

**ШВЕЙЦАРСКОЕ АГЕНТСТВО ПО
РАЗВИТИЮ И СОТРУДНИЧЕСТВУ**

**ПРОЕКТ АВТОМАТИЗАЦИИ
КАНАЛОВ В ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЕ**

**ОТЧЕТ ПЯТОЙ МИССИИ
МЕЖДУНАРОДНЫХ ЭКСПЕРТОВ**

**Жорж ФАВРО
Жан-Франсуа ПЮИГ**

5-16 октября 2009г.

КРАТКИЙ ОБЗОР

Швейцарским агентством по развитию и сотрудничеству SDC была приглашена команда международных экспертов в рамках Проекта автоматизации каналов Ферганской долины для посещения Центральной Азии с 5 по 16 октября 2009г. с целью испытания системы SCADA на двух пилотных автоматизируемых каналах в Узбекистане и Таджикистане (объекты настоящего отчета), а также завершения Проектного документа для Фазы III Проекта автоматизации каналов, финансируемого SDC. Миссия состояла из специалиста системы SCADA Жоржа Фавро (Georges Favreau) и специалиста по гидравлике и обслуживанию автоматизированных систем Жан-Франсуа Пюиг (Jean-François Puigt). Программа миссии была завершена согласно графику.

Ходжа-Бакирганский канал:

В период с 16 по 8 октября группа экспертов посетила и протестировала сооружения ХБК. За исключением ПК 100, где не было никакого прогресса в ремонтных работах затвора с мая 2009 года, СИГМА установила систему SCADA на всех участках, в том числе в диспетчерской и в системе связи, которая к 10 октября полностью работала.

Было принято совместное решение SDC, НИЦ МКВК и СИГМА о том, что на ПК 100 никакое оборудование не будет установлено, так как на затворах не был сделан необходимый ремонт. СИГМА поставит уже заказанное оборудование на ХБК для использования в качестве запасных частей для других сооружений.

Работа системы SCADA требовала расчета расхода воды в нескольких основных местах. УБХК должен обеспечить СИГМА недостающими таблицами перевода значения уровня воды в значения расхода в течение следующего вегетационного периода. СИГМА включит эти таблицы в систему SCADA до конца следующего вегетационного периода. Кроме того СИГМА осуществит настройку алгоритмов регулирования во время следующего вегетационного периода, а также завершит тренинговые работы.

Несмотря на то, что некоторые затворы и соответствующее оборудование были отремонтированы УБХК, во время миссии отмечалось несколько проблем. УБХК должен устранить все указанные неполадки на затворах, редукторах и двигателях, которые могут помешать функционированию системы SCADA. Это должно быть сделано до начала следующего вегетационного периода.

Задержка в завершении работ со стороны СИГМА произошла, частично, вследствие визовых проблем в Таджикистане. УБХК должен облегчить визовую процедуру для сотрудников СИГМА на весь гарантийный срок.

НИЦ МКВК должен контролировать все проблемы, которые возникнут во время гарантийного срока, и должен информировать SDC о серьезных проблемах в своих ежемесячных отчетах.

Эксперты поддерживают предложение СИГМА касательно установки панелей солнечных батарей на ПК 13 и ПК 228. Все соответствующие работы, в случае одобрения со стороны SDC, должны быть завершены до начала следующего вегетационного периода, чтобы можно было получить все данные по расходу воды с этих участков. УБХК должен построить ограждения вокруг этих сооружений.

SDC и НИЦ МКВК должны написать письмо таджикским властям касательно визовых проблем, ремонта в сооружениях и установки ограждений.

Принимая во внимание положительный прогресс в работе СИГМА, команда экспертов рекомендует объявить днем ввода системы в эксплуатацию тот день, когда система связи начала работать, т.е. 10 октября 2009 года.

Версия 3 – 21 октября 2009г.

Южно-Ферганский канал:

В период с 8 по 11 октября делегация посетила основные места системы SCADA по Южно-Ферганскому каналу и диспетчерские центры в Куве, Мархамате и Фергане.

СИГМА завершила установку системы SCADA (оборудования и программного обеспечения), в том числе установку системы связи и панелей солнечных батарей. Во время этой миссии Группа экспертов провела обследование и испытание всех основных участков.

До приезда миссии (в период между августом и октябрём) СИГМА провела ряд испытаний на каждом участке. СИГМА составила подробные документы по результатам испытаний (именуемый «Протоколами») и представила их экспертам. Данные документы были написаны на русском языке, но не были переведены на английский до приезда миссии.

СИГМА было подготовлено руководство по эксплуатации. Оно должно быть дополнено параметрами, включенными в протоколы испытаний (пределы открытия и закрытия затворов, пределы заданных значений/уставок, временные параметры для расчета регулирования и т.д.). Они должны быть переведены СИГМА на узбекский язык (изначально это не было оговорено в их контракте).

В результате запоздалой установки оборудования и из-за вегетационного периода СИГМА не смогла протестировать систему при различных значениях гидравлических условий. Эксперты протестировали сооружение в конце вегетационного периода при ограниченном числе значений расхода воды. Управление канала должно будет испытать системы при более значительных значениях расхода.

Система извлекла пользу из большого опыта СИГМА в автоматизации каналов. Они предоставляют простые решения (по оборудованию и программному обеспечению), что создает благоприятные условия для эксплуатации и технического обслуживанию.

Со времени последней миссии группы экспертов НИЦ МКВК сделал существенный прогресс в вопросе информирования о ходе работ в ежемесячных отчетах на английском языке.

Очень важно, чтобы у ЮФК была реальная заинтересованность в использовании системы в автоматическом режиме. Эта заинтересованность должна быть на всех уровнях, даже в случае возникновения каких-либо проблем. Необходимо скоро завершить тренинг операторов, а их руководство должно попросить их по мере возможности использовать систему в автоматическом режиме.

Система имеет много функций. Для того, чтобы они работали и для обеспечения устойчивости системы очень важно, чтобы администрация ЮФК создала соответствующую инфраструктуру для технического обслуживания с тем, чтобы она начала работу после гарантийного срока.

Наилучшим решением кажется заключение контракта на техническое обслуживание с СИГМА, наподобие того, что заключен для структур БВО.

