

Верхне-Териберская ГЭС на р. Териберке

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

**Дооснащение пьезометров земляной плотины
датчиками ПДС**

Пояснительная записка

Рабочие чертежи

инв. № 13/07-00

Исполнительный директор

Руководитель проекта



Ю.Г. Смирнов

В.С. Кузнецов

Санкт-Петербург

2007

ИНВ. № IV-55

29.06.2007

2007 г.

Каскад Серебрянских ГЭС

Перечень и содержание рабочих чертежей

«Верхне-Териберская ГЭС на р. Териберке. Земляная плотина. Дооснащение пьезометров датчиками ПДС-3.»

1. Черт. №13/07-01: Общие данные.
2. Черт. №13/07-02: План. Размещения пьезометров.
3. Черт. №13/07-03: Разрезы 1-1 и 2-2.
4. Черт. №13/07-04: Разрезы 3-3 и 4-4.
5. Черт. №13/07-05: Оснащение пьезометров датчиками ПДС-3. Детали и узлы.
6. Черт. №13/07-06: Схема коммутации. План.
7. Черт. №13/07-07: Схема коммутации. Разрезы 5-5, 6-6, 7-7, 8-8, 9-9.

Содержание

	Стр.
Введение	4
1. Конструкция и размещение трубных пьезометров на земляной плотине.....	5
2. Конструкция телеметрического датчика давления ПДС-3.....	5
3. Порядок подготовки и установки в пьезометры телеметрических датчиков давления ПДС-3.....	7
3.1. Предмонтажная проверка преобразователя ПДС-3	7
3.2. Подготовка преобразователей к установке.....	7
3.3. Установка преобразователей ПДС-3 в пьезометрах	10
4. Прокладка и коммутация кабелей от датчиков ПДС-3 на измерительный пульт.....	11
5. Система снятия показаний (опроса) датчиков.....	13
5.1 Тестер струнных датчиков ТСД-16	13
5.2 Система полуавтоматического опроса датчиков ПДС-3	14
6. Основные объемы работ по реализации проекта	16
7. Потребность в основных материалах	16
Приложение 1 Спецификации и ведомости.....	17
Приложение 2 Показатели сметной стоимости	21
Список использованных в проекте источников.....	24
Приложение 3 Графическая часть.....	25

Введение

Настоящий проект разработан ООО «ВНИИГ – Диагностика сооружений» по договору № 13/07 с филиалом «Кольский» ОАО «ТГК-1».

Разработка данного проекта обусловлена современными требованиями Федерального Закона «О безопасности гидротехнических сооружений» (№117-ФЗ от 21 июля 1997 года) и требованиями норм для сооружений III класса в части проведения мониторинга и измерительной аппаратурой (СНиП 2.06.05-84*). Техническим заданием к проекту Заказчиком ставилась задача по техническому решению дооснащения трубных пьезометров земляной плотины Верхне-Териберской ГЭС телеметрическими датчиками давления ПДС [1-3].

Количество наблюдательных створов, оснащенных пьезометрами, на земляной плотине Верхне-Териберской ГЭС четыре. Они приурочены к пикетам 1+61, 2+43, 3+63, 4+10. Общее количество пьезометров – 15 шт [4].

Опыт многолетней эксплуатации трубных пьезометров на земляных сооружениях Териберских ГЭС показал, что в зимние периоды, выступающие оголовки пьезометров заносятся слоем снега в несколько метров. Это исключает проведение пьезометрических измерений в течении 5-6 месяцев [6]. При разработке проекта решалась задача оснащения трубных пьезометров телеметрическими преобразователями давления типа ПДС-3, позволяющими исключить перерывы в регулярных наблюдениях из-за снежных заносов оголовков пьезометров.

В составе проекта даны практические технические решения по оснащению трубных пьезометров плотины телеметрическими преобразователями давления ПДС-3, необходимые конструктивные и технологические решения по устройству, монтажу и коммутации преобразователей, основным объемам работ и используемым материалам, показателям сметной стоимости реализации проекта.

1. Конструкция и размещение трубных пьезометров на земляной плотине

На Верхне-Териберской земляной плотине установлены 15 шт. трубных пьезометров в четырех контролируемых створах (черт. №13/07-02).

