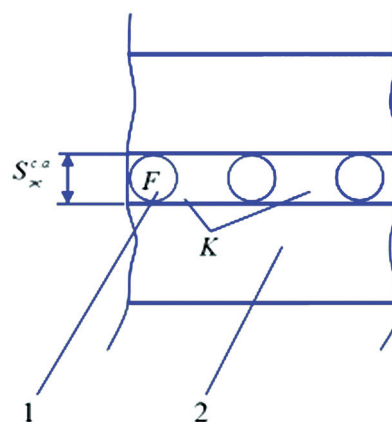
Бир вақтнинг ўзида жўвалар томонидан ишлов бериладиган поялар сони умумий ҳолатда қуйидаги тенглик орқали аниқланади

$$n = \frac{t_n^{жс}}{t_n} \quad (15)$$

(13) ифодани (15) ифодага қўйсак,

$$n = \frac{t_n^{жс} \cdot V_m}{l_n} \quad (16)$$

4-расмга кўра  $F$  юзали пояларга тиқилмай ишлов берилиши (тортиб олиниши) учун  $\frac{1}{S_{жс}^{c.a}} \cdot \frac{F}{K}$  юза зарур бўлади.



$S_{жс}^{c.a}$  - жўвалар орасидаги тирқиш;  $F$  - поя кўндалане қесимининг юзи;  $K$  - тўлиш коэффициент; 1 - поя; 2 - жўвалар.

4-расм. Жўвалар оралиғининг тўлишини аниқлашга доир схема

У ҳолда сўтаажраткич жўваларнинг узунлигини қуйидагича ёзиш мумкин бўлади:

$$L_{жс}^{c.a} = \frac{n}{S_{жс}^{c.a}} \cdot \frac{F}{K} \quad (17)$$

$n$  нинг (16) бўйича ифодасини (17) га қўйсақ, сўтаажраткич жўваларнинг сўталарни ажратиш қисми узунлигини аниқлаш имконини берувчи яқуний формулага эга бўламиз.

$$L_{\text{жс}}^{c,a} = \frac{V_n \cdot I_n^m \cdot F}{I_n \cdot S_{\text{жс}}^{c,a} \cdot K} \quad (18)$$

**Хулоса.** Ўтказилган тадқиқотларда олинган натижалари асосида, машина иш тезлиги  $V_m = 1,2-1,6 \text{ м/с}$ , бир дона пояннинг

жўвалар орасидан ўтишига кетадиган умумий вақт  $t_n^{\text{жс}} = 0,71 \text{ с}$  пояннинг қўндаланг кесим юзаси  $F = 0,2-0,63 \text{ мм}^2$ , жўваларнинг тўлиш коэффициенти  $K = 0,08-0,14$  қатордаги поялар орасидаги масофа  $I_n = 0,15-0,27 \text{ м}$  ни, яъни маккажўхорининг кечпишар ва тезпишар турлари ўлчамларини яқуний формулага қўйиб, сўтаажраткич жўваларнинг сўталарни ажратиш қисми узунлиги  $0,46-0,79 \text{ м}$  оралиғида бўлиши лозимлиги аниқланди.

№	Адабиётлар	Reference
1	Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг Олий Мажлисга мурожаатномаси. Qishloq hayoti. 23 декабр, 2017. - №153-154 (8861). – Б. 1-6.	The address of the President of the Republic of Uzbekistan Shavkat Mirziyoyev to the Oliy Majlis. Village Life. 23 December 2017. No. 153-154 (8861). Pp. 1-6. (in Uzbek)
2	Marion Calmer. Calmer corn heads: Residue Management Improvement Parts Better Than JD 600 series corn heads for 600 series Corn Heads. 2014. 16 p.	Marion Calmer. Calmer corn heads: Residue Management Improvement Parts Better Than JD 600 series corn heads for 600 series Corn Heads. 2014. 16 p.
3	Шатилов К.В., Козачок Б.Д. Кукурузоуборочные машины. – Москва: Машиностроение, 1981. – С. 190-202.	Shatilov K, Kozachok B. <i>Kukuruzoborochnye mashiny</i> [Corn harvesters]. Moscow.(Publ), 1981. Pp. 190-202. (in Russian)
4	<a href="http://ej.kubagro.ru/2008/06/pdf/10.pdf">http://ej.kubagro.ru/2008/06/pdf/10.pdf</a> .	<a href="http://ej.kubagro.ru/2008/06/pdf/10.pdf">http://ej.kubagro.ru/2008/06/pdf/10.pdf</a> .
5	Справочник конструктора сельскохозяйственный машин. – Москва, 1961. - Том 2. – С. 534-546.	<i>Spravochnik konstruktora selkhozaystvennyy mashin</i> [Reference book of the designer of farm machines]. Moscow. [Publ] 1961. Pp. 534-546. (in Russian)
6	Методика изучения физико-механических свойств сельскохозяйственных растений. – Москва: ВИСХОМ, 1960. – 277 с.	<i>Metodika izucheniya fiziko-mekhanicheskikh svoystv selkhozaystvennykh rasteniy</i> [The method of studying the physical and mechanical properties of agricultural plants]. Moscow. VISKHOM. 1960. 277 p. (in Russian)
7	Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – Москва: Колос, 1979. – 416 с.	Dospexov B. <i>Metodika polevogo opyta</i> [Methodology of field experience]. Moscow. [Publ].1979. 416 p. (inRussian)
8	ОСТ 70.8.13-83. Машины для уборки кукурузы на зерно и послеуборочной обработки початков. Программа и методы испытаний. – Москва: Сельхозтехника, – 1985, – 85 с.	OST 70.8.13-83. <i>Mashiny dlya uborki kukuruzy na zerno i posleuborochnoy obrabotki pochatkov</i> [Machines for harvesting maize for grain and after-harvest processing of cobs]. Program and test methods. Moscow.(Publ), 1985, 85 p. (in Russian)
9	ГОСТ Р 54779-2011. Комбайны кукурузоуборочные. Методы испытаний. – Москва: Стандартиформ, 2012, – 31 с.	GOST R 54779-2011. <i>Kombayny kukuruzoborochnye</i> [Corn-harvesters]. Test methods. Moscow.(Publ), 2012,31 p. (in Russian)
10	Горячкин В.П. Сборник сочинений, в 3-х т. Изд. 2-е. Под ред. Н.Д. Лучинского Т.2. – Москва: Колос,1968. – 720 с.	Goryachkin V. Collected works, in 3 volumes. The 2 nd. Ed. N.D. Luchinskogo T.2. Moscow. [Publ], 1968. 720 p. (in Russian)
11	Сабликов М.В. Сельскохозяйственные машины. Ч. 2. Основы теория и технологического расчета. – Москва: Колос,1968. – 296 с.	Sablikov M. <i>Selkhozaystvennyy mashiny</i> [Agricultural machines]. Agrecultural equipment. Part 2. The fundamentals of theory and technological calculation. Moscow. [Publ], 1968. 296 p. (in Russian)
12	Бурченко П.Н. Механико-технологические основы почвообрабатывающих машин нового поколения. – Москва, 2002. – 212 с.	Burchenko P. <i>Mekhaniko-tehnologicheskie osnovy pochvoobratyvayushikh mashin novogo pokoleniya</i> [Mechanic-technological foundations of soil-cultivating machines of new generation]. Moscow, 2002. 212 p. (in Russian)
13	Ajit K. Srivastava, and others. Engineering principles of agricultural machines. – USA. ASABE, 2006. – 559 p.	Ajit K. Srivastava, and others. Engineering principles of agricultural machines. USA. ASABE, 2006. 559 p.
14	Рашидов Т.Р., Шоziёттов Ш., Мўминов Қ.Б. Назарий механика асослари. – Тошкент: Фан, 2007. – 339 б.	Rashidov T, Shoziyotov Sh, Muminov Q. <i>Nazariy mexhanika asoslari</i> [Fundamentals of Theoretical Mechanics]. Tashkent.(Publ), 2007. 339 p. (in Uzbek)
15	Хатамов Б. Маккажўхорини донга йиғиштириш машинасининг технологик жараёнини мукамаллаштириш ва унинг конструкциясини такомиллаштириш // “Қишлоқ хўжалигида техника ва технологиялар сервисини ривожлантириш истиқболлари” Республика илмий ва илмий-техник конференцияси мақолалари тўплами. - Қарши, 2010. – Б. 172-175.	Hatamov B. <i>Makkazhukhorini donga yigishtirish mashinasining texnologik zharayonini mukammallashtirish va uning konstruksiyasini takomillashtirish</i> [Improving the technological process of the corn harvesting machine and improving its design]. Collection of articles of the Republican scientific and scientific-technical conference "Prospects for the development of technology and technology in agriculture". Karshi, [Publ] 2010. Pp. 172-175. (in Uzbek)
16	Массино И.В., Бобоев Ф.Г., Азизов К.К. Маккажўхори, оқ жўхори ва африка қўноғи экинларида илмий тадқиқотлар олиб бориш бўйича услубий қўлланма (селекция, уруғчилик ва технология). – Тошкент., 2017, – 30 б.	Massino I, Boboev F, Azizov K. <i>Makkazhukhori, ok zhukhori va afrika kunogi ekinlarida ilmiy tadkikotlar olib borish buyicha uslubiy kullanma</i> [Guidelines for research on corn, white and African crops] (selection, seeding and technology). Tashkent, 2017, 30 p. (in Uzbek)
17	Astanakulov K., Hatamov B. Work quality indicators corn harvesting machine in harvesting of corn with a different stage of vegetation // International scientific and practical conference European research.innovation in science, education and technology. London. United Kingdom. 11 May. № 5 (28), 2017, pp. 15-17.	Astanakulov K., Hatamov B. Work quality indicators corn harvesting machine in harvesting of corn with a different stage of vegetation. International scientific and practical conference European research. innovation in science, education and technology. London. United Kingdom. 11 May. № 5 (28), 2017. Pp. 15-17.
18	Хатамов Б. Маккажўхори йиғиш машинаси сўтаажраткич жўваларининг иш унумини аниқлаш // “Долзарб муаммолар ва ривожланиш тенденциялари” Республикаилмий-амалий анжумани материаллари, 1-қисм Жиззах 2017. – Б. 432-435.	Hatamov B. <i>Makkazhukhori yigish mashinasi sutazhratkich zhualarining ish unumini aniklash</i> [Finding the business climate of the corn harvester. Materials of the Republican Scientific and Practical Conference "Current Problems and Trends of Development", part 1 Jizzax 2017. Pp. 432-435. (in Uzbek)

УЎТ 631.31

## МЕХАНИК ВА ПНЕВМАТИК ЭКИШ АППАРАТЛАРИНИ СОЯ УРУҒИНИ ЭКИШДА ТАДҚИҚ ЭТИШ

*К.Д. Астанақулов - т.ф.д., доцент*

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти*

### Аннотация

Мақолада СЧХ-4 сеялкаси ва унинг механик экиш аппарати ҳақида Sonmezler сеялкаси ва унинг пневматик экиш аппарати соя уруғини экишда дала ва лаборатория шароитида тадқиқ этиш натижалари келтирилган. Тадқиқотларда механик экиш аппарати эга СЧХ-4 сеялкасида экиш меъёрининг ҳақиқий экиш меъёридан фарқи 6,75 фоизни, ўртача экиш чуқурлиги ва унинг ўртача квадратик четланиши 3,8 ва 0,31 см. ни, асосий ва ёндош қатор оралиғининг кенлиги мос равишда 89,5 ва 92,5 см. ни ташкил этиб, агротехник талабларига жавоб бериши, уруғларнинг шикастланиш даражаси эса 5,2 фоиз бўлиб, агротехник талабларига жавоб бермаслиги аниқланди. Бунда экиш аппаратидаги уруғ ўтказиш тирқишига резина материалдан тайёрланган ярим ой шаклидаги чеклагич ўрнатиш орқали уруғларнинг шикастланишини 0,8 фоизгача туширишга эришилди. Шунингдек, тадқиқотларда пневматик сеялкаларда юқори экиш меъёрларини (400–500 минг дона/га) таъминлаш учун экиш аппарати қўшқатор экишга мослаштириш мақсадга мувофиқлиги аниқланди..

**Таянч сўзлар:** соя, экиш меъёри, уруғларнинг шикастланиши, механик ва пневматик экиш аппарати, мослаштириш, уруғ ўтказиш тирқиши, чеклагич, экиш диски.

## ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ И ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ВЫСЕВАЮЩИХ АППАРАТОВ ПРИ ПОСЕВЕ СЕМЯН СОИ

*К.Д. Астанақулов*

*Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

### Аннотация

В статье приведены результаты лабораторных и полевых исследований сеялки СЧХ-4 и ее механического высевального аппарата, а также сеялки Sonmezler и ее пневматического высевального аппарата при посеве семян сои. В исследованиях определено, что разница нормы посева от установленного составляла 6,75%, средняя глубина посева и ее среднеквадратическое отклонение 3,8 и 0,31 см соответственно, ширина основных и стыковых междурядий 89,5 и 92,5 см и соответствовали агротехническим требованиям, повреждение семян составляло 5,2 % и не отвечало агротехническим требованиям. При этом путем установки полукруглого резинового ограничителя на семяпроводное отверстие высевального аппарата достигалось снижение повреждения семян до 0,8 %. Вместе с тем, определено, что для обеспечения высоких норм посева (400–500 шт/га) необходимо пневматические высевальные аппараты приспособлять к двухстрочному посеву.

**Ключевые слова:** соя, норма посева, повреждение семян, механический и пневматический высевальный аппарат, приспособление, семяпроводное отверстие, ограничитель, высевальный диск.

## RESEARCHING MECHANICAL AND PNEUMATIC SOWING- DEVICE AS SOWING THE SEED OF SOYBEAN

*K.D. Astanakulov*

*Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers*

### Abstract

In this article the results are illustrated of researching in condition of field and laboratory for sowing the seed of soybean by sowing-machine SCHX-4 and its mechanical sowing device as well precision sowing-machine Sonmezler and its pneumatic sowing devices. During researches, the difference of sowing measures by SCHX-4 which has mechanical sowing apparatus from real sowing measures made-up 6,75 %, average sowing deepness and its average square declination made-up 3,8 and 0,31 cm respectively, the wideness between main and side rows constituted 89,5 and 92,5 cm correspondingly, the damaging level of seed was 5,2 % by seeder SCHX-4 which has mechanical sowing apparatus, it was defined that, it does not answer for agro technical requirement and then the restrictor was installed that made from rubber and formed as half moon form on the hole where the seed goes down of sowing apparatus, so that decreasing opportunity damaging of seed to 0,8 % was based. Also, during the researches, it was defined that for providing high sowing measures by pneumatic seeders (400–500 thousand pieces/ha) it is suggested to adapt sowing apparatus for dual-rows.

**Key words:** soya bean, sowing measures, damaging of seed, mechanical and pneumatic devices, adaptation, hole for seed delivering, restrictor, seed disc.

**Кириш.** Соя *Glycine L.* туркумига мансуб бир йиллик Кўсимлик бўлиб, дон таркибида 40–50 фоиз оқсил, 23–25 фоиз мой ва кам миқдорда углеводлар бор. Ҳеч қайси ўсимлик донида оқсил ва мой миқдори биргаликда шунча миқдорда сақланмайди. Соя ўсимлиги ва донидан 300 га яқин турли хил озиқ-овқат маҳсулотлари, техника хом ашёси ҳамда чорва моллари, парранда ва балиқ учун қимматли озуқалар тайёрланади. 100 кг соя донида 138, 100 кг қуруқ пичанида 52, кўк поясида 22, силосида 20 озуқа бирлиги бор. Донида ҳазм бўладиган протеин миқдори бошқа донли ва дуккакли экинларга қараганда юқори бўлиб, 1 кг соя донида 278 г ҳазм бўладиган протеин бўлса, вика донида бу кўрсаткич 200 г, нўхатда 175 г, сулида 77 г. ни ташкил қилади. Соя ўсимлиги, шунингдек, атмосферадаги азотни илдизида жойлашган туганак бактериялар орқали ўзлаштириб, биологик азотга айлантиради ва ўсув даври давомида тупроқда 80–100 кг/гача соф азот қолдиради, бу эса тупроқ унумдорлигини оширишга ҳам хизмат қилади [1, 2].

БМТнинг озиқ-овқат ва қишлоқ хўжалиги ташкилоти (FAO)нинг ва бошқа манбаларнинг маълумотларига кўра, соянинг юқоридаги афзалликлари иқтисодий ривожлантиришда катта аҳамият касб этиши туфайли дунёда соя етиштириш йилдан-йилга кўпаймоқда ва ҳозирда унинг майдони 110 млн. гектардан кўпроқни ташкил этади [3, 4, 5].

Айнан шу сабабли Президентимиз Шавкат Мирзиёев томонидан республикада соя экинни етиштиришни кўпайтириш бўйича алоҳида тавсиялар берилди ва Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 14 мартдаги “2017-2021 йилларда республикада соя экинни экишни ва соя дони етиштиришни кўпайтириш чора-тадбирлари тўғрисида” ПҚ-2832-сонли қарори қабул қилинди [6]. Мазкур қарорга кўра, 2021 йилга бориб соя экин майдонини 17,3 минг гектарга етказиш ва уни ғалладан сўнг такрорий экин сифатида ҳам етиштиришни йўлга қўйиш вазифалари белгиланди.

Республикада сояни кенг миқёсда етиштиришни йўлга қўйиш бўйича муҳим ишлар амалга оширилаётган, бугунги кунда ушбу экиннинг ўзига хос жиҳатлари ҳамда уни турли ҳудудлар шароитини ҳисобга олган ҳолда, етиштириш бўйича мукамал ва тўлақонли комплекс агротехнологияларнинг ишлаб чиқилмаганлиги сабабли, ҳозирча мазкур экинни етиштиришда бир қатор қийинчиликларга дуч келинмоқда.

Дастлабки кузатишлар шуни кўрсатдики, ғалладан бўшаган майдонларга экилган соядан етарли даражада кўчат ундириб олишга эришилмади. Соядан белгиланган даражада ҳосил олиш учун кўчат қалинлиги кечпишар навларда гектарига 200–300 минг, ўртапишар навларда 300–400 минг, эртапишар навларда 400–500 минг дона бўлиши керак. Бунинг учун экиш муддати, тупроқ намлиги ва 1000 дона дон оғирлигидан келиб чиқиб экиш меъёри гектарига 40–60 кг, чуқурлиги эса 4–5 см оралиғида бўлиши талаб этилади [1, 2].

Мазкур муаммоларни бартараф этиш, сояни етиштиришда турли тупроқ-иқлим шароитларига мос агротехнологияларни ишлаб чиқиш, сояни белгиланган талаблар даражасида экиш ва йиғиштиришни амалга оширадиган техника воситаларини асослаш, янги илмий-техник ечимлар асосида уларни такомиллаштириш мақсадида Давлат илмий-техника дастурлари доирасидаги МВ-ҚХ-А-ҚХ-2018-189 “Соянинг оқсил миқдори, мойлилик даражаси юқори навларини асосий ва такрорий экин сифатида

танлаш ҳамда уларни етиштириш агротехнологияси элементларини ишлаб чиқиш” лойиҳаси бўйича Дон ва дуккакли экинлар илмий-тадқиқот институти (ДДЭИТИ), ҚХ-МЭИТИ ва ТИҚХММИ олимлари томонидан тадқиқотлар олиб борилмоқда.

#### Адабиётлар таҳлили ва масаланинг қўйилиши.

Сояни экиш бўйича ҳорижда L.Curto, G.Zhang, X.Zakirov, R. Bucklin, L.Vu-Quoc, D.M.Hanes, O.Walton, R.Parish, J.McCoy, R.Bracy, D.Ess, S.Hawkins, J.Young, E.Christmas, E.Boydak, M.Alpaslan, M.Hayta, S.Gerçek, M.Simsek, D.Karayel, J.Ray, L.Heatherly, F.Fritsch, H.Bruns, N.Bellaloui, H.Bruns, H.Abbas, A.Mengistu, D.Fisher, K.Reddy, M.Sgarbossa, J.Possenti, C.Bahry, A.Modolo, H.Jia, Ўзбекистонда эса А. Қорахонов ва А.Толибоевлар тадқиқотлар олиб боришган.

L.Curto соя уруғининг экиш аппаратлари ишчи қисмларига келиб урилиши ва унда юз берадиган шикастланишларни ўрганишган [7]. R.L. Parish, J.E.McCoy, R.P.Bracyлар соя уруғини экиш учун тасмали турдаги экиш аппаратини тадқиқ этиб, унинг иш кўрсаткичларини аниқлашган [8]. D.R.Ess сояни ғалтакли экиш аппарати га эга дон сеялкасида экиб, тадқиқотлар ўтказишган [9]. E.Boydak Туркиянинг Харран вилояти шароитида соя уруғларини композициялаб экилганда қатор ораси кенглиги ва суғоришнинг соя ўсишига таъсирини тадқиқ этган [10]. D.Karayel аниқ миқдорлаб экадиган пневматик сеялка билан ишлов берилмаган ерга соя ва маккажўхори экишда унинг иш унумини ўрганиб чиққан [11]. J.D.Ray, L.G.Heatherly, F.B.Fritschлар томонидан сояни суғориб ва суғормасдан етиштиришда катта миқдорда берилган нитрогенлар таъсирини тадқиқ этишган [12]. H.A.Bruns сояни бир қатор ва қўшқатор усулда экиш, қатор оралиғи ва экиш муддатини тадқиқ этган [13]. N.Bellaloui АҚШнинг Миссиссиппи дельтаси шароитида қатор оралиғи тури, кенглиги, экиш меъёри, тупроқ тури ва турли хил парваришланишнинг соя дони сифатига таъсирини ўрганган [14]. M.Sgarbossa соянинг турли хил ўлчамдаги уруғларини ҳар хил ўғитлар билан бирга экиб ҳосилдорликка таъсирини ўрганган [15]. H.Liu тажриба майдончаларига соя уруғини экишда қўлланиладиган вертикал экиш дискага эга сеялкани ишлаб чиққан ва параметрларини мақбуллаштирган [16]. X.An соя ва маккажўхори сеялкаси иш тезлигининг иш унумига таъсирини тадқиқ этган [17]. H.L.Jia соя экадиган сеялкаларнинг турли хил экиш аппаратларини ўрганиб чиқиб, вентиляторсиз тўғридан-тўғри экиш аппаратининг ўзида парракчалар ўрнатилган диск билан ҳаво оқими ҳосил қилиб, уруғларни экиш дискага горизонтал узатадиган қурилмани экиш аппаратини ишлаб чиқишган ва уни тадқиқ этиб, аппарат уячалари диаметри 11 мм, парракчалар оралиғи 24,4 мм ва парракчалар сони 13 дона бўлганда мавжуд пневматик экиш аппарати га нисбатан юқори иш тезлигида (12 км/соат) ишлаганда ҳам белгиланган иш сифат кўрсаткичлари таъминланишини аниқлаган [18-21]. Кореялик олим S.M.Woo маккажўхори ва соя уруғини қўшиб экадиган пневмо-механик сеялкани ишлаб чиқиш бўйича тадқиқотлар ўтказган [22]. T.Atakulov жанубий-шарқий Қозоғистон шароитида сояни ерга ишлов бермасдан тўғридан-тўғри экиш самарадорлигини ўрганган [23]. А.Қорахонов, А.Толибоевлар сояни турли хил экиш схемалари ва экиш учун пневматик экиш аппарати параметрларини тадқиқ этишган [24, 25].

Аммо юқоридаги тадқиқотларда механик ва пневматик экиш аппаратлари ишини биргаликда тадқиқ этиб, баҳолаш ва уларни такомиллаштириш ишлари амалга оширилмаган.

**Тадқиқот услублари.** Соя уруғини экишда қўллани-

ладиган сеялкаларнинг иш сифат кўрсаткичлари ГОСТ 31345-2007 бўйича, синов ўтказиладиган дала ва тупроқ шароитлари эса ГОСТ 20915-2011 бўйича аниқланди [26, 27]. Тажрибалар Боёвут туманида жойлашган ДДЭИТИ Сирдарё илмий-тажриба станцияси ва ҚХМЭИТИ далаларида ўтказилди.

Тажрибалар ўтказилган дала эскидан суғорилиб келинаётган типик бўз тупроқли бўлиб, кузда шудгорланиб, узунбазали текислагич билан текисланди. ГХ-4 пушта олгичи билан пушта олинди, баҳорда нам суви берилди. Экишдан олдин далага тишли тирмалар билан ишлов берилди. СЧХ-4 сеялкасини ишга тайёрлаш учун соя уруғидан маълум миқдорда бункерларга солинди ва салт ҳолатда филдираклари айлантеририлиб, экиш аппаратларига ҳаракат берилди. Сеялка филдирагининг айланиш сонига тўғри келадиган ўтиш йўли ҳисоблаб чиқилиб, ҳар бир метрга тушаётган соя уруғининг сони аниқланди. Экиш аппаратлари ҳар бир метрга 35 фоиздан 40 донагача соя уруғи экадиган қилиб созланди. Кўмиш чуқурлиги эса сошникнинг ер сиртида сирпанадиган таянчи (полозоги)ни кўтариб-тушириш йўли билан 4 см. га ростланди. Сошник ҳамда тупроқни зичловчи ғалтакларнинг тупроққа босими 30–35 килограммга ростланди. Тажрибаларда экиш чуқурлигини аниқлашда ўлчашлар сони 100 тани, қатор ораларининг кенлигини аниқлашда эса қаторлар бўйича 10 тани ташкил этди.

**Тадқиқот натижалари.** Белгиланган услублар асосида дастлаб механик экиш аппаратига эга СЧХ-4 сеялкаси билан соя уруғини экиш бўйича тажриба-синов ишлари ўтказилди. Тажрибаларда экиш меъёри 35–40 кг, экиш чуқурлиги 4 см, қатор ораларининг кенлиги 90 см этиб белгиланди. Уруғнинг узлуксиз тушиши ва кўмилишининг таъминланиши назоратчи-оператор томонидан кузатиб борилди. Тажрибалар натижаларига кўра, СЧХ-4 сеялкасида соя уруғи экилганда экиш меъёри ва чуқурлиги, қатор ораларининг кенлиги агротехник талаблар (АТТ) даражасида бўлди (1-жадвал).

1-жадвал

## СЧХ-4 сеялкасида соя уруғини экиш натижалари

№	Кўрсаткичлар	Агротехник талаб бўйича	Белгиланган	Ҳақиқатда	
				Механик сеялка	Пневматик сеялка
1	Экиш меъёри, кг/га	кўпи билан 10%	35-40	37,8	32,6
2	Экиш чуқурлиги, см: Mcp ±σ	3-6 1	4 -	3,8 0,31	4,2 0,43
3	Қатор ораларининг кенлиги, см: асосий ёndoш	90±1 90±5	90 -	89,5 92,5	90,2 91,7
4	Уруғларнинг шикастланиш даражаси, %	1,0	-	5,2	0,24

Бунда белгиланган экиш меъёрининг ҳақиқий экиш меъёридан фарқи 6,75 фоизни (АТТ бўйича кўпи билан 10 фоиз), ўртача экиш чуқурлиги ва унинг ўртача квадратик

четланиши 3,8 см ва 0,31 см. ни (АТТ бўйича 4,0 ±1,0), асосий ва ёndoш қатор ораларининг кенлиги мос равишда 89,5 см ва 92,5 см. ни (АТТ бўйича мос равишда 90,0±1,0 см ва 90,0 ± 5,0 см) ташкил этди. Аммо уруғларнинг шикастланиш даражаси 5,2 фоиз бўлиб, бу АТТга жавоб бермайди. Бу экиш аппарати тубидаги уруғ ўтказадиган тирқиш ва экиш ғалтаги орасида уруғларнинг механик шикастланиши натижасида содир бўлаётганлиги аниқланди.

Сўнгра худди шу тартибда пневматик экиш аппаратига эга "So'nmezler" сеялкаси ҳам тадқиқ этилди. Тажрибаларда ҳақиқий экиш меъёри белгиланганига нисбатан камроқ, яъни 32,6 кг. ни ташкил этди.

Қолган кўрсаткичлар: экиш чуқурлиги ўртача 4,2 см, унинг ўртача квадратик четланиши эса 0,43 см. ни (АТТ бўйича 4,0 ±1,0), асосий қаторлар ораларининг кенлиги 90,2 см, ёndoш қаторлар ораларининг кенлиги 91,7 см. ни (АТТ бўйича мос равишда 90,0±1,0 см ва 90,0 ± 5,0 см), уруғларнинг шикастланиш даражаси 0,24 фоиз бўлиб (АТТ бўйича 1,0 фоиз), агротехник талабларга тўлиқ жавоб берди.

Сеялкаларни дала шароитида тадқиқ этиш натижасида механик ва пневматик экиш аппаратларининг аниқланган камиликларини бартараф этиш мақсадида улар лаборатория шароитида экиш аппаратларини синашга мўлжалланган универсал стендда тадқиқ этилди (1-расм). Баҳолаш мезони сифатида уруғларнинг шикастланиш даражаси олинди.



1-расм. Экиш аппаратларини синаш учун мўлжалланган универсал стенд

СЧХ-4 чигит экиш сеялкаси механик экиш аппаратини соя уруғини шикастлантормасдан экишга мослаштириш учун экиш аппарати тағ қисмидаги уруғ тирқишига тирқиш-ни соя уруғига мос равишда бўлишини таъминлаб турадиган ярим ой шаклидаги чеклагич ишлаб чиқилди ва у металл листдан, пластмассадан ва резинадан тайёрланиб, миқдорлайдиган тишли ғалтак айланадиган тирқиш устига жойлаштирилди ва синаб кўрилди (2-расм).

Тажрибалар механик экиш аппарати миқдорлагичининг айланишлар сонини 75, 100, 125 ва 150 айл/мин. га ўзгартирилиб, 5 такрорликда ўтказилди. Бунда механик экиш аппаратининг айланишлар сони 75 айл/мин. дан 150 айл/мин. га ортиши билан уруғларнинг шикастланиш даражаси металлдан тайёрланган чеклагич қўйилган экиш аппаратида 2,5 фоиздан 5,4 фоизгача, пластмассадан тайёрланган чеклагич қўйилган экиш аппаратида эса 1,8 фоиздан 3,6 фоизгача ортди (2-жадвал).





1-металл чеклагич



2-пластмасса чеклагич



3-резина чеклагич

2-расм. Механик экиш аппарати уруғ тирқиши устига ўрнатиладиган тўсиқнинг кўриниши

2-жадвал

Турли хил материалдан тайёрланган ҳимоя чеклагичига эга механик экиш аппаратларида уруғларнинг шикастланиши

№	Механик экиш аппаратида ўрнатиладиган чеклагич тури	Экиш аппаратининг айланишлар сони, айл/мин			
		75	100	125	150
		Уруғларнинг шикастланиш даражаси, %			
1	Металл	2,5	2,9	4,1	5,4
2	Пластмасса	1,8	2,1	3,0	3,6
3	Резина	0,3	0,4	0,6	0,8

Резинадан тайёрланган чеклагич қўйилган экиш аппаратида уруғларнинг шикастланиши 0,3 фоиздан 0,8 фоизгача ортган бўлсада, аммо металл ва пластмассадан тайёрланган чеклагичларга нисбатан сезиларли равишда кам бўлиб, белгиланган талаблар, яъни 1 фоиздан ортиб кетмаслиги аниқланди. Ушбу тажриба натижаларига асосан сояни экишда механик экиш аппаратлари таг қисмидаги уруғ тирқиши устига резинадан тайёрланган чеклагич қўйиш тавсия этилди.

Пневматик экиш аппаратининг синовлари тешиқлар сони 60 та бўлган экиш дискдан фойдаланиб ўтказилди. Бунда экиш дискининг айланишлар сони 20, 30, 40 ва 50 айл/мин. ларга ўзгартирилиб борилди. Олинган натижалар 3-жадвалда келтирилган.

Жадвалдаги маълумотлардан кўриниб, турибдики, пневматик экиш аппаратида экиш дискининг айланишлар сони 20 айл/мин. дан 50 айл/мин. гача ошганда уруғларнинг шикастланиши 0,02 фоиздан 0,14 фоизгача ортиб борсада, аммо сезиларсиз бўлади.

Экиш аппаратидан минутига ўтган уруғ миқдори 155,6 г/мин. дан 391,7 г/мин. гача ортди. Бу 1 та экиш аппарати-

3-жадвал

Пневматик экиш аппарати лаборатория синовларининг натижалари

№	Экиш аппаратининг иш сифат кўрсаткичлари	Экиш аппарати дискининг айланишлар сони, айл/мин.			
		20	30	40	50
1	Уруғларнинг шикастланиш даражаси, %	0,02	0,08	0,11	0,14
2	Экиш аппаратидан ўтган уруғ миқдори, г/мин	155,6	241,4	298,4	391,7

нинг иш унуми соатига 9,3 кг/соатдан 23,5 кг/соатгача ўзгаришини кўрсатади ва ғалладан сўнг тақрибий экин сифатида экиладиган сояда 400–500 минг туп кўчат қалинлигини таъминлаш имконини бермайди. Экиш диски тешиқлари сонини ошириш ёки сеялка ҳаракат тезлигини пасайтириш билан юқоридаги кўчат қалинлигини таъминлаш мумкин, аммо бунда бир жойга тушган уруғлар сони кўпайиб, битта ўсимликнинг ўсиб-ривожланиши учун зарур бўлган майдончанинг таъминланмаслигига ва сеялка иш унумининг паст бўлишига олиб келади. Шу сабабли 400–500 минг туп кўчат қалинлигини таъминлаш учун пневматик экиш аппарати ҳам қўшқатор экишга мослашган бўлиши мақсадга мувофиқдир.

**Хулоса.** Ўтказилган тажрибалар натижаларидан келиб чиқиб, сояни механик экиш аппаратларига эга сеялкаларда экишда уруғларнинг шикастланишини камайтириш учун экиш аппаратининг таг қисмидаги уруғ ўтказиш тирқишига резина материалдан тайёрланган ярим ой шаклидаги чеклагич ўрнатиш, пневматик экиш аппаратларига эга сеялкаларда экишда эса юқори экиш меъёрларини (400–500 минг дона/га) таъминлаш учун экиш аппаратини қўшқатор экишга мослаштириш мақсадга мувофиқ.

№	Адабиётлар	References
1	Ёрматова Д. Ўсимликшunosлик/ Касб- хунар коллежлари учун дарслик. – Тошкент: “Шарқ”, 2002. – Б. 151-157.	Ermatova D. <i>Usimlikshunoslik</i> [Crop production]. Text book for vocational collages. Taskent, East, 2002. Pp. 151-157.
2	Нурматов Ш., Анарбаев И.. Мойли экинлардан юқори ҳосил етиштириш агротехнологияси бўйича тавсиялар // –Тошкент: “Турон иқбол”, 2012. – Б. 96-106.	Nurmatov Sh., Anarbayev I.. <i>Moyli ekinlardan yukori khosil etishtirish agrotekhnologiyasi buyicha tavsiyalar</i> [Recommendations for high yield producing agrotechnology of oil plants]. Tashkent. Turon Iqbal, 2012. Pp. 96-106. (in Uzbek)
3	Masuda T. Goldsmith P.D. World soybean production: Area Harvested, yield, and long-term projections. The international food and agribusiness management Review. December, Iowa. 2008. Pp. 6-27.	Masuda T. Goldsmith P.D. <i>World soybean production: Area Harvested, yield, and long-term projections. The international food and agribusiness management Review.</i> December, Iowa. 2008. Pp. 6-27.

4	Goldsmith P. Economics of Soybean Production, Marketing and Utilization. Monograph. December, 2008. 117 p.	Goldsmith P. Economics of Soybean Production, Marketing and Utilization. Monograph. December, 2008. 117 p.
5	www.fao.org (statistics/soybeans).	www.fao.org (statistics/soybeans).
6	Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 14 мартдаги ПҚ-2832 «2017-2021 йилларда республикада соя экишни ва соя дони етиштиришни кўпайтириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарори. Тошкент, 2017. Ҳалқ сўзи. – № 264. – Б.1-2.	<i>Uzbekistan Respublikasi Prezidentining 2017 yil 14 martdagi PK-2832 «2017-2021 yillarda soya ekishni va soya doni yetishtirishni kuyaytirish chora-tadbirlari tugrisida»</i> [The president's decision of the Republic of Uzbekistan on 14 March of 2017 DP-2832 which is about "Measure-steps of increasing to produce the grain of soya bean and sow it in the Republic in 2017-2021]. Tashkent, 2017. Khalk suzi. No 264, pp.1-2. (in Uzbek)
7	Curto L., Zhang G.J., Zakirov X.V., Bucklin R.A., Vu-Quoc L., Hanes D.M., Walton O.R. Soybean impacts: Experiments and dynamic simulations. Transactions of the American Society of Agricultural Engineers, 1997. Volume 40. No3, Pp.789-794.	Curto L., Zhang G.J., Zakirov X.V., Bucklin R.A., Vu-Quoc L., Hanes D.M., Walton O.R. Soybean impacts: Experiments and dynamic simulations. Transactions of the American Society of Agricultural Engineers, 1997. Volume 40. No3. Pp. 789-794.
8	Parish R.L., McCoy J.E., Bracy R.P. Belt-type seeder for soybeans. Applied Engineering in Agriculture, 1999. Volume 15. No 2. Pp. 103–106.	Parish R.L., McCoy J.E., Bracy R.P. Belt-type seeder for soybeans. Applied Engineering in Agriculture, 1999. Volume 15. No 2. Pp. 103–106.
9	Ess D.R., Hawkins S.E., Young J.C., Christmas E.P. Evaluation of the performance of a belt metering system for soybeans planted with a grain drill. Applied Engineering in Agriculture. 2005. Volume 21. No 6. Pp. 965-969.	Ess D.R., Hawkins S.E., Young J.C., Christmas E.P. Evaluation of the performance of a belt metering system for soybeans planted with a grain drill. Applied Engineering in Agriculture. 2005. Volume 21. No6. Pp. 965-969.
10	Boydak E., Alpaslan M., Hayta M., Gerçek S., Simsek M. Seed composition of soybeans grown in the Harran region of Turkey as affected by row spacing and irrigation. Journal Agriculture Food Chemistry. 2002. No 50. Pp. 4718- 4720.	Boydak E., Alpaslan M., Hayta M., Gerçek S., Simsek M. Seed composition of soybeans grown in the Harran region of Turkey as affected by row spacing and irrigation. Journal Agriculture Food Chemistry. 2002. No 50. Pp. 4718- 4720.
11	Karayel D. Performance of a modified precision vacuum seeder for no-till sowing of maize and soybean. Soil and Tillage Research, 2009. Volume 104, No1. Pp. 121-125.	Karayel D. Performance of a modified precision vacuum seeder for no-till sowing of maize and soybean. Soil and Tillage Research, 2009. Volume 104, No 1. Pp. 121-125.
12	Ray J.D., Heatherly L.G., Fritschi F.B. Influence of large amounts of nitrogen on non-irrigated and irrigated soybean. Crop Science. 2006. No 46. Pp. 52-60.	Ray J.D., Heatherly L.G., Fritschi F.B. Influence of large amounts of nitrogen on non-irrigated and irrigated soybean. Crop Science. 2006. No 46. Pp. 52-60.
13	Bruns H.A. Planting date, rate, and twin-row vs. single-row soybean in the Mid-South. Agronomy Journal. 2011. No 103. Pp. 1308-1313.	Bruns H.A. Planting date, rate, and twin-row vs. single-row soybean in the Mid-South. Agronomy Journal. 2011. No 103. Pp. 1308-1313.
14	Bellaloui N., Bruns H.A., Abbas H.K., Mengistu A., Fisher D.K., Reddy K.N. Effects of Row-Type, Row-Spacing, Seeding Rate, Soil-Type, and Cultivar Differences on Soybean Seed Nutrition under US Mississippi Delta Conditions. PLOS ONE. 2015. No 10. 23 p.	Bellaloui N., Bruns H.A., Abbas H.K., Mengistu A., Fisher D.K., Reddy K.N. Effects of Row-Type, Row-Spacing, Seeding Rate, Soil-Type, and Cultivar Differences on Soybean Seed Nutrition under US Mississippi Delta Conditions. PLOS ONE. 2015. No 10. 23 p.

УЎТ631.3:633.11

## ЃЎЗА ҚАТОР ОРЛАРИНИ КУЗГИ БУЃДОЙ ЭКИШГА ТАЙЁРЛАЙДИГАН ТЕХНИК ВОСИТАНИНГ КОНСТРУКТИВ СХЕМАСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ ВА ИШЧИ ОРГАНЛАРИНИНГ ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ

**А.К. Игамбердиев - т.ф.д., доцент**

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти*

### Аннотация

Мақолада ғўза қатор ораларига кузги буғдой экишда тупроққа ишлов бериш сифатига эътибор берилган, чунки сифатли кузги буғдой экишга тайёрланган ғўза қатор ораси тупроғи уруғларни белгиланган чуқурликка экиш, тўлиқ ундириб олиш ва режадаги ҳосилни олиш имконини беради. Ѓўза қатор ораларини кузги буғдой экишга тайёрлайдиган техник воситанинг конструктив схемаси ва ишчи органларнинг  $\beta=30^\circ$ ,  $\gamma=30^\circ$ ,  $\alpha_m=27^\circ$  параметрлари асосланган. Таклиф этилаётган конструктив схемада агротехника талаблари даражасида тупроққа қатламли ишлов бериб сифатли уваланган эгатни шакллантириб берадиган тишли ва ғалтакли ишчи органларнинг параметрлари назарий тадқиқ этилган ва дала синовидан ўтказилган материаллар берилган.