Принимая во внимание степень завершения установки и испытания системы, группа экспертов рекомендует СИГМА начать работы.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ПРОГРАММА МИССИИ	1
2	ХОДЖА-БАКИРГАНСКИЙ КАНАЛ	2
2.1	КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ И ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ.....	2
2.2	ОБСЛЕДОВАНИЕ РЕГУЛИРУЮЩИХ СООРУЖЕНИЙ И СИСТЕМЫ SCADA	Ошибка! Закладка не определена.
2.2.1	<i>Диспетчерский центр канала в Чкаловске.....</i>	<i>Ошибка! Закладка не определена.</i>
2.2.2	<i>Головное сооружение ХБК на реке Ходжа-Бакирган</i>	<i>Ошибка! Закладка не определена.</i>
2.2.3	<i>Гидропост на ПК 13</i>	4
2.2.4	<i>Шлюз-регулятор на ПК 24</i>	4
2.2.5	<i>Шлюз-регулятор на ПК 33</i>	5
2.2.6	<i>Шлюз-регулятор на ПК 61</i>	6
2.2.7	<i>Узел сооружений Городской на канале Костакоз</i>	6
2.2.8	<i>Гидропост на ПК 228</i>	7
2.3	ВЫВОДЫ.....	7
3	ЮЖНО-ФЕРГАНСКИЙ КАНАЛ	9
3.1	КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ И ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ.....	9
3.2	ОБСЛЕДОВАНИЕ И ПРОВЕРКА РЕГУЛИРУЮЩИХ СООРУЖЕНИЙ И СИСТЕМЫ SCADA 10
3.2.1	<i>Кампирраватский гидроузел</i>	10
3.2.2	<i>Водозаборное сооружение ЮФК</i>	11
3.2.3	<i>Узел сооружений Акбура на ПК 36: переход через р.Акбура</i>	12
3.2.4	<i>Узел сооружений Хамза на ПК 360: водозабор Каркидонского канала</i>	12
3.2.5	<i>Узел сооружений Палванташ на ПК 570</i>	13
3.2.6	<i>Узел сооружений Толмазор на ПК 670</i>	13
3.2.7	<i>Узел сооружений Бешалишсай (ПК 950)</i>	14
3.2.8	<i>Узел сооружений Маргилансай (ПК 1034)</i>	15
3.2.9	<i>Другие участки на ЮФК</i>	15
3.3	СИСТЕМА ГОЛОСОВОЙ СВЯЗИ И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ.....	16
3.3.1	<i>Система передачи данных</i>	16
3.3.2	<i>Система голосовой связи</i>	17
3.4	ПРИЕМКА СИСТЕМЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ.....	17
3.5	ВЫВОДЫ ПО ЮЖНО-ФЕРГАНСКОЙ СИСТЕМЕ SCADA 17
4	ПРИЛОЖЕНИЕ I: ПРОГРАММА МИССИИ	20
5	ПРИЛОЖЕНИЕ II: СПИСОК ЛИЦ, С КОТОРЫМИ ВСТРЕЧАЛАСЬ ГРУППА ЭКСПЕРТОВ ВО ВРЕМЯ МИССИИ	21
6	ПРИЛОЖЕНИЕ III: ПЛАНИРОВАНИЕ РАБОТ ВО ВРЕМЯ ГАРАНТИЙНОГО ПЕРИОДА СИСТЕМЫ SCADA НА ХБК И ЮФК	22
7	ПРИЛОЖЕНИЕ IV: УЧАСТКИ НАБЛЮДЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ НА ХОДЖА-БАКИРГАНСКОМ КАНАЛЕ	24
8	ПРИЛОЖЕНИЕ V: УЧАСТКИ НАБЛЮДЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ НА ЮЖНО-ФЕРГАНСКОМ КАНАЛЕ	30

1 ПРОГРАММА МИССИИ

Настоящий отчет является пятым отчетом миссии Международных экспертов SDC по предоставлению технической помощи в рамках Проекта автоматизации каналов Ферганской долины.

Группа Международных экспертов SDC состояла из следующих участников:

- Г-н Жорж Фавро (Georges Favreau), эксперт по аппаратуре управления и гидравлическому регулированию;
- Г-н Жан-Франсуа Пюиг (Jean-François Puigt), эксперт по гидравлике и обслуживанию систем управления.

Группа прибыла в Ташкент. С 6 по 12 мая 2009г. ездила по Ферганской долине. Ходжа-Бакирганский канал (ХБК) в Таджикистане был первой системой, которая была протестирована на предмет оценки готовности установки системы SCADA к вводу в эксплуатацию. Затем миссия поехала в Узбекистан для посещения Южно-Ферганского канала (ЮФК) и испытания системы SCADA с целью ввода ее в эксплуатацию.

Итоговое собрание было проведено 11 октября в Фергане при участии представителей SDC, НИЦ МКВК и СИГМА, а система SCADA ЮФК была передана руководству ЮФК на церемонии в Бешалише 12 октября.

В дополнение к мероприятиям по Фазе I проекта SDC были обсуждены проектные документы по Фазе III с целью некоторых уточнений. Этот отчет представлен отдельно.

Подробный маршрут показан в Приложении 1, список лиц, с которыми встречалась миссия, - в Приложении 2.

2 ХОДЖА-БАКИРГАНСКИЙ КАНАЛ

2.1 КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ И ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Главной задачей миссии экспертов SDC в октябре 2009 года была проверка хода работ по установке оборудования SCADA подрядчиком СИГМА и оценка готовности системы SCADA к вводу ее в эксплуатацию.

На пяти сооружениях имелось автоматизированное оборудование, установленное СИГМА. Все пять сооружений были изучены группой экспертов и персоналом Управления Ходжа-Бакирганского канала (УБХК) 6 и 7 октября 2009 года.

Были изучены следующие участки (приводятся в порядке очередности, начиная с верхнего течения):

- головное сооружение ХБК на реке Ходжа-Бакирган;
- гидростанция на ПК 13;

- шлюз-регулятор на ПК 24;
- шлюз-регулятор на ПК 33;
- шлюз-регулятор на ПК 61;
- узел сооружений Городской на канале Костакоз;
- гидростанция на ПК 228.

Кроме этих участков был также обследован диспетчерский центр в Чкаловске.

На шлюз-регуляторе на ПК 100 не было никаких изменений с мая 2009 года, и поэтому его не посещали. Он расположен на спорной территории вдоль границы с Кыргызстаном и власти обеих стран не достигли соглашения по строительству диспетчерского центра недалеко от сооружения. В результате, на этом месте не было установлено никакого оборудования, даже в целях мониторинга.

На всех обследованных участках было установлено радиооборудование, а от государственных органов было поручено разрешение на радиовещание. Но в момент визита было отмечено, что только ПК 24 и ПК 33 могут связываться с диспетчерским центром в Чкаловске. СИГМА смогла завершить установку программного обеспечения для связи 10 октября и представила документы, подтверждающие налаживание хорошей связи между всеми участками и диспетчерским центром в Чкаловске.

2.2 ОБСЛЕДОВАНИЕ РЕГУЛИРУЮЩИХ СООРУЖЕНИЙ И СИСТЕМЫ SCADA

В данной главе по каждому участку даны:

- короткое описание принципа работы;
- результаты обследования системы управления с гидроприводом;
- результаты испытаний системы гидравлического управления, включающие:
 - локальное управление затворами;
 - дистанционное управление затворами.

Затворы пронумерованы в соответствии с экранными копиями SCADA, данными в приложении.

2.2.1 ДИСПЕТЧЕРСКИЙ ЦЕНТР КАНАЛА В ЧКАЛОВСКЕ

Была установлена аппаратура связи, которая может обеспечивать обмен данными со всеми участками, где установлена система SCADA.

