

Литература

1. Гловацкий О.Я., Эргашев Р.Р. Анализ надежности основных узлов насосного оборудования НС-1 с осевыми агрегатами КМК // Материалы международной научно-техн. конф. «Современные проблемы механики». - Т., 2009.
2. Гловацкий О.Я., Эргашев Р.Р. Особенности расчётов реконструкции и модернизации объектов систем машинного водоподъёма // Экономический вестник Узбекистана. – 2009. - № 6.

УДК 681.1:631.67+631.4

Внедрение оперативного наблюдения за влажностью почвы и корректировки назначенных поливных норм с помощью быстродействующих приборов – тизиометров

**Икрамов Р.К., Безбородов Г.А., Бастеев Г.Н.,
Шездюкова Л.Х., Гаппаров С.М., Садиев У.А.,
Рахимов Р.Р., Юсупова Ф.М.**

САНИИРИ им. В.Д. Журина, УзНИИХ

В условиях острого дефицита водных ресурсов для принятия оперативных решений по корректировке водопользования имеет значение организация наблюдений за влажностью почвы, от которой зависят оптимальные сроки посева сельскохозяйственных культур, оперативное распределение водных ресурсов между фермерами, АВП, районами и соответственно зависимость урожайности выращиваемой сельскохозяйственной продукции.

До настоящего времени разработан целый ряд методов установления сроков полива сельхозкультур: по внешним признакам растений (степень подвядания листьев), по приросту главного стебля, по концентрации клеточного сока, по количеству испарившейся воды из испарителя, гравиметрический (термостатно-весовой) метод, основанный на взвешивании проб грунта до и после сушки. Все эти методы имеют довольно сомнительную точность и затяжные сроки определения влажности почвы и уточненной нормы полива.

Наибольшее распространение в орошаемом земледелии стран мира при определении сроков полива и фактических поливных норм получили приоритет стационарные тензиометры с датчиками давления и вакуумметрами – это ИВД-1; ИВД-2 конструкции УкрНИИГиМ, Израильской фирмы АМЈ, фирмы «Иррометр» США.

В 2009 году институтом САНИИРИ и ТИИМ согласно договору № 52/2009 с Республиканским Советом по вопросам учета рационального управления экономии и эффективного использования водных ресурсов проведена работа по уско-

ренному методу определения сроков полива и уточнению фактической поливной нормы орошаемых сельхозкультур, с помощью применения тензиометров «Иррометр».

Данная работа была проведена во всех областях республики Узбекистан. Находящиеся в институте САНИИРИ тензиометры «Иррометр» были установлены и переданы в фермерские хозяйства областей на безвозмездной основе под сохранную ответственность их БУИСам. Было установлено 323 тензиометра. По мере установления тензиометров одновременно проводилось обучение работников БУИС, АВП и фермеров фактическому пользованию тензиометрами, их установке и демонтажу в конце вегетации и хранению их. Переданы методические руководства по установке тензиометров, проведению измерений, определению поливных норм и ведением мониторинга за влажностью почв.

Таблица 1

Количество установленных тензиометров в фермерских хозяйствах по областям Республики Узбекистан

№ №	Области	Кол-во тензиометров	Длина тензиометра, см	Дата установки тензиометра	Глубина установки тензиометра, см	Сельхозкультура
1	Андижанская	21	50	10-12.05.09	50	пшеница
2	Ферганская	20	50-30	20-24.03.09	80-30	пшеница
1	Ташкентская	25	100	7-10.07.09	60	хлопок
2	Сырдарьинская	27	100	1-10.07.09	60	хлопок
3	Андижанская	20	70	6-7.07.09	60	хлопок
4	Ферганская	20	70	8-9.07.09	60	хлопок
5	Наманганская	20	70	10-12.07.09	60	хлопок
6	Сурхандарья	25	100	8-9.07.09	60	хлопок
7	Кашкадарья	25	100	5-6.07.09	60	хлопок
8	Хорезм	25	50	20-22.07.09	50	хлопок
9	Каракалпакия	20	70	20-23.07.09	60	хлопок
10	Навоинская	10	100	18-19.07.09	60	хлопок
11	Джизакская	21	100		60	хлопок
12	Самаркандская	20	70	15-17.07.09	60	хлопок
13	Бухарская	24	100	17-18.07.09	60	хлопок
Итого установлено тензиометров			Длина -100 Длина -50 Длина -70	157 штук 100 штук 100 штук		
Итого:		323 штуки				