**Таянч сўзлар:** рама, қулф, грядиль, секция, ишчи органлар, ишлов бериш, самарали, қатор ораси, тишлар, ғалтак, эгат, схема, параметр.

## РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТИВНОЙ СХЕМЫ И ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОРУДИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ МЕЖДУРЯДИЙ ХЛОПЧАТНИКА К ПОСЕВУ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

**А.К. Игамбердиев**

*Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

### Аннотация

В статье обращено внимание на качество предпосевной обработки почвы при посеве озимой пшеницы в междурядья хлопчатника, что позволяет осуществлять сев озимой пшеницы в качественно подготовленную почву установленной глубины, получить дружные всходы и запланированный урожай. Обоснованы конструктивная схема и параметры  $\beta=30^\circ$ ,  $\gamma=30^\circ$ ,  $\alpha_m=27^\circ$  рабочих органов орудия для подготовки междурядий хлопчатника к севу озимой пшеницы. Приведены материалы теоретических исследований предложенной конструктивной схемы, исследованы параметры рыхлящих и катковых рабочих органов, формирующих качественную форму грядки за счет последовательной, послойной обработки и результаты экспериментальных полевых исследований.

**Ключевые слова:** рама, замок, грядиль, секция, рабочие органы, обработка, эффективно, междурядья, лемех, каток, грядка, схема, параметр.

## DEVELOPMENT OF CONSTRUCTIVE SCHEME AND GROUND OF PARAMETERS OF WORKING ORGANS OF INSTRUMENTS FOR PREPARATION OF SPACE BETWEEN ROWS OF COTTON PLANT TO SOWING OF WINTER WHEAT

**A.K. Igamberdiyev**

*Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers*

### Abstract

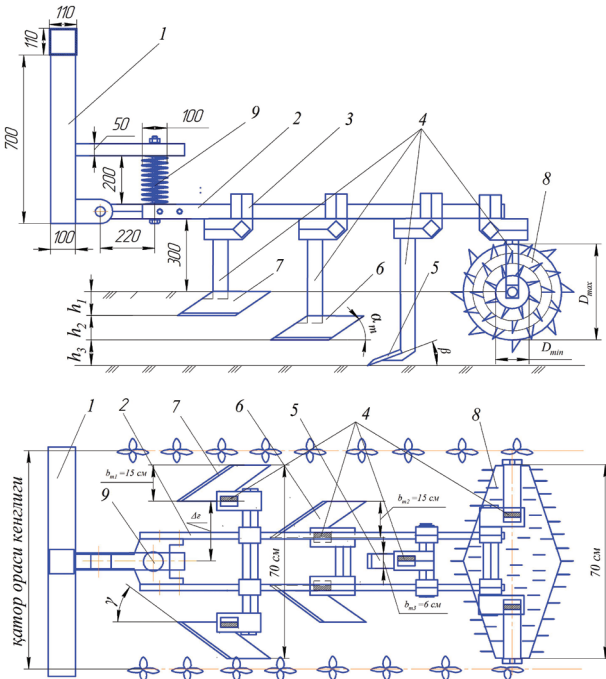
Particular attention is given to the quality of pre-sowing soil treatment when sowing winter wheat in the aisle of cotton. This allows you to sow winter wheat in well-prepared soil in the prescribed depth, to get friendly shoots and planned harvest. The article substantiates the constructive scheme and parameters  $\beta=30^\circ$ ,  $\gamma=30^\circ$ ,  $\alpha_m=27^\circ$  of the working organs of the instrument for preparing the cotton row spacing for sowing of winter wheat. The materials of theoretical studies of the proposed design scheme are given, the parameters of loosening and roller working bodies forming the qualitative form of the bed due to sequential layer-by-layer processing and the results of experimental field studies are investigated.

**Key words:** frame, lock, grader, section, working body, processing, efficiency, aisle, ploughshare, roller, bed, scheme, parameter.



**Кириш.** Ғўза қатор ораларини агротехник талаб даражасида кузги буғдой экишга тайёрлаш, ишлов берилгандан кейин сифатли уваланган ҳолга келтириш, тупроқдаги намликни сақлаб қолиш, суғорилганда сувнинг тўла тупроқ қатламига сингиб боришини таъминлаш, энергия тежамкор, самарали технология ва техник восита билан амалга оширилиши кўзда тутилган [1, 2, 3, 4, 5].

**Кўриб чиқилаётган муаммонинг ҳозирги ҳолатининг таҳлили.** Самарали, энергиятежамкор технологияни таъминлаш учун ғўза қатор ораларини кузги буғдой экишга тайёрлайдиган техник воситанинг конструктив схемаси ишлаб чиқилди [6, 7, 8, 9, 10] (1-расм).



1 - рама; 2 - грядиль; 3 - қулф; 4 - устунлар; 5 - икки ёнли тишлар; 6, 7 - уч ёнли тишлар; 8 - пичоқли ғалтак; 9 - босим пружинаси  
**1-расм. Ғўза қатор ораларини кузги буғдой экишга тайёрлайдиган техник воситанинг конструктив схемаси**

Техник воситанинг техник янгилиги ва қулайлиги конструктив схемасининг оддийлиги, ишчи органларни кам вақт сарфи билан тезкор алмаштирилиши ва фойдаланиш имкониятининг мавжудлигидир.

**Муаммонинг қўйилиши ва ечиш усули.** Таклиф этилаётган конструктив схемада тупроққа ишлов берадиган ишчи органларнинг ишлов бериш чуқурлиги бўйича барқарорлигини ғалтак таъминлаши кўзда тутилган. Ғўза қатор ораларини кузги буғдой экишга тайёрлайдиган техник воситанинг конструктив схемасида рама, грядиль, қулф ёрдамида қотирилган устунлар ва уларга тупроққа қатламлаб ишлов берадиган тишлар, ғалтак ва босим пружина лойиҳалаштирилган.

Тупроққа қатламлаб ишлов берадиган тишлар икки ёнли, уч ёнли ва пона кўринишида ҳамда ғалтакнинг шакли қатор ораси эгати профилига мос лойиҳалаштирилган. Ишлов бериш жараёнида ғалтак оғирлиги, ишчи органлар тишлари таъсир этувчи кучларининг вертикал ташкил этувчиси ва босим пружинаси томонидан берадиган қўшимча босим кучидан эгатга ботиб, кесакларни янчиб, пичоқлари билан кесиб ҳаракатланади. Конструкцияда назарда тутилган босим пружинаси ғалтакка ўрнатилган

пичоқ тиғларининг кесакларга бурчак остида таъсир этишидан ҳосил бўладиган тик кўтарувчи кучларни енгиш ва ишчи органларнинг ишлов бериш чуқурлиги бўйича барқарорлигини таъминлашга хизмат қилади.

Ишчи орган тишларнинг мақбул кесиш параметрларини аниқлаш тупроқ ва унинг таркибидаги бегона ўсимликларни сирпаниб кесиш назариясига асосланган. Сирпаниб кесиш назарияси тишнинг ўткирланиш бурчагини кинематик трансформацияланиши натижасида тиғнинг тупроқ ва ўсимликка ишқаланиш кучи ва сиқишга қаршиликнинг кам бўлиши, тиш тиғи узунлиги бўйича солиштирма босимнинг кам бўлишидан кесишга қаршилик кучининг кам бўлиши, тиш тиғининг трансформацияланишидан ҳақиқий ўткирланиш бурчагининг камайиши ҳисобига кесишга сарфланадиган кучнинг кам бўлиши, тиш тиғи бўйича арраланиш ҳодисасининг намоён бўлиши, контакт юзадаги кучланишнинг чегаравий қийматини камайиши ҳисобига кесишга сарфланадиган кучнинг кам бўлиши ҳисобига тишлар билан сирпаниб кесишининг самарасини белгилайди [11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18].

Ишчи орган тиши тиғларининг сирпаниб кесиш самараси яна шундаки, ишлов бериш жараёнида тупроқ зарралари ва бегона ўсимликларни силжитиб ўз йўналиши бўйича ҳаракатланишига таъсир кўрсатади.

**Натижалар таҳлили.** Ишчи орган тиши тиғининг ўтмаслашиши натижасида бегона ўтларнинг кесилмай илашиб қолмаслиги учун тишнинг тиғи бўйлаб сирпаниш шарти қабул қилинган [19, 20, 21, 22, 23, 24]

$$\gamma < 90^\circ - \max(\varphi_c, \varphi_s) \quad (1)$$

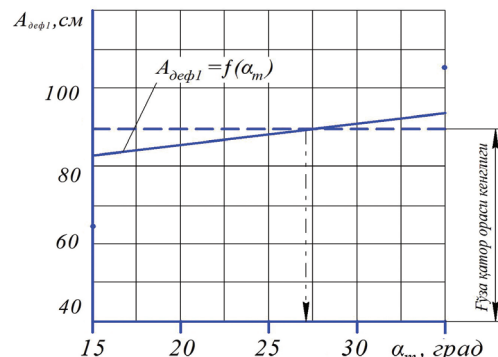
бунда:  $\gamma$  - тишнинг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатиш бурчаги, град;  $\varphi_c$  - тупроқнинг энг катта ташқи ишқаланиш бурчаги, град;  $\varphi_s$  - бегона ўтларнинг энг катта ташқи ишқаланиш бурчаги, град.

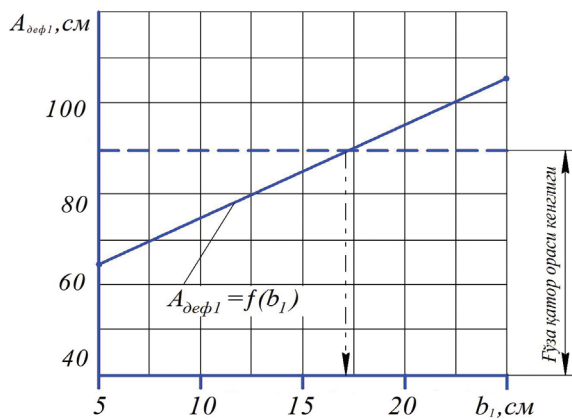
Тишнинг  $\alpha_m$  юмшатиш бурчаги тупроқнинг  $\psi_e$  ёнга синиш бурчагини ҳосил бўлишига таъсир кўрсатувчи муҳим омил ҳисобланади. Чунки,  $\alpha_m$  юмшатиш бурчагининг ўзгариши тупроқнинг  $\psi_e$  ёнга синиш бурчагига сезиларли таъсир кўрсатиши аниқланган.

Экспериментал тадқиқотлар ва маълумотларга ишлов бериш асосида тупроқнинг ёнга синиш  $\psi_e$  бурчагини ишчи орган тиғининг  $\alpha_m$  юмшатиш бурчагига таъсирини ифодаловчи эмпирик боғлиқлик аниқланган [13, 21].

$$\psi_e = 0,01\alpha_m^2 - 1,63\alpha_m + 83^\circ 55' \quad (2)$$

(2) ифода бўйича тишнинг  $\alpha_m$  юмшатиш бурчаги  $15^\circ$  дан  $35^\circ$  гача ўзгарганда тупроқнинг ёнга синиш  $\psi_e$  бурчаги  $61^\circ 18'$  дан  $38^\circ 42'$  гача ўзгариши кузатилди. Қатор ораси эгати кенглиги бўйича ўрнатиладиган тишларнинг  $b_m$  кенглиги 25 см, улар орасидаги масофа 40 см, ишлов бериш чуқурлиги  $h_1 = 8$  см ва тупроқнинг ёнга синиш бурчаги  $\psi_e = 38-61^\circ$  қийматлари учун тупроқ деформациясининг  $A_{деф1}$  тарқалиш кенглигини аниқлаш 2-расмда кўрсатилган.





2-расм. Тупроқ деформацияси  $A_{\text{деф}}$  тарқалиш кенглигининг  $b_m$  тиш қамров кенглиги ва  $\alpha_m$  юмшатиш бурчагига нисбатан ўзгариш графикалари

Тишлар кенлигининг 5 см. дан 25 см. гача ўзгаришида тупроқ деформацияси тарқалиш  $A_{\text{деф}}$  кенглигининг 64,9 см. дан 104,9 см. га, юмшатиш  $\alpha_m$  бурчагининг 150 дан 350 гача бўлган қийматларида 82,75 см. дан 93,97 см. гача ўзгариши мумкин.

2-расмда тупроқ деформациясининг тарқалиш кенглиги бўйича шарт тишнинг  $b_m = 17$  см. гача қамров кенглиги, юмшатиш бурчагининг  $\alpha_m = 26030'$  қийматида бажарилишини кўрсатади. Тишнинг тупроқ ва бегона ўтларни кесадиган ўткирланиш  $\beta$  ва ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатиш  $\gamma$  бурчакларининг  $\beta = 300$ ,  $\gamma = 300$  қийматлар мақбул бўлиши аниқланган.

Икки ёнли тиш таъсири остида тупроқ палахсаси силжиш ҳисобига парчаланаяди деган фараз қабул қилинган ва синиш бурчаги В.П.Горячкин формуласи бўйича аниқланган [13].

$$\psi_\phi = 90^\circ - 0,5 (\alpha_m + \phi_n + \phi_c) \quad (3)$$

бунд  $\alpha_m$  - тишнинг тупроққа кириш бурчаги, град;  $\phi_n$ ,  $\phi_c$  - тупроқнинг ички ва ташқи ишқаланиш бурчаклари, град.

Икки ёнли тиш юзининг тупроқ палахсасини парчаланшини таъминлайдиган узунлиги қуйидаги формулада аниқланиши тавсия этилади [6, 7, 8, 9, 10]:

$$L_{\text{мин}} = n \cdot T_\phi \frac{h \cdot (0,5\rho \cdot g \cdot h + C_0 \text{ctg}\phi_m) \text{tg}\psi_\phi \cos\phi_c \cos\alpha_m}{(q \cdot v \cdot t \cdot \sin\alpha_m \cdot \sin\psi_\phi - \rho \cdot g \cdot (2h - h_0) \cos^2\phi_c) \cos\phi_m} \quad (4)$$

бунда:  $n$  - тишнинг тупроққа таъсир этишдаги иш шароитини белгиловчи кўрсаткич (икки томонлама ёпиқ шароитда  $n=2$ );  $T_\phi$  - тупроқ физик-механик хоссаларининг функцияси;  $\rho$  - тупроқ зичлиги,  $\text{кг/м}^3$ ;  $h$  - ишлов бериш чуқурлиги, м;  $C_0$  - тупроқнинг илашиш коэффициентини, Па;  $q$  - тупроқнинг ҳажмий эзлиш коэффициентини,  $\text{Н/м}^3$ ;  $v$  - тишнинг таъсир тезлиги, м/с;  $t$  - таъсир этиш вақти, с;  $\psi_\phi$  - тупроқнинг бўйлама синиш бурчаги, град;  $h_0$  - тупроқни тишнинг юзи бўйича кўтарилиш баландлиги, м.

(4) ифоданинг таҳлили тиш таъсиридан синадиган тупроқ палахсасининг ўлчамлари, тортишга қаршилиқ ва тупроқнинг уваланиш даражаси, тишнинг  $\alpha_m$  ўрнатиш бурчаги,  $h$  юмшатиш чуқурлиги ҳамда тупроқнинг физик-механик хоссаларига боғлиқлигини кўрсатади.  $L_{\text{мин}}$  нинг қиймати қанчалик кичик бўлса тупроқнинг уваланиш сифати яхши, тишнинг тортишга қаршилиги кам бўлади.

Ғалтакнинг шакли ғўза қатор ораси эгати параметрларига мос, тупроқ қатлами ва кесакларни майдалаш ша-

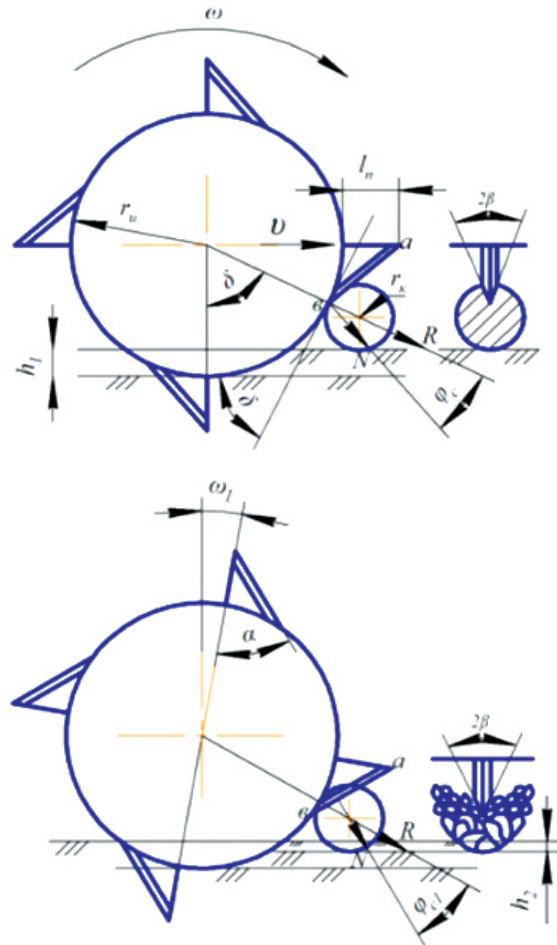
роити бутун кенлиги бўйича бир хил кечади, пичоқлари тупроқ зарралари ва кесакларга тик таъсир этади деган шарт қабул қилдик.

Шунга кўра ғалтакнинг кичик  $r_{\text{мин}}$  радиуси қуйидаги ифода билан аниқланди (3-расм).

$$r_{\text{мин}} = r_k \cdot \text{ctg}^2 \frac{(\phi_c + \phi_m)}{2} + \frac{h_1 - h_2}{1 - \cos(\phi_c + \phi_m)} \quad (5)$$

бунда  $r_k$  - кесакнинг радиуси, м;  $h_1$  - ғалтакнинг тупроққа ботиш чуқурлиги, м;  $h_2$  - кесакнинг тупроққа ботиш чуқурлиги, м;  $r_k = 0,05$  мм,  $h_1 = 0,03$  м,  $h_2 = 0,01$  м,  $\phi_c = 330$ ,  $\phi_m = 480$  қийматларда ғалтакнинг кичик радиуси  $r_{\text{мин}} = 0,0920$  м, катта радиуси  $r_{\text{макс}} = 0,2395$  м қабул қилинди.

Ғалтак кесаклар билан тўқнашганда олдида уюм ҳосил бўлиш эҳтимолининг юқори бўлиши уни пичоқлар билан



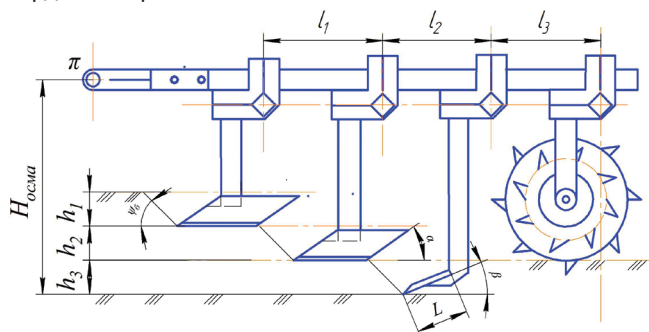
3-расм. Ғалтакнинг ички радиуси аниқлаш схемаси

жиҳозлашга асос бўлган. Кесакнинг нами кам бўлганида кам деформацияланиши, даслабки контакт босимдан дарз кетиш эҳтимолининг юқори, пичоқ тиғининг кесакка таъсир этиш контакт юзаси катта босим билан дастлабки фазаларда самарали бўлиши, қолган фазаларда тиғ емирилган кесакни сирпаниб кесиб кетиш ҳодисаси рўй бериши аниқланди. Пичоқ контакт нуқтадан маълум бурчакка бурилганда, кейинги контакт нуқтага етмасдан кесакда емирилиш ҳодисаси рўй бериши, сирпаниш коэффициенти нинг камайиши, пичоқ тиғининг самарали узунлигини танлаб олиш қаршилиқни камайишига олиб келиши асосланди. Ишчи органларнинг ишлов бериш чуқурлиги бўйича барқарорлиги, ғалтак ғўза қатор орасининг шакли ва кенлиги бўйича белгиланган талаб асосида ўз функция-

сини бажариши учун қўшимча пружина кучидан фойдаланиш тавсия этилди. Маълум параметрларга эга бўлган ғалтакни ғўза қатор ораси тупроғига доимий босим билан ишлашни таъминлаш учун пружинадан ҳосил қилинадиган куч 472 Н дан 1425 Н га ростланиши тавсия этилди.

Дала тадқиқотларида биринчи ва иккинчи тупроқ қатламини юмшатадиган тишлар 17 см кенгликда, учунчи қатламни юмшатадиган тишни 6 см кенгликда ўрнатилиб, уларнинг  $l_1, l_2, l_3$  оралиқларидаги масофа 100 мм интервал билан 150 мм. дан 350 мм. гача ораликда ўзгартирилиб синонлар ўтказилди (4-расм).

Белгиланган ишлов бериш чуқурлиги ҳар бир тишлар учун 8 см. дан ўрнатилиб, ҳаракат тезлиги 6 ва 8 км/соатга тенг бўлди. Тадқиқот натижалари 1-жадвал, 5 ва 6-расмларда келтирилган.



4-расм. Ишчи органлар орасидаги масофани ўзгартириш схемаси

1-жадвалда келтирилган маълумотлар таҳлили шуни кўрсатди, ишчи органлар орасидаги масофани 150 мм қийматида тишлар таъсирдан емирилган туп-роқ уюмлари ва бегона ўтларни тўпланиб қолиши, эгат шаклининг

1-жадвал

Ишчи орган тишлари орасидаги масофанинг машина иш кўрсаткичларига таъсири

Кўрсаткичларнинг номи	Ишчи орган тишлари орасидаги масофа, мм		
	150	250	350
Ишлов бериш чуқурлиги, см	6,2	7,9	8,1
$M_{\text{ур}} \pm \sigma$	2,2	1,8	1,7
Фракцияларнинг ўлчами (мм) бўйича миқдори, %			
100	8,5	6,9	6,5
100-50	25,3	24,8	15,6
50-10	66,2	68,3	77,9
10 >			

якши шаклланмаслиги ва тупроқ уюмларини суришга қаршилиқни ортиши кузатилди.

Ишчи органлар орасидаги масофани 250 мм қийматида эгат шаклининг якши шакллантирилиши таъминланди. Ишчи органлар орасидаги масофанинг 150 мм. дан 250 мм. гача бўлган оралиғида тезликнинг орттирилиши тупроқ уюмининг икки томонга сурилиши, 50 мм. ўлчамдаги кесакларнинг чиқишига олиб келди. Ишчи органлар орасидаги масофанининг 350 мм бўлган оралиғида эгат шакли якши шакланиб, тезликнинг ортиши билан тупроқнинг якши уваланган ҳолатда бўлишини таъминлади (5, 6-расмлар).



5-расм. Экспериментал машина ишчи органларининг ўрнатилиши



6-расм. Экспериментал машина ишчи органларининг юмшатишган эгат шаклини ҳосил қилиш иш жараёни

**Хулосалар:**

1. Экиш олдидан қатламли ишлов бериб тупроқнинг юқори уваланиш даражасини таъминлайдиган, белгиланган чуқурликда текис юзали эгат шаклини шакллантирадиган ишчи органларни конструктив параметрларини асослаш усули ишлаб чиқилди.
2. Ишчи органлар билан тупроққа поғонали ишлов берилганда деформациянинг тарқалиш кенглигининг кўндаланг ва бўйлама кесим бўйича юмшатиш зонадан ўтишини таъминлаш технологиянинг энергиятежамкорлигини, ишлов берилган қатор орасига тупроқнинг нотекистикларини бартараф этилиши, сифатли уваланган эгат шаклининг шакллантирилиши технологиянинг самаралигини таъминлайди.
3. Экиш олдидан ғўза қатор ораси тупроғига қатламли ишлов берадиган, белгиланган чуқурликда сифатли уваланган эгат шаклини шакллантирадиган ишчи органларнинг конструктив ва технологик параметрларини аниқлашга назарий-экспериментал ёндашув ишлаб чиқилган. Натижада уч ёнли тишларнинг ўткирланиш  $\beta=30^\circ$  ва ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатиш  $\gamma = 30^\circ$ , икки ёнли тишнинг ўрнатиш  $\alpha_m = 27^\circ$  бурчаклари асосланган.
4. Дала экспериментал тадқиқотлари таклиф этилган технология ва техник воситанинг агротехник талаблар даражасида тупроққа экиш олдидан сифатли ишлов бериш имконини беради.

№	Адабиётлар	References
1	Amanov A., Jahongirov A. G'alla yangi navlariga resurstejamkor texnologiyalarni qo'llash samarasi// AGROILM. – Toshkent, – 2014. – № 4. – B.13-14.	Amanov A., Jahongirov A. <i>Galla yangi navlariga resurstezhamkor texnologiyalarni kullash samarasi</i> [The effectiveness of resource-saving technology for new varieties of wheat] AGROILM. Tashkent, 2014. No4. Pp.13-14. (in Uzbek)
2	Qoraxonov A. Boshqoli don ekinlarini sug'orish egatlari ochilgan dalalarga ekish bo'yicha tavsiyalar// O'zMEI. – Toshkent, – 2006. – 8 b.	Qoraxonov A. <i>Boshqoli don ekinlarini sugorish egatlari ochilgan dalalarga ekish buyicha tavsiyalar</i> [Recommendations for sowing crops in fields with irrigation beds] O'zMEI. Tashkent, 2006. 8 p. (in Uzbek)
3	Siddiqov R.I. Respublikada ekilayotgan kuzgi bug'doy navlari va ularni parvarishlash bo'yicha tavsiyalar. – Andijon, – 2009. – 67 b.	Siddiqov R.I. <i>Respublikada ekilayotgan kuzgi bugdoy navlari va ularni parvarishlash buyicha tavsiyalar</i> [Recommendations for the care of varieties of winter cereals cultivated in the republic] Andijan, 2009. 67 p. (in Uzbek)
4	To'xtaqo'ziyev A., Qoraxonov A., Ibragimov A. G'o'za qator oralariga don ekishga qo'llanuvchi kombinatsiyalashgan agregat ish organining parametrlarini asoslash// AGROILM. – Toshkent, – 2014. – №3. – B. 61-62.	To'xtaqo'ziyev A., Qoraxonov A., Ibragimov A. <i>Guza kator oralariga don ekishga kullanuvchi kombinatsiyalashgan agregat ish organining parametrlarini asoslash</i> [Justification of the parameters of the working bodies of the combined unit, used for planting grain in between the rows of cotton] AGROILM.Tashkent, 2014. No 3. Pp. 61-62. (in Uzbek)
5	Хаджиев А.Х., Аюезов О.П., Нурабаев Б.У. Рабочий орган для междурядной обработки хлопчатника // Yangi texnologiyalar iqtisodiyot taraqqiyotning asosiy omili: Respublikailmiy-amaliykonferensiyasi. – Namangan, – 2003. – B. 90-91.	Xadjiyev A.X. Auezov O.P. Nurabayev B.U. <i>Rabochiy organ dlya mezhduryadnoy obrabotki khlopchatnika</i> [Working body for inter-row processing of cotton] New technologies are the key factors of the economy's development: Republican-practical conference. Namangan, 2003. Pp.90-91. (in Russian)
6	Игамбердиев А.К. Обоснование параметров рабочих органов комбинированного агрегата для предпосевной обработки и посева озимой пшеницы в междурядья хлопчатника / Перспективные технологии и технические средства в АПК// Материалы международной научно-практической конференции. – Казань, – 2013. – В. 57-62.	Igamberdiyev A.K. <i>Obosnovaniye parametrov rabochikh organov kombinirovannogo agregata dlya predposevnoy obrabotki i poseva ozimoy pshenitsy v mezhduryad'ya khlopchatnika</i> [The substantiation of the parameters of the working bodies of the combined unit for pre-sowing processing and sowing of winter wheat in the inter-row cotton/ Perspective technologies and technical means in the agro-industrial complex]. Materials of the international scientific-practical conference. Kazan, 2013. Pp.57-62. (in Russian)
7	Igamberdiyev A.K., Atazhonov D, Ne'matov ZH. G'o'za qator orasiga kuzgi bug'doy ekish oldidan ishlov beruvchi samarali texnologiya// "Sog'lom bola yili"ga bag'ishlangan «Sug'orma dehqonchilikda suv va yer resurslaridan oqilona foydalanishning ekologik jihatlari» mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari to'plami. 22-23-aprel. – Buxoro, – 2014. – B. 169-170.	Igamberdiyev A.K., Atazhonov D, Ne'matov ZH. <i>Guza kator orasiga kuzgi bugdoy ekish oldidan ishlov beruvchi samarali texnologiya</i> [Efficient pre-sowing technology for sowing winter wheat in the inter-row cotton] Collection of materials of the scientific-practical conference "Reasonable use of water and land resources in irrigated agriculture" dedicated to the year of the "Healthy Child". April 22-23. Bukhara, 2014. Pp.169-170. (in Uzbek)
8	Igamberdiyev A.K. Combined equipment for tillage preparation of cotton inter rows and planting winter wheat. 1st International Scientific Conference. Science progress in European countries: new concepts and modern solutions. March 28, 2013. Stuttgart, Germany, 2013. Pp.66-68.	Igamberdiyev A.K. Combined equipment for tillage preparation of cotton inter rows and planting winter wheat. 1st International Scientific Conference. Science progress in European countries: new concepts and modern solutions. March 28, 2013. Stuttgart, Germany, 2013.Pp.66-68.
9	Игамбердиев А., Солижонов С., Аминов Б. Обработка почвы перед посевом озимой пшеницы //Современные материалы, техника и технологии в машиностроении. Материалы III Международной научно-практической конференции. – Андижан, – 2016. – Б.134-138.	Igamberdiyev A., Solizhonov S., Aminov B. <i>Obrabotka pochvy pered posevom ozimoy pshenitsy</i> [Tillage before winter wheat sowing] Modern materials, engineering and technology in mechanical engineering. Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference. Andijan, 2016. Pp.134-138. (in Russian)
10	Игамбердиев А.К., Мурадов Р.Х. Kombinatsiyalashgan agregat ish qurollarining samarali ishini aniqlash / Фаргона политехника институти илмий-техника журналы. – Фаргона, – 2012. – №3. – В. 22-25.	Igamberdiyev AK, Muradov R.Kh. <i>Kombinatsiyalashgan agregat ish kurollarining samarali ishini aniklash</i> . Determination of the effective army of workers of the combined unit. / Scientific and technical journal of the Fergana Polytechnic Institute. Fergana, 2012. No3.Pp.22-25. (in Uzbek)
11	Бурченко П.Н. К вопросу взаимодействия почвенного пласта и плоского клина // Исследование рабочих органов и машин для обработки почвы: Сб.науч.тр./ВИМ. – Москва, – 1978. Том 82. – С. 138-155.	Burchenko P.N. Burchenko P.N. <i>K voprosu vzaimodeystviya pochvennogo plasta i ploskogo klina</i> [On the question of the interaction of the soil layer and flat wedge. Study of working bodies and machines for tillage]. VIM, Moscow, 1978. Volume 82. Pp.138-155. (in Russian)
12	Бурченко П.Н. Основные технологические параметры почвообрабатывающих машин нового поколения // Сб.трудов ВИМ. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. – Москва, – 1989. Том 120. – С. 12-43.	Burchenko P.N. <i>Osnovnyye tekhnologicheskiye parametry pochvoobrabatyvayushchikh mashin novogo pokoleniya</i> [The main technological parameters of tillage machines of the new generation. Collection of works VIM. Theory and calculation of tillage machines]. Moscow, 1989. Volume 120.Pp.12-43. (in Russian)
13	Горячкин В.П. Собрание сочинений, Том 2. – Москва. – Колос, – 1968. – С. 382-389.	Goryachkin V.P. <i>Sobraniye sochineniy</i> [Collected Works, Volume 2] Moscow. Kolos, 1968. Pp.382-389. (in Russian)

14	Хаджиев А.Х., Аюезов О.П., Нурабаев Б.У. Рабочий орган для междурядной обработки хлопчатника //Янги технологиялар-иқтисодий тараққиётнинг асосий омилі: Республика илмий-амалий конференцияси. – Наманган, – 2003. – С. 90-91.	Khadzhiyev A.KH., Auyezov O.P., Nurabayev B.U. Rabochiy organ dlya mezhduryadnoy obrabotki khlopchatnika [Working body for inter-row cotton processing. New technology basis of economic progress: Republican scientific-practical conference]. Namangan, 2003.Pp. 90-91. (in Russian)
15	Ветров Ю.А. Резание грунтов землеройными машинами. – Москва. – Машиностроение, – 1971. – 357 с.	Vetrov YU.A. <i>Rezaniye gruntov zemleroynymi mashinami</i> [Soil cutting by earth moving machines]. Moscow. Mechanical Engineering, 1971. 357 p. (in Russian)
16	Зеленин А.Н. Основы разрушения грунтов механическими способами. – Москва. Машиностроение, – 1968. – 376 с.	Zelenin A.N. <i>Osnovy razrusheniya gruntov mekhanicheskimi sposobami</i> [Fundamentals of soil destruction by mechanical methods] Moscow. Mechanical Engineering, 1968. 376 p. (in Russian)
17	Худойбердиев Т.С., Муродов Р. Don urug'ini ekish uchun pushta hosil qilish// AGROIILM. – Тошкент, – 2014. – №1. 67 б.	Khudoyberdiyev T.S., Murodov R. <i>Don urugini ekish uchun pushta hosil qilish</i> [Creation of sowing seeds for sowing] Agroilm. Tashkent, 2014. No1. 67 p. (in Uzbek)
18	Эргашев И., Хаитов Т., Ахмедов М., Остонов Л. Ғўза қатор оралари рельефини кузги бугдой экиш учун қулай ҳолга келтириш //Agro ilm.2011. №3. – Б. 27-28.	Ergashev I., Khaitov T., Akhmedov M., Ostonov L. <i>Guza kator oralari rel'efini kuzgi bugdoy ekish uchun kulay kholga keltirish</i> [Growing of Cultivated Arable Range for Simplicity for Sowing Wheat] Journal Agroilm. 2011. No3. Pp. 27-28. (in Uzbek)
19	Кленин Н.И., Сақун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины: Элементы теории рабочих процессов, расчет регулировочных параметров и режимов работы. – Москва. – Колос, – 1980. – 671 с.	Klenin N.I., Sakun V.A. <i>Sel'skokhozyaystvennyye i meliorativnyye mashiny: Elementy teorii rabochikh protsessov, raschet regulirovochnykh parametrov i rezhimov raboty</i> [Agricultural and land reclamation machines: Elements of the theory of workflows, the calculation of adjustment parameters and modes of operation]. Moscow. Kolos, 1980. 671 p. (in Russian)
20	Резник, Н.Е. Теория резания лезвием и основы расчета режущих аппаратов / Н.Е. Резник. – Москва. Машиностроение, – 1975. – С.148-159.	Reznik, N.Ye. <i>Teoriya rezaniya lezviyem i osnovy rascheta rezhushchikh apparatov</i> [Theory of cutting with a blade and the basics of calculating the cutting apparatus]. Moscow. Mashinostroenie, 1975. Pp.148-159. (in Russian)
21	Рудаков Г.М. Технологические основы механизации сева хлопчатника. – Тошкент. "Фан", – 1974. – С. 158-197.	Rudakov G.M. <i>Tekhnologicheskiye osnovy mekhanizatsii seva khlopchatnika</i> [Technological basis for the mechanization of cotton sowing]. Tashkent. "Fan", 1974. Pp.158-197. (in Russian)
22	Бибутов Н.С. Исследование и обоснование параметров рабочего органа глубокорыхлителя для зоны хлопкосеяния: Дисс. ...канд.тех.наук. – Янгиюль, – 1983. – 112 с.	Bibutov N.S. <i>Issledovaniye i obosnovaniye parametrov rabochego organa glubokorykhlytelya dlya zony khlopkoseyaniya</i> [Research and justification of the parameters of the working body of the deep-ripper for the cotton growing zone: Diss. ... candidate of technical science]. Yangiyul, 1983. 112 p. (in Russian)
23	Пильненко А.К. Кинематическая трансформация угла заточки лезвия дискового ножа/Межвузовский сборник "Науковінотатки". Луцьк, 2012. Выпуск. – №39. – С.159-162.	Pil'nenko A.K. <i>Kinematicheskaya transformatsiya ugla zatochki lezviya diskovogo nozha</i> [Kinematic transformation of the angle of sharpening the blade of a circular knife Interuniversity collection] "Naukovi notatki." Luck, 2012. Release. No. 39. Pp.159-162. (in Russian)
24	Заплетников И.Н. Кинематическое исследование механизма подачи продукта / Заплетников И.Н., Пильненко А.К.// Сборник научных трудов ОНАПТ. – 2012. – Выпуск – №41. – С.115-120.	Zapletnikov I.N. <i>Kinematicheskoye issledovaniye mekhanizma podachi produkta</i> [Kinematic study of the product feed mechanism]. Collection of scientific works of ONAFT. 2012.Issue No41. Pp.115-120. (in Russian)



УЎТ: 631.34:633.511

## РЈГ'-10 УНИВЕРСАЛ ОСМА ПУРКАГИЧИ ИШ ҚИСМИДАН ЧИҚАДИГАН ҲАВО ОҚИМИНИНГ ПАРАМЕТРЛАРИНИ НАЗАРИЙ АНИҚЛАШ

*Д. Джуреев - т.ф.н., мустақил тадқиқотчи, Ф.М. Маматов - т.ф.д., профессор  
М.С. Халилов - катта ўқитувчи, Қарши муҳандислик- иқтисодиёт институти*

### Аннотация

Мақолада муаллифлар томонидан яратилган РЈГ'-10 универсал осма пуркагичнинг технологик чизмаси ва унинг ишлаш жараёни келтирилган. Бунда, пуркагич вентиляторининг ишлаши натижасида ҳосил қилган ҳаво оқимини кожухи дарчаси орқали унга ўрнатилган пуркагич иш қисмига йўналтиради. Йўналтирилган ҳаво оқимини иш қисм орқали ўтишдаги аэродинамик ҳолати ўрганилган. Ҳаво оқими узлуксиз бир меъёрда ва текис сиқилмасдан дарчанинг шакл юзаси бўйича ҳаракатланади деган фараз асосида вентилятор кожухи дарчасидан чиқадиган ҳамда иш қисмининг кириш ва чиқиш дарчаларидаги иш унумини ўзаро тенглиги келтирилган. Ҳаво оқимини пуркагич иш қисмидан чиқишдаги тўлиқ ва динамик босимлари, тезлиги ва иш унумининг назарий ифодалари аниқланган. Бунда ҳаво оқимининг иш қисм бўйича ҳаракатланиши натижасида содир бўлган босимнинг йўқотилган қисми назарий аниқланган ва унинг ифодаси келтирилган.

**Таянч сўзлар:** боғ, пуркагич, иш қисми, вентилятор, тенглик, босим, тезлик, иш унуми, мослама, дарча.

## ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА НА ВЫХОДЕ ИЗ РАБОЧЕГО ОРГАНА УНИВЕРСАЛЬНОГО НАВЕСНОГО ОПРЫСКИВАТЕЛЯ РЈГ'-10

*Д. Джуреев, Ф.М. Маматов, М.С. Халилов  
Каршинский инженерно-экономический институт*

### Аннотация

В статье приведены технологическая схема и работа универсального навесного опрыскивателя РЈГ'-10, созданного авторами. При работе вентилятора, созданный воздушный поток направляется через окно кожуха на рабочий орган опрыскивателя, установленный на кожухе. Изучено аэродинамическое состояние воздушного потока при прохождении через рабочий орган. Сделано допущение, что воздушный поток движется равномерно, неразрывно, не сжимаемо по сечению выходного окна на основе этого приведены уравнения производительности воздушного потока на выходе из окна кожуха, а также на входе и выходе из рабочего органа. Теоретическим путем определено полное и динамическое давление, скорость и производительность воздушного потока при выходе из рабочего органа опрыскивателя. Приведены полученные теоретические зависимости потери давления воздушного потока при движении через рабочий орган.

**Ключевые слова:** сад, опрыскиватель, рабочий орган, вентилятор, зависимость, давление, скорость, производительность, приспособление, окно.