Был установлен компьютер и протестирован комплект управляющих программ. Общий обзор системы позволяет показывать все уровни и расходы воды на всех участках, где установлена система SCADA. Некоторые значения расхода все еще не просчитаны из-за отсутствия таблицы перевода значения уровня в значение расхода воды.

2.2.2 ГОЛОВНОЕ СООРУЖЕНИЕ ХБК НА РЕКЕ ХОДЖА-БАКИРГАН

а) Принцип работы сооружения: управление с гидроприводом

Головное сооружение канала Гулякандоз расположено на плотине на реке Ходжа-Бакирган. При нормальном режиме работы затворы плотины закрыты, и весь расход в реке передается в канал Гулякандоз (и небольшой сток на завод по производству питьевой воды). В случае избытка воды в реке затворы плотины можно открыть для ограничения расхода в канал Гулякандоз.

б) Обследование системы SCADA и гидравлической системы на месте

Было полностью установлено оборудование SCADA.

Уровень датчиков обеспечивает измерение глубины воды (относительно дна канала), но его значение не переводится в значение расхода (таблицу перевода уровня, открытие -> значение расхода УБХК должна предоставить в начале следующего вегетационного периода).

Проводка к некоторым концевым выключателям находится в плохом состоянии и в будущем может привести к возникновению проблем: защита кабеля находится в неудовлетворительном состоянии.

с) Проведенные испытания

Были проведены следующие испытания:

- Проверка на открытие и закрытие затворов № 1 и № 2 (на левом берегу ХБК): затворы должны работать в локальном/автономном режиме, но двигаться должны медленно. Иногда механическая система при работе трясется.
- Проверка на открытие и закрытие затворов № 3 и № 4 (на правом берегу ХБК): затворы двигаются быстрее, чем затворы № 1 и № 2.
- Эти испытания были успешно повторены с рабочего места диспетчера.

2.2.3 Гидропост на ПК 13.

а) Принцип работы сооружения: управление с гидроприводом

Данное сооружение является промежуточным участком для проведения измерения расхода канала между головным сооружением и ПК 24.

б) Обследование системы SCADA и гидравлической системы на месте

Было полностью установлено оборудование системы SCADA (аппаратура сбора данных и коммуникационное оборудование).

Были установлены ультразвуковой датчик уровня и небольшой электрический шкаф с источником бесперебойного питания и радио. Этот шкаф питается от сети, но подача электрической энергии ненадежная.

СИГМА внесла предложение по наладке электропитания от системы солнечных батарей. По гидропосту на ПК 228 было сделано аналогичное заключение (см. ниже). УБХК должен установить защитные ограждения.

с) Проведенные испытания

Нет возможности проверки на месте. Работа участка была проверена с диспетчерского центра в Чкаловске.

2.2.4 Шлюз-регулятор на ПК 24

а) Принцип работы сооружения: управление с гидроприводом

ПК 24 представляет собой сооружение-шлюз-регулятор между каналом Гулякандоз и каналом Костакоз. На участке имеются также два небольших водовыпуска: на комбинат в Чкаловске и в сбросной канал.

б) Обследование системы SCADA и гидравлической системы на месте

Было полностью установлено оборудование системы SCADA (аппаратура сбора данных и коммуникационное оборудование).

Измерение глубины воды (относительно дна канала) осуществляется датчиком уровня, но отсутствует перевод значения уровня в значение расхода воды. На данном участке расход будет рассчитываться в соответствии с уровнем воды и степенью открытия затворов. Такое устройство перевода уже установлено на системе SCADA, а УХБК предоставит показатели по затворам в начале следующего вегетационного периода.

Ультразвуковой датчик уровня в головном сооружении канала Костакоз, по-видимому, расположен слишком близко к затворам и установлен там, где уровень воды колеблется. Рекомендуется переместить датчик как минимум на 10 метров ниже по течению.

с) Проведенные испытания

Все затворы, за исключением затворов на сбросном канале, были проверены на открытие-закрытие. Испытания были проверены на месте, затем с рабочего места диспетчера. Испытания прошли, в основном, успешно, не считая некоторых замечаний:

- Один из двух затворов водовыпуска в реку (затвор № 6) прогнут и там просачивается вода. УХБК заявило, что заменит его зимой. Другой затвор не работал, так как он должен работать только в аварийных ситуациях. Чтобы проверить его работу, его необходимо испытать зимой.
- Редуктор на затворе № 2 необходимо заменить.
- Требуется ремонт редуктора на затворе № 3, так как там происходит значительная утечка масла.
- В течение гарантийного срока СИГМА должна наладить регулирование уровня воды в верхнем бьефе и расхода в канале Костакоз.

2.2.5 Шлюз-регулятор на ПК 33

а) Принцип работы сооружения: управление с гидроприводом

ПК 33 представляет собой сооружение-шлюз-регулятор между каналом Гулякандоз и каналом Хитойреза (4 м³/с). Также на участке установлен небольшой отвод в канал Новый Окарык (0,05 м³/с).

б) Обследование системы SCADA и гидравлической системы на месте

Было полностью установлено оборудование системы SCADA.

Датчики уровня осуществляют измерение глубины воды (относительно дна канала), и осуществляется перевод значения уровня воды в значение расхода в канале Хитойрез.

Электрическая проводка двигателя на затворе № 1 должна быть защищена (покрыта) в целях безопасности работника.

Концевой выключатель на затворе № 5 стоит неровно.

На затворе № 7 винтовое соединение щита затвора слабое. Щит не укреплен вообще, хотя соответствующая рекомендация была сделана еще в отчете за май 2009г.

Радиовышку, возможно, также следует укрепить (снизу нет никакого укрепления).

с) Проведенные испытания

Все затворы были проверены на открытие-закрытие. Испытания были проведены на месте, затем с рабочего места диспетчера. По ним имеются следующие замечания:

- Редуктор затвора № 4 очень шумит при открытии. Нужно проверить этот редуктор и, при необходимости, заменить.
- Невозможно функционирование затворов № 6 и № 7 с электроприводом (вследствие проблемы в электрическом шкафу).

2.2.6 Шлюз-регулятор на ПК 33

а) Принцип работы сооружения: управление с гидроприводом

В точке 4, на канале Гулякандоз расположены следующие отводы:

- Канал Новоабад (4,5 м³/с)
- Канал Колхозный (1 м³/с)

б) Обследование системы SCADA и гидравлической системы на месте

Было полностью установлено оборудование системы SCADA.

Датчики уровня осуществляют измерение глубины воды (относительно дна канала), и осуществляется перевод значения уровня воды в значение расхода для канала Навобод. УБХК предоставит таблицу перевода для канала Колхозный.

Затвор № 1 был заменен. Если на щитах затвора имеется укрепление, то не нужно никаких уплотнений (возможен износ затвора). Редуктор был заново приварен, но сварка хрупкая и опять может сломаться.

Затвор № 2 был укреплен.

Ось затвора № 3 сделана из нескольких частей, сваренных вместе. Эта сборка, по-видимому, не годится для длительной эксплуатации.