Работа тензиометра «Иррометр» основана на принципе водообмена между тензиометром и почвой при различном потенциале влаги почвы. Так, если потенциал влаги почвы меньше нуля, вода из тензиометра через керамический наконечник (фильтр) будет вытекать до установления одинакового потенциала влаги в системе почва-тензиометр. Такой процесс происходит при иссушивании почвы в межполивной период. После увлажнения почвы в результате поливов, когда влажность почвы достаточно быстро увеличивается, вода из почвы отсасывается тензиометром до тех пор, пока не установится равенство потенциалов влаги.

В аридной зоне циклы иссушения и увлажнения почвы повторяются многократно. Для надежной работы в течение вегетационного периода при таком частом опорожнении и заполнении водой тензиометра керамический фильтр с его порами размером 0,7-1 мкм не должен забиваться микроорганизмами, находящимися в почве и почвенном растворе. Это достигается заливкой тензиометра перед началом его работы дистиллированной или кипяченой водой с добавлением в нее нескольких капель стерилизующей жидкости (толуол и др.).

Диапазон всасывающего давления почвы охватывает нижний предел предполивной влажности почвы и верхнюю границу – наименьшую влагоёмкость (НВ) почвы. Если верхняя граница диапазона обуславливается механическим составом почвы, то нижняя граница – видом и фазой развития орошаемой культуры.

Так, для супесчаных почв величина всасывающего давления при НВ составляет 5 сантибар (0,5 м.в.с.), для тяжелосуглинистых – 10 сантибар (1 м.в.в). В табл. 2 приведены значения нижнего предела потенциала влаги для орошаемых сельхозкультур.

Таблица 2

**Значения нижнего предела потенциала влаги (предполивной порог)
для орошаемых с/х культур**

Культура	Фаза развития	Всасывающее давление, кПа
Зерноколосовые (пшеница, ячмень, овес, ячмень)	Посев-кущение	
	Стеблевание-цветение	40-50
	Налив зерна-молочная спелость	50-55
	Созревание зерна	55-65
Кукуруза	Посев-кущение	30-40
	Выход в трубку-выметывание метелки	40-50
	Цветение-налив зерна	50-60
	Молочная спелость – вызревание зерна	60-70
Многолетние травы (люцерна, клевер)	Кущение – 50 % цветение	30-40
Свекла	Посев – смыкание ботвы	30-40
	Формирование и созревание корнеплодов	50-60
Помидоры	Посев рассады - цветение	30-40
	Цветение - завязь плодов	40-50
	Плодообразование - созревание	50-60
Огурцы	Сев - цветение	15-25
	Цветение - завязь плодов	25-35
	Плодообразование - созревание	35-45
Капуста	Посадка рассады - образование кочанов	20-30
	Формирование кочанов	30-40
Хлопчатник	До цветения	55-60
	Цветение - плодообразование	55-60
	Созревание	60-70

Примечание: на засоленных землях поливы хлопчатника необходимо проводить по показаниям тензиометров на 10 сантибар ниже табличных

Установлено, что с допустимой степенью точности для определения влагозапасов почвы в слое 0-70 см достаточно измерить влажность слоя 20-40 см, т.е.

произвести одно измерение, а для слоя почвы 0-100 см – два измерения влажности слоя почвы 20-40 см и 60-80 см и определить их среднее значение.

Полученные результаты дают основание для назначения глубины заложения тензиометров на автоморфных почвах и почвах переходного ряда. Для овощных культур, корневая система которых расположена в слое почвы 0-50 см, в представительных точках поля рекомендуется устанавливать один 30 см тензиометр.