## THEORETICAL DETERMINATION OF THE PARAMETERS OF THE AIR FLOW AT THE OUTLET OF THE WORKING BODY OF THE UNIVERSAL MOUNTED SPRAYER РЈГ'-10

*D. Dzhuraev, F. Mamatov, M. Khalilov  
Karshi Engineering and Economics Institute*

### Abstract

The article presents the technological scheme and operation of the universal Mounted sprayer РЈГ'-10, created by the authors. When the fan is working, the created air flow is directed through the casing window to the working body of the sprayer mounted on the casing. The aerodynamic state of the air flow when passing through the working body is studied. It is assumed that the air flow moves evenly, not discontinuous, not compressible according to the cross-sectional shape of the exit window, and on the basis of this equation for the air flow rate at the exit from the window of the casing, as well as at the inlet and outlet of the working body. Theoretically, the total and dynamic pressure, speed and performance of the air flow at the exit from the working body of the sprayer are determined. The obtained theoretical dependences of the loss of pressure of the air flow during movement through the working body are given.

**Key words:** garden, sprayer, working body, fan, dependence, pressure, speed, performance, device, window.

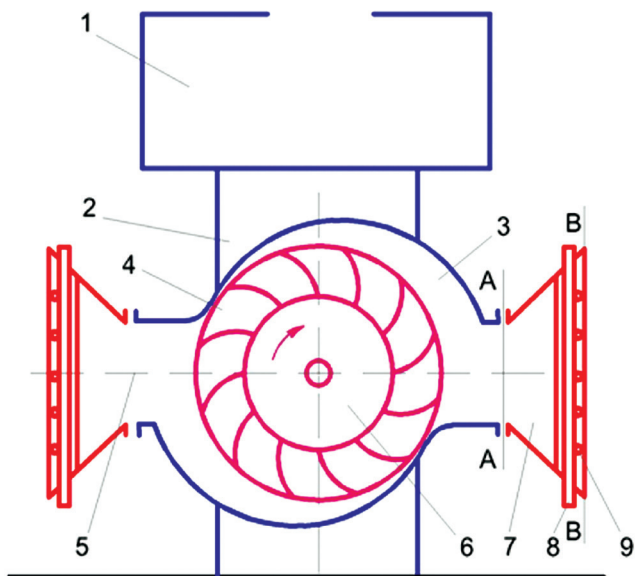


**Кириш.** Республикамиз мевали боғлари ва узумзорларида учрайдиган зараркунанда ва касалликларига қарши кимёвий ишлов берадиган кўп йиллик олиб борилган илмий тадқиқотлар асосида PJG'-10 универсал осма пуркагични яратдик.

Бунда пуркагичнинг аэродинамик лойиҳасини ишлаб чиқишда шунга эътибор берилдики, пуркалган кимёвий препарат заррачалари ҳаво оқими ёрдамида ишлов бериладиган объектга йўналтирилади, шуни назарда тутган ҳолда пуркагичга марказдан қочма вентилятор ўрнатилди, у қуйидаги қисмлардан иборат: спирал шаклидаги кожухдан, унинг ички қисмида ўрнатилган вентилятор ғилдирагидан ва ҳаво оқими кириш ва чиқиш дарчаларидан. Вентилятор кожухига ўрнатилган иш қисмлардан чиқадиган ҳаво оқимининг аэродинамик ҳолатини ўрганиш бугунги куннинг долзарб масалаларидан биридир.

**Мақоланинг асосий мақсади.** Вентилятор ҳосил қилган ҳаво оқимини пуркагичнинг иш қисмидан чиқишдаги босими ва унинг йўқотилган қисмини, тезлиги ва иш унумини назарий аниқлашдан иборатдир.

**Асосий қисм.** PJG'-10 универсал осма пуркагичнинг технологик жараёни чизмаси қуйида келтирилган (1-расм).



1-сиғим ; 2-рама ; 3-вентилятор кожухи; 4-вентилятор ғилдираги ; 5-ҳаво чиқиш дарчаси; 6- ҳаво кириш дарчаси; 7-плантация қилиб экилган боғларга ишлов берадиган иш қисми; 8-тик қувур ; 9-распилитель.

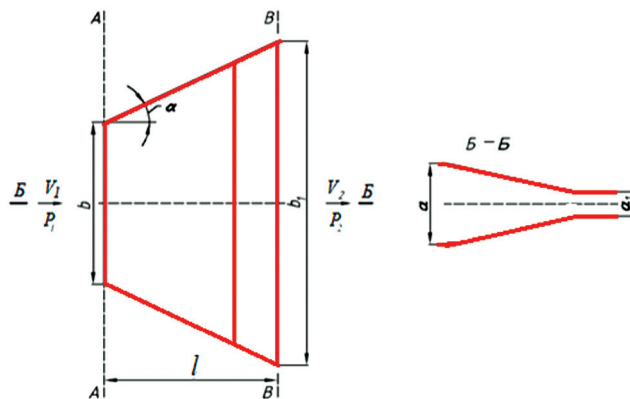
**1-расм. PJG'-10 универсал осма пуркагичнинг технологик жараёни чизмаси**

Вентилятор кожухига плантация қилиб экилган боғларга ишлов берадиган иш қисм ўрнатилган. Вентилятор кожухи ғилдиракнинг геометрик ўлчамлари (диаметри ва баландлиги) асосида ва вентилятор ҳосил қилган ҳаво оқимини тенг иккига бўлиб қарама-қарши икки томонга йўналтирадиган қилиб тайёрланди. Бунда ғилдиракни ўрнатиш учун кожухнинг параллел томонларидан бири ечиладиган қилиб тайёрланган, натижада кожухнинг икки ён қарама-қарши томонларида дарчалар ҳосил қилинган, бу дарчаларга иш қисмлар ўрнатилган.

PJG'-10 универсал осма пуркагичи қуйидагича ишлайди: ҳаракат тракторнинг кардан вал орқали пуркагич валига, ундан понасимон тасмали узатма орқали вентиля-

тор ғилдирагига, унинг ҳаракатланиши натижасида ҳосил қилинган ҳаво оқимини иш қисмлари орқали ишлов бериладиган объектга йўналтириб, боғ ва узумзорларга кимёвий ишлов беради.

Иш қисмларнинг кириш ва чиқиш дарчалари тўрт бурчак шаклда тайёрланган бўлиб, чиқиш дарчасининг шакли кириш дарчасига нисбатан ўзгартириб тайёрланган (2-расм).



Иш қисми А-А кириш ва Б-Б чиқиш дарчалари;

**2-расм. PJG'-10 универсал осма пуркагич иш қисмининг технологик чизмаси**

Чиқиш дарчасининг юзаси  $S_2$  киришга  $S_1$  нисбатан кичик қилиб тайёрланган бўлиб, улар орасидаги масофа  $l$  га тенг.

Бунда вентилятор ҳосил қилган ҳаво оқими иш қисмининг чиқиш дарчасидан ёйилиб чиқиб баландлиги 3,0–3,5 метргача бўлган дарахтларга кенг қамровли ишлов беради. Худди шундай иш қисмлар алмаштириладиган қилиб тайёрланган ва ишлов бериладиган боғларнинг ўлчамлари асосида пуркагичга ўрнатилади ва ишлов беради.

PJG'-10 универсал осма пуркагич вентиляторини ҳосил қилган ҳаво оқимининг иш қисмга кириш ва чиқиш дарчаларидан аэродинамик ҳолатини ўрганамиз. Бунда ҳаво оқими кожухнинг чиқиш дарчасидан иш қисмининг кириш дарчасига кириб, у орқали ҳаракатланиб унинг чиқиш дарчасидан очик атмосферага йўналади. Бунда вентилятор кожухининг чиқиш дарчаси иш қисмининг кириш дарчаси юзалари тенг қилиб тайёрланган. Кожухнинг чиқиш дарчасидан чиқётган ҳаво оқимининг тезлиги  $V$ , босими  $P$  ва иш унуми  $Q$  ларнинг қиймати ўтказилган тажрибалар асосида аниқланган.

Марказдан қочма вентиляторларнинг аэродинамик ҳолатларини Б.Н.Юрьев [1], И.М.Готгельф [2, 3], М.И. Невельсон [4], А.Н.Шерстюк [5], Б.Экк [6], А.Н.Петунин [7], Б.Г. Турбин [12] ва бошқа олимлар томонидан [8, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20] ўрганилган. Бу олимлар томонидан асосан саноатда қўлланиладиган марказдан қочма вентиляторлар бўйича илмий тадқиқот ишлари олиб борилган. Кейинги пайтларда марказдан қочма вентиляторлар пуркагичларда кенг қўлланилмоқда ва уларнинг аэродинамик лойиҳалари саноатда қўлланиладиганларда катта фарқ қилади, лекин уларни аэродинамик ҳолатини ўрганиш бўйича илмий тадқиқот ишлари кам олиб борилган.

Шунинг учун ҳам пуркагичларга ўрнатилган марказдан қочма вентиляторларнинг аэродинамик ҳолатини ўрганиш бўйича илмий тадқиқот ишларини олиб бориш бугунги куннинг долзарб муаммоларидан биридир.

Юқорида келтирилганларга асосланиб ва ҳаво оқими узлуксиз бир меъёردа ва текис сиқилмасдан ҳаракатлана-

ди деган хулоса асосида қуйидаги тенгликни келтирамиз:

$$Q = Q_1 = Q_2 \quad (1)$$

Бунда:  $Q$  - вентилятор кожухи чиқиш дарчасидан чиқадиган ҳаво оқимини иш унуми,  $m^3/c$ ;

$Q_1, Q_2$  - иш қисмининг кириш дарчасига кирадиган ва чиқиш дарчасидан чиқадиган ҳаво оқимининг иш унуми,  $m^3/c$ ;

Ҳаво оқимининг иш унумини қуйидаги тенгламалар ёрдамида пуркагич кожухи чиқиш дарчасидан чиқишда, иш қисмга кириш ва чиқишда аниқланади.

Вентилятор кожухи чиқиш дарчасидан чиқадиган ҳаво оқимини иш унуми умумий ҳолда қуйидагича аниқланади:

$$Q = V \cdot S, \quad m^3/c \quad (2)$$

Бунда  $V$  - вентилятор кожухининг чиқиш дарчасидан чиқётган ҳаво оқимининг ўртача тезлиги,  $m/c$ ;

$S$  - вентилятор кожухи чиқиш дарчасининг юзаси,  $m^2$ ;

Иш қисмининг кириш дарчасидан кирадиган ва чиқиш дарчасидан чиқадиган ҳаво оқимининг иш унуми:

$$Q_1 = V_1 \cdot S_1, \quad m^3/c \quad (3)$$

$$Q_2 = V_2 \cdot S_2, \quad m^3/c \quad (4)$$

Бунда:  $V_1, V_2$  - иш қисмининг кириш ва чиқиш дарчаларидан чиқадиган ҳаво оқимининг ўртача тезлиги,  $m/c$ ;

$S_1, S_2$  - иш қисмининг кириш ва чиқиш дарчаларининг юзаси,  $m^2$ ;

RJG'-10 универсал осма пуркагичнинг технологик жараёни чизмасидан кўриниб турибдики, кожухнинг чиқиш дарчаси юзаси билан иш қисмининг кириш дарчасининг юзаси ўзаро тенг ва бир текисликда жойлашган.

Бунда  $S = S_1$  га ва  $V = V_1$  га тенг, яъни иш қисмининг кириш дарчасига кираётган ҳаво оқимининг тезлиги  $V_1$ , босими  $P_1$ , иш унуми  $Q_1$  лар кожухнинг чиқиш дарчасидан чиқётган ҳаво оқимининг параметрларига тенг бўлади.

Асосий муаммо вентилятор ҳосил қилган ҳаво оқимини иш қисмдан чиқишдаги тезлиги  $V_2$  босими  $P_2$  иш унуми  $Q_2$  ларни ҳисоблаш билан иш қисмда бўлган йўқотишларни аниқлашдан иборатдир.

Бунинг учун иш қисмининг кириш ва чиқиш дарчаларида ҳосил бўладиган ҳаво оқимининг иш унумини ҳисоблаш тенгламасини тузамиз:

$$Q_1 = Q_2 \quad (5)$$

(5) тенгликка уларни қийматларини келтириб қўямиз ва қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$V_1 \cdot S_1 = V_2 \cdot S_2 = const \quad (6)$$

(6) тенгликдан ҳаво оқимининг иш қисмдан чиқиш тезлигини аниқлаймиз:

$$V_2 = \frac{V_1 \cdot S_1}{S_2}, \quad m/c \quad (7)$$

(7) тенглик ёрдамида иш қисмдан ҳаво оқимини чиқишдаги назарий тезлиги бўлиб унинг ҳақиқий тезлигидан сон қиймати катта бўлади, чунки бунда ҳаво оқимининг иш қисмда ҳаракатланишида тезлиги йўқотилиши ҳисобга олинмаган. Пуркагич иш қисмининг чиқиш дарчасидан чиқётган ҳаво оқимининг назарий босимини қуйидаги ифода ёрдамида аниқлаймиз:

$$P_2 = \frac{\gamma \cdot V_2^2}{2g}, \quad \kappa\Gamma/M^2 \quad (8)$$

Пуркагич иш қисмининг кириш дарчаси А-А кесимидан кираётган ҳаво оқимининг тўлиқ босими қуйидаги тенглик билан аниқлаймиз:

$$P_m = P_c + P_o, \quad \kappa\Gamma/M^2 \quad (9)$$

Бунда:  $P_m, P_c, P_o$  - ҳаво оқимининг А-А кесимида тўлиқ, статик ва динамик босимлари,  $\kappa\Gamma/M^2$

Пуркагич иш қисмининг кириш дарчаси А-А кесимидан кираётган ҳаво оқими Б-Б кесимгача ҳаракатланганда

унинг босимини маълум қисми иш қисмда ишқаланиш ва туб жойларнинг қаршиликларини енгишга сарфланиши натижасида йўқотилади.

Пуркагич иш қисмининг чиқиш дарчаси Б-Б кесимидан чиқётган ҳаво оқимининг тўлиқ босими қуйидаги ифода ёрдамида аниқланади.

$$P_m' = P_c' + P_o' + P_r, \quad \kappa\Gamma/M^2 \quad (10)$$

Бунда:  $P_m', P_c', P_o'$  - ҳаво оқимининг Б-Б кесимида тўлиқ, статик ва динамик босимлари,  $\kappa\Gamma/M^2$

$P_n$  - ҳаво оқимини иш қисмининг кириш дарчасидан кириб чиқиш дарчасидан чиқишгача ҳаракатланишида босимнинг йўқотилган қисми,  $\kappa\Gamma/M^2$ ;

Ҳаво оқимининг пуркагич иш қисмига киришда  $P_o$  босимга тенг бўлса ҳаракатланиши натижасида ундан чиқишда  $P_o'$  босимга тенг бўлади. Бунда иш қисмга киришдаги босим  $P_o$  чиқишдаги босимдан  $P_o'$  кичик бўлади чунки чиқиш дарчасининг юзаси киришга нисбатан кичик. Босимни йўқотилган қисмини қуйидаги тенглама ёрдамида аниқлаймиз:

$$P_n = P_{n,mp} + P_{n,m,c}, \quad \kappa\Gamma/M^2 \quad (11)$$

Бунда:  $P_n$  - ҳаво оқимининг иш қисмда ҳаракатланиши натижасида босимнинг йўқотилган қисми,  $\kappa\Gamma/M^2$ ;

$P_{n,mp}$  - ҳаво оқимининг иш қисмда ҳаракатланишида содир бўлаётган ишқаланишлар натижасида босимнинг йўқотилган қисми,  $\kappa\Gamma/M^2$ ;

$P_{n,m,c}$  - ҳаво оқимининг иш қисмда ҳаракатланишида туб жойларнинг қаршилиги натижасида босимни йўқотилган қисми,  $\kappa\Gamma/M^2$ ;

Ҳаво оқими иш қисми бутун узунлигига ва кундаланг кесими юзасига берилган тезликда ишқаланиб ҳаракатланиши натижасида босимнинг маълум қисми йўқотилади.

Ҳаво оқими ҳаракатланишида ишқаланиш натижасида босимнинг йўқотилган қисми қуйидаги тенглама ёрдамида аниқланади [1, 2, 4]:

$$P_{n,mp} = \lambda \cdot \frac{l}{4R} \cdot \frac{\gamma \cdot V^2}{2g}, \quad \kappa\Gamma/M^2 \quad (12)$$

Бунда:  $\lambda$  - ишқаланиш коэффициенти

$l$  - ҳаво оқими ҳаракатланадиган иш қисмининг узунлиги, м;

$R$  - ҳаво оқими ҳаракатланадиган иш қисмининг кундаланг кесимининг гидравлик радиуси;  $\gamma$  - ҳавонинг солиштирма оғирлиги,  $\kappa\Gamma/M^3$ ;

$\frac{\gamma \cdot V^2}{2g}$  - ҳаво оқимининг динамик босими,  $\kappa\Gamma/M^2$ ;

Ҳаво оқими ҳаракатланадиган иш қисмининг кундаланг кесимини гидравлик радиуси (иш қисмининг кундаланг кесими юзасини  $F$  периметрига  $L$  нисбати). Иш қисмининг кириш ва чиқиш дарчалари тўғри тўрт бурчакдан иборат бўлгани учун гидравлик радиуси қуйидагича аниқланади:

$$R = \frac{F}{L} = \frac{a \cdot b}{2(a+b)}, \quad m \quad (13)$$

Бунда:  $a, b$  - тўрт бурчак томонлари, м;

(13) ифодани (12) тенгликка қўйиб қуйидаги ифодани ҳосил қиламиз:

$$P_{n,mp} = \lambda \cdot \frac{l}{4} \cdot \frac{\gamma \cdot V^2}{2g} \cdot \frac{a \cdot b}{2(a+b)}, \quad \kappa\Gamma/M^2 \quad (14)$$

(14) ифодага ҳаво оқими тезлиги ни унинг иш унуми орқали ифодаalayмиз ва маълум ўзгаришлар киритиб қуйидаги тенгликни ҳосил қиламиз:

$$P_{n,mp} = \lambda \cdot \frac{2(a+b) \cdot l}{4a \cdot b} \cdot \gamma \cdot \frac{Q^2}{2g}, \quad \kappa\Gamma/M^2 \quad (15)$$

Бунда (15) ифодага келтирилган ўзгармас физик катта-

ликларни  $k_0$  коэффициенти билан белгилаб оламиз:

$$k_0 = \frac{2\lambda \cdot \gamma}{4 \cdot 2g} = \frac{\lambda \cdot \gamma}{4g} \quad (16)$$

Ёки 
$$P_{н.м.р} = k_0 \frac{Q^2(a+b) \cdot l}{(a \cdot b)^3}, \text{ кг/м}^2 \quad (17)$$

Ишқаланиш қаршилиги коэффициенти нинг қийматини Блесснинг эмпирик формуласи ёрдамида аниқлаймиз:

$$\lambda = 0.0125 + \frac{0.0011}{d_{экс}} \quad (18)$$

Бунда қувурнинг кесими тўрт бурчак шаклдан иборат бўлгани учун дэкс нинг қиймати қуйидагига тенг:

$$d_{экс} = 4R$$

$$d_{экс} = \frac{2a \cdot b}{a+b} \quad (19)$$

Бунда:  $l$  - пуркагич иш қисмининг узунлиги,  $m$ ;  
 $d_{экс}$  - қувурнинг диаметри,  $m$ ;  $\gamma$  - ҳавонинг солиштирама оғирлиги,  $кг/м^3$ ;  $a, b$  - тўрт бурчакнинг томонлари,  $g$  - эркин тушиш тезланиши,  $м/с^2$ ;  
 (19) ифодани (18) тенгликка қўйиб қуйидаги ифодани ҳосил қиламиз:

$$\lambda = 0,0125 + \frac{0.0011(a+b)}{2a \cdot b} \quad (20)$$

Ҳаво оқимининг иш қисмда ҳаракатланишида тубжойларнинг қаршилиги натижасида, яъни ҳаво оқимининг иш қисмда ўрилишида босимни йўқотилган қисмини қуйидаги тенглама ёрдамида аниқлаймиз:

$$P_{н.м.с} = \xi \cdot \frac{\gamma \cdot V^2}{2g}; \text{ кг/м}^2 \quad (21)$$

Бунда:  $\xi$  - туб жойнинг қаршилик коэффициенти, (21) тенгликка қуйидаги ўзгаришларни киритамиз:

$$\rho = \frac{\gamma}{g}; k1 = \frac{\xi \cdot \rho}{2}; V^2 = \left[ \frac{Q}{a \cdot b} \right]^2;$$

Натижада (21) ифодадан қуйидаги кўринишдаги тенг-

ликни келтириб чиқарамиз:

$$P_{н.м.с} = k_1 \frac{Q^2}{(a \cdot b)^2}, \text{ кг/м}^2 \quad (22)$$

Юқорида келтирилган ҳаво оқимининг ҳаракатланишида содир бўладиган ишқаланишларда ва тубжойларнинг қаршилиқларида босимнинг йўқотиладиган қисмлари динамик босимга боғлиқ эканлиги, яъни динамик босимни ошиши билан босимни йўқотилган қисмлари ҳам ортади. (17) ва (22) тенгликлар қийматини (11) ифодага қўямиз ва қуйидаги ифодани ҳосил қиламиз:

$$P_n = k_0 \frac{Q^2(a+b)l}{(a \cdot b)^2} + k_1 \frac{Q^2}{(a \cdot b)^2}; \text{ кг/м}^2 \quad (23)$$

(23) ифодага маълум ўзгаришлар киритиб қуйидаги тенгликни ҳосил қиламиз:

$$P_n = [k_0 \cdot l \cdot (a+b) + k_1 a \cdot b] \frac{Q^2}{(a \cdot b)^3}, \text{ кг/м}^2 \quad (24)$$

Келтириб чиқарилган (24) тенгликни таҳлил қилинганда пуркагичнинг иш қисмидан ҳаво оқимининг кириб чиқишидаги босимнинг йўқотилган қисми асосан унинг иш унумини квадратига тўғри пропорционал бўлиб, чиқиш дарчасининг ўлчамларининг кубига тесқари пропорционаллиги аниқланди. Юқорида келтирилганларни пуркагичларнинг иш қисмларини лойиҳалашда асосий омиллигини ҳисобга олиш керак бўлади.

**Хулоса.** Пуркагич вентиляторни ҳосил қилган ҳаво оқимини иш қисмда ҳаракатланиши натижасида содир бўладиган аэродинамик ҳолати ўрганилиб, ҳаво оқимининг иш қисмдан чиқишда босими, тезлиги ва иш унумини уларга таъсир этувчи параметрлар асосида назарий аниқланди. Бунда ҳаво оқимини иш қисмда ҳаракатланишида содир бўлаётган ишқаланишлар ва туб жойларнинг қаршилиқларини ҳисобга олган ҳолда босимни йўқотилган қисмини назарий ифодаси келтириб чиқарилди.

№	Адабиётлар	References
1	Юрьев Б. Н. Экспериментальная аэродинамика. – Москва: ОНТИ, 1936. – 97 с.	Yur'ev B. N. <i>Ekspperimental'naya aerodinamika</i> [Experimental aerodynamics]. Moscow. ONTI, 1936, 97 p.
2	И.М. Готгельф . Влияние количества лопаток на характеристики вентиляторов. – Москва: СКТС, 1945, Журнал – № 1. ЦКТИ. – С. 28-32.	I.M. Gotgelf <i>Vliyaniye kolichestva lopatok na kharakteristiki ventilyatorov</i> [The influence of the number of blades on the characteristics of the fans]. Moscow. SKTS, 1945, Journal, No.1. ЦКТИ. Pp. 28-32. (in Russian)
3	И.М. Готгельф. Моделирование в применении к вентиляторостроению. Теория подобия и моделирования. – Москва. ИАН СССР, 1951. – С.154 -160.	I.M. Gotgelf. <i>Modelirovanie v primenenii k ventilyatorostroeniyu. Teoriya podobiya i modelirovaniya</i> . [Modeling in application to fan construction. Theory of similarity and modeling]. Moscow. IAN SSSR, 1951. Pp.154-160. (in Russian)
4	Невельсон М.И. Центробежные вентиляторы. – Москва, Госэнергоиздат, 1954. – 314 с.	M.I. Nevel'son. <i>Tsentrobezhnyye ventilyatory</i> . [Centrifugal fans]. Moscow., Publ.Gosenergoizdat., 1954. 314 p. (in Russian)
5	Шерстюк А.Н. Вентиляторы и дымососы. – Москва: Энергоиздат, 1957. – 184 с.	Sherstyuk A.N. <i>Ventilyatory i dymososy</i> . [Fans and smoke exhausters.] Moscow., Publ. Energoizdat, 1957. 184 p. (in Russian)
6	Экк Б. Проектирование и эксплуатация центробежных и осевых вентиляторов. – Москва: Гостехиздат, 1959. – 565 с.	Ekk B. <i>Proyektirovaniye i ekspluatatsiya tsentrobezhnykh i osevykh ventilyatorov</i> [ Design and operation of centrifugal and axial fans]. Moscow., Publ.Gostekhizdat, 1959. 565 p. (in Russian)
7	Петунин А. Н. Приемники для измерения давлений и скорости в газовых потоках. Промышленная аэродинамика. – Вып.21. – Москва: Оборонгиз, 1960. – С. 78-182.	Petunin A. N. <i>Priyemniki dlya izmereniya davleniy i skorosti v gazovykh potokakh</i> [Receivers for measuring pressure and velocity in gas streams]. Industrial aerodynamics. Issue 21. Moscow. Oborongiz, 1960. Pp. 78-182 (in Russian)
8	Бычков А. Г. Выбор нормального ряда основных размеров центробежных вентиляторов. В сб. Промышленная аэродинамика. – Вып.21. – Москва: Оборонгиз, 1962. – С. 116-150.	Bychkov A. G. <i>Vybor normalnogo ryada osnovnykh razmerov tsentrobezhnykh ventilyatorov</i> [Selection of a normal number of basic sizes of centrifugal fans. In the collection. Industrial aerodynamics.] Issue 21. Moscow. Oborongiz, 1962. from. Pp. 116-150. (in Russian)

9	М.П.Калинушкин. Вентиляторные установки. – Москва: "Высшая школа", 1962. – 294 с.	M.P.Kalinushkin "Ventilyatornyyeustanovki"[Fan systems] from Publ. "Higher School". Moscow. 1962. 294 p. (in Russian)
10	Бабак Г. А., Стешенко В.А. Разработка и исследование двустороннего центробежного вентилятора Ц 38-23 // Горный журнал. – Москва, 1964. – №10. – С. 137 -141.	Babak G. A., Steshenko V.A. Razrabotka i issledovanie dvustoronnego tsentrobejnogoventilyatora [Development and investigation of a two-way centrifugal fan] Ц38-23. Moscow. Mining Journal, 1964, No. 10, Pp.137 -141. (in Russian)
11	Локшин И. Л. Аэродинамические схемы и характеристики центробежных вентиляторов с кожухами, имеющими два выходных отверстия. В сб. Промышленная аэродинамика. – Вып.28. – Москв: Машиностроение, 1966. – С. 206- 213.	Lokshin I. L. Aerodinamicheskiye skhemy i kharakteristiki tsentrobezhnykh ventilyatorov s kozhukhami, imeyushchimi dva vykhodnykh otverstiya [Aerodynamic schemes and characteristics of centrifugal fans with shells having two outlets. ] On Sat Industrial aerodynamics. Issue 28. Moscow. Publ. Mechanical Engineering. 1966. Pp. 206-213. (in Russian)
12	Б.Г.Турбин. Вентиляторы сельскохозяйственных машин. – Ленинград: "Машиностроение", 1968. – 159 с.	B.G.Turbin Ventilyatori selskoxozyaystvennix mashin [Fans of agricultural machines], Publ Engineering. Leningrad, 1968. 159 p. (in Russian)
13	. Бабак Г. А., Пак В.В., Стешенко В.А. Разработка и исследование аэродинамической схемы центробежного вентилятора ВЦД-47 // Горный журнал. – Москва, 1973. – № 5. – С. 124-127	Babak G. A., Pak V.V., Steshenko V.A. Razrabotka i issledovaniye aerodinamicheskoy skhemy tsentrobezhnogo ventilyatora VTSD-47 [Development and research of the aerodynamic scheme of the centrifugal fan ВЦД-47 ] Moscow. Mining Journal, 1973, No. 5. Pp.124-127. (in Russian)
14	Т.С. Соломахова, К.В.Чебышева. Центробежные вентиляторы. – Москва: Машиностроение, 1980. – С. 26-28	T.S. Solomaxova, K.V. Chebysheva. Tsentrobezhnye ventilyatory [Centrifugal fans] Moscow. PublEngineering, 1980. Pp. 26-28. (in Russian)
15	Э.И.Бонч, Е.Г. Гущин, "Обоснование параметров воздушного потока вентиляторного хлопкового опрыскивателя" Механизация технологических процессов защиты растений. – Ленинград, 1970. – С. 99-105	E.I.Bonch, E.G.Gushin, Obosnovanie paramertov vozdušnogo potoka ventilatornogo khlopkovogo opryskivatela" [Justification of the air flow parameters of a fan cotton sprayer] Mechanization of technological plant protection precursors. Leningrad.,1970. Pp .99-105. (in Russian)
16	Д.Джураев, Тоиров И., Л. Муродов, М. Халилов, "Бог ва узумзорларга кимёвий ишлов берадиган PJG'-10 универсал осма пуркагичнинг яратилишига доир" Innovatsion texnologiyalar, QarMII, Қарши. Журнал – № 2. 2018. – Б 28-35.	D.Dzhuraev, I.Toirov, L. Murodov, M.Xalilov "Bog va uzumzorlarga kimoyviy ichlov beradigan PJG'-10 universal osma purkagichning yaratilishiga doir" [On the creation of PJG-10 Universal Stacker for chemical treatment of gardens and vineyards] Innovation texchologies, KarMII. Karshi.Journal No. 2. 2018. Pp 28-35. (in Uzbek)
17	FAP 00857 рақамли фойдали модел патенти "Қишлоқ хўжалиги ўсимликларига кимёвий ишлов бериш пуркагичи" (муаллифлар Д.Джураев, А.Ч.Эргашевлар) – Тошкент, 2013. – 7 б.	FAP 00857 raqamli foydali madel patenti "Kishlok khuzhaligi usimliklariga kimyoviy ishlov berish purkagichi" [Chemical Process Treatment for Agricultural Plants] (mualliflar D.Dzhuraev, A.CH.Ergashevlar). Tashkent. 2013. 7 p. (in Uzbek)
18	Г.П.Шамаев, С.Д.Шеруда."Механизация защиты сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней" (Навесной опрыскиватель ОН-400) – Москва: Колос, 1978. – 256 с.	G.P.Shamaev, S.D.Sheruda. "Mekhanizatsia zashchity selskokhozyaystvennyx kul'tur ot vreditel'ey i bolezney" [Mechanization of crop protection from pests and diseases] (Navesnoy opriskibatel OH-400). Moscow. Publ. „Ear“ 1978. 256 p.
19	Д.Джураев, М.С.Халилов, А.Э. Уришев. „PJG'-10 универсал осма пуркагичи талаб қиладиган қувватини назарий аниқлаш" IRRIGATSIYA va MELIORATSIYA журнали махсус сони. – Тошкент, 2018. – Б. 97-101	D.Dzhuraev, M.S.Xalilov, A.E. Urishev. "PJG'-10 universal osma purkagichi talab kiladigan kuvvatini nazariy aniqlash [" PJG'-10 universal apocalypse is required to meet the exact strength of the concept"] IRRIGATSIYA va MELIORATSIYA. journal Special category. Tashkent. 2018. Pp. 97-101.(in Uzbek)
20	ГОСТ Р 53053-2008. Машины для защиты растений. Опрыскиватели. Методы испытаний. – Москва: Стандартиформ, 2009. – 42 с.	GOST R 53053-2008. Mashiny dlya zashchity rasteniy. Opryskivateli. Metody ispytaniy [Plant protection machines. Sprayers. Test methods]. Moscow. Standartinform 2009. 42 p.(in Russian)

УЎТ: 631.362. 23

## ЧЎЛ СЕЯЛКАСИ УРУҒ ТАҚСИМЛАШ БАРАБАНИНИНГ АСОСИЙ КЎРСАТКИЧЛАРИНИ АНИҚЛАШ

Э.Т. Фармонов - т.ф.н., доцент

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти

А.Н. Садыров - т.ф.н., катта илмий ходим

Қишлоқ хўжалигини механизациялаш ва электрлаштириш илмий-тадқиқот институти

Ф. Э. Фармонова - ассистент

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти

### Аннотация

Мақолада юқори ҳосилли табиий ҳолда ўсадиган чўл озуқабоп экинларидан изен, қуйровук, чўғон, терескен, черкез, саксовул ва шу каби экинларни экиш билан чўл яйловлари ҳолатини яхшилаш мумкинлиги асосланган. Чўл озуқабоп экинлари уруғини экиш бўйича таҳлилий маълумотлар келтирилган. Чўл озуқабоп экинлари уруғини механизациялашган ҳолда экадиган ва технологик жараён талабини қаноатлантирадиган экиш машинаси мавжуд эмаслигини сабаблари кўрсатиб ўтилган. Асосий сабалар: қўл кучи ёки механизациялашган ҳолда ўриб-йиғиб олинган уруғларнинг тозалик сифати паст (уруғларнинг уруғлик аралашма таркибидаги миқдори 30–35 % фоиздан ошмайди); чўл озуқабоп экинлари уруғлари ва уруғлик аралашмаларнинг физик-механик ва аэродинамик хоссалари бошқа қишлоқ хўжалиги экинлари уруғлари физик-механик ва аэродинамик хоссаларидан кескин фарқланади (уруғлар майда, енгил, мўрт, сочилувчанлик даражаси паст ва механик таъсирга чидамсиз); чўл озуқабоп экинлари уруғи экиш меъёрлари кам (бир гектар ерга 3–10 кг/га. ни ташкил этади); уруғларнинг ҳажмий ва абсолют оғирлиги қийматлари кичик. Чўл озуқабоп экинлари уруғини экадиган сеялка тавсия қилинган. Экиш технологик жараёни сифатли бажарилишни сеялканинг асосий ишчи қисими ҳисобланган тақсимлаш барабани таъминлайди. Ҳисоблашлар натижасида чўл сеялкаси тақсимлаш барабанининг асосий кўрсаткичлари қуйидагилардан иборат эканлиги аниқланди: экиш агрегатининг ҳаракатланиш тезлиги  $v=2,0$  м/сек, барабанининг айланишлар сони  $n=191,0$  айл/мин, диаметри  $d=0,20$  м. ни, барабан айланасининг узунлиги  $l=0,44$  м. ни ташкил қилди.

**Таянч сўзлар:** чўл, озуқабоп, экинлар, уруғ, изен, қуйровук, чўғон, терескен, черкез, саксовул, экиш сеялкаси, технологик жараёни, механизация, ўрим-йиғим, тозалик даражаси, уруғлик аралашма, физик-механик аэродинамик хоссалари, сочилувчанлик, механик таъсири, ҳажмий ва абсолют оғирлиги, тақсимлаш барабани, ҳаракат тезлиги, барабанининг айланишлар сони, барабан айланасининг узунлиги ва диаметри.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО БАРАБАНА ПУСТЫННОЙ СЕЯЛКИ

Э.Фармонов - Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства

А.Садыров - Научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства

Ф.Фармонова - Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства

### Аннотация

В статье обоснована возможность улучшения состояния пустынных пастбищ путём посева высокоурожайных естественных кормовых растений таких как: изень, кейрук, чогон, терескен, черкез, саксаул и др. Приведены результаты анализа посева семян пустынных кормовых растений. Указаны причины отсутствия посевных машин удовлетворяющих технологическому процессу механизированного посева семян пустынных кормовых растений. Основными причинами отсутствия посевных машин для посева семян пустынных кормовых растений являются: низкое качество чистоты семян собранных вручную или механизированными способами (количество семян в семенном ворохе не превышает 30-35 %); физико-механические и аэродинамические свойства семян и семенного вороха по сравнению с семенами других культур резко отличаются (мелкие, лёгкие по весу, хрупкие, низкая сыпучесть, неустойчивость к механическим воздействиям); нормы высева семян пустынных кормовых растений низкие (около 3-10 кг/га); объёмный и абсолютный вес семян низок. Предложена новая сеялка, которая предназначена для посева семян пустынных кормовых растений, в которой распределительный барабан является основным рабочим органом, обеспечивающий качественное выполнение технологического процесса посева. Расчётами определены основные показатели распределительного барабана пустынной сеялки: скорость движения посевного агрегата  $v=2,0$  м/сек, число оборотов барабана  $n=191$  об/мин, диаметр  $d=0,20$  м, длина окружности  $L=0,44$  м.

**Ключевые слова:** пустыня, кормовые растения, семена, изень, кейрук, чогон, терескен, черкез, саксаул, посевная сеялка, технологический процесс, механизация, сбор, уровень чистоты, семенной ворох, физико-механические и аэродинамические свойства, сыпучесть, механическое воздействие, объёмный и абсолютный веса, распределительный барабан, скорость движения, число оборотов, диаметр и длина окружности барабана.

## DETERMINATION OF THE MAIN INDICATORS OF THE DISTRIBUTIVE DRUM OF THE DESERT SEEDER

*E. Farmonov - Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers*

*A. Sadirov - Scientific-Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture*

*F. Farmonova - Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers*

### Abstract

The article substantiates the possibility of improving the state of desert pastures by sowing high-yielding natural forage plants such as izeni, keiruk, chogon, teresken, cherkes, saxaul and others. The results of the analysis of sowing seeds of desert forage plants are given. The reasons for the absence of sowing machines that satisfy the technological process of mechanized sowing of seeds of desert forage plants are indicated. The main reasons for the lack of sowing machines for sowing seeds of desert forage plants are: poor quality of seed purity collected manually or by mechanized methods (the number of seeds in the seed pile does not exceed more than 30-35%); physicomechanical and aerodynamic properties of seeds and seed lots of other crops (seeds are small, light in weight, fragile, low flowability, unstable to insignificant mechanical effects); the seeding rate of desert forage plants is significantly less (about 3-10 kg/ha); values of the volume and absolute weight of seeds are far less likely. A new planter has been proposed which is intended for sowing seeds of desert forage plants. In the planter, the distribution drum is the main working body that provides high-quality implementation of the sowing process. The calculations determined the main indicators of the distribution drum of the desert seeder: the speed of the sowing unit  $v = 2.0$  m/s, the number of drum revolutions  $n = 191$  r/min, drum diameter  $d = 0.20$  m, drum circumference  $L = 0.44$  m.

**Key words:** desert, forage plants, seeds, isheni, Keiruk, chogon, teresken, cherkes, saxaul, seeder, sowing, technological process, collection, purity of seed seed, physical-mechanical and aerodynamic properties, flowability, mechanical impact, volume and absolute weight, distribution drum, speed, speed, diameter, and diameter of the drum.

**Кириш.** Чўл ва ярим чўл ҳудудлардаги яйловлар ҳолатини яхшилаш ва улардан самарали фойдаланишнинг асосий йўлларида бири, бу ерларда табиий ҳолда ўсадиган юқори ҳосилли изен, қуйровук, чўғон, терескен, черкез, саксовул ва бошқа шу каби чўл озукабоб экинларини экиш билан амалга ошириш ҳисобланади, бу борада соҳа олимлари ва мутахассисларининг асосланган хулосалари маълум [1, 2, 3, 4, 5].

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти олимлари томонидан кўп йиллар мобайнида чўл озукабоб экинларини парваришлаш ва маҳсулот етиштириш, унинг учун фойдаланиладиган техник воситаларни такомиллаштириш бўйича илмий тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бу илмий тадқиқотлар биринчи навбатда сифатли уруғ тайёрлаш ва экишни механизациялаштиришга йўналтирилган энергиятежамкор техник ечимлардир [6, 7, 8, 9, 10].

Ҳозирги кунгача чўл озукабоб экинлари уруғини механизациялашган ҳолда экадиган ва технологик жараён талабини қаноатлантирадиган экиш машинаси мавжуд эмас. Бунинг асосий сабаблари: қўл кучи ёки механизациялашган ҳолда ўриб-йиғиб олинган уруғларнинг тозаллик сифатининг пастлиги (уруғларнинг уруғлик аралашма таркибидаги миқдори 30–35 фоиздан ошмайди); чўл озукабоб экинлари уруғлари ва уруғлик аралашмаларнинг физик-механик ва аэродинамик хоссалари бошқа қишлоқ хўжалиги экинлари уруғларининг кескин фарқланади (уруғлар майда, енгил, мўрт, сочилувчанлик даражаси паст ва механик таъсирга чидамсиз); чўл озукабоб экинлари уруғларининг экиш меъёрлари кам (бир гектар ерга 3–10 кг/га. ни ташкил этади); уруғларнинг ҳажмий ва абсолют оғирлиги қийматлари кичик [11, 12, 13].