с) Проведенные испытания

Были проверены затворы №№ 1-2 и 4-5 на открытие-закрытие. Испытания были проверены на месте, затем с рабочего места диспетчера. Никаких проблем не было замечено, хотя затворы №№ 4 и 5 все равно дают некоторую утечку даже при полном закрытии.

В течение гарантийного срока СИГМА должна установить регулирование уровня и расхода воды в верхнем бьефе канала Навобод.

2.2.7 УЗЕЛ СООРУЖЕНИЙ ГОРОДСКОЙ НА КАНАЛЕ КОСТАКОЗ

Версия 3 – 21 октября 2009г.

а) Принцип работы сооружения: управление с гидроприводом

На данном сооружении ветка Костакоз разделена на три подветки. Первая подветка - это новый канал Городской (4 м³/с), вторая подветка делится на старый канал Городской (1,65 м³/с) и канал Искандаров (0,35 м³/с), третья подветка также делится на две – КДП Костакоз и новый канал Костакоз (1,2 м³/с).

б) Обследование системы SCADA и гидравлической системы на месте

Было полностью установлено оборудование системы SCADA.

Датчики уровня осуществляют измерение глубины воды (относительно дна канала), а все таблицы для перевода в значение расхода были предоставлены УБХК и установлены СИГМА.

СИГМА отметила интересную особенность на данном и на других участках для учета заиления: между двумя действиями калибрования кривых можно переключить таблицу перевода посредством поправки, задаваемой пользователем.

с) Проведенные испытания

Затворы на верхнем течении сооружения были проверены на месте и по ним имеются следующие замечания (нумерация дана от левого берега к правому):

- Затвор № 1 не мог работать от электродвигателя;
- Отмечена вибрация на редукторе затвора № 4;
- Затвор № 6 (правосторонний берег) никогда полностью не закрывается.

Все остальные затворы были проверены на месте и с рабочего места диспетчера: не было отмечено никаких проблем.

2.2.8 Гидропост на ПК 228

Данное сооружение расположено в конце нижнего течения Ходжа-Бакирганского канала. Это уединенное место, куда невозможно обеспечить надежное энергоснабжение с сети. Было установлено все оборудование SCADA (датчик уровня, электрический шкаф и радио), но пользы от этого места не будет без обеспечения энергией.

СИГМА внесла предложение о наладке энергоснабжения при помощи панелей солнечных батарей (необходимо около 4000 долларов США на поставку и установку оборудования). Эта система могла бы быть аналогичной установленной на Южно-Ферганском канале (гидропост № 8).

Это могло бы быть хорошим выходом, но УХБК должен будет соорудить ограждение для ограничения доступа к оборудованию. Столб должен быть достаточно высоким, чтобы исключить доступ и акт вандализма по отношению к панелям солнечных батарей.

2.3 ВЫВОДЫ

СИГМА установила систему SCADA на всех участках, кроме ПК 100. Система также включает систему связи, которая 10 октября полностью работала.

Было принято совместное решение SDC, НИЦ МКВК и СИГМА, что на ПК 100 никакого оборудования не будет установлено, так как на затворах не был сделан необходимый ремонт. СИГМА поставит уже заказанное оборудование на ХБК для использования в качестве запасных частей для других сооружений.

УБХК в течение следующего вегетационного периода должен обеспечить СИГМА недостающими таблицами пересчета значения уровня воды в значения расхода. СИГМА введет эти таблицы в систему SCADA до конца следующего вегетационного периода. Также СИГМА осуществит настройку алгоритмов регулирования во время следующего вегетационного периода, а также завершит тренинговые работы.

УБХК должен устранить все указанные неполадки на затворах, редукторах и двигателях, которые могут помешать функционированию системы SCADA. Это должно быть сделано до начала следующего вегетационного периода.

Задержка в завершении работ со стороны СИГМА имела место, частично, вследствие визовых проблем в Таджикистане. УБХК должен поспособствовать облегчению визовой процедуры для сотрудников СИГМА на весь гарантийный срок.

НИЦ МКВК должен контролировать все проблемы, которые возникнут во время гарантийного срока, и должен информировать SDC о серьезных проблемах в своих ежемесячных отчетах.

Эксперты поддерживают предложение СИГМА касательно установки панелей солнечных батарей на ПК 13 и ПК 228. Все соответствующие работы, в случае одобрения со стороны SDC, должны быть завершены до начала следующего вегетационного периода, чтобы можно было получить все данные по расходу воды с этих участков. УХБК должен построить ограждения вокруг этих сооружений.

SDC и НИЦ МКВК должны написать письмо таджикским властям касательно визовых проблем, ремонта в сооружениях и установки ограждений.

Принимая во внимание положительный прогресс в работе СИГМА, команда экспертов рекомендует объявить днем запуска системы тот день, когда система связи начала работать, т.е. 10 октября 2009 года.

3 ЮЖНО-ФЕРГАНСКИЙ КАНАЛ

3.1 КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ И ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Целью миссии экспертов было испытание всей системы SCADA, установленной СИГМА, которое можно было бы провести частично уже в мае 2009г.

СИГМА провела серию испытаний на каждом участке до приезда миссии (в период от августа до октября).

До приезда миссии (в период между августом и октябрём) СИГМА провела ряд испытаний на каждом участке. СИГМА составила подробный документ по

результатам испытаний (именуемый «Протокол») и представила экспертам. Данные документы были написаны на русском языке, но не были переведены на английский до приезда миссии.

В результате запоздалой установки оборудования и из-за вегетационного периода СИГМА не смогла протестировать систему при различных гидравлических условиях. Эксперты протестировали сооружение в конце вегетационного периода при ограниченном расходе воды. Управление канала должно будет испытать системы при более значительных значениях расхода.

Были обследованы следующие участки (перечислены начиная от верхнего течения к нижнему):

1. Кампирраватский гидроузел
2. Водозаборное сооружение ЮФК
3. Узел сооружений Акбура на ПК 36: переход через р.Акбура
4. Узел сооружений Хамза на ПК 360: водозабор Каркидонского канала
5. Узел сооружений Палванташ на ПК 570
6. Узел сооружений Толмазар на ПК 670
7. Узел сооружений Бешалишсай (ПК 950)
8. Узел сооружений Маргилансай (ПК 1034)
9. Гидропост № 8

Кроме того, были обследованы следующие участки:

- Главный диспетчерский центр в Куве
- Диспетчерский центр в Фергане
- Диспетчерский центр в Мархамате
- Диспетчерский центр в Файзабаде

Следующие участки не были посещены:

- Дюкер Араван: простое сооружение, функционирующее как средство защиты при достижении высокого уровня в канале.
- Телекоммуникационная вышка в Андижане: требуется специальное разрешение; установлено только оборудование связи.
- Гидропост № 1: построен аналогично посещенному гидропосту № 8; с диспетчерского центра проверили его работу.
- Каркидонское водохранилище: со времени последней миссии не было никаких изменений в системе SCADA.