Диаметр пьезометрических труб составляет 57 мм. Это позволяет все пьезометры дооснастить телеметрическими датчиками типа ПДС, диаметр которых не превышает 34 мм, а длина – 215 мм.

Глубина заложения от поверхности земли водоприемников трубных пьезометров составляет от 12,5 м и до 36,5 м (черт. №13/07-03), соответственно глубины воды в пьезометрах могут составлять от 10 м до 30 м при $УВБ=ФПУ=145,35$ м. Исходя из этих показателей, для дистанционного измерения уровней воды в пьезометрах в проект включены погружные датчики ПДС с диапазоном измерения 0 - 0,3 МПа (до 30 м водяного столба), далее именуемые ПДС-3.

Защитные оголовки устьев пьезометров выполнены из отрезков стальных труб $D=168$ мм, выступающие над землей на 1,0 – 1,3 м. Межтрубное пространство (между трубами оголовков и пьезометров) грунтового заполнения не имеет. Это обстоятельство позволяет сделать боковые выводы кабелей от погруженных в пьезометры датчиков через специальные прорези («окна») в трубах в траншеи. Для обеспечения скрытности кабельных выводов из пьезометров (от злоумышленников) «окна» в трубах устраиваются из приямков глубиной порядка 40-50 см от поверхности земли у оголовков пьезометров (черт. №13/07-05).

2. Конструкция телеметрического датчика давления ПДС-3

В качестве передающего сигнал элемента в датчиках ПДС используется унифицированный струнный виброчастотный преобразовательный модуль, работающий в режиме затухающих колебаний. Информационным параметром сигнала является частота переменного напряжения на выходе преобразователя [7].

В стальном цилиндрическом герметичном корпусе датчика имеются анкера, между которыми закреплена струна (виброчастотный преобразователь), а под ней – электромагнит, вызывающий колебательные импульсы (Рис. 2.1.)

В качестве вторичного прибора, обеспечивающего возбуждение струны датчика и измерение частоты (периода) ее колебаний,

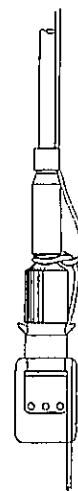
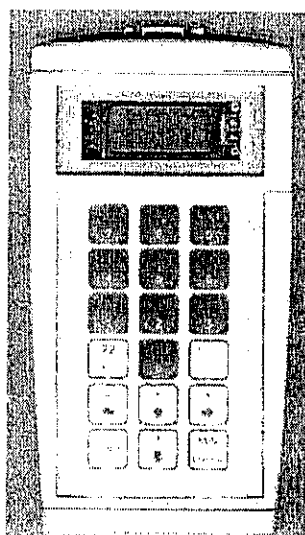
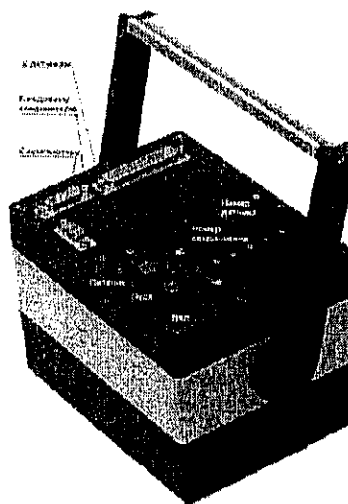


Рис. 2.1. ПДС-3.

используются портативные цифровые частотомеры (периодомеры) типа МПП, ВПСД и ТСД-16 (Рис. 2.2.)



а) ВПСД.



б) ТСД-16.

Рис. 2.2.

Градуировочные характеристики датчиков ПДС – индивидуальные и имеют вид [8]:

$$X = A \cdot f^2 + B \cdot f + C, \quad (2.1.)$$

где: X – значение измеряемого давления воды;

f – частота сигнала преобразователя датчика;

A, B и C – постоянные коэффициенты, определяемые при градуировке.