**Изланишларнинг объекти.** Чўл озукабоб экинлари уруғларини механизациялашган ҳолда экишни амалга ошириш мақсадида, қишлоқ хўжалиги экинлари уруғини экишга мўлжалланган сеялкалар ёки уларни қисман жиҳозланган тажриба наъмуналари ишлатилган. Бундай экиш сеялкаларининг уруғ миқдорлагич аппаратларнинг экиладиган уруғларга кучли механик таъсир кўрсатиши натижасида, майда, енгил, мўрт ҳамда ҳажмий ва абсолют оғирлик қийматлари кичик бўлган уруғлар экиш технологик жараёнида эзилиб янчилиши натижасида улар

ўзининг биологик унувчанлиги хусусиятини йўқотади. Бу ҳолат далага уруғларни сифатсиз экилиши натижасида уруғларнинг биологик унувчанлиги кескин камаяди, уруғларни экишда ресурс ва кўп энергия йўқотилишига олиб келади [14].

Ҳозирда Фориш туманидаги “Қизил-қум” хўжалигида, Самарқанд, Бухоро ва бошқа вилоятларда ҳам чўл озукабоб экинлари уруғлари дала амалиётида қўлда сочма усулда экилиб келинмоқда, бунда уруғлар трактор тиркамаларига юкланиб, 2–3 нафар ишчи тиркама эгаллаган кенгликда (3,5–4,0 м) тиркаманинг олдинги томонидан уруғ сепаб боришади [5]. Тиркама орқасига тирма ёки мола тиркалади ва уларнинг ёрдамида уруғлар тупроққа кўмилиб борилади (1-расм).

Ушбу услубнинг, табиийки, унумдорлиги паст, энг ёмони уруғлар бир текисда экилмайди, уруғларни тупроққа кўмиш чуқурлигига бўлган агротехник талабларга риоя қилинмаслиги туфайли уруғ сарфи меъёри ҳам ортиб кетади [14].



**1- расм. Чўл озукабоб экинларини экишнинг амалдаги усули**

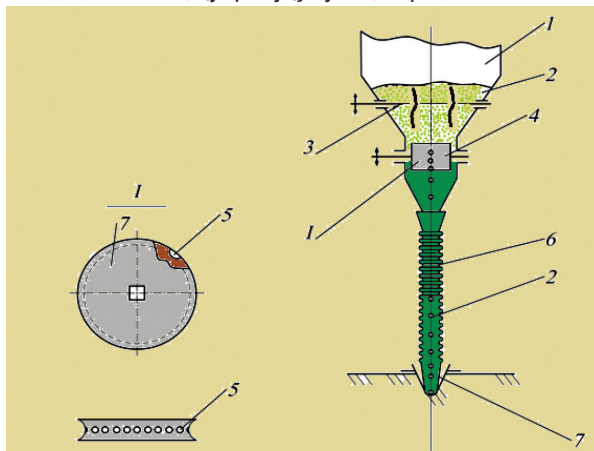
Ўзбекистонда ва Хитойда ҳам экиш сеялкаларни иш самарадорлигини ошириш бўйича илмий тадқиқот ишлари олиб борилган ва ижобий натижалар олинган [15, 16, 17, 18]. Бироқ бу илмий тадқиқот ишлари ҳам қишлоқ хўжалиги экинлари донларини экишга бағишланган бўлиб, улар чўл озукабоб экинлари уруғларининг физик-механик хоссаларидан кескин фарқланади.

**Изланиш методикаси.** Юқорида баён қилинган далилларга асосланиб ва олиб борилган илмий тадқиқот натижасида, янги чўл озукабоб экинлари уруғини экиш чўл

сеялкаси тавсия қилинди, бу сеяланинг асосий афзаллиги шундан иборатки, уруғларни экиш технологик жараёнида уларга механик таъсирни кескин камайтириш имконини берадиган янги яратилган экиш секциясидир [19]. Сеялка рамасига махсус янги экиш секциялар ўрнатилган (2-расм).

Чўл озукабоп экинлари уруғларни экиш технологик жараёнини сифатли бажаришини, сеялкасининг асосий ишчи қисми ҳисобланган уруғларни тақсимлаш барабани таъминлайди, шу боис сеялка экиш секцияси тақсимлаш барабанининг асосий кўрсаткичлари аниқланди. Агротехник талабларга кўра уруғ экиш сеялкаларининг экиш технологик иш жараёнини бажаришда рухсат қилинган ҳаракатланиш тезлиги 1,7 м/сек. дан 2,8 м/сек. ни ташкил этади [20].

Тавсия қилинган чўл сеялкада асосий қатор ораларининг кенглиги изен, қуйровуқ, чўғон, терескен каби истиқ-



1-бункер; 2- уруғ; 3-уруғлар тўзитгичи; 4- тақсимлаш барабани; 5-уруғларни ушлаш ўйиғи; 6-уруғ ўтказгич; 7- сошник.

2-расм. Чўл сеялкаси экиш секциясининг схематик кўриниши

болли ярим бута ўсимликларнинг ташқи ўлчамларини ҳисобга олганда 0,70 м, саксовулнинг ташқи ўлчамларидан келиб чиққан ҳолда 2,10–2,80 м атрофида танланади.

Қорақўлчилик ва чўл экологияси илмий тадқиқот институти олимларининг узоқ йиллик махсус тадқиқотлар натижаларига кўра, чўл озукабоп экинлари турлари уруғларини экишнинг оптимал меъёрлари аниқланган, лекин бу уруғларнинг ҳужалик сифати 100% (яъни унувчанлиги эса 75–85%) бўлиши шарт. Чўл озукабоп экинлари уруғини экадиган чўл сеялкасининг асосий кўрсаткичлари қуйидагилардан иборат: уруғ тақсимлаш барабанининг айланишлар сони  $n$ , (айл/мин), диаметри  $d$ , (м) ва айланасининг узунлиги  $l$ , (м). Тақсимлаш барабанининг асосий кўрсаткичларини аниқлаш ва унинг технологик иш жараёнини сифатли бажарилишини таъминлаш учун қуйидаги қийматларни ҳисоблаймиз:

**Изланиш натижалари.** Агротехник талаблар бўйича тавсия қилинган.

№	Адабиётлар	References
1	З.Ш.Шамсутдинов., И.О. Ибрагимов. Долголетние пастбищные агрофитоценозы в аридной зоне Узбекистана. – Ташкент: «ФАН», 1983. – 174 с.	Z.Sh. Shamsutdinov., I.O. Ibragimov <i>Dolgoletnie pastbichshnye agrofitotsenozy v aridnoy zone Uzbekistana</i> [Long-term pasture agrophytocenosis in the arid zone of Uzbekistan]. Tashkent. "FAN", 1983 174 p. (in Russian)
2	Мухамедов М.Г., Дуриков М.Х. Агротехнические указания по возделыванию изеня в Туркменистане. – Ашхабад: Билим, 1986. – 10 с.	Mukhamedov MG, Durikov M.Kh. <i>Agrotekhnicheskie ukazaniya po vozdelvaniyu izenya v Turkmenistane</i> [Agrotechnical guidelines for the cultivation of changes in Turkmenistan] Ashgabat Bilim, 1986. 10 p.(in Russian)
3	Л.С.Гаевская, Н.С.Саламанов. Пастбища пустыни и полупустыни Узбекистана, Ташкент: «ФАН», 1975. – 138 с.	L.S.Gaevskaya, N.S. Salamanov. <i>Pastbichcha pustyni i polustyni Uzbekistana</i> , [Pastures of the desert and semi-desert of Uzbekistan], Tashkent: Ed. FAN, 1975. 138 p. (in Russian)

- ҳар бир гектар ерга уруғлардан қора саксовул 3,5-5,0 кг, шувоқ 0,5-1,0 кг, изен 3,0-5,0 кг, қуйровуқ 6,0 кг, чўғон 10 кг, қандим 15 кг, черкез 10 кг ва бир йиллик ўтлардан 5-10 кг.

Экиш агрегатининг ҳаракатланиш тезлиги,  $v=2,0$  м/сек; қаторлар ораси кенглиги  $b=0,70$  м. қатордаги ниҳоллар орасидаги масофа  $t=0,70$  м; уруғ сарфи  $q=6$  кг/га; саксовул учун: қаторлар оралиғи  $b=2,10-2,80$  м, қатор бўйлаб экинларни кетма-кет жойлашиши  $t=2,10-2,80$  м.

Чўл сеялкаси тақсимлаш барабанининг асосий кўрсаткичлари бўйича ҳисоблаш натижалари қуйидада келтирилган (1 ва 2-жадвал).

Экиш агрегатининг ҳаракатланиш тезлиги  $v=2,0$  м/сек, бара- баннинг айланишлар сони  $n=191,0$  айл/мин, диаметри  $d=0,20$  м барабан айланасининг узунлиги  $l=0,44$  м. ни ташкил қилди.

1-жадвал

Тақсимлаш барабанининг асосий кўрсаткичлари

№	Номи	Параметрлар	Қийматлари		
			Изен, қуйровуқ, терескен	Саксовул	Бир йиллик ўтлар
1	Тақсимлаш барабанининг диаметри, м	d	0,20	0,20	0,20
2	Агрегатнинг 1 сек босиб ўтилган йўлида экиладиган уруғлар сони, дона	z	6-8	1-2	6-12
3	Тақсимлаш барабани айланасининг узунлиги, м	l	0,44	0,44	0,44

2-жадвал

Экиш агрегатининг далада ҳаракатланиш иш тезлиги билан тақсимлаш барабани айланишлар сонининг ўзгариш кўрсаткичлари

Номи	Экиш агрегатининг ҳаракатланиш тезлиги, v, м/сек				
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
Барабаннинг айланишлар сони, айл/мин.	95,54	143,31	191,10	238,85	286,62

**Хулоса.** Тақсимлаш барабани билан жиҳозланган сеялка осма, тезкор, кенг қамровли ва манёврчандир (бурулувчанлиги ва ўтағонлиги юқори). Амалиётда бундай сеялкани қўллаш натижасида иш унуми 3–4 баробарга ошади ва уруғни меъёридан ортиқча сарфлаш кескин камаяди. Шу билан бирга мутахассисларнинг фикрича, сеялка технологик иш жараёнининг юқорилиги боис салт юришларнинг камайиши ҳамда иш унумининг ошиши ҳисобига ёнилғи-мойлаш маҳсулотлари ва фойдаланиш сарф-харажатлари 2–3 баробарга камаяди.



4	Шамсутдинов З.Ш., Шегай В.Ю., Рудаков Г.М. Рекомендации - По механизированной заготовке семян пустынных кормовых растений. – Ташкент, 1987. – 11 с.	Shamsutdinov Z.Sh., Shegay V.Yu., Rudakov G.M. <i>Rekomendatsii - Po mekhanizirovannoy zagotovke semyan pustynnykh kormovykh rasteniy</i> [Recommendations. On the mechanized harvesting of seeds of desert forage plants]. Tashkent, 1987. 11 p. (in Russian)
5	Ничипорович А. А. Человек как участник жизни на земле // Ж. "Природа". – Москва, 1992. – №12. – С. 84-87.	Nichiporovich A.A. <i>Chelovek kak uchastnik jizni na zemle</i> [Man as a participant in life on earth] "Nature", Moscow. 1992, No12. Pp. 84-87. (in Russian)
6	Мусаев Т.М. Комбинированный посевной агрегат для пастбищ // Сельское хозяйство Узбекистана. – Тошкент, 1975. – №3. – Б. 36-38.	T.M. Musaev <i>Kombinirovanny posevnoy agregat dlya pastbichsh</i> [Combined sowing unit for pastures] Agriculture of Uzbekistan. Tashkent. 1975 No3. Pp.36-38. (in Russian)
7	Фармонов Э.Т. Увеличение кормовой базы каракулеводства на пустынных и полупустынных пастбищах // Ж.: "Агро илм". – Тошкент, 2009. – №1(9). – С. 57-58	Farmonov E.T. <i>Uvelichenie kormovoy bazy karakulevodstva na pustynnykh i polupustynnykh pastbichshakh</i> [Increase of forage base of astrakhan breeding on desert and semi-desert pastures]. Agro ilm, Tashkent. 2009, No 1(9), Pp. 57-58. (in Russian)
8	Фармонов Э.Т., Корсун А.И., Горлова И.Г. Сеялка широкозахватная IAP 04515 сонли ихтирога берилган патент. Узбекистон Республикаси ихтиролар давлат реестрида 27.06. 2012 йилда Тошкент шаҳрида рўйхатдан ўтказилган.	Farmonov E.T., Korsun AI, Gorlova I.G. <i>Seyalka shirokozaxvatnaya IAP 04515 sonli ikhtiroga berilgan patent</i> [Patent for IEL 04515, issued by Seyalka Shirokozaxvatnaya]. In State Register of inventions of the Republic of Uzbekistan 27.06. Registered. 2012. Tashkent. (in Uzbek)
9	Хамроқулов Р.Х, Белоплипов И.В. Фармонов Э.Т. Яйловлардан оқилона фойдаланишнинг илмий асослари мавзусидаги Республика илмий-амалий конференцияси илмий мақолалар тўплами. – Тошкент, 2009. – Б. 112-115.	Hamroqulov RH, Belolipov I.V. Farmonov E.T. <i>Yaylovlardan okilona foydalanishning ilmiy asoslari</i> [Scientific bases of rational use of pastures]. Republican scientifically- practical conference collection of scientific articles, Tashkent, 2009, Pp.112-115. (in Uzbek)
10	Абдуллаев М. Арид худудларда чўлланишни олдини олишнинг муқобил технологияси // "Зооветеринария" журнали. – Тошкент, 2009. – №10. – Б. 4-9.	Abdullaev M. Arid khududlarda chullanishni oldini olishning mukobil tekhnologiyasi [Alternative technology for desertification prevention in arid regions]. Tashkent, 2009, Zooveterinariya No10. Pp. 4-9. (in Uzbek)
11	Мусаев Т.М., Ландсман М.И. К вопросу о физико-механических свойствах семян иены (прутника) // СредазНИИ лесного хоз-ва. – 968. – вып. 8. – 19 с.	Musaev TM, Landsman M.I. <i>K voprosu o fiziko-mekhanicheskikh svoystvakh semyan izenya</i> [To the question of the physico-mechanical properties of seeds of izen] (prutnyak) TR. In -1 and Sredaz NII of forest management. 968. vol. 8. 19 p. (in Russian)
12	Урдиев Ш.У. Некоторые-физико механические свойства семян кейрука, чогон. // Тр. ин-та / ТИИИМСХ "Механизация и электрификация сельского хозяйства Узбекистана". Вып. 51 – Ташкент, 1972. – С. 160-168	Urdiyev Sh.U. <i>Nekotorye-fiziko mekhanicheskie svoystva semyan keyruka, chogon</i> [Some of the physico-mechanical properties of seeds of Keyruk, chogon]. Tr. "Inst. TIAME "Mechanization and Electrification of Agriculture of Uzbekistan". Issue 51 Tashkent, 1972, Pp. 160-168. (in Russian)
13	Турабоев А.Т. Некоторые физико механические свойства семян саксаула и засорителей вороха саксаула. – Материалы десятой конференции молодых ученых по сельскому хозяйству (лесное хозяйство) – Ташкент, 1980. – С. 81-85.	Turaboev A.T. <i>Nekotorye fiziko mekhanicheskie svoystva semyan saksaula i zazoriteley vorokha saksaula</i> [Some of the physico-mechanical properties of the seeds of saxaul and weeds of a pile of saxaul]. Materials of the tenth confrontation of young scientists on agriculture (forestry) Tashkent, 1980, pp.81-85. (in Russian)
14	Тошболтаев М.Т., Садиров А.Н., Равшанов Ш.У. Таназулга учраган чўл яйловларини қайта тиклаш, кам ҳосилли табиий яйловларни яхшилаш, чўл озукабоб ўсимликлари уруғларини етиштиришнинг механизациялашган технологиялари ва техник воситалари бўйича тавсиялар, – Тошкент, 2013. – Б. 9-10.	Toshboltaev M.T., Sadirov A.N., Ravshanov Sh.U. <i>Tanazulga uchragan chul yaylovarini kayta tiklash</i> [Rehabilitation of desert pastures in Tanazul] improvement of low- yielding natural pastures, Recommendations on mechanized technologies and techniques for the cultivation of desert-seeded seeds, Tashkent, 2013, Pp. 9-10. (in Uzbek)
15	Игамбердиев А.К., Солижонов С. Тупроқ намлигини сақловчи, сугоришда сув сарфини тежовчи ғўза қатор ораларига мослаштирилган сирпанма экичнинг конструктив параметрларини асослаш // "Irrigatsiya va melioratsiya" журнали. - Тошкент, 2015. – №2. – Б. 49-53 (05.00.00;№2)	Igamberdiev A.K., Solijonov S. <i>Tuproq namligini saklovchi, sugorishda suv sarfini tezhovchi guza kator oraloriga moslashtirilgan sirpanma ekichning konstruktiv parametrlarini asoslash</i> [Groundwater moisture protection, theoretical parameters of the syringe, adapted to the water saving water line for irrigation], journal Irrigatsiya va melioratsiya. Tashkent, 2015. (05.00.00.; No 2, Pp. 49-53. (in Uzbek)
16	Игамбердиев А.К. Ғўза қатор ораларини кузги бугдой экишга тайёрлайдиган техник воситасининг ишчи органларини ишлов бериш чуқурлиги бўйича барқарорлигини аниқлаш. // "AGRO ILM" журнали. – Тошкент, 2018. – Махсус сон. – Б. 45-46	Igamberdiev A.K. <i>Guza kator oralarin kuzgi bugdoy ekishga tayyorlaydigan tekhnik vositasining ishchi organlarini ishlov berish chukurligi buyicha barkarorligini aniqlash</i> [Determination of the stability of the working body on the depth of processing of the technical equipment, which prepares for the winter wheat]. AGRO ILM Tashkent, 2018 Special Issue Pp.45-46. (in Uzbek)
17	Of air-assistend centralized seed-metering device of direct seeding machine for rape and wheat. 2018 Nongye Gongcheng Xuebao/Transactions of the Chinese Society of Agrocultrual Engineering 34(12), С.16-26	Of air-assistend centralized seed-metering device of direct seeding machine for rape and wheat. 2018 Nongye Gongcheng Xuebao/Transactions of the Chinese Society of Agrocultrual Engineering 34(12) Pp.16-26
18	Zhang, M.,Wang, Z.,Luo,X.,(...), Xing,H.,Wang,B. Effect of double seed-filling chamber structure of combined type-hole metering device on filling properties. Nongye Gongcheng Xuebao/Transactions of the Chinese Society of Agrocultrual Engineering 34(12), Pp. 5-15	Zhang, M.,Wang, Z.,Luo,X.,(...), Xing,H.,Wang,B. Effect of double seed-filling chamber structure of combined type-hole metering device on filling properties. Nongye Gongcheng Xuebao/Transactions of the Chinese Society of Agrocultrual Engineering 34(12), Pp. 5-15
19	Фармонов Э.Т. Сеялка пустынная широкозахватная универсальная, Узбекистан Республикаси мулк агентлигининг 2018 й. 29 мартдаги ихтирога № IAP 20180123 талабномани кўриб чиқишга қабул қилинганлиги тўғрисидаги қарори	Farmonov E.T. Farmonov E.T. <i>Seyalka pustynnaya shirokozaxvatnaya universalnaya</i> [Seyalka pustynnaya shirokozaxvatnaya universalnaya, the property agency of the Republic of Uzbekistan for 2018 y. The decision of the application for acceptance of the application № IAP 20180123 for consideration on March 29 th. (in Uzbek)
20	Корсун А.И., Фармонов Э.Т. Машина- трактор фойдаланиш. – Тошкент, ТошДАУ 2011. – 70 б. (ўқув қўлланма).	Corsun AI, Farmonov E.T. <i>Mashina-tractor foydalanish</i> [Machine-tractor operation], Tashkent, ToshDAU 2011, 70 p. (study guide).

УЎТ: 631.3:333

## ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ АГРЕГАТЛАРИДАН САМАРАЛИ Фойдаланишнинг назарий асослари

А.К. Игамбердиев - т.ф.д., доцент., С. Алиқулов - т.ф.н., доцент

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти

### Аннотация

Мақолада машина-трактор агрегатларининг иш режимларини мақбуллашнинг ҳар хил усуллари таҳлил қилинган, бошқа муаллифларнинг қувватли двигателлар ва интеллектуал бортли ахборот-бошқарув тизимидан ташкил топган машина-трактор агрегатларидан самарали фойдаланишга бағишланган ишлари ўрганилган. Қишлоқ хўжалиги агрегатларидан фойдаланиш самарасини оширувчи омиллар таҳлил қилинган. Агрегатнинг иш ва салт юриши тезликларини ҳисобга олувчи коэффициент  $A$  операторнинг маҳоратига боғлиқ бўлиши, салт юриш тезлиги иш юриш тезлигига тенглаштирилганда ( $V_e = V_k$ ) фойдаланиш самарадорлигининг энг юқори бўлиши, ишлов бериш узунлигининг ортиб бориши даланинг бўйи ва энини ҳисобга олувчи коэффициентни ( $B \leq I$ ) камайишига, фойдаланиш самарадорлигининг ортишига олиб келиши, кичик майдонларга нисбатан катта майдонларда агрегатнинг фойдаланиш самарадорлигининг юқори бўлиши, салт юриш узунлиги унинг кинематик узунлиги ва бурилиш радиусига боғлиқлиги, комбинациялаштирилган ва тиркама қишлоқ хўжалик машиналардан тузилган агрегатлардан фойдаланишда самарадорлигининг кам бўлиши, осма ва манёврчанлиги юқори бўлган қишлоқ хўжалик машиналаридан тузилган агрегатлардан фойдаланишда самарадорлиги юқори бўлиши назарий жиҳатдан асосланган. Замонавий қишлоқ хўжалиги машиналаридан тузилган қишлоқ хўжалиги агрегатларининг самарасини талаб этиладиган мақбул ўлчамдаги майдонларда мақбул ҳаракатланишидан ошириш бўйича назарий асосланган тавсиялар берилган. Қишлоқ хўжалиги агрегатининг фойдаланиш самарадорлигига таъсир этувчи омиллар – ер майдонининг ўлчамлари ҳамда агрегатнинг иш режими ва параметрларига боғлиқ ҳолда унинг фойдаланиш самарадорлигини ошириш бўйича хулоса ва таклифлар берилган.

**Таянч сўзлар:** агрегат, иш режимлари, иш унуми, самарадорлик, вақт, фойдали иш, коэффициент, иш юриши, салт юриши, майдон, схема, параметр.

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭФФЕКТИВНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ АГРЕГАТОВ

А.К. Игамбердиев, С. Алиқулов

Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства

### Аннотация

В статье приведены анализ различных способов оптимизации режимов работы машинно-тракторных агрегатов. Изучены работы других авторов по эффективному использованию машинно-тракторных агрегатов, оснащенных мощными двигателями. Анализированы факторы, способствующие повышению эффективности использования сельскохозяйственных агрегатов. Теоретически обосновано, что коэффициент  $A$ , учитывающий рабочие и холостые скорости агрегата зависит от квалификации оператора, приравнивание скорости холостого хода к скорости рабочего обеспечивает высокую степень эффективности, увеличение рабочих ходов зависит от коэффициента, учитывающего ширину и длину поля, уменьшение этого коэффициента ( $B \leq I$ ) способствует повышению эксплуатационной эффективности. На малых участках по сравнению с большими эксплуатационная величина и эффективность агрегата возрастает, длина холостого хода зависит от кинематической длины и радиуса поворота, а эксплуатация агрегатов, составленных из комбинационных и прицепных сельскохозяйственных машин снижает эффективность их использования. Агрегат, составленный из навесных, высокоманевренных сельскохозяйственных машин повышает эффективность их использования. Даны рекомендации по повышению эффективности использования сельскохозяйственных агрегатов, укомплектованных современными сельскохозяйственными машинами и по обоснованию оптимальных размеров полей для эффективного функционирования сельскохозяйственных агрегатов. Приведены выводы и предложения по повышению эксплуатационной эффективности агрегатов, факторы, влияющие на эксплуатационную эффективность сельскохозяйственных агрегатов, такие как – размеры площадей и режимов работы агрегатов.

**Ключевые слова:** агрегат, режимы работ, производительность, эффективность, время, полезная работа, коэффициент, рабочий ход, холостой ход, площадь, схема, параметр.

## THEORETICAL BASIS FOR THE EFFECTIVE USE OF AGRICULTURAL AGGREGATES

A.Igamberdiyev, S.Aliqulov

Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers

### Abstract

The article provides an analysis of various ways to optimize the operating modes of machine-tractor units, studied the work of other authors on the effective use of machine-tractor units equipped with powerful engines, on the use of intelligent on-board computers. The factors contributing to the increase in the efficiency of use of agricultural units are also given. It is theoretically justified that the coefficient  $A$ , which takes into account the working and idle speeds of the unit, depends on the operator's

qualification, equating the idle speed to the worker's speed provides a high degree of efficiency, the increase in the working strokes depends on the coefficient, taking into account the width and length of the field, the decrease of this coefficient ( $B \leq 1$ ) contributes to increased operational efficiency. In small areas, as compared with large ones, the operational size and efficiency of the unit increases, the idling length depends on the kinematic length and turning radius, and the operation of units composed of combinational and trailed agricultural machines reduces the efficiency of their use. The unit composed of mounted, highly mobile agricultural machines increases the efficiency of their use.

Recommendations are given for solving the issues of increasing the efficiency of use of agricultural units equipped with modern agricultural machines on the need to substantiate the optimal size of fields for the effective functioning of agricultural units. The conclusions and proposals for improving operational efficiency, as well as factors affecting the operational efficiency of an agricultural unit, such as the size of areas and modes of operation of the units, are presented.

**Key words:** aggregate, productivity, effect, time, useful work, coefficient, working stroke, idling, area, scheme, parameter.

**К**ириш. Ҳозирги шароитда қишлоқ хўжалиги агрегатларидан самарали фойдаланиш қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида муҳим ўринни эгалламоқда. Қишлоқ хўжалиги агрегатларидан фойдаланишни тўла баҳолаш учун биринчи навбатда техник-иқтисодий кўрсаткичларнинг индекторини характерловчи тракторларнинг юкланишини инobatга олиш керак деган қарашлар мавжуд [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]. Трактор юкланишининг асосий базавий кўрсаткичларидан бири унинг ўртача бир соатлик иш унуми ҳисобланган. Бир соатлик иш унумининг фойдаланилган вақтга кўпайтмаси сменалик, кунлик, ойлик ва йиллик иш унумини ҳосил қилади. Бунда қишлоқ хўжалик агрегатининг самарали ишининг умумлашган кўрсаткичи фойдали иш коэффициентини ҳисобланади

$$K_{ф.и.к.} = \frac{V_x}{V_{б.м.б.}} = \frac{V_x}{N_e D_{и.к.} H_{кВт}} \quad (1)$$

бу ерда  $V_x$  - қишлоқ хўжалиги агрегатининг бажарган ҳақиқий иш ҳажми, га;  $V_{б.м.б.}$  - қишлоқ хўжалиги агрегатининг бажариши мумкин бўлган иш ҳажми, га;  $N_e$  - агрегатнинг энергетик қуввати, кВт;  $D_{и.к.}$  - календар иш кунлари сони, кун;  $H_{кВт}$  - бир кВт энергияга тўғри келадиган иш унуми, га.

(1) формула таҳлили шуни кўрсатадики, қишлоқ хўжалиги агрегатининг белгиланган вақт оралиғида бекор туриб қолиш вақти қанча кам бўлса унинг ҳақиқий бажарган иш ҳажми бажариши мумкин бўлган иш ҳажмига яқинлашади, коэффициент қиймати юқори бўлади, натижада агрегатдан самарали фойдаланишга эришилади.

Таҳлиллар натижалари шуни кўрсатадики, кўп ҳолларда агрегатлардан самарали фойдаланишнинг муҳим кўрсаткичларидан бири қаторида бир шартли гектарнинг таннархи қабул қилинган [10, 11, 12, 13, 14].

**Кўриб чиқилаётган муаммонинг ҳозирги ҳолатининг таҳлили.** Қишлоқ хўжалиги агрегатларидан самарали фойдаланишда уларнинг иш унумини оширишни инobatга олиш керак деган қарашлар ҳам мавжуд. Қишлоқ хўжалиги агрегатларининг иш унумини ошириш уларнинг қамров кенлигини, тракторнинг тортиш кучини ёки тезлигини ошириш йўли билан амалга оширилиши маълум агротехник чегарага эга бўлиб назарий ва экспериментал йўллар билан исботланган. Чунки, трактор двигателининг қувватини оширишда унинг массаси ортиб, ғилдирақларига тушадиган юкланиш ортади. Агар истиқболли ҳисобланган кенг қамровли ва комбинациялашган агрегатлардан фойдаланилса, технологик қисмларининг оғирлигини ортишига олиб келиши натижасида тракторнинг ғилдирақига тушадиган юкланишнинг ортиши, юриш қисмларининг тупроққа берадиган босимнинг ортишига олиб келади. Тупроқнинг физик-механик хоссаларининг бузилиши оқибатида ҳосилдорликнинг пасайиши, трактор ғилдирақларидаги юкланишнинг ортиши ва тупроққа кўрсатиладиган

босимнинг ортиши рўй беради. Тажрибаларда тупроққа бериладиган босимнинг 150 кПа дан 200 кПа га ортишида ҳосилни кўзда тутилгандан кўра камлигининг ортиши 1,5–2 барабар бўлиши аниқланган [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида алтернатив сифатида хорижий ишлаб чиқарувчиларнинг техникалари кенг қўлланилмоқда. Лекин одатдаги мамлакатимизнинг ўзида ишлаб чиқарилаётган техникалар билан хорижий техникаларнинг сменалик иш унумлари, ёнилғи сарфи қийматлари ҳамда двигателларнинг оптимал режимлари каби тўла ва ишончли информацияларнинг йўқлиги, агрегатларнинг максимал иш унумини таъминлаш мақсадида уларнинг мақбул иш режимларини танлаш имконини бермаслиги тўғрисидаги қарашлар ҳам мавжуд. Яъни амалий жиҳатдан ташқи кучларнинг нотекис ўзгарувчанлиги туфайли энергетик имкониятларидан энг юқори самарада фойдаланиш учун двигателнинг иш режими сифатида номинал юкланишини танлашнинг имкони йўқ. Шунинг учун ҳар хил мақбуллаш мезонлар сифатида двигателнинг энг қулай режимини танлаш учун агрегат иш унуми, ёнилғи сарфи, келтирилган харажатлар, жараённинг энергияҳажмдорлиги, таннарх ва бошқа кўрсаткичлар қабул қилинмоқда [3, 4, 5, 6].

Замонавий тракторлар одатда тирсакли вали юқори айланиш частотасига эга бўлган кучли қувватли двигателлар билан жиҳозланган бўлиб, уларнинг тортиш синфи орасидаги фарқ йўқотилган. Фойдаланувчилар томонидан машина-трактор агрегатларини тузишда таркибидagi қишлоқ хўжалиги машиналарининг тортишга қаршилиги умумий ҳолларда тортиш синфига мос келган. Хорижий тракторлар бундан мустасно бўлиб, асосан двигатель қувватларининг оралиқ қийматлари бўйича катта чегарада турланади. Бу тракторлар двигателлари етарлича катта юкланиш коэффициентига эгадир. Шунинг учун бундай энергетик воситалардан тузилган машина-трактор агрегатларидан самарали фойдаланиш реал бажариладиган ишларни ҳисоблаш мезони бўйича амалга оширилиши керак. Ваҳоланки, фермерлар ҳаммадан ҳам кўпроқ техникалардан фойдаланишда иш унуми ва иқтисод масалаларига эътибор бериб, двигателнинг ҳар бир қуввати катта самара беришини кўзлайдилар. Шунинг учун мақбуллаш (машина-трактор агрегатининг иш режимини танлаш) мезони сифатида энг кам солиштирма энергия сарфи таклиф этилган [7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14].

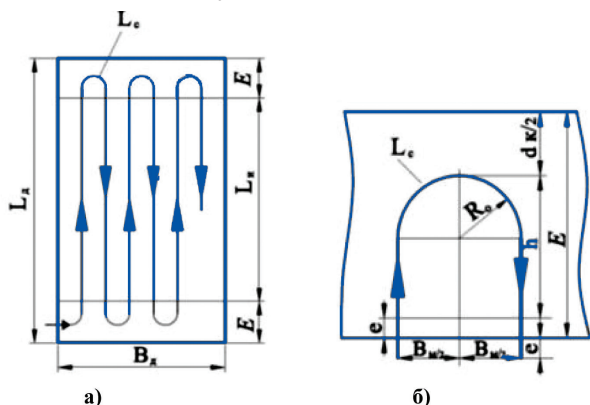
Ҳозирги кунда қишлоқ хўжалиги ақлли деҳқончилик асрига кириб келган [8, 11, 13]. Бу тушунча анча аҳамиятли, кенг ва аниқ деҳқончилик бўлиб, интеллектуал тизимлардан инсоннинг аралашувисиз фойдаланишни ўз ичига олади. Ақлли деҳқончилик технологияси бир-бири билан жипс боғланган иккита гуруҳдан ташкил топган. Буларга бортли ахборот-бошқарув тизимидан ташкил топган машина-трактор агрегати ва маълумотларни таҳлил қилувчи

сервер тизими киради. Ақлли деҳқончилик комплекс тизимдан ташкил топган бўлиб қишлоқ хўжалигини, машинасозликни, ахборот технологияларни қамраб олган мурракаб тизим ҳисобланиб, агрегатлардан фойдаланишда операторлардан катта малака ва маҳоратни талаб этади.

**Масаланинг қўйилиши.** Мақолада қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида замонавий техникалардан тузилган қишлоқ хўжалиги агрегатларидан амалда самарали фойдаланиш, энг аввало уларнинг фойдаланиш кўрсаткичларини яхшилаш ҳисобига иш унумини оширишнинг замонавий усуллардан фойдаланиш ҳамда бажариладиган ишларни ташкил этишнинг янги тартиб ва қоидаларини ишлаб чиқаришга жорий қилиш масаласи кўтарилган.

Шунга кўра агрегатларнинг фойдаланиш самарадорлиги биринчи навбатда ер майдонининг ўлчамлари (бўйи, эни, нишаблиги) ҳамда шаклига боғлиқ бўлиши, суғориладиган деҳқончилик шароитида майдонларнинг мақбул ўлчами 20–40 гектар, шакли тўғри тўртбурчак ва ўртача нишаблиги ±0,03–0,05 фоизни ташкил этиши тавсия этилади (1-расм).

Ҳар бир қишлоқ хўжалик агрегатидан бевосита дала



1-расм. Агрегат билан ишлов бериладиган майдоннинг ўлчамлари (а) ва унинг дала охирида бурилиш схемаси (б)

шароитида фойдаланиш жараёнида фойдаланиш самарадорлиги унинг самарали (майдон бўйлаб иш юришлари учун сарфланган) вақтни умумий (иш ва салт юришлари учун сарфланган) вақтга нисбатини фоизларда аниқланган қиймати билан белгиланади.

Таҳлиллар шуни кўрсатадики, агрегат иш бажармай майдонда салт юрганда иш вақти бекорга сарфланган ҳисобланади. Агрегатнинг майдонда ҳаракатланиб технологик ишни бажариш жараёнида салт юришларга сарфланадиган вақтни иложи борича қисқартиришга эришиш қимматли иш вақтини ва энергия сарфини камайтириш имконини беради [15, 16, 17, 18, 19].

Бунда агрегатнинг фойдаланиш самарадорлиги қуйидагича аниқланади

$$\Phi C = \frac{T_u}{T_u + T_c} 100\% \quad (2)$$

бу ерда  $T_u$  - иш юришлар учун кетган вақт, соат;  $T_c$  - салт юришлар учун кетган вақт, соат.

Агрегатнинг иш ва салт юришларга сарфлаган вақтлари, мос ҳолда уларнинг юришлари йиғиндисининг ( $\Sigma L_u$  ва  $\Sigma L_c$ ) тезликларига ( $V_u$  ва  $V_c$ ) нисбати билан топилади.

$$\left. \begin{aligned} T_u &= \frac{\Sigma L_u}{V_u} \\ T_c &= \frac{\Sigma L_c}{V_c} \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

1-расм бўйича ишлов бериладиган дала майдони уч қисмга ажратилган ҳолда, яъни  $L_d B_d = L_u B_d + 2EB_d$  дан иборат майдонларга бўлиб агрегат билан ишлов берилди [9].

Бу майдонларга ишлов беришда агрегатнинг иш юришлар йиғиндиси қуйидагича аниқланади

$$\Sigma L_u = L_u N_u + 2B_d N_e - (L_d - 2E) \frac{B_d}{B_M} + 2B_d \frac{E}{B_M} \quad (4)$$

салт юришлар йиғиндиси

$$\Sigma L_c = L_c N_c + 2L_c N_e = L_c \left( \frac{B_d}{B_M} - 1 \right) + 2L_c \left( \frac{E}{B_M} - 1 \right) \quad (5)$$

Бу кўрсаткичлар майдон узунлиги  $L_d$  ва кенглиги  $B_d$ , бурилиш йўлаги кенглиги  $E$ , агрегатнинг конструктив  $d_k$  қамров  $B_M$  кенгликлари, иш юриш  $L_u$  ва бурилишдаги салт юриш  $L_c$  узунликлари, иш  $N_u$  ва салт  $N_c$  юришлар сони ҳамда бурилиш йўлагидаги иш ва салт юриш сони  $N_e$  га боғлиқ бўлади.

Юқорида келтирилган кўрсаткичларни (1) формулага қўйиб ва бир қатор соддалаштиришдан сўнг қуйидаги кўринишга эга бўламиз

$$\Phi C = \frac{1}{1 + \frac{V_u B_d}{V_c L_d} \left( \frac{L_c (B_d + 2E - 3B_M)}{B_d^2} \right)} 100\% \quad (6)$$

Агар  $\frac{V_u}{V_c} = A$ , ва  $\frac{B_d}{L_d} = B$  ва  $\frac{L_c (B_d + 2E - 3B_M)}{B_d^2} = C$  кўринишда

белгиласак, у ҳолда (5) формула қуйидаги кўринишга келади

$$\Phi C = \frac{1}{1 + ABC} 100\% \quad (7)$$

бу ерда  $A$  - агрегатнинг иш режимини (иш ва салт юриш тезликларини) ҳисобга олувчи коэффициент;  $B$  - даланинг ўлчамларини (бўйи ва энини) ҳисобга олувчи коэффициент;  $C$  - агрегатнинг параметрларини ҳисобга олувчи коэффициент.

**Хулоса:**

1. Агрегатнинг иш режимини (иш ва салт юриш тезликларини) ҳисобга олувчи коэффициент  $A$  операторнинг маҳоратига боғлиқ бўлиб, агрегатнинг салт юриш тезлиги иш юриш тезлигига тенглаштирилганда ( $V_c = V_u$ ) фойдаланиш самарадорлиги энг юқори бўлади;
2. Майдонга ишлов бериш узунлигининг ортиб бориши даланинг ўлчамларини (бўйи ва энини) ҳисобга олувчи коэффициентни камайтириб ( $B_j$ ), фойдаланиш самарадорлигини орттиради;
3. Кичик майдонларга нисбатан катта майдонларда агрегатнинг фойдаланиш самарадорлиги юқори бўлади;
4. Агрегатнинг салт юриш узунлиги унинг кинематик узунлиги ва бурилиш радиусига боғлиқ бўлиб, комбинациялаштирилган ва тиркама қишлоқ хўжалик машиналаридан тузилган вариантларда фойдаланиш самарадорлиги кам бўлади;
5. Осма ва манёврчанлиги юқори бўлган қишлоқ хўжалик машиналаридан тузилган агрегатларнинг фойдаланиш самарадорлиги юқори бўлади.