Связь в системе SCADA ЮФК установлена на базе оборудования беспроводной связи Wi-fi, которое было полностью установлено во время визита.

Подключение к электрической сети возможно на всех обследованных участках, кроме гидропоста № 8. Кроме того, следующие участки оборудованы системами солнечных батарей: Кува, Толмазор, гидропосты №№ 1 и 8, Файзабад.

Затворы, а также двигатели и редукторы находятся, в основном, в хорошем рабочем состоянии. Были установлены и откалиброваны датчики положения затворов.

На каждом гидроузле установлен компьютер с комплектом управляющих программ. Все компьютеры работают нормально.

Во время обследования и проверки участков ЮФК были проведены последующие наблюдения, характерные для местности.

3.2 ОБСЛЕДОВАНИЕ И ПРОВЕРКА РЕГУЛИРУЮЩИХ СООРУЖЕНИЙ И СИСТЕМЫ SCADA

В данной главе по каждому участку даны:

- короткое описание принципа работы;
- результаты обследования системы управления с гидроприводом;
- результаты испытаний системы гидравлического управления, включающие:
 - локальное управление затворами;
 - дистанционное управление затворами;
 - автоматическое управление затворами.

Затворы пронумерованы в соответствии с экранными копиями SCADA, данными в приложении.

3.2.1 КАМПИРРАВАТСКИЙ ГИДРОУЗЕЛ

а) Принцип работы сооружения: управление с гидроприводом

Андижанская ГЭС работает непрерывно, исходя из потребностей в орошении, т.е. нет пиковой выработки электроэнергии. От Кампирраватского сооружения берут начало следующие каналы:

- канал Савайсай;
- канал Шахрихансай, от которого будет брать начало ЮФК;
- канал Андижансай.

Целью автоматизации является контроль расхода в трех оросительных каналах с помощью системы SCADA. Управление электростанции проверяет попуски в оросительные каналы на гидропосту, расположенном на расстоянии 1 км выше распределительного сооружения.

Регулируются следующие параметры:

- Расход в канале Савайсай;
- Уровень воды выше гидроузла;
- Расход в канале Андижансай.

б) Обследование системы SCADA и гидравлической системы на месте

Было полностью и правильно установлено оборудование системы SCADA.

с) Проведенные испытания

Все затворы были успешно проверены в локальном и дистанционном режиме (кроме затвора № 4 на Андижансае, у которого были механические проблемы).

Все три регулируемых параметра были успешно проверены:

- Расход в канале Савайсай;
- Уровень воды выше гидроузла;
- Расход в канале Андижансай.

3.2.2 ВОДОЗАБОРНОЕ СООРУЖЕНИЕ ЮФК

а) Принцип работы сооружения – управление с гидроприводом

Водозаборное сооружение ЮФК состоит из водослива, не оборудованного регулирующим затвором. Водозабор Шахрахансай оборудован тремя сегментными затворами, которые будут использоваться для регулирования стока.

Регулируемым параметром является уровень воды выше водозаборного сооружения Шахрихансай. Расход в реке и в ЮФК рассчитывается из значения измеренного уровня воды на гидропостах, расположенных на 1 км ниже по течению.

б) Обследование системы SCADA и гидравлической системы на месте

Было полностью и правильно установлено оборудование системы SCADA.

Были обнаружены проблемы механического и строительного характера на сегментных затворах: затвор № 2 прогнут, а на затворе № 3 – утечка.

с) Проведенные испытания

Все затворы были успешно проверены в локальном и дистанционном режиме (наблюдалось ограниченное движение затворов вследствие вышеуказанных проблем).

Было успешно проверено регулирование уровня в верхнем бьефе. В приложении дан скриншот с изображением изменения заданного значения и регулируемого уровня.

3.2.3 УЗЕЛ СООРУЖЕНИЙ АКБУРА НА ПК 36: ПЕРЕХОД ЧЕРЕЗ Р.АКБУРА

а) Принцип работы сооружения: управление с гидроприводом

Два дюзера под рекой не оборудованы затворами. Акведук над рекой сбрасывает воду в очень короткий бьеф с двумя затворами, подающими воду в небольшой оросительный канал (К1), контролируемому по уровню воды в нижнем бьефе, а два других затвора соединены с ЮФК, контроль которого осуществляется по уровню воды в верхнем бьефе (сброс в ЮФК), или подается в К1 из ЮФК. Один затвор с электроприводом расположен выше акведука и используется для регулирования уровня воды в акведук и бьефе.

б) Обследование системы SCADA и гидравлической системы на месте

Было полностью и правильно установлено оборудование системы SCADA.

На затворе № 1 имелась серьезная механическая проблема, и он не мог работать от электродвигателя. Его необходимо починить во время невегетационного периода.

с) Проведенные испытания

Все затворы, за исключением затвора № 1, были успешно проверены в локальном и дистанционном режиме.

Проблемы на затворе № 1 не давали возможности СИГМА испытать и настроить автоматическое регулирование уровня в верхнем бьефе и в верхнем течении канала К1. Это будет сделано во время следующего вегетационного периода, после ремонта затвора № 1.

3.2.4 УЗЕЛ СООРУЖЕНИЙ ХАМЗА НА ПК 360: ВОДОЗАБОР В КАРКИДОНСКИЙ КАНАЛ

а) Принцип работы сооружения: управление с гидроприводом

Это сооружение является наиболее важным на ЮФК, поскольку оно контролирует забор воды в Каркидонское водохранилище. Следующие параметры являются регулируемые:

- сток в канал ЮФК;
- уровень воды выше сооружения.

б) Обследование системы SCADA и гидравлической системы на месте

Было полностью и правильно установлено оборудование системы SCADA.

Затвор № 1 нельзя полностью закрыть. Его необходимо починить во время невегетационного периода. На затворах №№ 3 и 4 имеются механические проблемы (сломанный корпус и шумный редуктор), которые на настоящее время не мешают работе затворов.

с) Проведенные испытания

Все затворы были успешно проверены в локальном и дистанционном режиме (с ограниченным движением затвора № 1).

После ремонта затвора № 1 возможно одновременное автоматическое регулирование уровня и расхода в верхнем течении канала ЮФК. Во время следующего вегетационного периода необходимо дополнительное тестирование.

д) 3.2.5 УЗЕЛ СООРУЖЕНИЙ ПАЛВАНТАШ НА ПК 570

а) Принцип работы сооружения: управление с гидроприводом

Сооружение расположено в точке, где ЮФК делится на два распределительных канала, которые опять соединяются в один канал. Уровень воды в ЮФК регулируется тремя затворами на правой ветке, а расход регулируется на левой ветке Майарик тремя затворами.

б) Обследование системы SCADA и гидравлической системы на месте

Было полностью и правильно установлено оборудование системы SCADA.

Затвор № 7 не может работать из-за механических проблем.

с) Проведенные испытания

Все затворы, кроме затвора № 7, были успешно проверены в локальном и дистанционном режиме.

Затворы № 6 и № 8 оказывают ограниченное воздействие на уровень воды, следовательно, регулирование здесь приносит мало пользы.