Технические данные датчика ПДС-3

— Верхний предел измерений, МПа	— 0,3
— Максимально допустимое внешнее давление	— не более 1,25 от предела
— Начальная частота выходного сигнала, Гц	— 2000 ± 200
— Диапазон измерения частоты выходного сигнала, Гц	— 1000 ± 200
— Изменение начальной частоты при изменении температуры на 10°C , Гц	— не более 10
— Габаритные размеры, мм:	
— длина	— 215
— диаметр	— 34
— Масса, кг	— 0,8

Для подключения датчиков к измерительному пульту используется двухжильный кабель типа КГ 2×1.

3. Порядок подготовки и установки в пьезометры телеметрических датчиков давления ПДС-3

3.1. Предмонтажная проверка преобразователя ПДС-3

Для подготовки к монтажу отбирают работоспособные датчики без видимых механических повреждений, и начальная частота которых в течение срока хранения изменилась в пределах не более $\pm 5 \text{ Гц}$ [9].

При визуальном осмотре проверяют:

а) отсутствие дефектов и видимых механических повреждений (деформация чувствительных элементов, сильная коррозия и др.), нарушающих работу датчиков и могущих вызвать их отказ при эксплуатации;

б) наличие на датчике маркировки с указанием типа и заводского номера;

в) наличие аттестата или градуировочной характеристики датчика;

При стендовой проверке проверяют:

а) целостность электрической цепи датчика (отсутствие обрыва или короткого замыкания);

б) сопротивление изоляции между токоведущей жилой и корпусом датчика;

в) фактические параметры выходного сигнала (начальная частота или период, стабильность отсчета, качество звучания) и их соответствие требованиям аттестата;

г) соответствие датчика прилагаемой к нему градуировочной характеристике и ее достоверность;

д) герметичность оболочки и стыков присоединенного к датчику кабеля.

Проверку параметров выходного сигнала преобразователей выполняют с использованием частотомеров или периодометров, допускающих прослушивание сигнала с помощью головных телефонов.

3.2. Подготовка преобразователей к установке

Подготовка датчиков включает следующие основные операции и работы:

а) предмонтажная проверка работоспособности датчика, вторичным прибором;

б) заготовка и испытание соединительных кабелей;

в) присоединение кабелей к датчикам;

г) оснащение кабелей бирками с номерами датчиков;

д) подбор необходимых монтажных материалов, инструмента и приспособлений.

Для монтажа датчиков должны применяться двухпроводные кабели с медными многопроволочными жилами сечением $0,75-1,5 \text{ мм}^2$ в резиновой оболочке (КГ 2х1 или аналогичные).

Длина соединительных кабелей датчиков определяется по рабочим чертежам размещения КИА по геометрическому расстоянию от датчика до измерительной точки с запасом 10% и добавлением 2-3 м на коммутацию.

В случае отсутствия проектной марки кабеля допускается его замена кабелем с равноценными техническими характеристиками.

У заготовленных отрезков кабеля проверяют тестером целостность жил, отсутствие видимых механических повреждений и герметичность шланговой оболочки.

Герметичность оболочки проверяют подачей воздуха (под контролируемым по манометру давлением не более 0,2-0,3 МПа) в кабель погруженный в ванну с водой. Убедившись, что воздух проходит через кабель (по выходу пузырьков воздуха), заглушают его конец и по выходу пузырьков воздуха обнаруживают дефектные места оболочки, подлежащие удалению или ремонту [9].

Для подачи воздуха в шланговый кабель рекомендуется использовать устройство, показанное на рисунке 3.1.