№	Адабиётлар	References
1	А.Ю.Усанов. Методика расчёта эффективности использования машинно-тракторного парка / Потенциал развития. – Москва, 2010. – №34. – С. 30-32.	YU.Uсанov. <i>Metodika rascheta effektivnosti ispol'zovaniya mashinno-traktornogo parka</i> [Yu.Uсанov. The method of calculating the efficiency of the use of machine and tractor fleet / Development potential]. No34. Moscow, 2010. Pp.30-32. (in Russian)

2	Поливаев, О.И. Снижение уплотнения почвы движителями мобильных энергетических средств // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. Воронеж: ВГАУ, 2013. – №1(36). – С. 57-59,	Polivayev, O.I. <i>Snizheniye uplotneniya pochvy dvizhitelyami mobil'nykh energeticheskikh sredstv</i> [Reduction of soil compaction by movers of mobile energy resources] Bulletin of the Voronezh State Agrarian University, Voronezh, VSAU, 2013. No1(36). Pp. 57-59. (in Russian)
3	Агеев Л.Е., Основы расчета оптимальных и допускаемых режимов работы машинно-тракторных агрегатов. – Ленинград: Колос, 1978. – 296 с.	Ageyev L.Ye., <i>Osnovy rascheta optimal'nykh i dopuskayemykh rezhimov raboty mashinno-traktornykh agregatov</i> [Basics of calculating the optimal and allowable modes of operation of machine-tractor units] 1978, Leningrad, Kolos, 296 p. (in Russian)
4	Гуськов В.В. Оптимальные параметры сельскохозяйственных тракторов. – Москва: Машиностроение, 1966. – 195 с.	Gus'kov V.V. <i>Optimal'nyye parametry sel'skokhozyaystvennykh traktorov</i> [Optimal parameters of agricultural tractors] 1966, Moscow, Mechanical Engineering, 195 p. (in Russian)
5	Иофинов С.А. Эксплуатация машинно-тракторного парка. – Москва: Колос, 1974. – 480 с.	Iofinov S.A. <i>Ekspluatatsiya mashinno-traktornogo parka</i> [Operation of the machine and tractor park] 1974, Moscow, Kolos, 480 p. (in Russian)
6	Скробач В.Ф., Обоснование оптимальных параметров и режимов работы пахотного агрегата для условий северо-западной зоны. Автореферат дис. канд. техн. наук. – Ленинград, 1971. – 20 с.	Skrobach V.F., <i>Obosnovaniye optimal'nykh parametrov i rezhimov raboty pakhotnogo agregata dlya usloviy severo-zapadnoy zony</i> [Justification of optimal parameters and modes of operation of the arable unit for the conditions of the north-western zone] Abstract dis. Cand. tech. sciences. 1971, Leningrad, 20 p. (in Russian)
7	Yakovenko A, Doroshenko L. Оптимизация режимов работы машинно-тракторных агрегатов. Сб. Тр. Odesskiy Gosudrstvienniy Agrarniy Universytet, 2016, – Ukraina, – С. 282-286.	Yakovenko A, Doroshenko L. <i>Optimizatsiya rezhimov raboty mashinno-traktornykh agregatov</i> [Optimization of operating modes of machine and tractor units] Collection of Works. Odesskiy Gosudrstvienniy Agrarniy Universytet, 2016, Ukraina. Pp. 282-286. (in Russian)
8	Новиков В. Д., Войцеховский К.А. Повышение эффективности сельскохозяйственного производства при использовании бортовых компьютеров машинно-тракторных агрегатов. Новости науки и технологии. – №3 (42), 2017, – С.3-7.	Novikov V. D., <i>Voytsekhovskiy K.A. Povysheniye effektivnosti sel'skokhozyay-stvennogo proizvodstva pri ispol'zovanii bortovykh komp'yutero</i> [Improving the efficiency of agricultural production when using on-board computers of machine-tractor units] News of science and technology. No3 (42). 2017. Pp.3-7. (in Russian)
9	D. Hunt and D. Wilson. Farm power & machinery management. USA, 2016, – 360 p.	D. Hunt and D. Wilson. <i>Farm power &amp; machinery management. USA</i> , 2016, 360 p.
10	С.А.Иофинов, Г.П.Лышко. Эксплуатация машинно-тракторного парка. Москва. «Колос», 1984. – 351 с.	S.A.Iofinov, G.P.Lyshko. <i>Ekspluatatsiya mashinno-traktornogo parka</i> [Operation of the machine and tractor park] Moscow. Kolos, 1984. 351 p. (in Russian)
11	Тошболтаев М. Машина-трактор агрегатлари иш умумини оширишнинг назарий ва амалий принциплари. Монография, –Тошкент, Spektrum Media Group, 2015, – 88 б.	Toshboltayev M. <i>Mashina-traktor agregatlari ish umumini oshirishning nazariy va amaliy prinsiplari</i> [Theoretical and practical principles of increasing machine and tractor aggregates performance] Monograph, Tashkent, Spektrum Media Group, 2015, 88 p. (in Uzbek)
12	Юлдашев Ш.У. Системный подход к оценке машин. Ташкент, – Мехнат, 1988, – 200 с.	Yuldashev SH.U. <i>Sistemnyy podkhod k otsenke mashin</i> [A systematic approach to the evaluation of machines] Tashkent, Mekhnat, 1988, 200 p. (in Russian)
13	Тошболтаев М. Ўзбекистон қишлоқ хўжалигида машина-трактор агрегатларидан фойдаланиш даражасини оширишнинг назарий-методологик асослари. Монография, –Тошкент, Фан ва технология, 2016, – 604 б.	Toshboltayev M. <i>Uzbekiston kishlok khuzhaligida mashina-traktor parklaridan foydalanish darajasini oshirishning nazariy-metodologik asoslari</i> [The oretical and methodological bases of increasing the level of access to machine-tractor aggregates in agriculture of Uzbekistan] Monograph, Tashkent, Science and Technology, 2016, 604 p. (in Uzbek)
14	Зангиев А.А., Шпилко А.В., Левшин А.Г. Эксплуатация машинно-тракторного парка. – Москва, Колос, 2004, – 320 с.	Zangiyev A.A., Shpil'ko A.V., Levshin A.G. <i>Ekspluatatsiya mashinno-traktornogo parka</i> [Operation of the machine and tractor park] Moscow, Kolos, 2004, 320 p. (in Russian)
15	Аликулов С. Фермер хўжаликларидagi қишлоқ хўжалиги агрегатларининг фойдаланиш самарадорлигини ошириш// Деформацияланувчан қаттиқ жисмлар механикаси республика илмий-амалий анжуман маърузалар тўплами, 25 октябрь 2018, – Тошкент, – Б.174-178.	Aliqulov S. <i>Fermer xuzhaliklaridagi kishlok khuzhaligi agregatlarining foydalanish samaradorligini oshirish</i> [Increase of efficiency of use of agricultural aggregates in farms] Reports of the republican scientific-practical conference on Mechanics of Deformable Solid Mechanics, October 25, 2018, Tashkent, Pp.174-178. (in Uzbek)
16	Сакун, В. А. Закономерности развития мобильной сельскохозяйственной техники / В. А. Сакун. – Москва, Колос, 1994, – 175 с.	Sakun, V. A. <i>Zakonomernosti razvitiya mobil'noy sel'skokhozyaystvennoy tekhniki</i> [Laws of development of mobile agricultural equipment] Moscow, Kolos, 1994, 175 p. (in Russian)
17	Четыркин. Б. Н. Сельскохозяйственные машины и основы эксплуатации машинно-тракторного паркаю. – Москва, Агропромиздат, 1989, – 275 с.	Chetyrkin. B. N. <i>Sel'skokhozyaystvennyye mashiny i osnovy ekspluatatsii mashinno-traktornogo parkayu</i> [Agricultural machines and basic operation of machine and tractor park] Moscow, Agropromizdat, 1989, 275 p. (in Russian)
18	S.C.Panda. Post Harvest Technology and Farm Mtchanization/ India. 2013, – 158 p.	S.C.Panda. <i>Post Harvest Technology and Farm Mtchanization. India</i> , 2013, 158 p.
19	Krombhols /Bertram/Wandel. "Land-technik". Germany, 2008, 351 p.	Krombhols Bertram Wandel. <i>"Land-technik". Germany</i> , 2008, 351 p.

УЎТ: 631.6.001.76

## СУВ ХЎЖАЛИГИ ТИЗИМИДА ИННОВАЦИЯЛАРНИ ЖОРИЙ ЭТИШНИНГ ТАШКИЛИЙ МЕХАНИЗМЛАРИ

С.Р. Умаров - и.ф.д., профессор в.б.

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти

### Аннотация

Ҳозирги кунда сув хўжалиги тизимида инновацияларни жорий этишда ташкилий омилларни ривожлантириш долзарб вазифалардан бири ҳисобланади. Шу боис, инновацион илмий-техник маҳсулот яратувчи субъектлар учун сув хўжалиги тизимида инновацион ишланмалар бозорини самарали ташкил этиш мақсадга мувофиқдир. Мақолада сув хўжалиги тизимидаги субъектлар учун илмий маҳсулотлар яратилиши ва уларнинг товар сифатида амалиётга жорий қилинишини самарали ташкил этишнинг ташкилий тузилмаси ҳамда тармоқда инновацион ишланмаларнинг бозордаги баҳосини шаклланиши бўйича таклиф ва тавсиялар ишлаб чиқилган. Шу билан бирга, сув хўжалиги тизими ташкилотларида инновацион жараёни ривожлантиришни рағбатлантириш йўналишлари келтирилган.

**Таянч сўзлар:** сув хўжалиги, инновацион фаолият, инновацион ишланмалар, таклифлар портфели, инновацион маҳсулотнинг баҳоси, инновацион ишланмалар қиймати, инновацияларни рағбатлантириш йўналишлари, инновацион лойиҳалар.

## ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ В СИСТЕМЕ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

С.Р. Умаров

Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства

### Аннотация

Развитие организационных факторов внедрения инноваций в системе водного хозяйства является актуальной задачей на сегодняшний день. В связи с этим эффективная организация рынка инновационных разработок в водном хозяйстве для субъектов, создающих инновационные научно-технические продукты считается целесообразным. В статье разработаны предложения и рекомендации организационной структуры создания научных продуктов и их внедрения в практику субъектами водного хозяйства, по формированию цен на рынке инновационных продуктов, приведены предложения по поощрению развития инновационных процессов в водохозяйственных организациях.

**Ключевые слова:** водное хозяйство, инновационная деятельность, инновационные разработки, портфель предложений, стоимость инновационного продукта, стоимость инновационных разработок, направления стимулирования инноваций, инновационные проекты.

## ORGANIZATIONAL MECHANISMS OF INNOVATIVE APPLICATIONS TO WATER INDUSTRY

S. Umarov

Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers

### Abstract

Development of organizational factors of innovation's introduction in water industry is an actual task nowadays. There by, effective organization of innovative development in water industry is advisable for individuals who create innovative scientific-technical products. Given article represents scientific work of recommendations of organizational structure creation of and their introduction into practice of water industry individuals, and also price formation of innovative elaboration market. Besides that given the main directions of innovative processes promotion in water industry.

**Key words:** water industry, innovative activities, innovative development, bag of proposal, price of innovative product, price of innovative development, directions of innovation's stimulation, innovative projects.

**Кириш.** Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини барқарор ривожлантириш орқали мамлакат озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш, қишлоқ хўжалик маҳсулотларининг сифат ва миқдор жиҳатдан ўсиб боришига эришиш учун соҳада инновацияларни жорий этиш муҳим вазифалардан ҳисобланади. Шу боис, давлат томонидан инновацион ишланмаларни амалиётга жорий қилиш тизими-ни шакллантириш (инновацион инфратузилмаларни) ва қўллаб-қувватлаш муҳим аҳамият касб этади. Таъкидлаш лозимки, ҳозирги кунда сув хўжалигида инновацияларни жорий этишда мамлакатимизнинг тегишли инновацион қонунчилигини такомиллаштириш, интеллектуал мулк

объектларини баҳолаш ва улардан самарали фойдаланиш масаласига аниқлик киритиш ва тизим корхоналарида инновацияларга талаб учун зарурий шарт-шароитлар яратилиши зарурати мавжуд. Асосий ишлаб чиқариш жараёнига техрегламентлар, энергияни тежаш ва экология бўйича стандартларнинг меъёрий жиҳатдан мустақамлаб қўйилиши ана шундай қулай шарт-шароитларнинг бўлишини таъминлайди.

Шу билан биргаликда, сув хўжалиги тизимида инновацион фаолиятни ривожлантириш ҳуқуқий омиллар билан биргаликда иқтисодий ва ташкилий жиҳатдан қатор чегараловчи омиллар таъсирида секин ривожланмоқда. Жум-

ладан, бундай омиллар қаторига:

- биринчидан, сув хўжалиги тизимида тижорат капиталини жалб қилиш имконияти жуда пастлиги, нафақат тадбиркорлик субъектлари маблағларининг, балки давлат маблағларининг ҳам кириб келишига тўсиқ бўлади. Демак, бунда инновацияларни жорий қилишга имкон берувчи бирдан бир муҳим манба, бу – давлатнинг мақсадли инвестициялари ёки давлатнинг кафолати асосида жалб қилинган хорижий молиявий институтларнинг маблағлари ҳисобланади;

- иккинчидан, сув хўжалиги тизими субъектларини моддий-техник ривожлантиришга, мелиоратив тадбирларни амалга ошириш учун инновацион жараёни молиялаштиришда давлатнинг ҳам имкониятлари юқори эмаслиги;

- учинчидан сув хўжалиги тизимида инновацион фаолиятни амалга оширувчи, уни рағбатлантирувчи инновацион инфратузилмаларнинг яхши ривожланмаганлиги;

- тўртинчидан, сув хўжалиги тизимида инновацион ишланмаларни жорий қилишдаги миллий тажрибалар ва инновация ишланмалари бозорининг давлат ва хусусий соҳа иштирокини таъминловчи тамойилларга асосланувчи механизмлари шаклланмаганлиги ҳисобланади.

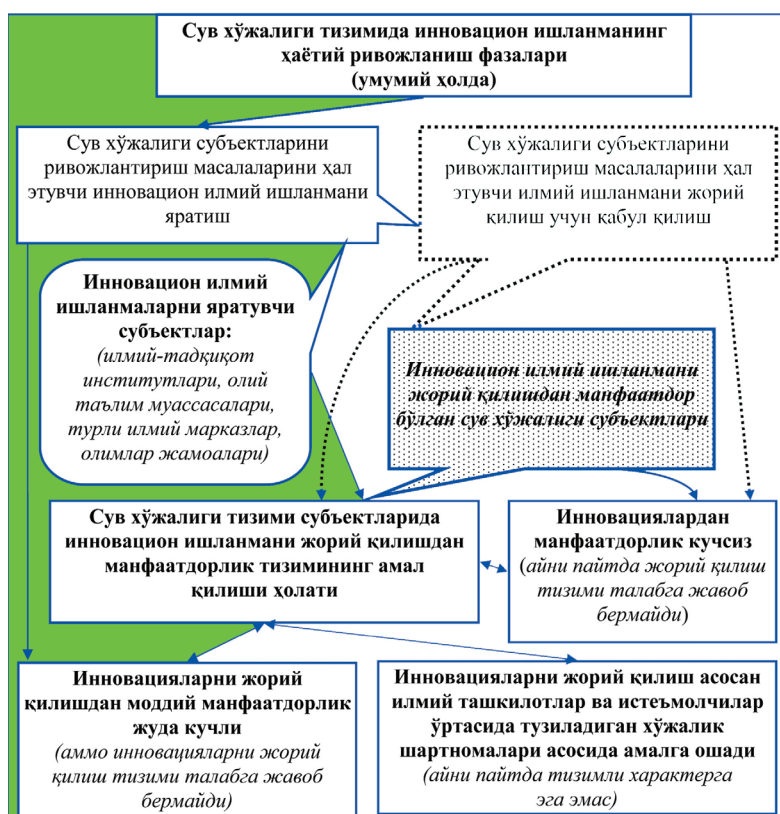
**Асосий қисм.** Мамлакатимиз сув хўжалиги тизимидаги инновацион маҳсулотларнинг ҳаётий босқичлари таҳлили шуни кўрсатадики, яъни инновацион ишланманинг яратилишидан тортиб, то уни жорий қилишгача бўлган даврларни ифодаловчи куйидаги ташкилий тузилма шаклланган (1-расм).

Бунда сув хўжалиги тизими ташкилотлари учун инновацион илмий-техник маҳсулот яратувчи субъектлар (илмий-техник маҳсулот муаллифлари) асосан қишлоқ хўжалиги соҳаси олимлари ҳисобланади. Инновацион

маҳсулотдан фойдаланиш истагини билдирувчи субъектлар яъни, инновацион маҳсулотлар истеъмолчилари эса сув хўжалиги ташкилотлари бўлиб, амалда уларни боғловчи самарали фаолият юритувчи бўғин мавжуд эмас.

Таҳлиллар кўрсатишича, ҳозирги кунда сув хўжалиги тизимида инновацион ишланмалар бозорининг алоҳида элементлари ўзаро самарали тарзда боғлиқ бўлмаган ҳолда фаолият юритмоқда. Яъни, илмий маҳсулотларни ишлаб чиқарувчилар ва истеъмолчиларнинг ўзаро боғлиқ бўлган манфаатлари мавжуд ҳамда илмий-техник маҳсулотлар яратиш ва уларни ишлаб чиқаришга етказиб бериш йўналишида ишлаши мумкин бўлган тузилмаларнинг салоҳияти мавжудлиги масалани ҳал этиш мумкинлигини кўрсатади. Бугунги кунда соҳада яратилган инновацион ишланма сифатида амалиётга жорий қилиниши мумкин бўлган илмий-техник маҳсулотлар, асосан инновацион маҳсулот муаллифлари ва истеъмолчилари ўртасида тузилаётган хўжалик шартномалари орқали ҳаётга татбиқ қилинмоқда.

Лекин инновациялар бозори фаолиятининг муҳим бўғинларидан бири, яъни тугалланган илмий ишланмаларни муаллифлардан қабул қилиб олиш ва инновацион ишланмалар банкни яратиш орқали уларни истеъмолчи ташкилотларга етказиб беришни таъминловчи ташкилий тузилмалар фаолияти яхши йўлга қўйилмаган. Шунингдек, бундай тузилмалар инновацион ишланмалар муаллифлари ва уларни жорий қилишдан манфаатдор бўлган субъектлар ўртасида тегишли маълумотларни тарқатиш билан шуғулланиши лозим бўлади. Айни пайтда таъкидлаш лозимки, эркин бозор муносабатларининг ажралмас таркиби ҳисобланган инновацион маҳсулотлар бозорлари фаолиятида инновацион маҳсулотларни ишлаб



1-расм. Сув хўжалиги тизимида инновацион ишланмаларни амалиётга жорий қилишнинг ҳаётий ривожланиш фазалари

чиқарувчилар ва уларни истеъмол қилувчилар ўртасидаги боғловчи бўғинни ташкил этишнинг ўзигина инновацион фаолиятнинг ривожланиб кетишини таъминлай олмайди. Нимагаки, илмий-техник маҳсулотларнинг бозорда инновацион ғоялар сифатида товарга айланиши, бозорларда одатдаги товарлардан фарқли равишда, илмий-техника маҳсулотини жорий этиш соҳасининг фаолияти бевосита илмий маҳсулотлар муаллифлари билан узвий алоқада бўлишини талаб қилади. Илмий ишланмаларни жорий қилиш, илмий-техник маҳсулотлар муаллифлари ва истеъмолчилари ўртасидаги оддий воситачилик фаолияти билан шуғулланиши кутилган натижани бермайди. Чунки тайёр илмий ишланмани амалиётга самарали жорий қилиш, ушбу йўналишдаги илмий изланишларнинг давомийлигини тақозо этади.

**Натижалар ва намуналар.** Инновацион ишланмалар ҳар бир ҳудуднинг аниқ шароитлари хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда, муайян ишлаб чиқариш йўналишига мослаштирилиши лозим бўлади. Демак, ушбу жараёни инновацион маҳсулот муаллифлари бўлган олимларнинг иштирокисиз самарали ташкил этиб бўлмайди. Шу билан биргаликда, илмий маҳсулотларни жорий этувчи субъектлар ҳам илмий маҳсулотларни жорий қилишда тегишли соҳа мутахассисларини жалб қилиш имкониятига эга бўлиши лозим, лекин сув

хўжалиги тизимида ишлаб чиқариш талаб қиладиган инновацион ишланмаларнинг мавжудлиги, илмий техник маҳсулотларга истеъмолчиларда харид қилиш истагининг борлиги инновацион маҳсулотлар бозорининг ривожланиб боришини таъминламайди.

Қишлоқ ва сув хўжалиги йўналишидаги илмий-тадқиқот ва олий таълим муассасаларининг илмий салоҳиятини, бажарилаётган илмий лойиҳаларнинг мавзуларини таҳлил қиладиган бўлсак, ҳар бир лойиҳа соҳадаги долзарб мавзуга бағишланган ва илмий салоҳият етарли даражада. Аммо, соҳадаги илмий-тадқиқотлар давлат бюджетидан молиялаштирилади, хусусан, инновацион ишланмалар ҳам асосан давлат бюджети маблағлари ҳисобига яратилади. Илмий тадқиқот натижаларининг истеъмолчиларини эса илмий тадқиқотларни молиялаштиришдаги иштироки деярли сезилмайди, айти пайтда давлатга тегишли бўлган илмий-тадқиқот институтларида яратилган илмий ишланмалар, тавсиялардан истеъмолчилар текин фойдаланишади. Нимагаки соҳанинг долзарб мавзуларида илмий-тадқиқотларни олиб борувчи олимларга тадқиқотлар учунгина маблағ ажратилади. Илмий натижалар муаллифлари томонидан илмий натижаларни жорий қилиш эса молиявий жиҳатдан маблағ билан тизимли равишда таъминланмаган, ташкилий жиҳатдан зарур механизм йўлга қўйилмаган. Аввалги йилларда олиб борилган илмий тадқиқотлар натижалари бўлган илмий ечимларни амалиётга жорий қилишда соҳа олимлари ҳозирда амалга оширилаётган илмий лойиҳалар маблағлари ҳисобига ишларни ташкил қилишади.

Юқоридагиларни ҳисобга олган ҳолда, сув хўжалиги тизимидаги субъектлар учун илмий маҳсулотлар яратилиши ва уларнинг товар сифатида амалиётга жорий қилинишини самарали ташкил этиш учун қуйидагича ташкилий тузилма тавсия қилинади. Ишлаб чиқаришга инновацион маҳсулотлар сифатида жорий қилишга тайёр илмий ишланмаларни инновацияларни яратувчи илмий-тадқиқот ва олий таълим муассасаларининг илмий кенгашлари томонидан муҳокама қилингандан сўнг, муассасанинг жорий қилиш бўлинмаси, амалиётга жорий қилиш учун қабул қилиб оладиган Қишлоқ хўжалиги ва сув хўжалиги вазирликларининг илмий ишланмаларни жорий қилиш бошқармаси ёки тузилмасини ташкил қилиш тавсия қилинмоқда. Ушбу тузилма тайёр илмий ишланмалар тўғрисидаги ахборотлар банкни ташкил қилади ва белгиланган устувор йўналишлар ҳамда соҳада ўз ечими кутаётган долзарб мавзулардан келиб чиққан ҳолда «Таклифлар портфели»ни шакллантиради.

Таклифлар портфели соҳада яратилган инновацион ишланмаларни истеъмолчилари бўлган сув хўжалиги ташкилотларига ахборотлар тарзида мунтазам етказиб берилади. Ушбу ахборотлар асосида сув хўжалиги ташкилотлари соҳада ўз ечимини кутаётган масалаларнинг ечимларига қаратилган инновацион ишланмаларни танлаш ҳамда Қишлоқ хўжалиги ва сув хўжалиги вазирликларига буюртма бериш имкониятига эга бўлади. Инновацион ишланмаларга буюртма беришда ташкилотнинг молиявий имкониятлари, ишланмани жорий қилишдан кутилаётган натижанинг қанча вақтдан кейин пайдо бўлиши, илмий ишланмани жорий қилиш учун зарур бўладиган мутахассислар (сони ва малакаси жиҳатидан) мавжудлиги, жорий қилинадиган илмий ишланманинг муаллифлари томонидан жорий қилиш жараёнидаги муаллифлик назоратини йўлга қўйиш имкониятлари каби масалалар эътиборга

олиниши лозим. Таъкидлаш лозимки, инновацион ишланмаларни жорий қилиш ва ушбу жараёни молиялаштиришдаги муҳим масалалардан бири бу – бозордаги талаб ва таклиф асосида шаклланивчи маҳсулотнинг баҳосини белгилаш ҳисобланади. Аммо, инновацион маҳсулотга баҳо шаклланиши эркин бозордаги каби механизмларга тўлиқ мос келадиган ҳолда эмас, балки қатор хусусиятлар билан боғлиқ ҳолда шаклланади.

Сув хўжалиги тизимида илмий-техник маҳсулотлар товар ҳисобланган инновацион ишланмалар бозорида талаб ва таклиф асосидаги баҳо шаклланиши ҳам ўзига хос тарзда амалга ошади. Нимагаки илмий-техник маҳсулотларни ишлаб чиқарувчиларнинг сони ҳам кўп эмас, илмий техник ишланмаларнинг сони эса янада чекланган бўлади. Масалан, амалиётга самарали жорий қилиниши мумкин бўлган «Сув истеъмолчилари фаолиятини молиялаштиришнинг қўшимча манбалари» мавзусидаги илмий ишланма республикамизда қишлоқ хўжалиги соҳасида фаолият олиб борувчи атиги иккита ёки учта илмий-тадқиқот ва олий таълим муассасалари томонидан инновацион маҳсулотлар бозорига таклиф этилиши мумкин. Айти пайта бундай ишланма ўртача 2 йилда битта, энг кўпи билан иккита тайёрланиб инновацион маҳсулотлар бозорига таклиф этилади. Чунки, бугунги кунда инновацион лойиҳалар асосан Инновацион ривожланиш вазирлиги томонидан молиялаштирилаётган бўлиб, уларнинг сони кўп бўлиши ва бир-бирини такрорлашига йўл қўйилмайди. Бу сув хўжалиги тизимидаги инновацион ишланмалар бозорига таъсир қилувчи жуда муҳим хусусият ҳисобланади.

Иккинчидан, ўта муҳим хусусият сув хўжалиги тизимидаги субъектларда инновацион ишланмаларни амалиётга жорий қилиш қатор бюрократик тўсиқлар ва, шунингдек, бевосита ишланманинг истеъмолчиси хоҳиши билан амалга ошириб бўлмайдиган ҳолатлар билан ҳам боғлиқ бўлиши мумкин. Масалан, сув хўжалиги тизими субъектлари асосан давлат ташкилотлари ёки давлат ташкилотлари томонидан таъсис қилинган унитар корхоналар ҳисобланади. Бундай ҳолатда илмий-тадқиқот ва олий таълим муассасалари олимлари томонидан ишлаб чиқилган инновацион ишланмаларнинг амалиётга жорий қилиниши юқори ташкилотнинг маъмурий қарорлари ёки давлатнинг тегишли қарорлари доирасидагина амалга ошириши мумкин бўлади. Таъкидлаш лозимки, ушбу ҳолат истеъмолчилар давлат ташкилотлари бўлган инновацион ишланмалар бозорининг ривожланишидаги катта тўсиқ бўлувчи ҳолат ҳисобланади.

Сув хўжалиги тизимидаги инновацион ишланмаларнинг аксарияти амалиётга жорий қилинмасдан қолиб кетади. Бу эса, ўз навбатида, инновацион ишланмаларни тайёрловчи илмий муассасалар олимларининг манфатдорлиги ва шунингдек, масъулиятининг кескин пасайишига олиб келиши боис, инновацион ишланмаларнинг сифати ва бозоргирилигини ҳам кескин пасайтиради. Бу эса, сув хўжалиги ташкилотлари томонидан инновацион ишланмаларни жорий қилишга истак билдирган ҳолатларда бозордаги баҳо шаклланишига кучли таъсир кўрсатади. Демак, инновацион маҳсулотнинг баҳоси бундай шароитда маҳсулотнинг тўлиқ таннархи атрофида шаклланади. Инновацион маҳсулотнинг баҳоси умумий ҳолда қуйидагича математик ифодага эга бўлади (ИМБ):

$$ИМБ = \text{Инновацион ишланма қиймати} + \text{солиқлар}, \quad (1)$$

Демак, бундан кўриниб турибдики, инновацион ишланмани яратувчи субъектлар ва инновацион ишланма



устида илмий тадқиқотлар олиб бораётган олимларнинг ижодий жамоалари манфаатлари бу уларнинг йил давомида оладиган иш ҳақлари билан чекланади. Бундай иш ҳақлари миқдори олдиндан белгилаб қўйилган ва унинг юқори чегараси қатъий белгиланган. Яъни, олимлар жамоасининг иш ҳақи миқдори ҳар қандай ҳолатда ҳам белгиланган лавозим окладининг икки бараваридан ошиб кетмаслиги лозим. Бундай вазият инновацион маҳсулотлар яратувчи илмий ташкилотларнинг ҳам, инновацион маҳсулотлар истеъмолчиларининг ҳам бозордаги сифатли маҳсулотлар билан иштирок этиши ва сифатли маҳсулотларни харид қилиш истакларини мутлақо таъминлай олмайди. Бизнинг назаримизда, ушбу тизим қуйидагича бўлиши лозим:

$$ИМБ = (ИИҚ + солиқлар) + ИСДФ, \quad (2)$$

бу ерда: *ИИҚ* - инновацион ишланма қиймати (таннархи), сўм;

*ИСДФ* - инновацион ишланма истеъмолчиси томонидан шартномада кўрсатилган маълум йиллар давомида инновацион маҳсулот ҳисобидан олинган фойданинг маълум қисми, сўм.

Таклиф этилаётган 2-формула асосидаги иқтисодий муносабатлар сув хўжалиги тизими ташкилотларида инновацион маҳсулотлар бозорининг ривожланишини таъминлаш имконини берган бўлар эди. Чунки инновацион ишланманинг муаллифи ёки уни бажарган илмий-тадқиқот муассасаси маълум йиллар давомида инновацион маҳсулот ҳисобидан олинган соф иқтисодий натижанинг ортиб боришидан манфаатдор бўлгани тақдирдагина, муаллифлик назоратини йўлга қўйишдан ҳам юқори даражада манфаатдор бўлади.

Айни пайтда таъкидлаш лозимки, сув хўжалиги тизими субъектларининг инновацион ишланмаларни жорий қилишга ва илмий жамоаларни рағбатлантириб боришга молиявий имкониятлари мавжудлиги масаласи муҳим аҳамият касб этади. Бу эса мамлакат доирасида қатор сув хўжалиги ташкилотларида ишлаб чиқаришни ривожлантириш билан боғлиқ иқтисодий, ташкилий, ҳуқуқий масалаларни комплекс тарзда ҳал этиш орқали соҳани инновацион ривожлантириш йўллари шакллантиришни талаб қилади (2-расм).



2-расм. Сув хўжалиги тизими ташкилотларида инновацион жараёни ривожлантиришни рағбатлантириш йўналишлари

Инновацион фаолиятнинг муҳим бўғинларидан бири сув хўжалиги ташкилотларида (инновацион маҳсулот истеъмолчилари) инновацион жараёнда ходимларнинг моддий манфаатдорлигини таъминлаш, малакасини ошириш ва тегишли соҳанинг ривожланган хорижий давлатларда стажировкаларни ўтишини ташкил қилиш каби рағбатлантирувчи тадбирларни кўзда тутиши керак. Аммо, инновацион ғояларни ишлаб чиқувчи ва илмий ишланмаларни товар сифатида сотувчи субъектларда ҳам рағбатлантирувчи дастаклар амал қилиши керак.

Сув хўжалиги ташкилотлари учун инновацион фаолиятни давлат томонидан амалга ошириладиган рағбатлантирувчи дастаклар қаторига қуйидагиларни киритиш мумкин:

- кредитлаш, солиққа тортиш тизимидаги имтиёзлар, мелиорация техникалари, асбоб ускуналарини импорт қилишда божхона имтиёзларини жорий қилиш ва, шунингдек, ушбу имтиёзларнинг инновацион маҳсулотлар яратувчи ҳамда жорий қилувчи субъектларга нисбатан ҳам қўлланилиши мақсадга мувофиқ.

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2009 йил 18 августдаги «Илмий ходимлар меҳнатини янада рағбатлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги 233-сонли қарори ижросини таъминлаш мақсадида «Фан» соҳасига ажратилган бюджет маблағларнинг 60 фоиздан ортиғи иш ҳақи ва бюджет ажратмаларига ажратилади. Ҳар йили ушбу миқдор республикада иш ҳақи миқдорининг ортишига қараб ўсиб боради. Бироқ, иш ҳақига қўшимча маблағ бюджетдан эмас, йил бошланишида лойиҳаларга кўзланган маблағнинг бошқа харажатлари қисмидан ажратилади. Натижада, ойлик иш ҳақи оширилгандан сўнг, лойиҳанинг 70–75% маблағи иш ҳақига йўналтирилади. Агар, белгиланган тартиб бўйича умумий маблағнинг 20% устам харажатларга (коммунал тўловлар, алоқа, таъмирлаш харажатлари ва бошқалар) йўналтирилишини эътиборга олсак, йилнинг иккинчи ярмига келиб асбоб-ускуналар, тадқиқотлар учун зарур бўлган хом ашё, бутловчи қисмлар ва бошқалар учун умумий маблағнинг 5 фоизи қолади. Бу эса сув хўжалиги тизимида илмий тадқиқотларнинг юқори савияда амалга оширилишига имкон бермайди.

Айниқса, илмий тадқиқотларнинг муҳим қисми бўлган янги технология ва қурилмаларни, материаллар, воситалар, селекция ютуқларини синашга, тадқиқотлар натижаларини самарадорлигини аниқлаш учун ишлаб чиқариш ва саноат шароитида тажрибалар ўтказишга ҳамда илмий сафарларни ташкил этишга имконият жуда чекланганлиги сезилиб бормоқда.

Амалий ва инновация лойиҳаларини бюджет ва бюджетдан ташқари маблағларни оқилona қўшиш йўли билан улushiй молиялаштиришнинг амалдаги механизми илмий ишланмаларга инвестицияларни жалб қилиш имконини беради. Лекин, ҳозирда фойдаланилаётган механизм уни янада такомиллаштиришни, қайта ишлашни талаб қилади. Инновация фаолиятини рағбатлантириш ва инвесторларни янада кўпроқ жалб қилиш мақсадларида инвесторларга солиқ имтиёзлари бериш мақсадга мувофиқдир.

Мамлакатимизда инновация фаолияти ҳозирги вақтда асосан давлат бюджети маблағлари ҳисобига амалга ошириб келинмоқда. Жаҳон тажрибасининг кўрсатишича, иннова-

ция фаолиятининг асосан давлат бюджети ҳисобидан молиялаштирилиши унинг сифат кўрсаткичларини пасайтирар экан. Инновация лойиҳалари қўшма молиялаштирилганида бюджет маблағларидан янада самарали фойдаланилади.

Илмий ва инновация лойиҳаларини амалга ошириш учун ажратиладиган бюджет маблағларининг чекланганлиги ишлаб чиқилган технологияларни тижорат маҳсулоти сифатида бозорга олиб чиқишга тўла имкон бермайди. Масалан, ривожланган мамлакатларда фундаментал, амалий ва инновация лойиҳаларига тегишлича 20%, 20%, 60% нисбатларда молиявий маблағ ажратилади, Ўзбекистонда эса бу кўрсаткичлар 30%, 55%, 15 фоизни ташкил этади. Инновацион тадқиқотларни молиялаштириш механизми ва ҳажмларини тубдан ўзгартириш зарур.

Фан соҳасига хорижий инвестицияларни жалб этишни рағбатлантириш мақсадида, Ўзбекистон Республикасида халқаро илмий-техникавий ҳамкорлик лойиҳаларига хорижий ҳамкорлар томонидан ажратилган маблағлар солиқлардан озод этилган. Мазкур ҳамкорлик доирасида Ўзбекистонга олиб келинадиган илмий асбоб-ускуналар, реактивлар ва бошқалар божхона тўловларидан озод этилган.

**Хулоса.** Бозор иқтисодиёти шароитида инновацион фаолиятни молиялаштириш давлатнинг муҳим инвестицион тадбирларидан бири бўлиб, қуйидаги стратегик вазифаларнинг бажарилишини таъминлайди:

- фан-техниканинг илғор ютуқларини амалиётга таъбиқ этилиши орқали миллий иқтисодиётнинг таркибий жиҳатдан технологик қайта қурилишини таъминлайди;

- мамлакат иқтисодиётининг устувор йўналишида фан-техника ва инновацион потенциални сақлаб қолиш ва ривожлантириш учун хизмат қилади.

Жорий қилинадиган илмий ишланмалар биринчи нав-

батда экин майдонларини суғоришда, тупроқнинг мелиоратив ҳолати ёмонлашувининг олдини олиш, тупроқ унмдорлигини ошириб боришга имкон берувчи агротехник тадбирлар учун мос келиши лозим бўлади.

Мелиорация усуллари, сувдан фойдаланиш, гидро-мелиоратив тизимлар қурилишида ресурсларни тежовчи технологияларни қўллаш, қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини ишлаб чиқаришда экологик кам зарар келтирувчи технологияларидан фойдаланган ҳолда, мелиорация тадбирларини амалга оширишга асосий эътиборни қаратиш талаб этилади.

Мелиоратив техникаларнинг янги авлодларидан фойдаланиш билан боғлиқ, замонавий асбоб-ускуналар унмдорлигини сезиларли равишда оширишга, иш жараёнларининг хавфсизлигини таъминлашга, ресурсларни тежашга қаратилган инновациялар устувор аҳамиятга эга бўлиши керак.

Жорий қилинадиган инновацион маҳсулотлар сув хўжалиги тармоқларида техникалардан самарали фойдаланиш ва ишончлилигини ҳамда иш қобилиятини ошириш усуллари, шунингдек, янги ускуналар ва асбоблар, шу жумладан, мелиоратив техникаларга техник сервис кўрсатишнинг замонавий воситаларини танлаш масалаларига жавоб бериши лозим. Шу билан биргаликда, мелиоратив машиналарнинг ишлаш ресурсларининг ортишини таъминлаши, ёнилғи-мойлаш материаллари сарфи ва техник хизмат, таъмирлаш харажатларини тежаши инновацион маҳсулотларнинг асосий хусусиятлари бўлиши керак.

Юқорида баён этилган тавсиялар, сув хўжалиги тизими ташкилотларида инновацион ишланмаларни жорий қилиш жараёнларини ривожлантиришнинг ташкилий жиҳатларини такомиллаштиришга имкон беради.