Регулирование расхода канала Майарик было успешно протестировано.

В приложении дан скриншот с изображением изменения заданного значения и регулируемого уровня.

3.2.6 Узел сооружений Толмозор на ПК 670

а) Принцип работы сооружения: управление с гидроприводом

Это сооружение забирает воду в Куvasайский канал через сегментный затвор. Регулятор ЮФК состоит из двух пролетов, только один из которых оборудован сегментным затвором. Этот затвор используется для регулирования уровня воды выше Куvasайского затвора.

б) Обследование системы SCADA и гидравлической системы на месте

Было полностью и правильно установлено оборудование системы SCADA.

с) Проведенные испытания

Затворы № 1 и № 2 были успешно проверены в локальном и дистанционном режиме.

Вследствие низкого значения расхода воды в канале ЮФК, регулирование уровня воды в верхнем течении не было проверено. Структура данного гидротехнического сооружения делает это регулирование неточным.

Регулирование расхода канала Куvasай было успешно проверено.

В приложении дан скриншот с изображением изменения заданного значения и регулируемого уровня.

3.2.7 Узел сооружений Бешалишсай (ПК 950)

а) Принцип работы сооружения: управление с гидроприводом

Это сооружение, расположенное на пересечении ЮФК с рекой Бешалишсай, является наиболее сложным на ЮФК. Оно позволяет перебрасывать воду между ЮФК и рекой и наоборот. Водозаборное сооружение овальной формы, состоящее из 8 плоских затворов, расположено на реке на расстоянии около 200 м ниже пересечения с ЮФК для подачи

воды в каналы по обеим сторонам (Ахшак с тремя затворами на левом берегу и Коратепа с двумя затворами на правом берегу) и сброса излишков воды, когда необходимо обойти Бешалишсай. Все 18 затворов этого комплекса моторизованы.

Два затвора (№№ 2 и 3) на ЮФК будут автоматически регулировать уровень в верхнем бьефе водозаборного сооружения на этом участке реки. Два других затвора (№№ 4 и 5) будут регулировать уровень в верхнем бьефе ЮФК.

На участке Бешалишсай можно регулировать следующие параметры:

- Сброс в канал Кора-Тепе;
- Сброс в канал Акшак;
- Уровень в верхнем течении ЮФК;
- Уровень в верхнем течении водозаборного сооружения на Бешалишсае.

в) Обследование системы SCADA и гидравлической системы на месте

Было полностью и правильно установлено оборудование системы SCADA.

с) Проведенные испытания

Затворы на каналах Кора-Тепе и Акшак были успешно проверены в локальном и дистанционном режиме.

Было проведено общее испытание регулирования уровня в верхнем течении водозаборного сооружения, а также расхода в каналах Кора-Тепе и Акшалак. Вследствие ограниченного значения расхода в канале ЮФК регулирование трех параметров вызывало некоторые затруднения и заняло много времени, но в концов концов было осуществлено.

В приложении дан скриншот с изображением изменения заданного значения и регулируемого уровня.

Регулирование четырех регулируемых параметров с гидравлической точки зрения тесно взаимосвязано и выполнено с разным временем срабатывания. Выбранные заданные значения должны быть аккуратно учтены, что фактически может быть обеспечено со стороны ЮФК. Именно на этом участке ЮФК операторы могут столкнуться с серьезнейшими проблемами контроля системы.

3.2.8 УЗЕЛ СООРУЖЕНИЙ МАРГИЛАНСАЙ (ПК 1034)

а) Принцип работы сооружения: управление с гидроприводом

Это простое сооружение состоит из:

- головного сооружения Маргилансай, оборудованного одним затвором с электроприводом;
- трехпролетного регулятора канала ЮФК, из которых:
 - один пролет не имеет затвора
 - два пролета оборудованы затворами с электроприводом и используются в аварийных ситуациях для ограничения расхода в ЮФК при помощи обходного канала.

Регулируемым параметром является расход в Маргилансае.

б) Обследование системы SCADA и гидравлической системы на месте

Версия 3 – 21 октября 2009г.

Было полностью и правильно установлено оборудование системы SCADA.

Два затвора шлюз-регулятора находятся в плохом состоянии и, по-видимому, редко используются (невозможно привести в действие затвор № 1 от электродвигателя).

с) Проведенные испытания

Затворы №№ 2 и 3 были успешно проверены в локальном и дистанционном режиме.

Регулирование расхода в канале Маргилансай было успешно протестировано.

В приложении дан скриншот с изображением изменения заданного значения и регулируемого уровня.

3.2.9 Другие участки на ЮФК

Кува

Этот участок является основным диспетчерским центром системы SCADA. Были установлены все оборудование SCADA и аппаратура связи. Установлена система солнечных батарей. Было проверено, что этот участок связывается со всеми другими участками в системе SCADA.

Файзабад

Реконструкция диспетчерского центра не была завершена. Установлен компьютер с программным обеспечением для управления распределения водных ресурсов (используется с августа). Этот участок получает данные с гидропоста № 8 и посылает свои данные и данные по распределению водных ресурсов в диспетчерский центр. С диспетчерского центра была проверена удовлетворительная работа участка Файзабад. Все это оборудование получает питание от системы панелей солнечных батарей промышленного качества (3 панели на максимальную мощность 300 Вт).

Гидропост № 8

На данном участке имеется ультразвуковой датчик уровня, электрический шкаф с программируемым логическим контроллером и аппаратура связи. Все это оборудование получает питание от системы панелей солнечных батарей промышленного качества (2 панели на максимальную мощность 300 Вт и 40 Вт расчетного потребления).

Акбарабад

Это балансовый участок, на котором не предусмотрено оборудование SCADA. Аппаратуры связи и мачты нет. Работы по диспетчерскому пункту не начаты.

Ретрансляционная станция на Андижанской вышке связи

Без специального разрешения невозможно посетить этот участок и поэтому его не посещали во время миссии. Хорошее функционирование коммуникационной системы показывает, что данный участок работает нормально.

3.3. СИСТЕМА ГОЛОСОВОЙ СВЯЗИ И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

3.3.1 СИСТЕМА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Система передачи данных работает на базе беспроводной связи стандарта Wi-fi. Теоретическая дальность действия оборудования составляет 80 км. В связи с проблемами, связанными с местностью и соседней границей, нельзя охватить такую дальность действия. Эта проблема была устранена при помощи соответствующей конструкции системы связи. Детальный проектный документ был предоставлен СИГМА для системы связи.

Эта сеть полностью эксплуатируется и принадлежит управлению ЮФК, которое получило лицензию, требуемую узбекскими властями.

Контроллер PLC, установленный в диспетчерском центре Кува, получает данные с участков. Остальные диспетчерские центры (Фергана, Мархамат) получают данные с диспетчерского центра Кува.

3.3.2 СИСТЕМА ГОЛОСОВОЙ СВЯЗИ

Система голосовой связи представлена стандартной радиосистемой (оборудование ICOM, работающее на частоте 170 МГц).