Для хлопка, корневая система которого находится в слое почвы до 1 метра и более, рекомендуется устанавливать один 70 см тензиометр

Количество представительных точек установки тензиометров определяется видом орошаемой культуры и организацией орошаемой территории. Для планирования мест и глубины установления тензиометров имеет значение способ полива сельхозкультур. Основными способами полива суходольных культур являются полив по бороздам или полосам, дождевание, капельное орошение.

Поскольку дождевание и капельное орошение обеспечивают проведение поливов с безнапорной инфильтрацией, это создает предпосылки для проведения частых поливов небольшими поливными нормами. В связи с этим расчетный увлажняемый слой почв может быть уменьшен, и на поливных участках с такими водосберегающими способами полива достаточно устанавливать по одному 30 см тензиометру. Для определения сроков полива сельхозкультур необходимо регулярно следить за показаниями тензиометров. Срок наступления полива назначается по показаниям тензиометров, приведенных в табл. 2.

В то же время, в производственных условиях установленные тензиометры, иногда выходят из рабочего состояния. Как установлено, это связано с иссушением верхнего слоя почвы, когда вся рабочая жидкость прибора через керамический наконечник высасывается почвой и происходит разгерметизация тензиометра. Подобные случаи возникают при задержках с поливами, обусловленными хозяйственными причинами. Дозаправка прибора порцией жидкости в этом случае бесполезна, так как вследствие высокого всасывающего давления почвы прибор быстро разрядится и перестанет работать. Перезарядку тензиометра следует производить после полива.

Для установления размера поливных норм необходимо иметь график зависимости всасывающего давления от влажности почвы – $P_s=f(W)$. Такой график следует построить на основании полевых измерений влажности почвы тензиометрами. Поскольку поливные нормы удобно представлять в м³/га, влажность почвы на графике– $P_s=f(W)$ рекомендуется выражать в объемных процентах. Это в свою очередь требует определения объемной массы почвы.

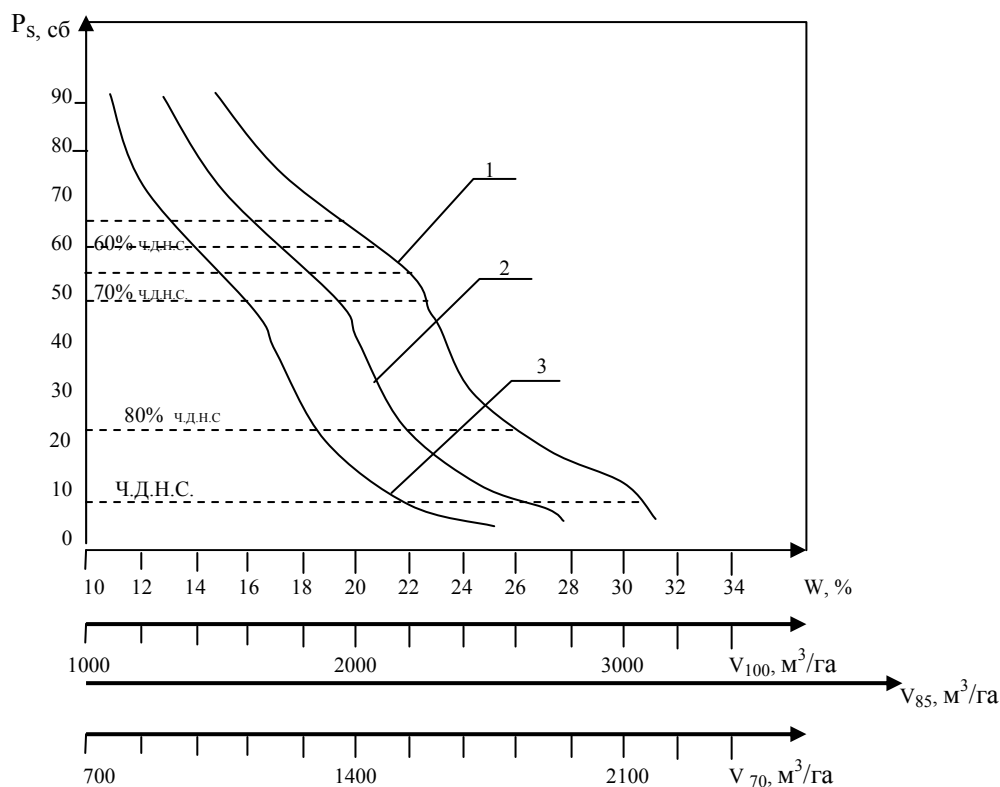


Рис. 1. Зависимость всасывающего давления (P_k) от влажности почвы (W) (по Г.А. Безбородову)