№	Адабиётлар	Reference
1	Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2008 йил 15 июлдаги «Инновацион лойиҳалар ва технологияларни ишлаб чиқаришга таъбиқ этишни рағбатлантиришнинг қўшимча чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПП-916-сонли Қарори. - www.lex.uz.	<i>Uzbekiston Respublikasi Prezidentining 2008 yil 15 iyuldagi «Innovatsion loyixalar va texnologiyalarni ishlab chikarishga tatbik etishni ragbatlantirishning kushimcha chora-tadbirlari tugrisida»gi PP-916-sonli Karori</i> [The Decree PP-916 of the President of Uzbekistan adopted in 15 July 2017 "About measures of development of innovative projects and technologies to industry"]. www.lex.uz (in Uzbek)
2	Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2009 йил 18 августдаги «Илмий ходимлар меҳнатини янада рағбатлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги 233-сонли қарори. - www.lex.uz.	<i>Uzbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2009 yil 18 avgustdagi «Ilmiy khodimlar mekhnatini yanada ragbatlantirish chora-tadbirlari tugrisida»gi 233-sonli karori</i> [Decree of Cabinet of Ministers of Uzbekistan adopted in 18 August 2009 "About measures of stimulation of science co-worker labour"]. www.lex.uz (in Uzbek)
3	Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги ПФ-4947-сонли Фармони. – Тошкент, Адолат, – 2017. – 112 б.	<i>Uzbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi «Uzbekiston Respublikasini yanada rivozhlantirish buyicha xarakteratlar strategiyasi tugrisida»gi PF-4947-sonli Farmoni</i> [The Decree PF-4947 of the President of Uzbekistan adopted in 7 February 2017 "The strategy of development of Uzbekistan"]. Tashkent, Adolat, 2017. 112 p. (in Uzbek)
4	Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 4 августдаги «Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги фаолиятини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПФ-5134-сонли Фармони. - www.lex.uz.	<i>Uzbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 4 avgustdagi «Uzbekiston Respublikasi Kishlok va suv xuzhaligi vazirligi faoliyatini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari tugrisida»gi PF-5134-sonli Farmoni</i> [The Decree PF-5134 of the President of Uzbekistan adopted in 4 August 2017 year "The measures of improvement of water and agriculture ministry"]. www.lex.uz (in Uzbek)
5	Чориев Қ.А. Қишлоқ хўжалигида инновациялар жорий қилиш тизимини шакллантириш ва рағбатлантириш истиқболлари (услубий тавсиялар). – Тошкент, – 2014. – 30 б.	<i>Choriev K.A. Kishlok xuzhaligida innovatsiyalar zhoriy kilish tizimini shakllantirish va ragbatlantirish istikbollari (uslubiy tavsiyalar)</i> [The perspectives of formation and stimulation of innovative introduction in agriculture system]. Tashkent, 2014. 30 p. (in Uzbek)

6	Умаров С.Р. Сув хўжалигини инновацион ривожлантириш йўллари. – Монография. – Тошкент, Фан ва технологиялар, – 2017. – 177 б.	Umarov S.R. <i>Suv xuzhaligini innovatsion rivozhlantirish yullari</i> [The ways of innovative development of water industry]. Monografiya. Tashkent, Fan va texnologiyalar, 2017. 177 p. (in Uzbek)
7	Умурзаков Ў.П., Султанов Б.Ф., Умаров С.Р. Сув хўжалигини инновацион асосда ривожлантиришнинг ташкилий-иқтисодий механизмлари. – Монография. – Тошкент, Navro'z, – 2015. – 148 б.	Umurzakov U.P., Sultanov B.F., Umarov S.R. <i>Suv xuzhaligini innovatsion asosda rivozhlantirishning tashkiliy-iktisodiy mexanizmlari</i> [Organizational-economic mechanism of innovative development of water industry]. Monografiya. Tashkent, Navruz, 2015. 148 p. (in Uzbek)
8	Санду И.С. Организационно-экономические основы инновационных процессов в сельском хозяйстве. – Москва, – 1998. – 198 с.	Sandu I.S. <i>Organizatsionno-ekonomicheskie osnovy innovatsionnyx protsessov v sel'skom xozyaystve</i> [Organizational-economic basis of innovative processes in agriculture]. Moscow., 1998. 198 p. (in Russian)
9	Умурзоков Ў.П., Абдурахимов И.Л. Сув хўжалиги менежменти. – Тошкент, ИҚТИСОД-МОЛИЯ, 2008. – I-жилд. – 608 б.	Umurzokov U.P., Abduraximov I.L. <i>Suv xuzhaligi menezhmenti</i> [Water industry management]. Tashkent, IKTISOD-MOLIYA, 2008. I-part. 608 p. (in Uzbek)
10	Умурзоков Ў.П., Абдурахимов И.Л. Сув хўжалиги менежменти. – Тошкент, ИҚТИСОД-МОЛИЯ, 2008. – II-жилд. – 469 б.	Umurzokov U.P., Abduraximov I.L. <i>Suv xuzhaligi menezhmenti</i> [Water industry management]. Tashkent, IKTISOD-MOLIYA, 2008. II-part. 469 p. (in Uzbek)
11	Umarov S.R. Features of innovative water management in the modernization of economy. TRANS Asian Journal of Marketing & Management Research, 2017. Vol. 6, Issue 1. Pp. 45-53.	Umarov S.R. Features of innovative water management in the modernization of economy. - TRANS Asian Journal of Marketing & Management Research, 2017. Vol. 6, Issue 1. Pp. 45-53.
12	Umarov S.R. Investment and Innovative Development Ways of Water Resources. American Journal of Business, Economics and Management, 2016. 4(6). Pp. 170-174.	Umarov S.R. Investment and Innovative Development Ways of Water Resources. American Journal of Business, Economics and Management, 2016. 4(6). Pp. 170-174.
13	Санду И.С. и др. Организационно-экономический механизм развития инновационных процессов в АПК: метод. рекомендация. – Москва, РосАКО АПК, 2005.	Sandu I.S. I dr. <i>Organizatsionno-ekonomicheskiy mexanizm razvitiya innovatsionnykh protsessov v APK: metod. rekomendatsiya</i> [Organizational-economic mechanism of innovative processes in APC]. Moscow, RosAKO APK, 2005. (in Russian)
14	Санду И.С. Активизация инновационной деятельности в АПК // АПК: экономика, управление. – 2009. – № 10. – С. 73-79.	Sandu I.S. <i>Aktivizatsiya innovatsionnoy deyatel'nosti v APK // APK: ekonomika, upravlenie</i> [Activization of innovative activity in APC]. 2009. No 10. Pp. 73-79. (in Russian)
15	Умаров С.Р. Сув хўжалиги тизимида инновацияларни жорий этишнинг ташкилий-иқтисодий асосларини такомиллаштириш. – Ж.: Иқтисодиёт ва таълим, – 2016. – №5. – Б. 51-54.	Umarov S.R. <i>Suv xuzhaligi tizimida innovatsiyalarni zhoriy etishning tashkiliy-iktisodiy asoslarini takomillashtirish</i> [Improvement of organizational-economic basis of innovations application in water industry]. ZH. Iktisodiet va ta'lim, 2016. No 5. Pp. 51-54. (in Uzbek)
16	Федоренко В.Ф., Буклагин Д.С., Аронов Э.Л. Инновационная деятельность в АПК: состояние, проблемы, перспективы: науч. изд. – Москва.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 280 с.	Fedorenko V.F., Buklagin D.S., Aronov E.L. <i>Innovatsionnaya deyatel'nost' v APK: sostoyanie, problemy, perspektivy: nauch. lzd</i> [Innovative activity in APC]. Moscow. FGNU «Rosinformagrotex», 2010. 280 p. (in Russian)
17	Султанов Б. Сув хўжалигида инновацияларни жорий этиш ва ривожлантириш. – Ж.: Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги, 2013. – №10. – Б. 37-38.	Sultanov B. <i>Suv xuzhaligida innovatsiyalarni zhoriy etish va rivozhlantirish</i> [Development and introduction of innovations in water industry]. ZH.: Uzbekiston kishlok xuzhaligi, 2013. №10. 37-38 p. (in Uzbek)
18	Умаров С. Сув хўжалигида инновацион жараёнларни ривожлантиришнинг ташкилий асослари. // "Irrigatsiya va melioratsiya" журнали, Тошкент, 2016. – №2(4). – Б. 61-62.	Umarov S.R. <i>Suv xuzhaligida innovatsion zharaenlarni rivozhlantirishning tashkiliy asoslari</i> [Organizational basis of innovative development in water industry]. ZH.: journal "Irrigatsiya va melioratsiya", Tashkent. 2016. No 2(4). Pp. 61-62. (in Uzbek)
19	Умаров С.Р. Сув хўжалигида интеллектуал мулкдан самарали фойдаланиш йўллари. // Agro ilm журнали, Тошкент, 2017. – №3(47). – Б. 108-109.	Umarov S.R. <i>Suv xuzhaligida intellektual mulkdan samarali foydalanish yullari</i> [Effective ways of use of intelligence property in water industry]. ZH. journal Agro ilm, Tashkent. 2017. №3(47). Pp. 108-109. (in Uzbek)
20	Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг 2012-2016 йиллар бўйича статистик маълумотлари.	<i>Uzbekiston Respublikasi Intellektual mulk agentligining 2012-2016 yillar buyicha statistik ma'lumotlari</i> [Statistical data of 2012-2016 years of Intelligence Property Agency of Uzbekistan]. (in Uzbek)

УДК: 633.2.034:631.15:33

## ДАВЛАТ-ХУСУСИЙ ШЕРИКЛИК АСОСИДА ЎЗБЕКИСТОН СУВ ХЎЖАЛИГИНИ РИВОЖЛАНТИРИШ

*Ғ.Д. Дусмуратов - и.ф.н., доцент*

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти*

### Аннотация

Дунё мамлакатларида сув ресурсларини бошқариш соҳасида мавжуд тажрибаларни таҳлил қилиш асосида Ўзбекистон сув хўжалиги соҳасида давлат-хусусий сектор ҳамкорлигини амалга оширишнинг энг мақбул ва самарали шаклларида бири сувдан истеъмолчилар уюшмалари ҳисобланиши юзага чиқарилди. Ушбу жараённинг муҳим шартли-сув ресурсларини бошқариш функциялари Ўзбекистон Республикаси сув хўжалиги вазирлиги, маҳаллий ҳокимият органлари ва сув истеъмолчилари уюшмаси ўртасида Сув хўжалиги ва мелиорация тизимларини бошқаришнинг давлат-хусусий сектор ҳамкорлиги тамойиллари асосида тақсимланишидир.

**Таняч сўзлар:** сув хўжалиги, сув хўжалиги ва мелиорация мажмуасини бошқариш, суғориш, давлат-хусусий шериклик, сув истеъмолчилари уюшмаси, модернизациялаш.

## РАЗВИТИЕ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА УЗБЕКИСТАНА НА ОСНОВЕ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА

*Ғ.Д. Дусмуратов*

*Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

### Аннотация

На основе анализа существующего опыта управления водными ресурсами в странах мира выявлено, что одной из наиболее приемлемых и эффективных форм осуществления государственно-частного партнерства в сфере водного хозяйства Узбекистана являются ассоциации водопотребителей. Важным условием этого процесса является постепенное и толерантное разделение функций управления водными ресурсами и эксплуатации водохозяйственных и мелиоративных систем Министерства водного хозяйства Республики Узбекистан, территориальными органами управления и ассоциациями водопотребителей на основе принципов государственно-частного партнерства.

**Ключевые слова:** водное хозяйство; управление водохозяйственно-мелиоративным комплексом; орошение; государственно-частное партнерство; ассоциации водопотребителей; модернизация.

## DEVELOPMENT OF THE WATER ECONOMY OF UZBEKISTAN ON THE BASIS OF THE PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP

*G. Dusmuratov*

*Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers*

### Abstract

Based on the analysis of existing experience in water resources management in the countries of the world, it has been revealed that one of the most acceptable and effective forms of implementing public-private partnership in the water sector of Uzbekistan is Water Consumer' Associations (WCA). An important condition for this process is a gradual and tolerant separation of the functions of water management and the operation of water management and melioration systems between the Ministry of Water Management of the Republic of Uzbekistan, local governments and Water Consumer' Associations (WCA) based on the principles of public-private partnership.

**Key words:** water economy; management of water-economic and reclamation complex; irrigation; public-private partnership; Water Consumer' Associations (WCA); modernization.

**Кириш.** Мамлакатимизда мавжуд сув ресурсларини бошқариш ва сувдан фойдаланиш тизими иқтисодий нуқтаи назардан етарлича харажатли сув ресурсларини тақсимлаш, муҳофаза қилиш ва сифатини тиклаш механизмига эга. Сув ресурсларини бошқариш функциясини Сув хўжалиги вазирлиги амалга оширадиган бўлди [1]. “Янги сув хўжалиги вазирлиги ўтган 20 йил давомидаги магистрал ва хўжаликлараро каналлар асосий фондлари ва иншоотлари билан нобарқарор бошқарув тизими билан ўта мураккаб комплекс муаммоларни, суғориш ва дренаж тизимларининг техник даражаси доимий пасаяётган ва собиқ хўжаликлараро тармоқларнинг жуда ожиз ҳолатини мерос қилиб олди” [2].

Ўзбекистонда сув ресурсларининг асосий истеъмолчиларидан бири қишлоқ хўжалиги ҳисобланади, унда

мамлакат ЯИМнинг 17 фоизи, экспортнинг сезиларли қисми шаклланади ва иш жойларининг 25 фоизи яратилади. Иқтисодиётнинг аграр секторини янада самарали ривожлантириш ва қишлоқ хўжалиги товар ишлаб чиқарувчиларини давлат томонидан қўллаб-қувватлаш мақсадида “Қишлоқ хўжалигини ривожлантириш концепцияси”-ни ишлаб чиқиш белгиланган. Суғорма деҳқончиликда сув ресурсларидан самарали фойдаланиш қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини интенсивлаштиришнинг асосий омилларидан бири ҳисобланади. Шунинг учун сув ресурсларини бошқариш тизимини ислоҳ қилишнинг асосий жиҳатлари қишлоқ хўжалигида сув ресурсларидан оқилона фойдаланишни кўрсатиш мумкин, чунки қишлоқ хўжалиги корхоналарига суғориш сувини етказиб бериш хизматини самарали тақдим этиш масаласи долзарб ҳисобланади.

Ўзбекистонда сув хўжалигини бошқариш тизимининг номукамаллиги, сув хўжалиги тармоғини етарли миқдорда молиялаштирмаслик ва инвестиция маблағларини жалб этишнинг самарали механизми мавжуд эмаслиги сув хўжалиги мажмуаси самарали фаолият кўрсатишига имкон бермаяпти.

Ирригация ва дренаж бўйича халқаро комиссия ҳамда БМТнинг Озиқ-овқат ва қишлоқ хўжалиги ташкилоти вакиллари қатор конференциялардаги ўз чиқишларида ва резолюцияларида глобал иқлим ўзгаришлари шароитида сув ресурсларидан оқилона фойдаланишнинг асосий шартлари сув ресурсларини бошқаришнинг илмий асосланган принципларини жорий этиш ва бутун миллий сув хўжалиги тизимини тубдан ўзгартириш ҳисобланишини аниқлайди. Улар ҳал қилувчи жиҳат деб сўғориш тизимлари ва муҳандислик ва сув инфраструктураси объектиларига мулкчилик ҳуқуқини аниқлаш асосида бошқаришни трансформация қилиш шартини бажаришни ҳисоблайдилар. Бугунги кунда сўғориш тизимларини бошқаришнинг ва сўғориладиган ерларда сувдан фойдаланишни ташкил этишнинг энг яхши моделларини излаш ва бу жараёнларни амалга оширишда хусусий капиталнинг ролини кўрсатиб бериш муҳимдир. Сув хўжалиги фаолияти тизимида бундай ҳамкорликнинг қонуний бириктирилган шакли давлат ва тадбиркорлик структуралари ўртасида ўзаро муносабатлар тизимини ифодаловчи давлат-хусусий шериклиги бўлиши мумкин.

Бизнинг фикримизча, тадқиқот мақсадига эришиш учун Ўзбекистон Республикасида сув хўжалигини бошқаришнинг замонавий тизимини таҳлил этиш ва сув хўжалигини бошқариш тизимини ислоҳ этиш бўйича бошқа мамлакатларнинг тажрибасини таҳлил қилиш зарур. Бу Ўзбекистонда давлат-хусусий шериклигини жорий этиш йўли билан сув хўжалигини бошқариш тизимини ислоҳ қилишнинг асосий йўналишларини ва бу бўйича тадбирларни илмий асослашга имкон беради.

**Тадқиқот методикаси.** Мазкур илмий изланишлар куйидаги масалаларни ҳал этишга бағишланган:

- хўжалик фаолиятида давлат-хусусий шериклик хусусиятларини юзага чиқариш;
- сув хўжалиги соҳасида давлат-хусусий шериклиги яратилиши мумкин бўлган тармоқларда ташкил этиш имкониятларини юзага чиқариш;
- сув хўжалиги мажмуаси ва мелиорация тизимида давлат-хусусий шериклиги жорий этишни таъминлайдиган асосий йўналишларни кўрсатиб бериш.

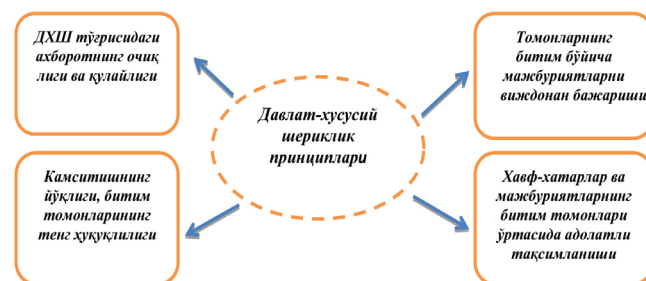
**Тадқиқот натижалари.** Турли хил тармоқлар хўжалик фаолияти тизимида давлат ва хусусий шерикликнинг ташкилий-иқтисодий хусусиятлари, ҳамкорликнинг турли хил моделлари ва шакллари ҳамда давлат структураларининг бизнес билан ўзаро алоқаларини ўрганиш, уларнинг ўзига хос жиҳатларини очиб беришга имкон беради. Биринчидан, давлат-хусусий шериклигини сувдан фойдаланиш тизимидаги муҳим институционал тузилма элементи деб қараш мумкин, жаҳон тажрибаси ҳамда мамлакатимиздаги мавжуд ҳолат таҳлили суи хўжалиги мажмуасида бундай ўзгаришларни амалга ошириш имкониятларини кўрсатиб турибди. Иккинчидан, давлат мулкидан фойдаланиш самарадорлигини оширишнинг энг истиқболли йўллари билан бири хусусий тузилмаларга давлат объектларига ва инфраструктурага мулк ҳуқуқини қисман ўтказиш мумкин бўладиган давлат ва хусусий сектор ўртасида шериклик муносабатларини ўрнатиш ҳисобланади. Учинчидан, табиатдан фойдаланиш тизимида давлат-хусусий шерикли-

гини жорий этиш зарурати пайдо бўлмоқда. Бунда давлат ҳокимияти органлари бизнес структуралар билан табиий ресурслардан ҳамда табиатни муҳофаза қилиш объектиларидан фойдаланишга нисбатан ҳамкорлик қилади. Бундай ҳамкорлик табиатдан фойдаланиш соҳасида давлат, ҳудудий ва ижтимоий аҳамиятга эга лойиҳаларни самарали амалга оширишга имкон беради.

Қилинган таҳлиллардан келиб чиқадики, давлат-хусусий шериклиги тизимини Ўзбекистон Республикаси Сув хўжалиги мажмуасига жорий этиш заруратини илмий асослаш масаласи долзарб ҳисобланади. Ўзбекистон Республикасининг “Давлат-хусусий шериклик тўғрисида”ги қонуни лойиҳасида турли тармоқларда, шу жумладан сув хўжалигида давлат-хусусий шериклигини жорий этиш имкониятлари ва механизмлари назарда тутилган. Ушбу қонун билан давлат шерикларининг хусусий шериклар билан ўзаро муносабатларининг ташкилий-ҳуқуқий асослари ва давлат-хусусий шериклигининг асосий принциплари аниқланган. Лойиҳага кўра, давлат-хусусий шериклиги — бу инвестиция, инновация, инфратузилма ва бошқа лойиҳалар ҳамда муҳим бўлган давлат, ижтимоий, иқтисодий, илмий-техникавий аҳамиятга эга дастурларни кўзда тутувчи чора-тадбирлар мажмуидир [3].

Сув хўжалиги тизимини тубдан ислоҳ қилиш бўйича “Йўл харитаси”нинг 7-бандига мувофиқ “Сув хўжалиги соҳасида давлат-хусусий шериклик тўғрисидаги Низом”ни тасдиқлаш муҳокамага қўйилган. Унга кўра, “давлат-хусусий шериклик – хусусий инвестицияларни жалб қилиш, ресурсларни бирлаштириш ва хавф-хатарларни тақсимлаш мақсадида давлат шериги ва хусусий шерикнинг аниқ муддатга юридик расмийлаштирилган сув хўжалиги соҳасида ўзаро самарали ҳамкорлиги”дир [4].

Низом лойиҳасида давлат-хусусий шериклик қуйидаги принципларга асосланади: давлат-хусусий шериклик тўғрисидаги ахборотнинг очиқлиги ва қулайлиги, бундан давлат сирини ва қонун билан қўриқланадиган бошқа сирни ташкил қилган маълумотлар мустасно; камситишнинг йўқлиги, битим томонларининг тенг ҳуқуқчилиги; томонларнинг битим бўйича мажбуриятларни виждонан бажариши; хавф-хатарлар ва мажбуриятларнинг битим томонлари ўртасида адолатли тақсимланиши; давлат-хусусий шериклик томонлари ўзаро муносабатларининг шартномада келишиб олинган асоси (1-расм).



1-расм. Давлат-хусусий шериклик принциплари

Давлат-хусусий шериклик қуйидаги шаклларда амалга оширилади:

- қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини етиштиришда сув хўжалиги объектларининг ер майдоналирида бепул сув етказиб бериш шarti билан ер участкаларини тақдим этиш;

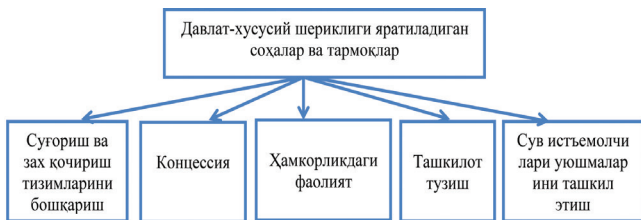
- балиқ етиштирувчи субъектларга сўғориш тармоқлари (каналлар)ни бепул фойдаланиш учун сув майдонларини

ажратиб бериш;

- сув ҳўжалиги объектларини қуришда лойиҳалаштириш ва пудрат ишларида иштирок этиш;

- сув омборларида туристик фаолиятини ташкил этиш.

Давлат-хусусий шериклиги турли соҳаларда ва тармоқларда яратилиши мумкин, шу жумладан суғориш ва зах қочириш тизимларини бошқаришда ҳам, концессия, ҳамкорликдаги фаолият, ташкилот тузиш ва сув истеъмолчилари уюшмаларини ташкил этиш шаклида ҳам амалга оширилади. Сув ҳўжалиги соҳасида давлат-хусусий шериклигини амалга оширишнинг энг самарали шаклларида бири ички ҳўжалик тармоқларини, муҳандислик инфраструктураси объектларини ва дренажларни бошқариш ҳуқуқини сув истеъмолчилари уюшмалари даражасига ўтказиш бўлиши мумкин. Бунда магистрал каналларни ва ҳудудлараро аҳамиятга эга сув ҳўжалиги объектларини бошқариш давлат тузилмалари (Ирригация тизимлари ҳавза бошқармаси) томонидан амалга оширилиши лозим. Бундан келиб чиқиб, сув ҳўжалиги фаолияти тизимида давлат-хусусий шериклиги тизимини давлат ҳокимияти органлари ва хусусий шериклар ўртасидаги ўзаро манфаатли ҳамкорлик сифатида қайд қилиш мумкин (2-расм).



**2-расм. Давлат-хусусий шериклигини жорий этиш соҳалари ва тармоқлари**

“Пировард сувдан фойдаланувчигача керакли миқдорда ва керакли вақтда сувни етказиб бериш учун зарур қадам сув истеъмолчилари уюшмаларига нисбатан муносабатларни ўзгартириш ҳисобланади. Лекин бунинг учун Сув ҳўжалиги вазирлиги, фермер, деҳқон ҳўжаликлари ва томорқа ер эгалари кенгаши, Олий Мажлис СИУ билан давлат-хусусий шериклигини йўлга қўйиш учун ҳамкорликда фаолият кўрсатиши лозим, бунда давлат уюшма ихтиёрига умуммиллий бойлик – сувдан оқилона фойдаланиш бўйича ўз ҳуқуқ ва мажбуриятларини қисман ўтказди ва бир вақтнинг ўзида уларни ушбу давлат функцияларини амалга оширишда қўллаб-қувватлайди” [5, 6, 7, 8].

Уюшма дунё мамлакатларида янги ташкилий-ҳуқуқий шакл ҳисобланмайди, кўпчилик мамлакатларда бундай турдаги амалиётда юқори самарадор эканлигини ва сув ресурслари ва мелиоратив тизимларни самарали бошқаришни амалга ошириш имкониятига эга эканлигини исботлаган ердан фойдаланувчилар ва сувдан фойдаланувчилар бирлашмалари мавжуд [9, 10, 11, 12, 13]. Бизнинг фикримизча, сув ҳўжалиги тизимида давлат-хусусий шериклигини жорий этган бошқа мамлакатлар тажрибаси Ўзбекистон учун ҳам долзарбдир.

Мамлакатимизда сув истеъмолчилари уюшмаларини яратиш учун, унинг функцияларини ва вазифаларини аниқлаш бўйича зарур қонуний-норматив базани ишлаб чиқиш бўйича фаол ишлар олиб борилди. Аммо сув истеъмолчилари уюшмалари самарали фаолият кўрсатади деган умидлар ўзини оқламади. Бунда бир турдаги молиявий муаммолар пайдо бўлди – уюшма ҳисоб рақамида ҳар доим ҳам мелиоратив тизимларни, гидротехник иншоотларни ва насос станцияларини сақлаш ва эксплуатация қилиш учун зарур миқдордаги маблағлар бўлмаган.

Ҳуқуқий базага мувофиқ сув истеъмолчилари уюшмалари фойда кўрувчи бирлашма ҳисобланмайди, аммо бу позиция қонунларда етарлича ёзилмаган, бу эса уюшмалар ва молиявий структуралар ўртасида манфаатлар тўқнашуви юзага келишига олиб келди. Суғориш сувини етказиб беришга ҳақ тўлаш етарлича асосланмаган ва жуда паст бўлган, бу уюшманинг тегишли бюджетини шакллантиришга имкон бермади. Қишлоқ ҳўжалигида экинларни етиштиришнинг эскирган технологияларидан фойдаланиш давом этди, бу эса суғориладиган ерларда қишлоқ ҳўжалиги экинлари ҳосилдорлигини оширишга имкон бермади [14, 15, 16]. Шунингдек суғориш тизимларидан сув йўқотиш, фойдали иш коэффициенти пастлиги сабабли камайди, суғориш тизимларини реконструкция қилиш ва модернизациялашга етарлича маблағ йиғилмади, суғориш тизимлари ва сув ҳўжалиги объектларини сақлаш ва эксплуатация қилишга давлат бюджетидан ажратиладиган харажатлар эса камайди. Бундан ташқари, сув истеъмолчилари уюшмалари ўзларини суғориш тизимлари ва сув ресурсларини бошқаришда давлат органларининг тўлақонли шериги деб ҳис қилмадилар.

Калифорния штати (АҚШ) тажрибаси кўрсатиб турибдики, сув ресурсларини ва сув ҳўжалигини бошқариш самарадорлиги сув ресурсларини интеграциялашган бошқарув принципларини жорий этишга боғлиқ. Уларни жорий этиш учун нафақат давлат ва маҳаллий ҳокимият органлари, балки суғориш сувини етказиб берадиган ташкилотлар ҳам, сув истеъмолчилари – фермерлар ҳам сезиларли куч сарфлашлари лозим. Штат бюджетига ҳар йили ушбу принципларни амалга оширишга сезиларли маблағлар қўйилади, лекин ушбу маблағларни фақат ҳудудий принцип бўйича уюшма ёки кооперативга бирлашган сувдан фойдаланувчилар олиш ҳуқуқига эга [17, 18, 19].

Ўзбекистонда давлат томонидан молиялаштиришнинг етарли эмаслиги, суғориш тизимлари ва инфраструктураларидан фойдаланишнинг норматив муддати туганлиги модернизациялаш ва реконструкция қилиш ҳамда янги мелиоратив тизимларни қуриш учун сезиларли инвестициялар талаб этади [20]. Бундай инвесторлар давлат инвестициялари етишмаган ҳолатда сув ҳўжалигини давлат-хусусий бошқарув тизимида хусусий шериклар бўлиши мумкин.

Сув ресурсларини бошқариш тизими қуйидаги вазиятларни ўз ичига олиши лозим:

- миллий даражада сув ресурсларини бошқаришда давлат тузилмаларининг ролини кучайтириш;

- муҳандислик инфраструктурасини бошқариш ҳуқуқини ҳудудий даражага ўтказиш мақсадида бошқарув тизимини ўзгартириш;

- ички ҳўжалик тизимларини, насос станцияларини ва дренажни бошқариш ҳуқуқини олиш мақсадида ер ва сувдан фойдаланувчиларни уюшмага бирлаштириш жараёнини қонуний мустаҳкамлаш.

Ўзбекистон сув ҳўжалиги ва мелиорация мажмуасига давлат-хусусий шериклигини жорий этишни таъминлайдиган асосий йўналишлар, қуйидагилар:

- мамлакатда суғориш тизимлари ва инфраструктурасини бошқаришда давлат органлари ролини аниқлаш. Давлат органлари ва сув истеъмолчилари уюшмалари ўртасидаги ўзаро манфаатли муносабатлар алоҳида аҳамиятга эга. Давлат органлари сув ресурслари ва инфраструктурасини миллий даражада бошқариши ҳамда сув истеъмолчилари уюшмалари вакилларини миллий бош-

қаришга жалб этиши лозим;

- давлат суғориш тармоқлари, дренаж ва инфраструктура объектларини сув истеъмолчилари уюшмаларига фойдаланиш учун бериш давлат органлари ва уюшма ўртасида шартномага мувофиқ бепул асосда ва шартномада белгиланган маълум муддатга амалга оширилади;

- молиявий ресурслар манбаларини шакллантириш бўйича ҳуқуқий ва методик таъминотни ишлаб чиқиш;

- сув истеъмолчилари уюшмаси фаолияти қишлоқ хўжалиги корхоналари хўжалик фаолияти самарадорлигига боғлиқ экан, унда аграр секторни инновацион ривожлантиришга инвестиция жалб қилишнинг давлат механизми самарали, мукамал ва қонуний мустақамланган бўлиши лозим;

- сув истеъмолчилари уюшмалари фаолияти барча жиҳатларини бошқариш, фаолият кўрсатиш ва тартибга солиш бўйича мавжуд қонунчилик-норматив базани такомиллаштириш ва зарурларини ишлаб чиқиш сув хўжалиги

фаолиятини, суғорма деҳқончиликни ривожлантириш ва сув хўжалигида давлат-хусусий шериклиги самарадорлигини оширишнинг зарур шарти ҳисобланади.

**Хулосалар.** Тармоқ фаолиятини модернизациялаш ва янгилаш учун Сув хўжалиги вазирлиги, ирригация тизимлари ҳавза бошқармалари ва сув истеъмолчилари уюшмалари ўртасида давлат-хусусий шериклиги асосида сув ресурсларини бошқариш ва сув хўжалиги ва мелиоратив тизимлардан фойдаланиш функцияларини босқичма босқич ва тенг тарзда бўлиш назарда тутилади.

Сув ресурсларини бошқаришда Сув хўжалиги вазирлигининг роли кучайиши миллий даражада улардан интеграллашган, экологик хавфсиз ва баланслашган фойдаланишни жорий этиш учун шароит яратади, сув истеъмолчилари уюшмалари фаолиятига янгича ёндашув эса бошқарувнинг куйи даражасида сув ресурсларини самарали бошқаришни ва суғориш тизимлари инфраструктурасини эксплуатация қилишни таъминлайди.

№	Адабиётлар	Reference
1	Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 17 апрелдаги “Қишлоқ ва сув хўжалиги давлат бошқаруви тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-5418-сонли Фармони. Тошкент. <a href="http://lex.uz">http://lex.uz</a> .	<i>Kishlok va suv xuzhaligi davlat boshkaruvi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari tugrisida</i> [President decree of the Republic of Uzbekistan from April 17, 2018 "About measures for radical improvement of the state management system of the agricultural and water economy"]. Tashkent. <a href="http://lex.uz">http://lex.uz</a> . (in Uzbek)
2	И.Джурабеков, В.Духовный. Вода — наше прошлое, настоящее и будущее. – Ташкент, 2018. <a href="http://xs.uz/ru/post/category/society">http://xs.uz/ru/post/category/society</a> .	I. Dzhurabekov, V. Dukhovny. <i>Voda - nashe proshloe, nastoyashchee i budushchee</i> [Water is our past, present and future] 28 May, 2018. <a href="http://xs.uz/ru/post/category/society">http://xs.uz/ru/post/category/society</a> . Tashkent. (in Russian)
3	Ўзбекистон Республикаси “Давлат-хусусий шериклиги тўғрисида”ги Қонун лойиҳаси, – Тошкент, 2017, <a href="https://regulation.gov.uz">https://regulation.gov.uz</a> .	<i>“Davlat-khususiy sherikligi tugrisida”gi konun loyikhasi</i> [“The draft law “On public-private partnership”] of the Republic of Uzbekistan, June 2017. Tashkent. <a href="https://regulation.gov.uz">https://regulation.gov.uz</a> . (in Uzbek)
4	“Сув хўжалиги соҳасидаги давлат-хусусий шериклик тўғрисидаги НИЗОМ” лойиҳаси, – Тошкент. (2018 йил август). <a href="https://regulation.gov.uz/ru/document/113">https://regulation.gov.uz/ru/document/113</a>	<i>Suv xuzhaligi sohasidagi davlat-khususiy sheriklik tugrisidagi NIZOM” loyixasi</i> [“The project on the state-private partnership in the field of water management”] (August 2018). Tashkent. <a href="https://regulation.gov.uz/ru/document/113">https://regulation.gov.uz/ru/document/113</a> . (in Uzbek)
5	Ф.Х.Шафқаров. Сув хўжалигида давлат хусусий шерикчилиги // Журнал “Агроиқтисодиёт” 2-сон, – 2018. – Б. 45-48.	F.Sh.Shafkarov. <i>Suv xuzhaligida davlat kususiy sherikchiligi</i> [Public Private Partnership in Water Resources] Journal Agroeconomy No2, 2018. Pp.45-48. (in Uzbek)
6	Борщевский, Г. А. Государственно-частное партнерство: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Г. А. Борщевский. – 2-е изд., перераб и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2018. – 412 с. – (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс).	Borshevsky, G. A. <i>Gosudarstvenno-chastnoe partnerstvo: [Public-private partnership] a textbook and a workshop for bachelor and master</i> . G. A. Borshevsky. 2nd ed., Revised and add. - Moscow: Yurait Publishing House, 2018. 412 p. (Series: Bachelor and Master. Academic course). (in Russian)
7	Игнатюк, Н.А. Государственно-частное партнерство. Учебник/Н.А. Игнатюк. –Москва. Юстицинформ, 2012. – 384 с. – (Серия “Образование”). <a href="https://dvs.rsl.ru/nbu/Vrr">https://dvs.rsl.ru/nbu/Vrr</a> .	Ignatyuk, N.A. <i>Gosudarstvenno-chastnoe partnerstvo</i> . [Public private partnership] Textbook. N.A. Ignatyuk. Moscow. Yustitsinform, 2012. 384 p. (Series “Education”). <a href="https://dvs.rsl.ru/nbu/Vrr">https://dvs.rsl.ru/nbu/Vrr</a> . (in Russian)
8	Государственно-частное партнерство в инновационной сфере: мировой опыт и перспективы России [Текст] / Р. М. Нижегородцев [и др.]; под ред. Р. М. Нижегородцева, С. М. Никитенко, Е. В. Гоосен. – Кемерово: ООО «Сибирская издательская группа», 2012. – 482 с.	<i>Gosudarstvenno-chastnoe partnerstvo v innovatsionnoy sfere: mirovoy opyt i perspektivy Rossii</i> [Public-Private Partnership in the Innovation Sphere: World Experience and Prospects of Russia] [Text] R. M. Nizhegorodtsev; by ed. R. M. Nizhegorodtseva, S. M. Nikitenko, E. V. Goosen. Kemerovo: Siberian Publishing Group LLC, 2012. 482 p. (in Russian)
9	Государственно-частное партнерство в условиях инновационного развития экономики [Монография] / Под ред. А.Г. Зельднера, И.И. Смотрицкой. ИЭ РАН, 2012. –С. 212.	<i>Gosudarstvenno-chastnoe partnerstvo v usloviyax innovatsionnogo razvitiya ekonomiki</i> [Public-private partnership in the conditions of innovative development of the economy] [Monograph] Ed. A.G. Zeldner, I.I. Smotritskoy. Institute of IE RAS, 2012. 212 p. (in Russian)
10	Теория и практика государственно-частного партнерства. Учебный модуль. /Под редакцией Шайхова А.Э./ UNDP. Торгово-промышленная палата Узбекистана. – Ташкент – 2013. – 124 с.	<i>Teoriya i praktika gosudarstvenno-chastnogo partnerstva</i> [Theory and practice of public-private partnership]. Training module. Edited by A.E. Shaykhov. UNDP. Chamber of Commerce and Industry of Uzbekistan. Tashkent 2013. 124 p. (in Russian)
11	«Руководство по партнерству государственного и частного секторов» Азиатского Банка Развития от 2008 г. Доступно в интернете по адресу: <a href="http://www.adb.org/documents/public-private-partnership-ppp-handbook-ru">http://www.adb.org/documents/public-private-partnership-ppp-handbook-ru</a> .	<i>Rukovodstvo po partnerstvu gosudarstvennogo i chastnogo sektorov</i> [“Guidelines on Public-Private Sector Partnerships” of the Asian Development Bank, 2008.] Available on the Internet at: <a href="http://www.adb.org/documents/public-private-partnership-ppp-handbook-ru">http://www.adb.org/documents/public-private-partnership-ppp-handbook-ru</a> . (in Russian)

12	Джуманиязов У.И. Давлат-хусусий шерикчилиги асосида корпоратив бошқарувни ривожлантиришнинг айрим назарий-услубий масалалари / "Иқтисодиёт ва инновацион технологиялар" илмий электрон журнали. №3, май-июнь, 2017 йил, www.iqtisodiyot.uz. – 12 б.	Djumaniyazov U.I. <i>Davlat-khususiy sherikchiligi asosida korporativ boshkaruvni rivozhlantirishning ayrim nazariy-uslubiy masalalari</i> [Some theoretical-methodological issues of development of corporate governance based on public-private partnership] Scientific electronic journal "Economics and Innovative Technologies". No 3, May-June 2017, www.iqtisodiyot.uz. 12 p. (in Uzbek)
13	Давыдов А.В. Формирование концессий в мелиорации и водном хозяйстве // Вопросы мелиорации. Научно-практический журнал, – №1-2. – Москва. ФГНУ ЦНТИ «Мелиоводинформ», 2009. – С. 21-32.	Davydov A.B. <i>Formirovanie kontsessiy v melioratsii i vodnom xozyaystve</i> [Formation of concessions in land reclamation and water management] Issues of land reclamation. Scientific and practical journal, No1-2. - Moscow. FGNU TSNTI "Meliovodinform", 2009. Pp. 21-32. (in Russian)
14	Давыдов А.В. Организация управления водохозяйственной деятельностью в современных условиях / Журнал «Региональная экономика: теория и практика», – №26. ООО «Издательский дом «Финансы и кредит».	Davydov A.B. <i>Organizatsiya upravleniya vodokhozyaystvennoy deyatel'nostyu v sovremennykh usloviyakh</i> [Organization of water management in modern conditions] Journal "Regional Economics: Theory and Practice", N26. LLC Publishing house "Finance and Credit". (in Russian)
15	Шабанова М.М., Гаджиев М.К., Омаргаджиева З.М. Пути совершенствования системы управления водными ресурсами // Материалы конгресса вода: экология и технология Экватэк-2004, – Москва 1-4 июня, 2004 г., –391 с.	Shabanova M.M., Gadzhiev M.K., Omargadzhieva Z.M. <i>Puti sovershenstvovaniya sistemy upravleniya vodnymi resursami</i> [Ways to improve the system of water resources management] Congress materials: water: ecology and technology Equatek-2004, Moscow, June 1-4, 2004, 391 p. (in Russian)
16	Комаров И.К. Концессии на водных ресурсах // Обзор-атель-Observer, №5, – Москва. 2003. – С.74-82.	Komarov I.K. <i>Kontsessii na vodnykh resursax</i> [Concessions on water resources] Observer-Observer, No5, Moscow, 2003. Pp.74-82. (in Russian)
17	Доклад Ислама Каримова // Независимая интернет-газета Uzmanet.com Электронный ресурс. — Режим доступа: – Ташкент. <a href="http://www.uzmetronom.com/2008/02/10/dokladislamakarimova.html">http://www.uzmetronom.com/2008/02/10/dokladislamakarimova.html</a> , свободный.	<i>Doklad Islama Karimova</i> [Report of Islam Karimov] Independent Internet newspaper Uzmanet.com Electronic resource. Access mode: Tashkent. <a href="http://www.uzmetronom.com/2008/02/10/dokladislamakarimova.html">http://www.uzmetronom.com/2008/02/10/dokladislamakarimova.html</a> , free. (in Russian)
18	Водный сектор в Германии. Методы и опыт // Федеральное Министерство окружающей среды, охраны природы и безопасности реакторов. Берлин, 2001. 31 с.	<i>Vodnyy sektor v Germanii. Metody i opyt</i> [Water sector in Germany. Methods and experience] Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Reactor Safety. Berlin, 2001. 31 p. (in Russian)
19	Усманов Х.Н.. Государственно-частное партнёрство: зарубежный опыт и перспективы развития в Республике Узбекистан // "Иқтисодиёт ва инновацион технологиялар" илмий электрон журнали. – Тошкент, 2015. – № 5. www.iqtisodiyot.uz.	Usmanov H.N. <i>Gosudarstvenno-chastnoe partnyorstvo: zarubejnny opyt i perspektivy razvitiya v Respublike Uzbekistan</i> [Public-private partnership: foreign experience and development prospects in the Republic of Uzbekistan]. "Scientific-electronic and innovation technologic". Tashkent, 2015. No5. www.iqtisodiyot.uz. (in Russian)
20	Камилова М.Х. Развитие государственно-частного партнерства в инновационной политике Республики Узбекистан // "XXI аср: фан ва таълим масалалари" илмий электрон журнали. – Тошкент, 2017. – №2. www.sharqjurnali.uz.	Kamilova M.Kh. <i>Razvitie gosudarstvenno-chastnogo partnerstva v innovatsionnoy politike Respubliki Uzbekistan</i> [Development of public-private partnership in the innovation policy of the Republic of Uzbekistan]. "Scientific-electronic journal "XXI century: issues of science and education". Tashkent, 2017. No 2. www.sharqjurnali.uz. (in Russian)



УЎТ: 378.811

## КАСБИЙ МУТАХАССИСЛАРГА ТЕРМИНЛАРНИ ТАРЖИМА ҚИЛИШГА ЎРГАТИШ МАСАЛАЛАРИ

*С.Т. Қаландарова - ўқитувчи, Ф. Р. Бегов - катта ўқитувчи*

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти*

### Аннотация

Мақолада ихтисослик буйича техника олий ўқув юртларида инглиз тили терминологиясидаги, айниқса, тилни узлуксиз ўқитишда учрайдиган таржимадаги муаммолар кўриб чиқилган ва унинг ечими сифатида блок модулли технология яратилган. Хорижий тилни ўргатишда асосан коммуникатив компетенцияни шакллантириш ва маданиятлараро мулоқотга лаёқатлилиқ назарда тутилади. Шунга кўра бугунги кунда инглиз тили мутахассисликдан касбий тилга айланмоқда. Бу хорижий тилни ўқитиш мақсадларини амалга ошириш, глобал шароитида тушуниладиган маданиятлараро мулоқотга лаёқатлилиқнинг ривожланиши билангина эмас, балки турли тил вакиллари ўртасидаги мулоқотни мустаҳкамлаш билан ҳам боғлиқликни англатади.