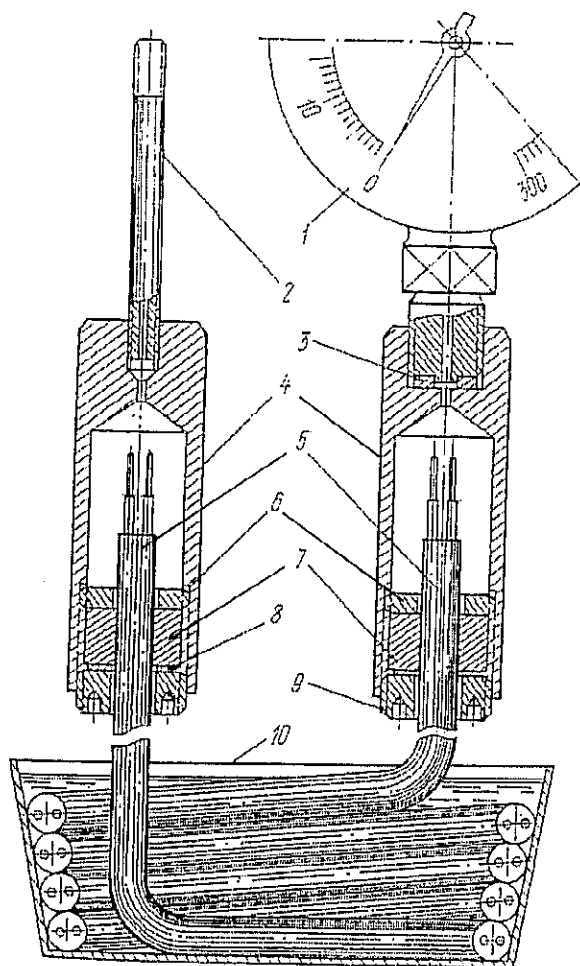


Рис. 3.1. Схема проверки герметичности оболочки кабеля

1 – манометр образцовый; 2 – вентиль для подачи воздуха автоматический; 3 – прокладка; 4 – корпус муфты; 5 – кабель; 6 – гайка опорная; 7 – уплотнение (шайба резиновая); 8 – шайба металлическая; 9 – гайка уплотняющая; 10 – емкость с водой

К обоим концам проверенного на герметичность отрезка кабеля прикрепляют бирки с четким номером датчика.

Бирки изготавливают из алюминиевой полосы толщиной не менее 1 мм. либо из поливинилхлоридных трубок. Маркировочные надписи (высота знаков не менее 4-5 мм) на металлической бирке выбивают пуансонами, на пластмассовой – наносят специальными несмываемыми чернилами.

Соединение кабелей (присоединение к датчику или наращивание с целью удлинения) должно обеспечить: а) надежное электрическое соединение жил; б) электрическую изоляцию жил между собой и по отношению к «земле», равноценную изоляции жил целого кабеля; в) герметизацию стыка.

Требования а) и б) удовлетворяются пайкой или сваркой жил и их тщательной изоляцией, а требование в) – горячей вулканизацией оболочки или тщательной изоляцией лентой типа ЛЭТСАР.

Вулканизацию кабельных стыков выполняют с помощью специальных переносных электровулканизаторов типа ВП-36 (Рис. 3.2.) и др. Эти вулканизаторы имеют съемные вкладыши прессоформ, рассчитанные на все диаметры применяемых для датчиков кабелей. Подробные указания по работе с вулканизаторами даны в заводских инструкциях по их эксплуатации [9].