СИГМА установило стационарные радиосистемы. Предоставляется доступ к мобильной радиосвязи.

Эксплуатация оборудования уже ведется персоналом.

3.4 ПРИЕМКА СИСТЕМЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ

В настоящее время все сооружения работают в локальном режиме. Операторы не хотят переходить на автоматический режим, так оборудование было установлено недавно, а также не был организован соответствующий тренинг.

Важно, чтобы система использовалась полностью в автоматическом режиме. Это должно быть согласовано на всех уровнях управления ЮФК, от высшего уровня до операторов.

В Ташкенте был организован трехдневный учебный семинар для операторов. В дополнение к этому, необходимо провести семинар на сооружениях без отрыва от производства.

СИГМА были подготовлены и распространены руководства пользователя на русском языке. Так как не все операторы свободно владеют русским языком, СИГМА согласилась подготовить перевод на узбекский язык (не предусмотрено в их контракте).

3.5 ВЫВОДЫ ПО ЮЖНО-ФЕРГАНСКОЙ СИСТЕМЕ SCADA

Установка и испытания

СИГМА завершила установку системы SCADA (оборудование и программное обеспечение), включая систему связи и солнечные батареи. Обследование и проверка основных участков было выполнено группой экспертов во время этой миссии.

СИГМА провела ряд испытаний на каждом участке до приезда миссии (в период между августом и октябрём). Документы, детально описывающие тестирования (именуемые “Протоколами”) были написаны СИГМА и представлены экспертам. Эти документы были написаны на русском языке, но не удалось перевести их на английский язык до начала миссии.

Руководства по эксплуатации были подготовлены СИГМА. Необходимо дополнить их параметрами из акта испытаний (предел открытия и закрытия затворов, пределы установленных значений, параметры времени для расчета регулирования и т.д.). Затем они будут переведены СИГМА на узбекский язык (изначально не предусматривалось в их контракте).

Из-за поздней установки оборудования и в связи с вегетационным периодом СИГМА не удалось протестировать системы при разных гидравлических режимах. В конце вегетационного периода эксперты провели испытание сооружений с ограниченным расходом. Управлению канала необходимо провести испытание системы при более значительных значениях расхода.

С учетом степени завершенности установки и испытания системы, команда экспертов рекомендует ввод в эксплуатацию работы СИГМА.

Положительные стороны:

Система извлекла пользу из большого опыта СИГМА в автоматизации канала. Они предоставляют стандартные решения (оборудование и программное обеспечение), которые создают благоприятные условия для эксплуатации и обслуживания.

Со времени последней миссии экспертной команды, НИЦ МКВК достигнул значительного прогресса путем предоставления ежемесячных отчетов о ходе работ на английском языке.

Эффективное использование системы Южно-Ферганским каналом

Важно, чтобы у ЮФК была реальная заинтересованность использовать систему в автоматическом режиме. Эта заинтересованность должна быть на всех уровнях иерархии, даже в случае возникновения проблем. Необходимо скоро завершить обучение операторов и руководство должно попросить их по мере возможности использовать систему в автоматическом режиме.

Обслуживание

Система имеет много функций. Чтобы поддержать их функционирование и обеспечить устойчивость системы, очень важно, чтобы управление ЮФК подготовило соответствующую основу для обслуживания, которая вступит в силу сразу после окончания периода гарантийной эксплуатации.

Лучшим решением кажется заключение контракта на техническое обслуживание с СИГМА, наподобие того, что заключен для структур БВО.

Вопросы, требующие завершения:

Управление ЮФК:

- Уточнение и исправление обнаруженных проблем открытия/закрытия затворов во время зимнего периода.
- Действия, направленные на то, чтобы операторы использовали сооружения в автоматическом режиме.
- Подготовка контракта на техническое обслуживание с СИГМА (который начнет действовать после истечения гарантийного периода).

НИЦ МКВК:

- Информирование SDC о ходе работ и возможных проблемах в период гарантийной эксплуатации объекта (ежемесячный отчет).

СИГМА:

- Принятие во внимание возможных обновленных значений пределов открытия/закрытия затворов после работы проделанной, управлением ЮФК.
- Настройка параметров в регуляторах.
- Написание краткого документа на английском языке, описывающее общие алгоритмы регулирования на ЮФК (ПИД-регулирование, контуры регулирования, ...).
- Завершение и перевод руководства пользователя на узбекский язык.

4 ПРИЛОЖЕНИЕ 1: ПРОГРАММА МИССИИ

- Октябрь 5:** Отбытие группы из Парижа
- Октябрь 6:** Прибытие в Таджикистан
Встреча с Управлением канала ХБК в Чкаловске
Обследование диспетчерского центра Чкаловск, головных сооружений на ПК00, ПК13 и ПК24
Итоговое заседание с SDC
- Октябрь 7:** Обследование ПК24, ПК33, ПК61, узла сооружений Городской и гидропоста на ПК228
Итоговое заседание с SDC
- Октябрь 8:** Прибытие в Узбекистан
Осмотр гидропоста 8 на ЮФК (системы солнечной батарей)
Осмотр Файзабадского диспетчерского центра (системы солнечных батарей и системы беспроводной связи Wi-fi)
- Октябрь 9:** Поездка в Кампиравват, посещение сооружения
Посещение сооружений ЮФК вниз по течению к дюкеру Акбура и водозаборному сооружению К1
- Октябрь 10:** Посещение сооружений ЮФК от Хамзы вниз по Толмазору, включая Мархаматский диспетчерский центр
- Октябрь 11:** Посещение Ферганского и Кувинского диспетчерских центров
Посещение Маргиланского и Бешалишского сооружений
Итоговое заседание по ХБК и ЮФК с участием SDC, НИЦ МКВК и СИГМА
- Октябрь 12:** Церемония передачи системы контроля ЮФК в Бешалише
Прибытие в Ташкент
- Октябрь 13:** Встреча с SDC, БВО и НИЦ МКВК по проектным документам на фазу III
Работа над отчетом миссии и проектными документами на фазу III
- Октябрь 14:** Работа над отчетом миссии и проектными документами на фазу III
- Октябрь 15:** Выходной день
- Октябрь 16:** Отбытие миссии в Париж

5 ПРИЛОЖЕНИЕ II: СПИСОК ЛИЦ, С КОТОРЫМИ ВСТРЕЧАЛАСЬ ГРУППА ЭКСПЕРТОВ ВО ВРЕМЯ МИССИИ

SDC:

Ханспитер Мааг:	Представитель SDC в Кыргызстане и Узбекистане
Омина Исламова:	Региональный менеджер водных программ
Оливье Манья:	Советник по управлению водными ресурсами
Крис Моргер:	Ассистент по проекту ИУВР

НИЦ МКВК:

Исмаил Бегимов:	Специалист по автоматизации
-----------------	-----------------------------

СИГМА:

Михаил Толстунов:	Технический директор в Узбекистане
Сергей Василенко:	Директор, Кыргызстан, Таджикистан и Узбекистан
Лев Анников:	Технический директор в Кыргызстане

БВО Сырдарья:

Александр Лактионов:	Начальник технического отдела
----------------------	-------------------------------

Управление Южно-Ферганским каналом:

Мирхамид Максудов:	Заместитель начальника управления водными ресурсами Ферганской долины
Абдувахоб Элмуродов	Начальник Южно-Ферганского канала

Управление Ходжа-Бакирганским каналом:

Зафар Максудов:	Начальник Управления ХБК
Фархад Кобилов	Главный инженер

6 ПРИЛОЖЕНИЕ III: ПЛАНИРОВАНИЕ РАБОТ ВО ВРЕМЯ ГАРАНТИЙНОГО ПЕРИОДА СИСТЕМЫ SCADA НА ХБК И ЮФК

В следующих таблицах обобщены незаконченные работы и необходимые документы для завершения установки и испытания систем SCADA на Ходжа-Бакирганском канале и ЮФК.