1- тяжелый суглинок; 2- средний суглинок; 3 – легкий суглинок

В представленном на рис. 1 графике показаны зависимости $P_s=f(W)$ для легких, средних и тяжелых почв. С помощью представленного графика по значению всасывающего давления определяются фактические влагозапасы в расчетном слое почвы (W_ϕ , в долях от объема почвы). Зная размер влагозапасов при наименьшей влагоемкости почвы ($W_{нв}$, в долях от объема почвы), до уровня которых необходимо пополнить влагозапасы поливом, можно рассчитать величину поливной нормы. Она будет равна $W_{нв} - W_\phi$, которая представляет собой дефицит влаги расчетного слоя почвы или поливную норму нетто. Умножив полученное значение на коэффициент $K=1,10-1,20$, учитывающий потери воды при поливах, включая потери на испарение, фильтрацию и возможный поверхностный сброс, получают поливную норму брутто.

$$m = (W_{нв} - W_\phi) * H * 10^4 * K \text{ м}^3/\text{га} \quad (1)$$

Здесь H – мощность корнеобитаемого слоя, м

Тензиометры, стационарно установленные на поле, позволяют назначать не только сроки и нормы поливов, но и фиксировать срок завершения полива. Как только стрелка вакуумметра начнет приближаться к значению 10-15 сантибар, подачу воды на поле следует прекратить. Такая фиксация размера забранной на орошение воды позволяет уточнять фактическую поливную норму.

Для установки тензиометров на каждом севооборотном поле выбирается представительный поливной участок. На нем определяется длина гона трактора или длина борозды и в середине ее второй половины в гребне борозд устанавливается тензиометр

На гидромелиоративных системах тензиометры устанавливаются в середине междурядного расстояния.

В фермерских хозяйствах, где были установлены тензиометры, определялись сроки полива (начало и конец полива) и теоретические поливные нормы, хлопчатник развивался нормально, что влияло соответственно на его урожайность.

Регулярные наблюдения за режимом орошения с помощью тензиометров (влажность почвы, подача оросительной воды на поля, засеянные сельхоз культурами) дадут возможность экономного расходования оросительной воды при соблюдении агрономических мероприятий по требуемому увлажнению почвы для данной сельхоз культуры и, соответственно, повышение урожайности.

Литература

1. Ахмедов Ж.Х., Безбородов Г.А., Безбородов Ю.Г. и др. Ғўзани сув тежовчи технологиялари ва суғориш муддатлари ва меъёрларини тензиометр ёрдамида аниқлаш усуллари бўйича тавсиялар. - Ташкент, 2009.

УДК 691.32:627.81

Атмосфероустойчивость и коррозионная стойкость бетонных и железобетонных конструкций ГТС Ташкентского водохранилища

Аликулов П.У., Зуев О.В.

ТИИМ, САНИИРИ им. В.Д. Журина

Во время строительства плотины Ташкентского водохранилища в 1961 г. облицовка была выполнена из монолитного железобетона, а левобережная часть на основе сборного железобетона (ПК1+00 – ПК10+50). Натурными исследованиями были выявлены дефекты экранов (трещины сквозные и радиальные, а также другие нарушения плотности бетона) за 50-летний срок эксплуатации. В настоящее состояние конструкций ГТС ТВ подлежит изучению и назначению мероприятий по их оздоровлению, а также продлению срока их службы, без текущего ремонта.

Физико-химические процессы твердения цементно-водной системы приводят к образованию прочного конгломерата – цементного камня сложного химического состава и строения (структуры) [1].