**Таянч сўзлар:** касбга йўналтирилган мутахассислик, касбий фаолият, ирригация соҳаси ва терминлари, компетенция, маданиятлараро мулоқот, лингвокультурология, чет тил таълимида узвийлик, тил ва маданият.

## ВОПРОСЫ ОБУЧЕНИЯ ПЕРЕВОДУ ТЕРМИНОВ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ

*С.Т. Каландарова, Ф. Р. Бегов*

*Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

### Аннотация

В статье рассматриваются проблемы, встречающиеся при изучении терминологии, при непрерывном обучении английскому языку в технических вузах по избранной специальности, для решения этой проблемы создана технология блока модуля. Изучение иностранного языка предполагает формирование коммуникативной компетенции, необходимой для межкультурного общения. В силу этого оно превращается из специальности в язык для специальности, это означает, что реализация цели обучения иностранному языку связана не только с развитием способности к межкультурной коммуникации но и как укрепление связей между участниками разных национальных культур.

**Ключевые слова:** специальность направленная на обладание профессией, профессиональная деятельность, отрасль ирригации и термины, компетенция, межкультурная коммуникация, лингвокультурология, непрерывное обучение иностранному языку, язык и культура.

## ISSUES OF LEARNING THE TRANSLATION OF TERMINOLOGY PROFESSIONAL SPECIALISTS

*S.T. Kalandarova, F.R. Begov*

*Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers*

### Abstract

During the English lesson appears for professional orienting speciality some difficulty by translate, learning special and technical text. However, was composed te In this article matter is about to act sequence by learning special and technical text. Learn Forign language apply for forming communicative competence educability to Forign language, as well intercultural competence. By force of foreign language become professional foreign language.

**Key words:** orienting professional specialty, professional activity, irrigation branch and term, competence, intercultural communication, lingvocultural, sequence teaching of foreign language, language and culture.

**Кириш.** Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2012 йил 10 декабрда қабул қилинган "Чет тилларни ўқитиш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида"ги ПҚ-1875-сонли қарори чет тили ўқитиш соҳани тубдан ўзгартириш заруратини талаб қилмоқда. Мазкур қарорга мувофиқ, Европа Кенгашининг (CEFR) "Чет тилини эгаллашнинг умумевропа компетенциялари: ўрганиш, ўқитиш, баҳолаш" тўғрисидаги ҳужжатининг айрим намуналарини назарда тутиб, Ўзбекистон Республикасининг узлуксиз таълим тизими учун чет тилларни ўрганиш, ўқитиш бўйича янги Давлат таълим стандартлари ва ўқув дастури ишлаб чиқилди.

Бироқ, нофилологик олий ўқув юрти талабалари ўз мутахассислиги бўйича чет тилда касбий мулоқотни шакллантиришда қатор муаммолар мавжуд бўлиб, улар ўқув жараёни, дарс самарадорлигига салбий таъсир этмоқда.

Ўзбекистон Республикасининг "Кадрлар тайёрлаш миллий дастури" ва "Таълим тўғрисидаги қонун"да таълим тарбиянинг сифатини кўтариш, таълим мазмунини янгилаш, техника олий ўқув юртларида чет тилини ўргатишда маданиятлараро муносабатларни мазмун ва моҳияти, касбий терминларни таржима қилишда ўзига хос хусусияти, ёш авлоднинг ақлий-интеллектуал ривожини таъминлашга йўналтирилган узлуксиз таълимнинг янги моделини илмий-педагогик жиҳатдан таъминлаган ҳолда мунтазам такомиллаштириб бориш етакчи вазифалар этиб қўйилган [1, 2].

Олий таълим тизимида бўлажак мутахассисларда лингвомаданиятшуносликка оид компетенцияларни ривожлантиришнинг маънавий-ахлоқий, илмий-методологик, педагогик жиҳатлари Ш.Шарипов, О.Мусурмонова, Ш.Мардонов, С.Нишонова, Д.Рўзиева, Б.Ходжаев,

Д.Шарипова, Н.Эгамбердиева, М.Куронов, А.Нурманов, С.Турсуновлар томонидан тадқиқ этилган. Олий таълим муассасаларининг нолисоний таълим йўналишлари талабаларида лингвомаданиятшунослик компетентликни ривожлантиришнинг психологик ва акмеологик хусусиятлари Э.Ғозиев, М.Давлетшин, А.Леонтьев, Д.Мухамедова, С.Сафаев каби олимлар томонидан ўрганилган [2, 3].

Юқоридагилардан келиб чиқиб, олий таълим муассасаларининг нолисоний таълим йўналишлари талабаларининг лингвомаданиятшунослик компетенциясини ривожлантиришнинг илмий-педагогик асосларини ишлаб чиқишга, касбий терминларни таржима қилишда ўзига хос хусусиятларига етарли эътибор қаратилмаганлигини таъкидлаш мумкин.

ОТМда чет тилларни том маънода ўрганиш ижтимоий-маданий билим ва малакаларни эгаллашни назарда тутаяди, бу жараённинг лингвомаданиятшуносликка йўналганлиги эса нафақат умумтаълим ва тарбиявий, балки амалий мақсадларни ҳам амалга оширишни таъминлай олади. XX асрнинг 60-йилларигача чет тилларни ўқитиш таълим доирасида ўрганилаётган тил мамлақати ҳақида мамлакатшунослик билимларини эгаллаш билан кечадиган мустақил элемент сифатида гавдаланган бўлса, ҳозирда “маданият” тушунчаси чет тилларни ўқитиш мазмунига киради, таълим олувчилар шахсини улар томонидан ўзи учун бегона воқеликни билиш ва ўзга маданиятни идрок этиш асосида долзарблаштириш зарурлиги англаб етилмоқда [4].

Бугунги кунда маданият умумлашма цивилизацияланган макон, яъни инсон тафаккури ва фаолияти маҳсули сифатида тушунилмоқда. Шу сабабли, ҳаётни белгиловчи ва тартибга солувчи тажриба ва меъёрлар, инсонларнинг янгиликка ва ўзгачаликка нисбатан муносабати маданиятга киритилмоқда. Демак, ёрқин ифодаланган маданиятлараро доминантага эга бўлган чет тилини ўқитиш жараёнида фактологик ва мамлакатшунослик билан бир қаторда урф-одат, қадриятлар ҳам акс этмоғи лозим [4]. Замонамизнинг технологик инновациялари таълим парадигмасини тубдан ўзгартириш, миллатлараро мулоқотни амалий эҳтиёжларга йўналтириш ва педагогик концепцияларни маданиятлар диалоги қонуниятлари бўйича шакллантиришни назарда тутаяди, буни амалга оширишнинг бирдан-бир воситаси чет тилининг ўзидир.

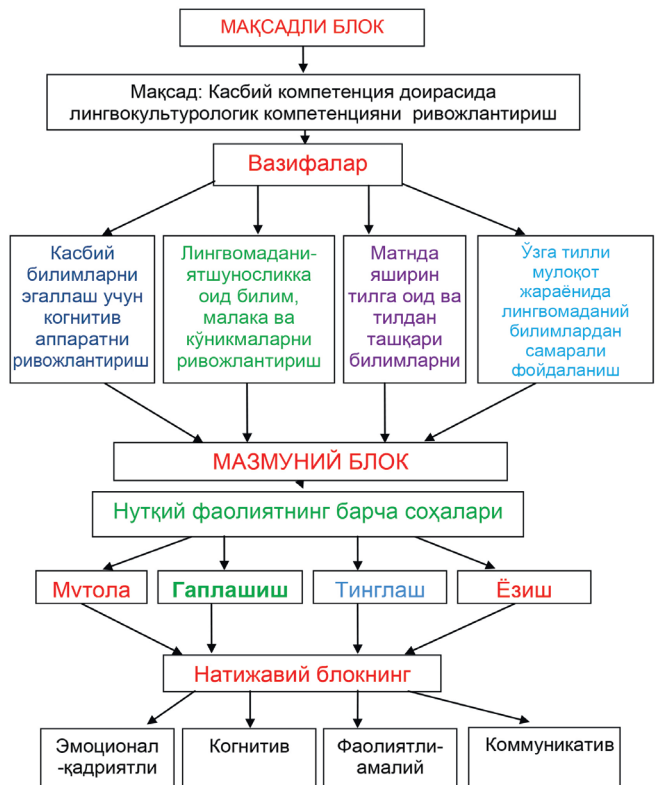
Демак, чет тилини ўрганиш коммуникатив компетентликни – маданиятлараро мулоқот учун зарур бўлган ўзга тилли мулоқот қобилиятини юзага келтиришни назарда тутаяди. Шу сабабли, у мутахассисликдан, ҳаттоки касбий тилга айланмоқди. Бу чет тилини ўқитиш мақсадини амалга ошириш нафақат глобаллашув шароитида турли миллий маданиятлар иштирокчилари ўртасидаги мулоқот сифатида тушуниладиган маданиятлараро мулоқот қобилиятини ривожлантириш билан боғлиқ экани, унинг нафақат янги дунё миқёсидаги ахборотлар оқими сари восита ва калит, балки таълим олувчиларни бошқа халқларнинг маънавий қадриятлари, маданиятига ошно қилишнинг асосий йўли ҳам эканини англатади. Шунингдек “Таълим тўғрисидаги қонун” ва “Қадрлар тайёрлаш миллий дастури”да ҳам илғор педагогик технологияларни жорий қилиш ва ўзлаштириш зарурлиги кўп бора такрорланади [5]. Бугунги кунда илм фаннинг тараққиёти ва ривожини бўлажак инженер мутахассисларни, жумладан, техник соҳаси ходимларини чет тилга ўқитишда, авваломбор лингвокультурологик компетенцияни шакллантириш асосида ўргатишни тақозо этади. Бўлажак инженер

мутахассисларни лингвокультурологик компетенцияни шакллантириш чет тилда олган билим, кўникма ва малакалар уларни касбий фаолиятидаги коммуникативлик масалаларини ҳал қилишда амалий ёрдам беради [5].

**Масаланинг қўйилиши.** Мақолада техник термин ва матнлар, ирригация соҳасида учрайдиган айрим сўзларга кўпроқ эътибор беришни жоиз деб топдик. Бундай ёндашув бўлажак ирригация мутахассислардан таълим сифати юқори даражада ривожланган илғор чет эл тажрибаларидан ўрганишга ва қолаверса, техник адабиётларни, ирригация соҳасидаги барча меъёрий ҳужжатларни соф тилда қабул қилишда тўғри келади. Шунини айтиб ўтиш жоизки, Ўзбекистон шароитида техника олий ўқув юртида “Чет тил”ни ўрганиш/ўргатиш давомида айрим муаммоларга дуч келамиз. Булар жумладан.

- касбий мутахассислик бўйича факультетлар йўналишда таълим олувчи талабаларда вариативликнинг йўқлиги;
- касбий йўналишда коммуникатив компетентликни оширишда, нофилологик олий ўқув юрти шароитида чет тилни ўрганишда тизимлиги ва мазмундорлиги бироз мос келмаслиги;
- коммуникатив касбий йўналтирилганликни муқобиллиги, аниқ таълим даражаси узлуксиз бўлиши лозимлиги;
- чет тилни ўқитиш нафақат курс, балки бутун ўқув йили давомида комплексли равишда амалга оширилиши мақсадга мувофиқлиги.

Маданиятлараро мулоқот кўп аспектилиги билан характерланади. Чет тилда маданиятлараро коммуникацияда лингвокультурологик компетенцияни компонентларини эгаллашда тил ўрганувчи ўргатилаётган чет тил бўйича билимлар системаси, ўз она тилидаги талқинини, маданиятлараро мулоқотда билим ва кўникмаларни шакллантиришга тўртки бўлади, улар 1-расмда келтирилган [6].



1-расм. Лингвомаданиятшунослик компетенцияни ривожлантириш модели

Шу сабабли, чет тилини фақат интуитив ўзлаштиришга олиб борадиган ўзга тилли мулоқотнинг аввалги талқини бугунги глобаллашув, иқтисодий инновацион ривожлантириш ва жамиятнинг ахборот майдонини кенгайтириш шароитида мутлақо етарлича эмас. Бу талабаларни фан ва техниканинг турли соҳалари бўйича ўқитиш синхрон ва амалий жиҳатдан, шунингдек, маданият билан узвий алоқадорликда амалга оширилиши лозимлигини англатади, чунки когнитив жиҳатдан тил бирликлари концептлар билан ўзаро ҳамда тил ва маданиятга оид ўзига хослиги билан тавсифланади, яъни инглиз тилини ўргатиб, биз инглиз маданияти ва тилини ўқитамиз [7,8,9]. Нолисоний ОТМда чет тилини фан сифатида ўқитишнинг вазифаларидан бири нафақат мутахассисликка оид илмий адабиётларни тушуниш малакасини ишлаш, балки коммуникатив компетенцияни шакллантиришдан ҳам иборат, бошқа халқнинг моддий ва маънавий маданияти, унинг ахлоқий қадриятлари, дунёқараши, тасаввурларини билмасдан туриб, бунинг сира иложи йўқ [10]. Олий таълим муассасалари нолисоний таълим йўналишларида техник матнлар, термин таржимаси билан мустақил ишлаш учун зарур бўлган асосий малакалар сирасига қуйидагиларни киритдик ва ушбу ҳолатдан келиб чиқиб нолисоний мутахассислик талабаларининг лингвокультурологик компетенцияни ривожлантириш моделини яратилди.

Чет тилдаги коммуникатив компетенция бўлажак ирригация соҳаси мутахассисларида шахснинг интегратив сифатларга эга бўлган мураккаб структурали томонларини намоён этади. Бу 3 компонентдан иборат:

- мотивацион ифодалаш (ўзи ўрганаётган касбга бўлган қизиқишга тайёрлаш ва унинг кейинги фаолиятидаги аҳамиятини англаш);
- когнитив фаолият (чет тилдаги) коммуникатив компетенцияни касбий фаолият доираси бирлаштириш;
- умумий предметлараро компетентлик (бўлажак ирригация соҳасидаги инженер мутахассисларида билим сифати ва кўникмаларни муҳимлигини мужассамлаштириш, келажакдаги касбий фаолиятида ўзига ўзи эркин-ихтиёрий баҳо бериш методлари бири кластер методидан фойдаландик, улар 2-расмда келтирилган.

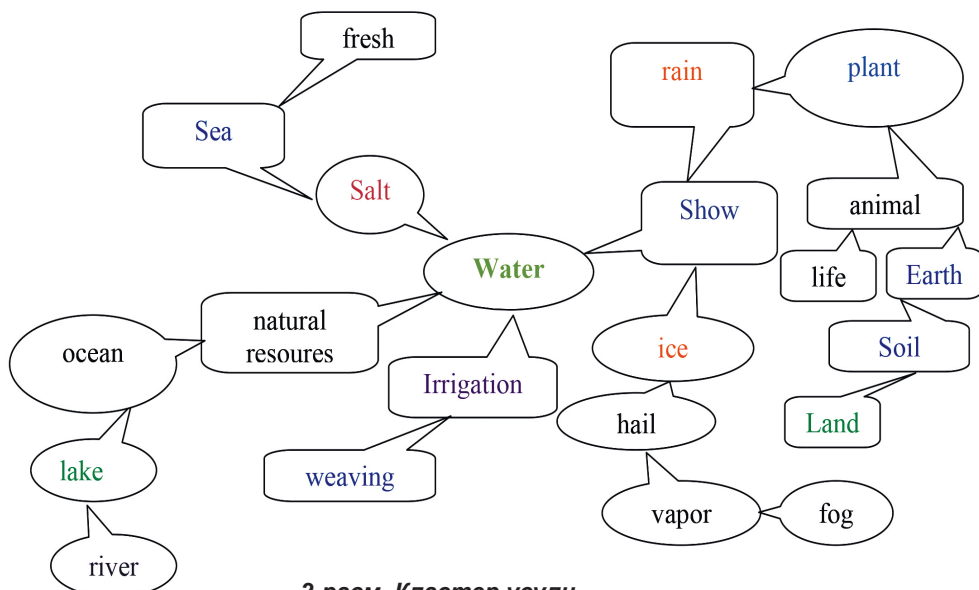
Чет эл нормаларини лингвосоциумида тил воситаси сифатида, яъни терминлар таржимасига мурожаат эти-

лади. Термин (атама) маълум фан, ижтимоий соҳалар ёки техник бирлик тушунчасини сўз ёки сўз бирикмасидир. Термин тушунчаси аниқ, лўнда ифодаланиши зарур, уларнинг қўлланилиши кўлами жуда кенг бўлиб, ирригация, тиббиёт, техника, металлургия, космонавтика, информатика, лингвистика, фармацевтика, сиёсат, спорт, маданият ва бошқа соҳаларнинг ўзига хос атамалари мавжуд. Баъзи маълумотларга кўра, ҳозирги замон терминлар системаси бир миллиондан ортиқ бирликлардан иборат. Шулардан асосийлари ўқиганининг умумий мазмунини тушуниш малакаси; матнда фикр (жумла) объекти ва мақсадни акс эттирган гапни (таянч терминологик сўз ёки таянч фразани) аниқлаш малакаси; матнда терминологик сўзларни қўллаш билан жумла объекти характеристикасини ажратиш малакаси.

Нофилологик олий ўқув юрти талабаларини чет тилдаги касбий фаолиятини шакллантириш жараёнида, умумий базали асос ва мутахассислик компетентлиги ва “чет тил”даги касбий компетентлик технологик контекстли таълим сифатида хизмат қилади. Фаолият кўрсатиш йўналишида чет тил гапириш, тинглаб тушуниш, ўқиш, ёзув, таржима каби нутқ фаолияти турлари мақомида ўрганилади. Чет тилда мулоқат қилиш асосий таълимий вазифа ҳисобланади, бинобарин, у коммуникатив ёндашув (метод) номини олган. Нутқий фаолият роли ўйинлар, муаммоли вазиятлар, эркин мулоқот тарзда олиб борилади. Касбий лексика ёки профессионализмлар терминлар сингари касбкор билан боғлиқ коммуникацияга хизмат қилади. Улар чегараланган, маълум касбкор билан боғлиқ лексика бўлиб, терминлардан стандартлашмаганлиги, атама сифатида изоҳланмаганлиги билан фарқ қилади. В.Г. Гакнинг терминларга берган таърифи қуйидагича: “Термин-функция бирлик қўлланишининг бир туридир. Қуйидаги ниманидир ифодалай олиш ва тушунчалар қаторида муайян ўринни эгаллаш хусусиятлари икки хусусиятга эга бўлган ҳар қандай лўғавий бирлик термин бўла олиши мумкин.” [11,12].

Профессионализмлар маълум касбкор эгалари доирасидагина ишлатилади. Таъкидлаш лозимки, бу нисбий тушунча бўлиб, баъзан профессионализмлар умумтил системасига ўзлашган бўлиши мумкин. Масалан, irrigation, production, natural resource, crops, cultivation, arid, supply, surface, precipitate, waste, insect, environment, renewable, equipment.

Ишлаб чиқарилган янги маҳсулотга ном бериш умумтил лексикасидаги маълум сўзларнинг маънолари кенгайиши ёки махсус маъно касб этиши орқали амалга оширилади. М.Д.Городникованинг термин ҳақидаги фикрларини Л.В.Шевелёва келтиради: Аксарият кўпчилик “чет тил” илмий атамасини идрок этганда “таржима” тушунчаси билан уни фикран боғлашади ёки, аксинча, “таржима” деганда албатта “чет тил”ни эслашади. Бундай бўлишининг қатор сабаблари бор. Чет тили ўрганиш тарихига назар ташласак икки ҳолатни



2-расм. Кластер усули

кузатишимиз мумкин: биринчидан, узоқ муддат чет тилни жаҳон миқёсида она тилига таржима қилиш орқали ўргатиб/ўрганиб келинган “таржима методи” иккинчидан, бадиий ва бошқа адабиётларни таржимада қилиши таъсирида “чет тил - таржима” тарзидаги фикрий боғлиқ ҳосил бўлган методдир [12].

Техника олий ўқув юрти талабалари оғзаки ва ёзма таржимада матнда ўрганилаётган она тилимизга хос сўзлар (реалияларга) дуч келганда, ушбу сўзларни чет тилда унга мувофиқ келадиган эквивалент сўзни топа олиш бироз мушкул бўлади. Мисол учун ирригация терминларидан: ирригация, маҳсулот, табиий ресурслар, ҳосил-йиғим, культивация, ёгингарчилик, нам ерлар, таъминлаш, ер юзаси, ёгингарчилик меъёри, ҳашорат, атроф-муҳит, яроқли, жиҳозлар ва ҳ.к.

Авваломбор шу муаммоли жумлаларда калит сўзлар тариқасида танлаб олинади. Техник таржима энг мураккаб вазифа сифатида ўзининг ўрнига эга, ундан фойдаланиш таълим жараёнини осонлаштириш ва жадаллаштиришга қаратилади.

Оғзаки таржима ва ёзма таржима шакллари ва уларнинг турлари билан таржимашунослик фани шуғулланади.

**Хулоса.** Мутахассислик матнларда таржимани ўргатиш бўйича икки, бир-биридан кескин фарқ қиладиган методика мавжуд: биринчисида нутқ фаолияти турлари (гапириш, тинглаб тушуниш, ўқиш, ёзув)ни ўргатиш жараёнида бажариладиган таржима машқларни, иккинчисида эса, таржимани қўшимча нутқ фаолияти тури (чет тилдан филололик ва педагогик ихтисосликда) ёки махсус нутқ фаолияти тури (таржимон тайёрловчи ўқув юртларида) мақомида ўргатишга оид назарий ва амалий маълумотлар мажмуи ҳисоблансада, демак таржима, машқ, нутқ фаолиятининг қўшимча тури ва мутахассислик соҳаси бўлиб, учтаси ҳам ўргатиш уч мазмундаги ўқитиш методикасини ташкил этади. Хулоса ўрнида шунга амин бўлдики, олий касбий таълимни модернизация системаси ҳар бир соҳада бўлажак мутахассисларни таёрлаш мақсадида уларни компетентлиги шакллантиришни кафолатлайди.

№	Адабиётлар	References
1	Ўзбекистон Республикасининг қонуни “Кадрлар таёрлаш миллий Дастури”. – Тошкент., – 1997. – 45 б.	<i>Uzbekiston Respublikasining qonuni “Kadrlar tayyorlash milliy dasturi”</i> [Law of the Republic of Uzbekistan “Program of national preparation of specialists”] Tashkent, 1997. 45 p. (in Uzbek)
2	Каримов И. А. Янгича фикрлаш ва ишлаш-давр талаби. – Тошкент. Маъна-вият. – 2008. – Б. 5-6.	Karimov I.A. <i>Yangicha fikrlash va ishlash-davr talabi</i> [The requirements period is new thought and work]. Manaviyat, 2008. Pp. 5-6. (in Uzbek)
3	Жалолов Ж.Ж. Чет тил ўқитиш методикаси. – Тошкент. – Ўқитувчи, –1996. – Б. 23-24	Jalolov.J.J. <i>Chet til ukitish metodikasi</i> [The method of foreign language teaching]. O'qituvchi 1996. Pp. 23-24. (in Uzbek)
4	Т.И. Гушина. Пособие по обучению чтению (для вузов текстильной и легкой промышленности) – Москва «Высшая школа» – 1989. – С. 76-80	T.I.Gushina. <i>Posobiya po chteniyu (dlya vuzov textilnoy i lyogkoy promishlennosti)</i> [Textbook for teaching reading (for universities of textile and light industry)] Moscow "Higher School" 1989. Pp. 76-80. (in Russian)
5	Безукладников К.Е. Профессиональный портфолио как средство формирования профессионально компетентности будущего учителя иностранного языка // Иностранный языки в школе. – Москва – 2008 –№8 – С. 66-67	Bezukladnikov K.E. <i>Professional'nyy portfolio kak sredstvovformirovaniya professional'no kompetentnosti buduchshego uchitel'ya inostrannogo yazyka</i> [Professional portfolio as a means of forming professional competence of a foreign language teacher] foreign languages at school. Moscow. 2008 No8. Pp. 66-67. (in Russian)
6	Умархўжаев М.Э. Олмон тили лексикологияси ва фразеологияси. Ўқув кўлланма Андижон 2010. – Б.56-58.	M.E. Umarkhojaev. <i>Olmon tili leksikologiyasi va frazeologiyasi</i> [Lexicology and phraseology of Germany language]. Training hand-book. Andijan 2010. Pp. 56-58 (in Uzbek)
7	Мотина Е.И. Язык и специальность: лингвометодические основы обучения русскому языку студентов нефилологов. – Москва: «Русский язык», – 1988. – 172 с.	E.I. Motina <i>Yazyki spetsial'nost' lingvometodicheskie osnovy obucheniya russkomu yazyku studentov nefilologov</i> [Linguomethod basic teaching Russian Language for non-philological students] Moscow. “Russian Language” 1988. 172 p. (in Russian)
8	Ахмонова О.С. Лингвистик терминлар луғати. Издатель “Советская энциклопедия” Москва 1969. – Б. 47-48	Akhmanova O.S. <i>Lingvistic terminlar lugati</i> [Dictionary of linguistic terms]. Publisher So-viet encyclopedia. Moscow. 1969. Pp. 47-48. (in Russian)
9	Плавлишак Т.А. Чет тили ўрганишда лингвистик маданиятнинг шархи. – Франция – 2007. – 18 б.	Plavlishak T.A. <i>Chet tili urganishda lingvis-tic madaniyatni sharhi</i> [Linguistic-culture interpretation in teacher training foreign language]. France. 2007 18 p. (in Russian)
10	Патиева Н.В. Инженер мутахассисларни касбий компетенциясини шакллантириш – Белов Новгород. – 2007. – 11 б.	Patyaeva N.V. <i>Engineer mutaxassislarni kasbiy kompetenziasini shakllantirish</i> [Formation of professional competence of students in language, engineers building specialties in contextual training]. Below Novgorod. 2007, 11 p. (in Russian)
11	Гак. В.Г. Асимметрия лингвистического знака и некоторые общие проблемы терминологии // Семантические проблемы языков науки Материалы научного симпозиума. – Москва. МГУ, – 1971. – С. 68-70.	Gak. B.G. <i>Assimetriya lingvisticheskogo znaka i nekotorye obshiy problemy terminologii</i> [Asymmetry linguistic sign and some general problems of terminology]. semantic scientific problems of language. Moscow. MSU, 1971. Pp. 68-70. (in Russian)
12	Андренко А.С. Инженер мутахассисларни касбий компетенциясини ривожлантириш (кредит модуллар технологияси мисолида) – Ростов – 2002. – Б.12-13	Andrienko A.S. <i>Ingeneer mutaxassislarni kasbiy kompetenziasini rivozhlantirish</i> [Development of foreign language professional communicative competence of students in a technical college (on the basis of credit-modular technology of training)]. Rostov 2002. Pp. 12-13. (in Uzbek)

13	Холияров. М.Ш Ўзбекистонда тўқимачилик саноати – Тошкент, – 2007.– Б.4-5	Kholiyarov M.SH. <i>Uzbekistonda tukimachilik sanoati</i> [Textile industry in Uzbekistan]. Tashkent 2007. Pp. 4-5 (in Uzbek)
14	N. Shirinova Organization of the english teaching process. Journal "Irrigatsiya va Melioratsiya" No2(12).2018. Pp. 61-64	N. Shirinova Organization of the english teaching process. Journal "Irrigatsiya va Melioratsiya" No2(12).2018. Pp. 61-64
15	З.Қ. Исмоилова, П.М. Махсудов. Магистрантларни илмий-педагогик фаолиятга тайёрлашда "Махсус фанларни ўқитиш методикаси" фанининг ўрни // "Irrigatsiya va Melioratsiya" журнали – Тошкент, 2018. – № 2(12). – Б. 58-60.	Z.Q.Ismoilova, P.M.Maxsudov. <i>Magistrantlarni ilmiy-pedagogic faoliyatga tayarlashda "Maxsus fanlarni ukitish metodikasi" fanining urni</i> [The preparing scientific pedagogical activity of master degree. The role method of special subjects]. Journal "Irrigatsiya va Melioratsiya" Tashkent, 2017. No 2(12). Pp. 58-60. (in Uzbek)
16	У. К. Толипов Олий педагогик таълим тизимида умум-мехнат ва касбий кўник-ма ва малакаларни ривожлантиришнинг педагогик технологиялари: Пед. фан. докт. ... дисс. – Тошкент, – 2004.	K.O. Tolibov. <i>Oliy pedagogik ta'lim tizimida umummexnat va kasbiy kunikma va malakalarni pivozhlantitishning pedagogic texnologiyalari</i> [The developing pedagogo-gical technology in high education system professional skill and ability]. Ped fan Dr. ... diss. Tashkent. 2004. (in Uzbek)
17	З.К. Исмоилова, Махсудов П.М. Касб таълими методикаси фани буйича ўқув дастурини универсаллаштириш масала-си // "Irrigatsiya va Melioratsiya" журнали. – Тошкент, – 2017. – № 1(7). – Б. 72-73.	Z.Q.Ismoilova, P.M.Maxsudov <i>Kasb talimi metodikasi fani buyicha ukuv dasturini universallashtitish masalasi</i> [Program Problems optimization curriculum method of professional skill]. Journal "Irrigatsiya va Melioratsiya".Tashkent, 2017. No 1(7). Pp. 72-73. (in Uzbek)
18	Шарипов Ш.С. Ўқувчилар касбий ижодкорлиги узвийлигини таъминлашнинг назарияси ва амалиёти. Пед. фан. докт. ... дисс. – Тошкент – 2012	Sh.S.Sharipov. <i>Ukuvchilar kasbiy izhodkorli-gi uzviyligini ta'minlashning nazariyasi va amaliyati</i> [The theory and practice of ensuring professional integrity of pupils]. Ped.fan.dokt.diss. Tashkent. 2012 (in Uzbek)
19	X.A. Mackmudov, Kalandarova. Methods in english teaching progress in nonfilological institutes. The problem and progress of water management in global situation. Internatoinal scietific jurnal (2017 on 11-12 aprel). Tashkent TIIAME, 2017. Pp. 74-75.	X.A. Mackmudov, Kalandarova. Methods in english teaching progress in nonfilological institutes. The problem and progress of water management in global situation. Internatoinal scietific jurnal (2017 on 11-12 aprel). Tashkent TIIAME, 2017. Pp. 74-75.
20	S.Kalandarova. Building communicative competence during language learning. The Advanced Science open access journal/ISSUE 10/October 2013/ISSN 2219-746X. Torrance, SA.90503, United States, 2013, Pp. 95-97.	S.Kalandarova. Building communicative competence during language learning. The Advanced Science open access journal/ISSUE 10/October 2013/ISSN 2219-746X. Torrance, SA.90503, United States, 2013, Pp. 95-97.
21	Safiya Qalandarova. Interkulturelle Kom-petenz und Erwerb terminologi-scher Lexik. AVICENNA, Science and educati-on in and about Uzbekistan. Germany, Freiburg, Heft 01, Jahrgang 2010. Pp.100-104	Safiya Qalandarova. Interkulturelle Kom-petenz und Erwerb terminologischer Lexik. AVICENNA, Science and educati-on in and about Uzbekistan. Germany, Freiburg, Heft 01, Jahrgang 2010. Pp. 100-104.
22	<a href="http://www.nelsonirrigation.com">www.nelsonirrigation.com</a>	<a href="http://www.nelsonirrigation.com">www.nelsonirrigation.com</a>
23	<a href="http://www.teachingenglish.org.useful-teaching-english-uzbekistan">http://www.teachingenglish.org.useful-teaching-english-uzbekistan</a> .	<a href="http://www.teachingenglish.org.useful-teaching-english-uzbekistan">http://www.teachingenglish.org.useful-teaching-english-uzbekistan</a> .

УДК: 519.21

## О МЕТОДЕ КОРРЕЛЯЦИОННОГО АНАЛИЗА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

*В. Вахобов - к.ф.м.н., доцент, М.А. Хидоятова - ассистент  
Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

### Аннотация

Полученные в результате научных и практических экспериментов массовые данные в основном носят вероятностно-случайный характер. Для их обработки применяются методы математической статистики, к которым относятся: корреляционный, регрессионный, дисперсионный анализы и другие. В настоящей работе предлагается корреляционно-регрессионный анализ результатов эксперимента на конкретных примерах из сельского хозяйства. На практике часто имеет место связь между переменными величинами, при которых численному значению одной из них соответствует несколько значений других. Такая связь между признаками (величинами) называется корреляционной (статистической) связью. Различают прямолинейную и криволинейную, прямую и обратную корреляционные связи. В работе, по опытным данным исследован прямолинейный корреляционный анализ связи между урожайностью и качеством почвы.

**Ключевые слова:** случайная величина, функциональная связь, корреляционная связь, уравнение регрессии, коэффициент регрессии, коэффициент корреляции.

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ТАДҚИҚОТЛАРНИНГ НАТИЖАЛАРИНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШНИНГ КОРРЕЛЯЦИОН УСУЛИ ҲАҚИДА

*В. Вахобов, М. Хидоятова  
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти*

### Аннотация

Кўп ҳолларда илмий ва амалий тадқиқот натижасида олинган маълумотлар тасодифийлик хусусиятига эга бўлади. Бундай ҳолларда тажриба натижаларини таҳлил қилишда (ишлов беришда) математик статистика методларидан фойдаланилади. Корреляцион, регрессион, дисперсион таҳлил усуллари энг кўп қўлланиладиган усуллардан ҳисобланади. Амалиётда бир миқдордорнинг ўзгаришига кўра иккинчи миқдорнинг ўртача қийматини ўзгаришига олиб келадиган боғланишлар билан иш кўришга тўғри келади. Бундай боғланишларни корреляцион ёки статистик боғланиш дейилади. Корреляцион боғланишлар асосан икки турга бўлинади: тўғри ва эгри чизиқли. Мазкур илмий мақолада тажриба натижаларига асосланиб, қишлоқ хўжалик экинидан олинадиган ҳосилдорлик билан ер унимдорлиги орасидаги боғланишни таҳлил қилиш усули кўрсатилган.

**Таянч сўзлар:** тасодифий миқдор, функционал боғланиш, корреляцион боғланиш, регрессия тенгламаси, регрессия коэффициенти, корреляция коэффициенти.

## ABOUT THE METHOD OF CORRELATION ANALYSIS OF EXPERIMENTAL DATA

*V. Vakhobov M. Hidoyatova  
Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers*

### Abstract

Mass data which learned as a result of scientific and practical experiments, are mostly probabilistic. For their processing are used methods of mathematical statistics which include correlation, regression, dispersion and other analysis. At current work are offered correlation and regressive analysis of the experimental result, on specific examples from agriculture. In practice, there is often a connection between variables in which the numerical value of one of them corresponds to several values of other. Such a relationship between signs (values) is called correlation (static connection). Rectilinear and curvilinear, direct and inverse correlation links are distinguished. In the work of experimental data is explored rectilinear correlation analysis of connection between yield and soil quality.

**Key words:** random variable, functional relationship, correlation, regression equation, regression coefficient, correlation coefficient.

**Введение.** При нахождении оптимальных решений задач экономики, техники, медицины, сельского хозяйства и других отраслей науки, используются совокупность статистических данных, полученных в результате эксперимента, эти данные, в большинстве своем носят вероятностно-случайный характер, для обработки которых необходимо применять методы математической статистики. Математическая статистика - это раздел математики, изучающий закономерности, имеющие место в массовых явлениях и статистических совокупностях. При

этом исследователь для определения оптимального решения изучаемого процесса должен; корректно составить математическую модель задачи; применить соответствующие математико-статистические методы анализа полученных результатов. Математический анализ результатов научных исследований с теоретическим и практическим заключением, является одним из наиболее важных вопросов для каждого исследователя (магистра, аспиранта и докторанта). В работе на конкретных примерах рассматриваются основные методы и приемы обработки резуль-

татов эксперимента, знание которых необходимо современному экономисту при анализе массовых данных по сельскому хозяйству и др. Показано применение методов математической статистики для расчета конкретных показателей [1,2,3]. Во многих теоретических и прикладных задачах приходится определять и оценить зависимости изучаемой случайной величины от данной или нескольких других величин [1,2,3]. Связь между признаками может быть функциональной (полной) и корреляционной (статистической).

Функциональной называют такую связь между признаками, при которой каждому значению одной переменной (аргумента) соответствует строго определенное значение другой переменной (функции). Такие связи наблюдаются в математике, химии, физике, астрономии и в других науках. Например, площадь круга ( $S=\pi R^2$ ) и длина окружности ( $C=2\pi R$ ) (полностью определяются радиусом, площадь треугольника - его сторонами и т.д.

В социально-экономических явлениях функциональные связи между признаками встречаются редко, здесь чаще имеют место такие связи между переменными величинами, при которых численному значению одной из них соответствуют несколько значений других. Такая связь между признаками получила название корреляционной (статистической) связью, например, известно, что урожайность зависит от количества внесенных удобрений, но на нее влияют и другие факторы (качество почвы, осадки и т.д.). Кроме того, одни и те же дозы удобрений, при прочих равных условиях, часто по-разному влияют на урожайность. Корреляционная связь является неполной, если она проявляется при большом числе наблюдений, при сравнении средних значений результативного и факторного признаков, она выражается соответствующими математическими уравнениями [4, 5, 6].

Различают прямолинейную и криволинейную, прямую и обратную, простую (измерение взаимосвязей между двумя признаками) и множественную (измерение взаимосвязей между тремя и большим числом признаков) корреляционные связи. С помощью метода корреляционного анализа решаются две основные задачи: определение форм параметров уравнения связи; измерение тесноты связи. Первая задача решается нахождением уравнения связи и определением его параметров, вторая - с помощью различных показателей тесноты связи (коэффициента корреляции, индекса корреляции и др.)

Схематично корреляционный анализ можно подразделить на пять этапов:

- 1) Постановка задачи, установление наличия связи между изученными признаками;
  - 2) Отбор наиболее существенных факторов для анализа;
  - 3) Определение характера связи, ее направление и формы, подбор математического уравнения для выражения существенных связей;
  - 4) Расчет числовых характеристик корреляционной связи (определение параметров уравнения и показателей тесноты связи);
  - 5) Статистическая оценка выборочных показателей связи.
- Выбор того или иного уравнения для изучения связей между признаками является наиболее сложным и ответственным моментом в корреляционном анализе. При парной корреляции математическое уравнение связи может быть установлено с помощью построения графиков (корреляционного поля и др.), составления корреляционных таблиц, пересмотра различных функций. В экономи-

ческих исследованиях часто рассматривается прямолинейная форма связи, которая выражается уравнением прямой линии  $y_x = a + bx$ , где:  $y_x$  - выравненные значения результативного признака (зависимая переменная);  $x$  - значение факторного признака (независимая переменная);  $a$  - начало отсчета, или значение  $y_x$  при  $x=0$  (экономического смысла не имеет)  $b$  - коэффициент регрессии всегда число именованное. Если  $b > 0$ , то связь прямая, если  $b < 0$ , то связь обратная, если  $b = 0$ , связь отсутствует. Уравнение такого типа называется уравнением регрессии или корреляционным уравнением, основной его задачей является установление количественной взаимосвязи между признаками [7, 8, 9].

Параметры уравнения  $a$  и  $b$  определяют способом наименьших квадратов, дающих возможность найти такую теоретическую линию регрессии, которая по сравнению с другими проходит наиболее близко к точкам корреляционного поля, изображающих фактические данные, т.е. дает наименьшую сумму квадратов отклонений фактических значений результативного признака от выравненных (теоретических) значений:

$$\sum (y_i - \bar{y}_k)^2 = \min \quad (1)$$

Порядок получения системы нормальных уравнений при парной корреляции следующих. Для получения первого уравнения системы необходимо все члены исходного уравнения корреляционной связи умножить на коэффициент при первом неизвестном ( $a$ ) и полученные произведения просуммировать. Затем для получения второго уравнения необходимо все члены исходного уравнения умножить на коэффициент при втором неизвестном ( $b$ ) и также все произведения просуммировать. Техника получения системы нормальных уравнений остается аналогичной и для построения системы уравнений с большим числом переменных. Так, для парной линейной связи система нормальных уравнений имеет вид:

$$\begin{cases} \sum y = an + b \sum x, \\ \sum yx = a \sum x + b \sum x^2 \end{cases} \quad (2)$$

Параметры  $a$  и  $b$  уравнения прямой линии можно определить по другим рабочим формулам:

$$b = \frac{n \sum xy - \sum y \sum x}{n \sum x^2 - \sum x \sum x}; \quad a = \frac{\sum y \sum x^2 - \sum yx \sum x}{n \sum x^2 - \sum x \sum x} \quad \text{или}$$

$$b = \frac{n \bar{xy} - \bar{y} \bar{x}}{n \bar{x}^2 - \bar{x}^2}; \quad a = \bar{y} - b \bar{x}.$$

При криволинейной зависимости система уравнений строится так же, как и для линейной зависимости. Так, система уравнений параболы  $y_x = a + bx + cx^2$  имеет вид

$$\begin{cases} \sum y = an + b \sum x + c \sum x^2, \\ \sum yx = a \sum x + b \sum x^2 + c \sum x^3, \\ \sum yx^2 = a \sum x^2 + b \sum x^3 + c \sum x^4 \end{cases} \quad (3)$$

Уравнения корреляционной связи используют для расчета теоретической линии регрессии и ожидаемых значений зависимой переменной при соответствующих значениях фактора (факторов). При изучении корреляционной связи возникает необходимость наряду с решением уравнения регрессии измерить также степень тесноты связи между признаками, которая характеризуется с помощью специального относительного показателя, получившего название коэффициента корреляции [8].