ЮЖНО-ФЕРГАНСКИЙ КАНАЛ

Работа	Исполнитель	Срок завершения
Уточнение и исправление обнаруженных проблем открытия/закрытия затворов во время зимнего периода	ЮФК	31/03/2010
Принятие во внимание возможных обновленных значений пределов открытия/закрытия затворов после работы, проделанной управлением ЮФК	СИГМА	30/04/2010
Завершение тестирования регуляторов	СИГМА	31/08/2010
Завершение и перевод руководства пользователя на узбекский язык	СИГМА	30/04/2010
Предоставление документов по общим испытаниям	СИГМА	31/08/2010
Написание краткого документа на английском языке, описывающего общие алгоритмы регулирования на ЮФК (ПИД-регулирование, контуры регулирования, ...)	СИГМА	30/11/2009
Информирование SDC о ходе работ и возможных проблемах в период гарантийной эксплуатации объекта (на английском языке)	НИЦ	ежемесячно
Подготовка контракта с СИГМА на техническое обслуживание	ЮФК	30/09/2010
Действия, направленные на то, чтобы операторы использовали сооружения в автоматическом режиме	ЮФК	30/04/2010

ХОДЖА-БАКИРГАНСКИЙ КАНАЛ

Работа	Исполнитель	Срок завершения
Доставка УХБК всего оборудования, предназначенного для ПК100, для использования в качестве запасных деталей.	СИГМА	30/11/2009
Предоставление СИГМА таблицы переводов значения уровня в значение расхода при помощи коэффициентов затвора	УХБК	30/06/2010
Введение в систему всех таблиц переводов значения уровня в значение расхода при помощи коэффициентов затвора	СИГМА	31/07/2010
Настройка алгоритмов автоматизации	СИГМА	31/08/2010
Завершение обучения операторов	СИГМА	31/03/2010
Решение вышеупомянутых проблем на затворах, редукторах и двигателях, которые могут помешать их работе в системе SCADA	УХБК	31/03/2010
Облегчение визовых процедур для персонала СИГМА до конца вегетационного периода	УХБК	28/02/2010
Контроль всех проблем, возникших во время гарантийного периода, и информирование SDC о серьезных проблемах.	НИЦ	30/10/2010
Распоряжение СИГМА об установке панелей солнечных батарей на ПК13 и ПК228	SDC	30/11/2009
Установка солнечных батарей на ПК13 и ПК228	СИГМА	31/03/2010
Сооружение ограждений вокруг ПК13 и ПК228	УХБК	31/03/2010
Составление письма таджикским властям касательно проблем с визой, ремонтов в сооружениях и установки ограждений	SDC + НИЦ	30/11/2009
Предоставление документов по общим испытаниям	СИГМА	31/08/2010
Предоставление документа по эксплуатации и обслуживанию	СИГМА	31/03/2010
Перевод документа документов по общим испытаниям и передача его группе экспертов	НИЦ	15/09/2010
Предоставление SDC отчета о ходе работ на английском языке	НИЦ	ежемесячно

7 ПРИЛОЖЕНИЕ IV: УЧАСТКИ НАБЛЮДЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ НА ХОДЖА-БАКИРГАНСКОМ КАНАЛЕ

Диспетчерский центр в Чкаловске: основной экран SCADA

Головные сооружения ХБК на реке Ходжа-Бакирган: основной экран SCADA

Шлюз-регулятор на ПК 24: основной экран SCADA

Шлюз-регулятор на ПК 33: основной экран SCADA

Шлюз-регулятор на ПК 61: основной экран SCADA

Узел сооружений Городской на канале Костакоз: основной экран SCADA

Гидропост на ПК 13

Погнутый затвор на ПК 33

Плохое состояние проводов двигателя на ПК 61

Плохая сварка редукторов на ПК 61

8 ПРИЛОЖЕНИЕ V: УЧАСТКИ НАБЛЮДЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ НА ЮЖНО-ФЕРГАНСКОМ КАНАЛЕ

Кампирраватский гидроузел: основной экран SCADA

Испытания Кампирраватского гидравлического регулятора:

Сброс в Андижансай:

зеленая кривая = заданное значение / розовая кривая = измеренное значение сброса

Сброс в Савайсай:

зеленая кривая = заданное значение / голубая кривая = измеренное значение сброса

Головное сооружение ЮФК: основной экран SCADA

Испытания гидравлического регулятора головного сооружения ЮФК:

Регулирование уровня в верхнем бьефе:

розовая кривая = заданное значение / голубая кривая = измеренное значение уровня

Сооружения Акбура и К1: основной экран SCADA

Акведук в верхнем бьефе затвора № 1: движение воды невозможно вследствие поврежденного колеса (зимой должен быть отремонтирован)

Сооружение Хамза: основной экран SCADA

Испытания гидравлического регулятора сооружения Хамза:

**Регулирование уровня в верхнем бьефе:
оранжевая кривая = заданное значение / голубая кривая = измеренное значение
уровня**

Сооружение Палванташ: основной экран SCADA

Испытания гидравлического регулятора сооружения Палванташ:

Регулирование расхода:

желтая кривая = заданное значение / красная кривая = измеренное значение расхода

Пик на желтой кривой - результат проблем с электроснабжением

Сооружение Толмазор: основной экран SCADA

Испытания гидравлического регулятора сооружения Толмазор:

Регулирование расхода:

желтая кривая = заданное значение / красная кривая = измеренное значение расхода

Сооружение Бешалиш: основной экран SCADA

Испытания гидравлического регулятора сооружения Бешалиш:

Регулирование расхода на Коратепа:

красная кривая = заданное значение / зеленая кривая = измеренное значение расхода

Регулирование расхода на Ахшак:

голубая кривая = заданное значение / фиолетовая кривая = измеренное значение расхода

Сооружение Маргилан: основной экран SCADA

Испытания гидравлического регулятора сооружения Маргилан:

Регулирование расхода:

**красная кривая = заданное значение / голубая кривая = измеренное значение
расхода**

Гидропост № 8: датчик уровня и система солнечных батарей