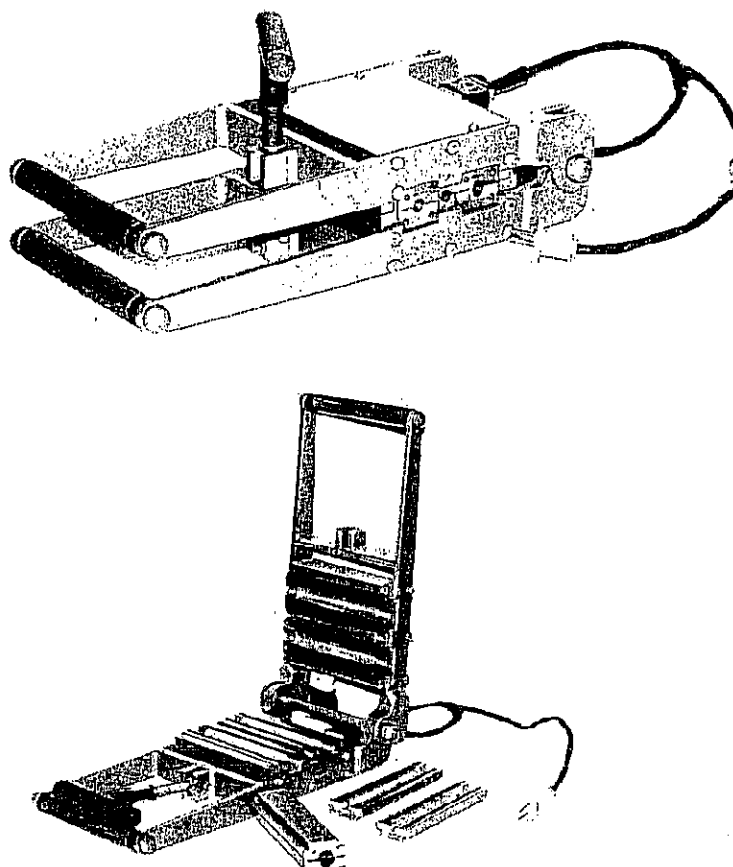


Рис. 3.2. Вулканизатор полевой ВП-36.

Контроль качества выполненных стыков включает проверку целостности электрической цепи (отсутствие обрыва или замыкания в стыке), визуальный осмотр стыка и проверку герметичности (погружением датчика с присоединенным кабелем в воду на глубину до 30 м).

Бирки с заводскими номерами приборов ПДС-3 должны быть надежно закреплены на соответствующих кабелях в нескольких местах по их длине, в целях исключения перепутывания кабелей при их коммутации на измерительном пульте ИП и для обеспечения восстановления правильной нумерации приборов при обрывах или хищениях кабелей.

3.3. Установка преобразователей ПДС-3 в пьезометрах

Установка датчиков ПДС-3 в пьезометрическую трубу производится в следующем порядке:

1. Проверить действующий пьезометр на работоспособность.
2. Отрезать кусок монтажной проволоки $d=5-6$ мм длина, которой на 1-1,5 м превышает глубину скважины. На конец проволоки закрепить монтажный груз весом 2-3 кг (Черт. №13/07-05).
3. Монтажную проволоку растянуть на всю длину на горизонтальной поверхности и на ней в проектном положении закрепить проволоочной петлей и скрутками изоленты датчик ПДС-3 с присоединенным к нему кабелем. Кабель крепится к монтажной проволоке скрутками изоленты через каждый метр длины. Свободный конец кабеля должен иметь запас 1-1,5 метра над верхом трубы пьезометра.
4. К оголовку приварить болт.
5. Отрыть траншею под кабель к пьезометру глубиной 30 см.
6. В трубе вырезать отверстие под кабель в защитном кожухе ниже отметки земли на 30-40 см.
7. В защитной крышке пьезометра просверлить отверстие $d=7-8$ мм.
8. Смонтированную плетть аккуратно опустить в скважину до опирания монтажного груза на ее дно. При этом датчик, закрепленный на проволоке должны занять проектное положение на отметке его установки. Верхний конец монтажной проволоки пропустить через защитную крышку и закрепить на арматурном стержне.
9. Кабель от датчика пропустить через отверстие в пьезометре, затем надеть на его свободный конец защитный кожух и сдвинуть в проектное положение.
10. Выступающий кабель нарастить и проложить в трубе до пункта измерений.
11. Засыпать траншею с проложенными кабелями.

Дистанционный коммутатор (кросс-соединитель) конструкции ВНИИГ

Коммутатор автоматизированный (Рис. 4.1.), предназначен для одновременного подсоединения группы из шестнадцати однотипных датчиков и их поочередного подключения к приемной аппаратуре типа ТСД-16, ВСПД при производстве измерений. Он построен на базе электронной схемы подключения датчиков, управляемой от вторичного прибора.

Поочередное или выборочное подключение к прибору-приемнику закомутированных датчиков с фиксацией их условных (по коммутатору) номеров осуществляется с пульта приемного (вторичного) прибора через разъёмные соединители (кабели).

Технические данные

— Число подключаемых датчиков	— 16
— Тип датчиков	— струнный и резистивный
— Связь с вторичным измерительным прибором	— соединительный и кодовый разъёмы
— Управление коммутатором	— автоматическое от вторичного прибора
— Габариты, мм:	
— длина	— 125
— ширина	— 125
— Масса, кг	— не более 0,3

Кросс-соединитель содержит винтовые зажимы для подключения датчиков, скомутированные на разъёмный определительный соединитель для вторичного (опрашивающего) прибора, предусмотренное поле перемычек с кодом идентификационных номеров и типов датчиков, скомутированное на разъёмный кодовый соединитель вторичного прибора, а так же элементы крепления.