При парной линейной зависимости теснота связи определяется с помощью линейного коэффициента корреляции:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n} - \bar{x}^2} \quad \sigma_y = \sqrt{\frac{\sum y^2}{n} - \bar{y}^2} \quad (4)$$

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \sigma_y}, \quad \overline{xy} = \frac{\sum xy}{n}; \quad \bar{x} = \frac{\sum x}{n}; \quad \bar{y} = \frac{\sum y}{n}$$

Линейный коэффициент корреляции служит для оценки степени тесноты связи при линейной зависимости. Для случаев нелинейной связи между признаками используется другая формула коэффициента корреляции, которая вытекает из правила сложения дисперсий:

$$\sigma_{общ}^2 = \sigma_{фактор}^2 + \sigma_{ост}^2 \quad (5)$$

Из приведенного равенства видно, что чем большее влияние фактор оказывает на резульативный признак, тем в большей степени значение его дисперсии ( $\sigma_{фактор}^2$ ) приближается к значению общей дисперсии резульативного признака. Соответственно, чем больше  $\sigma_{фактор}^2$  и меньше  $\sigma_{ост}^2$ , тем связь между признаками будет теснее и наоборот. В силу этого отношение факторной и общей дисперсий используются для оценки тесноты связи между признаками. Формула коэффициента корреляции имеет вид

$$r = \sqrt{\frac{\sigma_{фактор}^2}{\sigma_{общ}^2}} \quad (6)$$

Учитывая, что  $\sigma_{фактор}^2 = \sigma_{общ}^2 - \sigma_{ост}^2$ , формулу коэффициента корреляции можно представить в другом виде:

$$r = \sqrt{\frac{\sigma_{ост}^2}{\sigma_{общ}^2}} \quad (7)$$

Обе формулы коэффициента корреляции применимы для исчисления тесноты связи при любой форме связи. Коэффициент корреляции находится в границах от 0 до ±1, если коэффициент корреляции равен нулю, то связь отсутствует, а если единице, то связь функциональна, знак ± при коэффициенте корреляции указывает на направление связи («+» - прямая, «-»-обратная). Чем ближе коэффициент корреляции к единице, тем связь между признаками теснее. Квадрат коэффициента корреляции называется коэффициентом детерминации ( $r^2$ ). он показывает, какая доля общей вариации признака определяется изучаемым фактором.

Сформулируем задачи на применение метода корреляционного анализа.

**Задача 1.** По 10 фермерским хозяйствам имеются данные об урожайности зерновых культур и качестве почвы (таблица 1). Требуется провести корреляционно-регрессионный анализ связи между двумя признаками урожайностью и качеством почвы.

**Решение.** Для характеристики этой связи необходимо определить: форму связи и математическое уравнение связи, для чего необходимо построить график корреляционной зависимости (корреляционное поле) между урожайностью (у-результативный признак) и качеством почвы (факторный признак); параметры уравнения регрессии; тесноту связи (коэффициенты корреляции и детерминации).

1. Для определения зависимости урожайности (y) от качества почвы (x) строится график корреляционного

Таблица 1

К расчету данных для определения показателей корреляционной связи

№ п/п	Урожайность, баллов $Y_i$	Качество почвы, баллов $X_i$	Расчетные величины			
			$y_i x_i$	$y_i^2$	$x_i^2$	Ожидаемое (расчетное) значение урожайности, ц/га
1	28,0	79	2212,0	784,00	6241	27,84
2	21,0	70	1470,0	441,00	4900	19,48
3	27,6	80	2208,0	761,76	6400	28,77
4	16,2	71	1150,2	262,44	5041	20,40
5	29,7	77	2286,9	882,09	5929	25,98
6	26,8	77	2063,6	718,24	5929	25,98
7	30,3	84	2545,2	918,09	7056	32,48
8	15,7	66	1036,2	246,49	4356	15,77
9	25,5	74	1887,0	650,25	5476	23,20
10	15,8	67	1058,6	249,64	4489	16,70
итого	236,6	745	17917,7	5914,00	55817	236,60
среднее	23,66	74,5	1791,77	591,400	5581,7	23,66

поля (рис. 1). на оси абсцисс наносятся значения факторного признака независимой переменной (качество почвы), а на оси ординат-результативный признак (зависимая переменная-урожайность) [10, 11, 12]. График показывает, что в данном случае связь близка к прямолинейной и ее можно выразить уравнением прямой линии

$$\bar{y}_x = a + bx,$$

Решение этого уравнения регрессии покажет изменение урожайности под влиянием качества почвы при исключении случайных колебаний признака.

2. Параметры уравнения прямой линии  $a$  и  $b$  найдем из системы нормальных уравнений

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n y = an + b \sum_{i=1}^n x \\ \sum_{i=1}^n yx = a \sum_{i=1}^n x + b \sum_{i=1}^n x^2 \end{cases} \quad (8)$$

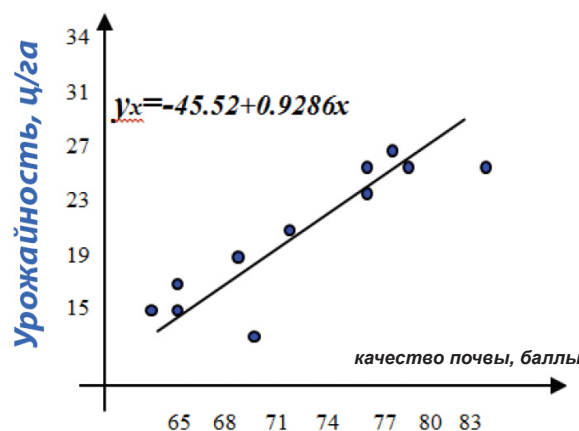


Рис.1. График зависимости урожайности от качества почвы



Все необходимые для решения системы уравнений приведены в табл.1. Полученные данные подставим в систему уравнений:

$$\begin{cases} 236,6 = 10a + 745b \\ 17917,7 = 745a + 55817b \end{cases} \quad (9)$$

Решая систему (9) получим  $a = -45,52$  ц/га,  $b = 0,9286$  ц/га на 1 балл. И так, уравнение регрессии (корреляционное уравнение), выражающее связь между урожайностью и качеством почвы будет иметь вид

$$\bar{y}_x = -45,52 + 0,9286x$$

Коэффициент регрессии  $b = 0,9286$  показывает, что при повышении качества почвы на 1 балл урожайность зерновых культур в среднем по данной совокупности фермеров увеличивается на  $0,9286$  ц/га.

Параметры уравнений регрессии можно определить и по другим формулам:

$$b = \frac{n \sum yx - \sum y \sum x}{n \sum x^2 - \sum x \sum x} = \frac{10 \cdot 17917,7 - 236,6 \cdot 745}{10 \cdot 55817 - 745 \cdot 745} = 0,9286 \text{ ц/га}$$

$$a = \frac{\sum y \sum x^2 - \sum yx \sum x}{n \sum x^2 - \sum x \sum x} = \frac{236,6 \cdot 55817 - 17917,7 \cdot 745}{10 \cdot 55817 - 745 \cdot 745} = -45,52 \text{ ц/га}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = 23,66 - 0,9286 \cdot 74,5 = 23,66 - 69,18 = -45,52 \text{ ц/га}$$

$$b = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{\bar{x}^2 - (\bar{x})^2} = \frac{17917,7 - 745 \cdot 23,66}{5581,7 - 74,5^2} = 0,9286 \text{ ц/га}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = 23,66 - 0,9286 \cdot 74,45 = -45,52 \text{ ц/га}$$

3. Проверим правильность решения системы уравнений, исходя из равенства  $\bar{y} = a + bx$ ;  $23,66 = -45,52 + 0,9286 \cdot 74,5$ ;  $23,66 = 23,66$

По уравнению регрессии можно рассчитать ожидаемые (расчетные или теоретические) значения урожайности ( $y_x$ ) при различных значениях качества почвы ( $x$ ), для этого вместо  $x$  подставим его конкретные значения:

$$y_{x=79} = -45,52 + 0,9286 \cdot 79 = 27,84 \text{ ц/га}$$

$$y_{x=70} = -45,52 + 0,9286 \cdot 70 = 19,48 \text{ ц/га и ...}$$

По этим данным строится теоретическая линия регрессии (рис.1.).

Проверим правильность всех расчетов путем сопоставления сумм фактической и расчетной урожайностей:

$$\sum y = \sum x; \quad 236,60 = 236,60$$

Определим тесноту связи между изучаемыми признаками (урожайностью и качеством почвы). Рассчитаем линейный коэффициент корреляции

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{\sigma_x \sigma_y}$$

$$\frac{\overline{xy}}{n} = \frac{\sum xy}{n} = \frac{17917,7}{10} = 1791,77; \quad \bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{745}{10} = 74,5; \quad \bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{236}{10} = 23,66$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n} - \bar{x}^2} = \sqrt{\frac{55817}{10} - 74,5^2} = 5,61$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum y^2}{n} - \bar{y}^2} = \sqrt{\frac{5914}{10} - 23,66^2} = 5,62$$

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{1791,77 - 74,5 \cdot 23,66}{5,61 \cdot 5,62} = \frac{29,10}{31,53} = 0,9229$$

Коэффициент корреляции показывает, что между урожайностью и качеством почвы имеет место тесная (сильная) связь.

Коэффициент детерминации  $r^2 = 0,9286^2 = 0,8517$  показывает, что 85,17% общей вариации урожайности обуслов-

лен качеством почвы, остальная часть (14,83%)—другими факторами, которые в данной задаче не были учтены.

Результаты анализа показывает, что при повышении качества почвы на 1 балл урожайность зерновых культур в среднем увеличивается на  $0,9286$  ц/га.

**Задача 2.** В фермерском хозяйстве проведено обследование 20 коров голландской породы и получены сведения о возрасте и продуктивности (среднегодовые суточные удои) (таблица 2). Требуется определить показатели

Таблица 2

**К расчету данных для определения показателей корреляционной связи**

№	Суточный удой у, кг	Возраст коров x, лет	Расчетные данные						Ожидаемые значения суточных удоев $y_x$ , кг
			$x^2$	$x^3$	$x^4$	$yx$	$yx^2$	$y$	
1	8	3	9	27	81	24	72	64	6,85
2	7	3	9	27	81	21	63	49	6,85
3	8	3	9	27	81	24	72	64	6,85
4	9	4	16	64	256	36	144	81	9,19
5	8	4	16	64	256	32	128	64	9,19
6	9	4	16	64	256	36	144	81	9,19
7	10	5	25	125	625	50	250	100	10,83
8	9	5	25	125	625	45	225	81	10,83
9	11	5	25	125	625	55	275	121	10,83
10	12	6	36	216	1296	72	432	144	11,78
11	10	6	36	216	1296	60	360	100	11,78
12	12	7	49	343	2401	84	588	144	12,01
13	13	7	49	343	2401	91	637	169	12,01
14	12	7	49	343	2401	84	588	144	12,01
15	15	8	64	512	4096	120	960	225	11,54
16	12	8	64	512	4096	96	768	144	11,54
17	11	9	81	729	6561	99	891	121	10,37
18	10	9	81	729	6561	90	810	100	10,37
19	8	10	100	1000	10000	80	800	64	8,49
20	7	10	100	1000	10000	70	700	49	8,49
Итого	201	123	859	6591	53995	1299	8907	2109	201

связи при парной криволинейной зависимости между двумя признаками (возраст и продуктивность коровы).

**Решение.** Для характеристики этой связи необходимо определить: форму связи и математическое уравнение связи, для чего необходимо построить график корреляционной зависимости (корреляционное поле) между возрастом ( $y$ -результативный признак) и продуктивностью коров (факторный признак); параметры уравнения регрессии; тесноту связи (коэффициенты корреляции и детерминации).

Для установления зависимости суточного удоя ( $y$ ) от возраста коров ( $x$ ) строим график корреляционного поля, (рис. 2), который показывает, что между суточным удоем и возрастом коров связь нелинейная. Суточный удой повышается по мере раздоя коров до 5-6 отела, а затем снижается. Расположение точек на корреляционном поле

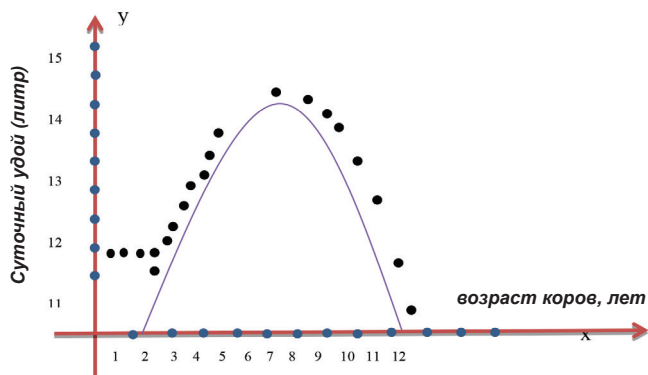


Рис.2. График зависимости суточного удоя от возраста коров

показывает, что связь между удоём и возрастом коров может быть выражен в виде уравнения параболы второго порядка:  $\bar{y}_x = a + b\bar{x} + c\bar{x}^2$  где  $\bar{y}_x$  - суточный удой, кг;  $\bar{x}$  - возраст коров, лет;  $a, b, c$  - параметры уравнения.

2. Для определения параметров уравнения регрессии  $a, b$  и  $c$  составим систему уравнений, для чего последовательно перемножим все члены исходного уравнения на коэффициенты при неизвестных и полученные произведения про суммируем:

$$\begin{cases} \sum y = an + b\sum x + c\sum x^2 \\ \sum yx = a\sum x + b\sum x^2 + c\sum x^3 \\ \sum yx^2 = a\sum x^2 + b\sum x^3 + c\sum x^4 \end{cases} \quad (10)$$

3. Все необходимые для решения системы нормальных уравнений данные ( $\sum y; \sum x; \sum x^2; \sum x^3; \sum x^4; \sum yx; \sum yx^2; \sum y^2$ ) рассчитаем в таблице 2.

Подставим полученные данные в систему уравнений:

$$\begin{cases} 201 = 20a + 123b + 859c \\ 1269 = 123b + 859c + 6591c \\ 8907 = 859a + 659b + 53995c \end{cases}$$

Решим систему уравнений и найдем коэффициенты регрессии  $a, b, c$  можно показать что  $a = -4,4001$   $b = 4,8044$   $c = -0,3515$

Проверим правильность вычисления коэффициентов по формуле

$$\bar{y} = a + b\bar{x} + c\bar{x}^2 \quad (11)$$

где:

$$y = \frac{\sum y}{n} = \frac{201}{200} = 10,05; \quad x = \frac{\sum x}{n} = \frac{123}{20} = 6,15; \quad \bar{x}^2 = \frac{\sum x^2}{n} = \frac{859}{20} = 42,95;$$

$$10,05 = -4,4001 + 4,8044 \cdot 6,15 + (-0,3515) \cdot 42,95$$

Следовательно, уравнение регрессии, характеризующее связь между суточным удоём и возрастом коров, имеет вид  $\bar{y}_x = -4,4001 + 4,8044x - 0,3515x^2$

Коэффициент регрессии  $b = 4,8044$  показывает, что по мере увеличения возраста коров до 7 лет (график (рис. 2) и ожидаемое значение удоёв -  $\bar{y}_x$  суточный удой повышается на 4,8044 килограмм, а затем продуктивность коров снижается. Об этом свидетельствует коэффициент регрессии  $c = -0,3515$ , показывающий замедление удоёв при росте продуктивности коров. Оптимальное значение фактора можно рассчитать по формуле

$$-\frac{b}{2c} = -\frac{4,8044}{2 \cdot (-0,3515)} = 7 \text{ лет}$$

Определим ожидаемые расчётные значения суточ-

ных удоёв для разного возраста коров ( $\bar{y}_x$ ) для этого в уравнения регрессии вместо  $X$  (возраст коров) подставим его конкретные значения  $X = 3; 4; \dots; 10$ . Так, ожидаемое значение суточного удоёв для коров в возрасте 3 лет составляет  $\bar{y}_{x=3} = -4,4001 + 4,8044 \cdot 3 - 0,3515 \cdot 3^2 = 6,8496 = 6,85 \text{ кг}$  для коров в возрасте 4 лет  $\bar{y}_{x=4} = -4,4001 + 4,8044 \cdot 4 - 0,3515 \cdot 4^2 = 9,1935 = 9,19 \text{ кг}$ .

Результаты расчётов запишем в последнюю колонку таблицы. Проверим правильность расчётов:  $\sum y = \sum y_i; \quad 201 = 201$

По ожидаемым значениям суточных удоёв на рис. 2 построим теоретическую линию регрессии.

Определим тесноту связи между суточными удоёями и возрастом коров, для чего рассчитаем индекс корреляции

$$i_r = \sqrt{\frac{\sigma_{\text{фактор}}^2}{\sigma_{\text{общ}}^2}} = \sqrt{\frac{a\sum y + b\sum yx + c\sum yx^2 - n\bar{y}^2}{\sum y^2 - n\bar{y}^2}} \quad (12)$$

$$\begin{aligned} & \sqrt{\frac{-4,4001 \cdot 201 + 4,8044 \cdot 1269 + (-0,3515) \cdot 8907 - 20 \cdot 10,05^2}{2109 - 20 \cdot 10,05^2}} = \\ & = \sqrt{\frac{61,503}{88,950}} = \sqrt{0,6914} = 0,8315 \end{aligned}$$

Этот же результат может быть получен и по другой формуле (через остаточную дисперсию):

$$i_r = \sqrt{1 - \frac{\sigma_{\text{ост}}^2}{\sigma_{\text{общ}}^2}} = \sqrt{1 - \frac{a\sum y + b\sum yx + c\sum yx^2 - n\bar{y}^2}{\sum y^2 - n\bar{y}^2}} \quad (13)$$

$$\begin{aligned} & \sqrt{1 - \frac{2019 - (-4,4001) \cdot 201 - 4,8044 \cdot 1269 - (-0,3515) \cdot 8907}{2109 - 20 \cdot 10,05^2}} = \\ & = \sqrt{1 - \frac{27,447}{88,950}} = \sqrt{1 - 0,3086} = \sqrt{0,6914} = 0,8315 \end{aligned}$$

#### Выводы:

1. Коэффициент корреляции показывает, что между урожайностью и качеством почвы имеет место тесная (сильная) связь.

2. Коэффициент детерминации показывает, что 85,17% общей вариации урожайности обусловлен качеством почвы, остальная часть (14,83%) - другими факторами которые в данной задаче не были учтены.

3. Результаты анализа показывают, что при повышении качества почвы на 1 балл урожайность зерновых культур в среднем увеличивается на 0,9286 ц/га.

4. Установлены уравнения регрессии, характеризующие связи между суточным удоём и возрастом коров.

5. Между продуктивностью и возрастом коров имеет место тесная связь.

6. В исследованиях определено, что по мере увеличения возраста коров до 7 лет суточные удои повышаются, а продуктивность снижается. Коэффициент корреляции показывает, что между продуктивностью и возрастом коров имеет место тесная связь. Коэффициент детерминации ( $i_r^2 = 0,6914$ ) показывает, что 69,14% различие в суточных удоёх связанные с возрастом коров, остальная часть (30,86%) с другими факторами, действие которых в данной задаче не было учтено.

7. Рассмотренные в статье математико-статистические методы, например корреляционно-регрессионный анализ, метод наименьших квадратов, метод дисперсионного анализа и другие являются наиболее распространенными методами изучения статистической связи (зависимости) между случайными величинами и явлениями встречающимися на практике.

№	Литература	References
1	Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – Москва. «Высшая школа» 1977. – 480 с.	Gmurman V.Ye. <i>Teoriya veroyatnostey i matematicheskaya statistika</i> [Higher Mathematics and mathematic and mathematical statistics]. Moscow. "High school» 1977. 480 p. (in Russian)
2	Гатаулин А.М., Харитонов Л.А., Гаврилов Г.В. Экономика - математические методы в планировании сельскохозяйственного производства. – Москва. Колос, 1986. – 330 с.	Gataulin A.M. Kharitonova L., Gavrilova G.V. <i>Ekonomika matematicheskie metody v planirovaniy sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva</i> [Economic and mathematical methods in the planning of agricultural production]. Moscow. Kolos, 1986. 330 p. (in Russian)
3	Боярский А.Л. Математика для экономистов. – Москва. 1957. – 267 с.	Boyarskiy A.L. <i>Matematika dlya ekonomistov.</i> [Mathematics for economists]. Moscow. 1957. 267 p. (in Russian)
4	Зайцев И.А. Высшая математика. – Москва.: «Высшая школа» 1991. 250 с.	Zaytsev I.A. <i>Vyshaya matematika.</i> [Higher Mathematics]. Moscow. Higher School 1991. 250 p. (in Russian)
5	Клименко Ю.И. Высшая математика для экономистов. Теория, примеры и задачи. – Москва. Экзамен. 2005. – 350 с.	Klimenko Yu.I. <i>Vysshey matematika dlya ekonomistov.</i> [Teoriya, primery i zadachi Higher mathematics for economists]. Theory, examples and tasks. Moscow. Exam. 2005. 350 p. (in Russian)
6	Красс М.С., Чупрынов Б.П. Основы высшей математики и ее приложения в экономической образовании – Москва. – Дело 2000. – 410 с.	Krass M.S., Chuprynov B.P. <i>Osnovy vysshey matematiki i ee prilozheniya v ekonomicheskoy obrazovanii</i> [Fundamentals of higher mathematics and its applications in economic education] Moscow. Case 2000. 410 p. (in Russian)
7	Кремер Н.М., Высшая математика для экономистов. Москва. 2004. – 340 с.	Kremer N.M., <i>Vysshey matematika dlya ekonomistov.</i> [Higher Mathematics for Economists]. Moscow. 2004. 340 p. (in Russian)
8	Федосеев В.В. Экономика – математические методы и прикладные модели. – Москва. – 2000. 345 с.	Fedoseev V.V. <i>Ekonomika – matematicheskie metody i prikladnye modeli.</i> Economics - mathematical methods and applied models. Moscow. 2000. 345 p. (in Russian)
9	Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М., Фридман М.Н. Высшая математика для экономистов: Учебник для вузов/под ред. Проф.Н.Ш.Кремера – Москва. ЮНИТИ, – 2002. – 471 с	Kremer N.M., <i>Vysshey matematika dlya ekonomistov.</i> [Higher Mathematics for Economists]. Moscow. 2002. 471 p. (in Russian)
10	В.Е.Шнейдер, А.И.Слуцкий, А.С.Шумов Краткий курс высшей математики – Москва. «Высшая школа», 1978, – Том 2, – 328 с.	V.Ye.Shneyder, A.I.Slutskiy, A.S.Shumov <i>Kratkiy kurs vysshey matematiki</i> A short course of higher mathematics. Moscow. "Higher School", 1978, Vol 2, 328 p. (in Russian)
11	Я.К.Колде. Практикум по теории вероятностей и математической статистике. – Москва. «Высшая школа», 1991, – 157 с.	YA.K.Kolde. <i>Praktikum po teorii veroyatnostey i matematicheskoy statistike</i> [Workshop on probability theory and mathematical statistics]. Moscow. "High School", 1991, 157 p. (in Russian)
12	С.Н.Лозинский. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистики. – Москва. «Статистика» 1975, – 198 с.	S.N.Loziński. <i>Sbornik zadach po teorii veroyatnostey i matematicheskoy statistiki.</i> [Collection of problems on probability theory and mathematical statistics]. Moscow. "Statistics" 1975, 198 p. (in Russian)

## МАМЛАКАТИМИЗДА СУВ РЕСУРСЛАРИДАН САМАРАЛИ ФОЙДАЛАНИШ, ЕРЛАРНИНГ МЕЛИОРАТИВ ҲОЛАТИНИ ЯХШИЛАШ ВА ИНВЕСТИЦИЯ ЛОЙИҲАЛАРИНИ ЖОРИЙ ЭТИШ БОРАСИДА 2018 ЙИЛДА АМАЛГА ОШИРИЛГАН ИШЛАР НАТИЖАЛАРИ

**Р.А. Мамутов - Сув хўжалиги вазирининг ўринбосари**

**В.М. Аҳмаджонов - Сув хўжалиги вазирлиги Ахборот таҳлил ва ресурс маркази директор ўринбосари**



Республикада сув ресурсларини оқилона бошқариш ва улардан самарали фойдаланиш, сув хўжалиги иншоотларининг ишончли ишлашини таъминлаш аграр соҳа ривожига муҳим аҳамият касб этади. Бу борда кенг қўламли ишлар амалга оширилмоқда.

Таъкидлаш жоизки, кейинги йилларда республикада сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш ва суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилашга қаратилган комплекс чора-тадбирлар амалга оширилаётганлиги натижасида ер ва сув ресурслари ҳамда деҳқончилик маҳсулдорлигини оширишга имконият яратмоқда.

Буни жорий йилда юртимиз бўйича 6 миллион 124 минг тонна ғалла, 2 миллион 300 минг тонна пахта, 8 миллион 661 минг тонна сабзавот, 2 миллион 411 минг тонна картошка, 1 миллион 607 минг тонна полиз маҳсулотлари, 2 миллион 100 минг тоннага яқин мева, 1 миллион 314 минг тонна узум, 18 минг тонна пилла, 1 миллион 789 тонна гўшт, 7 миллион 830 минг тонна сут тайёрлашга эришилганлиги ҳам исботлаб турибди.

Эътиборли жиҳати шундаки, мамлакатимизда ирригация ва мелиорация тадбирларини амалга ошириш билан боғлиқ барча харажатлар тўлиқ давлат бюджети ҳисобидан қопланмоқда. Бу эса қишлоқ хўжалиги экинларидан мўл ҳосил олишда муҳим омил бўлмоқда.

Республикаимизнинг иқтисодиёт тармоқлари ва қишлоқ хўжалиги экин майдонларини сув билан кафолатли таъминлаш мақсадида ҳар йили давлат бюджетидан 2,5 трлн. сўмдан ортиқ, суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш учун 450 млрд. сўмдан зиёд маблағ ажратилмоқда.

Шуни ҳам қайд этиш жоизки, давлатимиз раҳбарияти томонидан қишлоқ хўжалигида сувни тежайдиган технологияларни жорий этиш борасидаги тадбирларни қўллаб-қувватлашга алоҳида эътибор қаратилиб, хўжалик юритувчи субъектларга қўшимча имтиёз ва преференциялар яратиб берилмоқда. Бунинг натижасида республикада бугунги кунга келиб қарийб 328,0 минг гектар майдонда мана шундай технологиялар, жумладан, 43,0 минг гектар ерда томчилатиб суғориш технологияси жорий қилинди.

Ҳисобот даврида сув хўжалиги тизимида республика бўйича сув ресурсларидан оқилона ва мақсадли фойдаланишда бир қатор амалий ишлар бажарилди. Жумладан, 15,1 минг/га майдонда томчилатиб, 52,6 минг/га майдонда кўчма эгилувчан суғориш қувурлари орқали ва 12,1 минг/га майдонда полиэтилен плёнка билан қопланган эгатлар орқали суғориш тизимлари жорий этилди. Умуман олган-

да, республикада қарийб 80 минг/га майдонда ресурстежамкор технологиялар қўлланилди.

Вазирлик тизимидаги эксплуатация ташкилотлари томонидан 2018 йил давомида 5 161 км узунликдаги хўжаликлараро суғориш тармоқлари тозаланиб, улардаги 4712 дона гидротехник иншоотлар ҳамда 4408 дона гидростлар таъмирланди.

СИУ ва фермер хўжалиklarининг 103,9 минг км узунликдаги хўжалик ички суғориш ариқлари механизмлар ва қўл кучи ёрдамида тозаланди, 14,4 минг дона гидротехник иншоотлар ҳамда 17,4 минг дона гидростлар таъмирланди ва 23,5 минг дона сув олиш қулоқлари жиҳозланди.

Ўзбекистон Республикаси Биринчи Президентининг 2013 йил 19 апрелдаги “2013–2017 йиллар даврида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-1958-сонли қарорига асосан Давлат дастури доирасида 2013–2017 йиллар давомида Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолати-



ни яхшилаш Жамғармаси маблағлари ҳисобидан 1 трлн. 779 млрд. сўмдан зиёд маблағлар ажратилган. Ушбу маблағлар ҳисобга 5524 км. дан ортиқ коллектор-дренаж тармоқлари, 751 дона вертикал дренаж қудуқлари, 42 дона мелиоратив насос станциялар ва қўллаб гидротехник иншоотлар қурилиб реконструкция қилинди.

Шу билан бирга, 72 минг км узунликдаги коллектор-дренаж тармоқлари, 2900 донадан зиёд вертикал дренаж қудуқлари, 9 минг дона қувурли ўтиш жойлари ва гидротехник иншоотлар таъмирланиб, тикланди.

“Ўзмелиомашлизинг” давлат лизинг компанияси томонидан 766 дона мелиоратив машина ва механизмлар, жумладан, 259 дона юқори унумли экскаватор, 95 дона бульдозер, 103 дона автосамосвал ва 309 дона бошқа

турдаги техникалар сув хўжалиги ташкилотлари, давлат унитар корхоналари ва пудрат ташкилотларига имтиёзли лизинг асосида етказиб берилди.

Сув хўжалиги соҳасидаги халқаро ташкилотлар билан хорижнинг илғор тажрибаларини ўрганиш билимларни алмашиш ва уларнинг салоҳиятини қишлоқ хўжалиги соҳасида амалга ошириладиган лойиҳаларни жалб қилиш юзасидан амалий ишлар олиб борилди.

Президентимизнинг ташаббуси билан ишлаб чиқилган, Ўзбекистон Республикасини 2017–2021 йилларда янада ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегиясида белгиланган вазифаларни амалга ошириш мақсадида Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 27 ноябрдаги “2018–2019 йилларда ирригацияни ривожлантириш ва сўғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш бўйича Давлат дастури тўғрисида”ги ПҚ-3405-сонли қарорига мувофиқ ҳисобот даврида йирик ҳажмдаги ирригация-мелиорация тадбирлари, сувни тежайдиган технологияларни жорий қилиш ишлари амалга оширилди.

Жумладан, Давлат дастури асосида жорий йилнинг 1 декабрь ҳолатига жами 198,411 млрд. сўм маблағлар доирасида 678,2 км узунликдаги очик, 216,7 км узунликдаги ёпиқ-ётиқ коллектор-дренаж тармоқларини, 54 дона вертикал дренаж қудуқларини, 1 дона мелиоратив насос станциясини ва 74 гидротехник иншоотларни қуриш ва реконструкция қилиш ишлари бажарилди. Шунингдек, 195,550 млрд.сўмлик 12401,8 км узунликдаги очик, 750,9 км ёпиқ-ётиқ коллектор дренаж тармоқларини, 502 дона вертикал дренаж қудуқларини, 10 дона мелиоратив насос станция, 1232 дона назорат қудуқлари, 50 гидротехник иншоотлар, 873 дона қувурли ўтиш жойларида тизимли таъмирлаш-тиклаш ишлари амалга оширилди.



Бундан ташқари, “Ўзмелиомашлизинг” давлат унитар корхонаси томонидан 11 дона мелиоратив техника ва механизмлар харид қилинди ва бу борадаги ишлар давом эттирилмоқда.

Шу билан бир қаторда, давлат дастури асосида 393,4 км узунликда каналлар, 125,7 км узунликда лоток тармоқлари, 76 дона гидротехник иншоотлар, 12 м<sup>3</sup>/с қувватли насос станциялар, 19,5 км узунликда насос станцияларининг босимли қувурлари, 33,8 км узунликда ташқи электр узатиш тармоқлари, 4,8 км узунликда қирғоқларни ҳимоя қилиш ва 9,2 млн/м<sup>3</sup> ҳажмдаги сув омборларини қуриш ва реконструкция қилиш ишлари амалга оширилди ҳамда белгиланган тартибда йил якуни билан фойдаланишга топширилади.

Мухтасар қилиб айтганда, аграр соҳада, жумладан, сув хўжалиги тизимида амалга оширилаётган ислоҳотлар мамлакатимизда озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш, халқимиз дастурхонини фаровон қилиш, турмуш даражасини юксалтиришга хизмат қилади.



## Общие правила и требования по оформлению статей в журнале "IRRIGATSIYA VA MELIORATSIYA"

Журнал зарегистрирован в Агентстве печати и информации Узбекистана 4 марта 2015 года (лицензия № 0845).

Учредитель журнала: Министерство водного хозяйства Республики Узбекистан, Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства. Международный стандартный серийный номер- ISSN 2181-8584. Научно-технический журнал «Irrigatsiya va melioratsiya» Указом Президиума ВАК Республики Узбекистан №219/5 от 22 декабря 2015 года, включен в список опубликованных научных публикаций по направлениям: 05.00.00-Технические науки, 06.00.00 - Сельскохозяйственные науки, 08.00.00 - Экономические науки.

Научно-технический журнал "Irrigatsiya va melioratsiya" публикуется четыре раза в год - ежеквартально. Платежи от авторов, публикующих статьи, не требуются.

### 1. ЭТИЧЕСКИЕ НОРМЫ И АВТОРСКИЕ ПРАВА

Подаявая статью в журнал, автор подтверждает, что она ранее не была опубликована в открытой печати и не находится на рассмотрении в другом издании. Автор гарантирует, что публикация статьи в данной форме одобрена всеми авторами и организацией, где работа была выполнена. После принятия статьи автор гарантирует, что она не будет опубликована повторно ни на каком языке без письменного согласия издателя. Также автор подтверждает, что ознакомлен и согласен с этическими нормами журнала и готов нести ответственность за их несоблюдение. Все статьи без исключения публикуются в открытом доступе на сайте журнала, а также в Научной электронной библиотеке России. Тексты, а также метаданные статей (название, аннотация, ключевые слова, данные авторов) передаются в различные базы данных и электронные библиотеки.

### 2. ТЕМАТИКА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ЖУРНАЛА "IRRIGATSIYA VA MELIORATSIYA":

- Ирригация и мелиорация;
- Гидротехнические сооружения и насосные станции;
- Механизация ирригационных и мелиоративных работ;
- Механизация сельского хозяйства;
- Электрификация и автоматизация сельского хозяйства и управление водными ресурсами;
- Экономика водного хозяйства и использование земельных ресурсов;
- Подготовка кадров в области ирригации и мелиорации;
- Реформы осуществляемые в области ирригации и мелиорации;

Редакционная коллегия Научно-технического журнала "Irrigatsiya va melioratsiya" не принимает для публикации научные статьи обзорного и информативного содержания. Рукописи, представленные в редакцию, должны содержать рекомендательное письмо от организации, где проводились исследования, экспертное заключение и рецензию о возможности напечатания статьи.

### 3. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ЯЗЫК СТАТЕЙ

Статья должна быть написана понятным грамотным языком, доступным для широкого круга специалистов. Статья должна представлять собой завершённую работу или ее этап, который можно подытожить. Название должно информировать о существе статьи, быть максимально кратким и не содержать общих слов. Как правило научная статья должна содержать:

- универсальную десятичную классификация (УДК), название статьи (на трех языках), аннотацию (на трех языках), ключевые слова (на трех языках), введение, анализ современного состояния проблемы с необходимыми ссылками, постановку задачи, методы решения, анализ результатов и примеры, выводы, список использованной литературы.

Следует использовать принятую терминологию, в случае введения новых терминов необходимо четко обосновать это. Единицы физических величин должны соответствовать Международной системе СИ. Журнал принимает на рассмотрение только неопубликованные ранее статьи. Если автор использовал значительные фрагменты из своих ранее опубликованных работ, на них должны быть приведены ссылки, а также должна быть объяснена необходимость такого крупного заимствования. При этом в журнале не приветствуется избыточное самоцитирование.

Редакция крайне негативно относится к практике присвоения чужих идей и достижений (к плагиату). Просим авторов внимательно подходить к работе с источниками и соблюдать правила цитирования: не забывать использовать кавычки и ставить библиографические ссылки. При цитировании или пересказе положений или результатов чужого исследования ссылка обязательна.

### 4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СТАТЬЯМ

В журнале название, авторы и их должности, ученая степень и место работы, аннотации, ключевые слова (на трех языках) печатаются в одной колонке. Остальные тексты материала печатаются в две колонки. Статьи должны быть выполнены в текстовом редакторе MS Word 2003-2010 и отредактированы строго по следующим параметрам: ориентация листа – книжная, формат А4, поля – 2 см по периметру страницы, шрифт Times New Roman, размер шрифта для всей статьи, кроме таблиц – 12 пт, размер шрифта для таблиц – 10 пт, междустрочный интервал – 1.15, выравнивание по ширине страницы, абзацный отступ – 1 см (без использования клавиш «Tab» или «Пробел»).

#### Не допускается:

- нумерация страниц, использование в тексте разрывов страниц, использование автоматических постраничных ссылок, использование автоматических переносов, использование разреженного или уплотненного межбуквенного интервала.

**Таблицы** набираются в редакторе MS Word. Таблицы должны иметь номера и названия, которые должны быть указаны над таблицами.

**Графический материал.** Цветные рисунки, чертежи, схемы, фотографии должны представлять собой обобщенные материалы исследований. Графический материал должен быть высокого качества, при необходимости издательство может потребовать предоставить материал в отдельных файлах в формате jpg с разрешением не ниже 300 dpi. Названия и номера графического материала должны быть указаны под изображением.

**Формулы и математические символы** должны быть выполнены либо в MS Word с использованием встроенного редактора формул либо в редакторе MathType. Таблицы, графический материал и формулы не должны выходить за пределы указанных полей.

**Ключевые слова:** обязательны и должны содержать 5-10 слов и словосочетаний. Ключевые слова и словосочетания отделяются друг от друга запятой. Приведенные ключевые слова должны предельно точно отражать предметную область исследования.

**Аннотация** (на узбекском, русском и английском языках) – обязательна. Рекомендуемый объем аннотации не должен превышать 250 слов, которая должна кратко отражать структуру статьи и быть информативной и не менее 10-15 строк.

**Введение.** В введении формулируется актуальность исследования и описывается объект исследования. Приводится обзор мировых научных публикаций, подтверждающий отсутствие в литературных источниках решения данной задачи и указывающий предшественников, на исследованиях которых базируется работа. Смотрите полные требования к полноте и представительности обзора литературы. Формулируются цель и задачи исследования.

**Постановка задачи.** Указать на какие официальные документы автор опирался при решении поставленной задачи и какие при этом результаты будут достигнуты.

**Методы.** В методах подробно описывается выбранный метод исследования. Метод должен быть расписан таким образом, чтобы другой исследователь был способен его воспроизвести.

**Результаты и примеры.** Результаты рекомендуется представлять преимущественно в виде таблиц, графиков и других иллюстраций. Этот раздел включает анализ полученных результатов, их интерпретацию, сравнение с результатами других авторов.

**Выводы.** Приводятся методы и краткие результаты научных исследований, оценка результатов их внедрения с экономической точки зрения и другие показатели.

**Список используемой литературы.** Список литературы должен включать не менее 20 источников, не считая труднодоступных и нормативных источников, а также не считая ссылок на интернет-ресурсы (не являющиеся периодическими изданиями). В список литературы не следует включать учебники, учебные пособия и т.п. Большинство источников должны быть доступны и понятны международным англоязычным читателям. К источникам предъявляются строгие требования по уровню и актуальности. Авторы несут ответственность за то, что информация в каждой ссылке является полной и точной. Все источники должны быть пронумерованы в последовательности ссылок на них в тексте статьи. Ссылки в тексте должны иметь вид номера в квадратных скобках (например, "как описано Т.Султановым [7]."; "как описано в [9, 10]."). Все ссылки на источники должны быть приведены в тексте; в противном случае статья будет отклонена.

**Сведения об авторе(ах) должны содержать:** фамилии, имена, отчества, занимаемую должность, ученую степень и место работы. Данная информация должна быть представлена как на предоставленном языке статьи, так и на английском языке и располагаться в конце статьи после списка литературы.

**Статьи, не отвечающие вышеуказанным требованиям к рассмотрению не принимаются и статьи не рекомендованные к изданию авторам не возвращаются.**

**За достоверность приведенных сведений в статьях отвечает автор(ы).**

Адрес редакции: 100000, г.Ташкент, улица Кары-Ниязова, 39. Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, здание Б, комната 230. тел: 237-19-78, E-mail: [i\\_m\\_jurnal@e-tiame.uz](mailto:i_m_jurnal@e-tiame.uz), <http://www.jurnal.tiame.uz>

Редакция