Условия установки кросс-соединителя

Кросс-соединитель должен стационарно устанавливаться в защищенной нише (шкафу), обеспечивающей его защиту от механических повреждений и прямого воздействия влаги и агрессивных сред, а также иных внешних условий. Соединительные кабели датчиков должны присоединяться к винтовым зажимам кросс-соединителя попарно (к каждой из шестнадцати пар винтовых зажимов должна подключаться пара проводов от одного датчика). Каждому присоединённому датчику должен быть присвоен установочный номер, обозначенный на бирке, которая надёжно крепится к кабелю.

К винтовым зажимам кросс-соединителя могут подключаться только датчики одного типа, соответствующие коду, предусмотренному на кодовом разъёмном

соединителе. Допускается неполное использование емкости кросс-соединителя. При этом неиспользуемые пары винтовых зажимов остаются не подключенными.

5. Система снятия показаний (опроса) датчиков

5.1 Тестер струнных датчиков ТСД-16

Для снятия показателей датчиков ПДС-3 в проект включен тестер струнных датчиков ТСД-16 (Рис. 2.2, б; производитель — фирма «S&B», Россия).

Тестер имеет разъемные соединители — 50-контактный для подключения к 16-канальному соединителю струнных датчиков, 9-контактный для подключения к компьютеру по интерфейсу RS-232 и аксиальному разъему для подключения к внешнему источнику питания и зарядки аккумулятора. Тестер так же имеет 15-ти контактный кодовый разъемный соединитель для считывания номеров датчиков и запоминания их вместе с номерами группы (коммутатора).

Тестер ТСД-16 производит последовательный опрос датчиков ПДС-3 в автоматическом режиме без дополнительных переключений и запоминает результаты измерений в своей памяти.

Параметры датчиков ПДС-3 определяются путем возбуждения колебаний струны датчика переменным напряжением в диапазоне частот 500-2500 Гц и последующего определения частоты и декремента затухания электрических колебаний, наведенных в катушке возбуждения колеблющейся струной датчика (все эти функции выполняет тестер).

Тестер ТСД-16 состоит из модуля сигналов тональной частоты АПШ-032, модуля ввода/вывода дискретных сигналов положительной полярности АПШ-030 и модуля передачи информации АПШ-002, соединенных между собой шиной ASB.

Работа устройства происходит под управлением модуля АПШ-002, который отдает другим модулям команды по шине и получает от них результаты выполнения этих команд.

По окончании переходных процессов модуль АПШ-032 приступает к определению и обработке характеристик наведенного электрического сигнала, вызванного свободными колебаниями возбужденной струны датчика.

Определенные параметры накапливаются в памяти тестера вместе с номерами датчиков, считанными с кодовых соединителей. Эти данные затем могут быть считаны из памяти тестера в память компьютера по интерфейсу RS-232.

Тестер струнных датчиков позволяет:

- сохранять в своей долговременной памяти данные опроса более 2000 струнных датчиков;
- эффективно подавлять помехи в слабых сигналах;
- обеспечивать возможность автоматического съема показаний, а также длительной работы в автономном режиме от аккумуляторов в суровых зимних условиях;
- тестировать качество сигналов опрашиваемых струнных датчиков, а также гибко варьировать параметры импульса возбуждения колебаний струны для снижения уровня помех в принимаемом сигнале;
- осуществлять связь с персональным компьютером (ПК) по стандартному интерфейсу для передачи измеренных данных в ПК и использования установленного на ПК программного обеспечения.

ТСД-16 предназначен также и для стационарного использования в системах полностью автоматизированного опроса струнных датчиков.

Технические характеристики ТСД-16

Таблица 5.1.

Параметр	Значение
Определяемая основная резонансная частота (кГц)	0,5...2,5
Энергия сигнала возбуждения струнного датчика (мДж) при сопротивлении датчика 1 кОм	0,1...1
Среднеквадратичное значение определяемого сигнала струнного датчика (мВ)	0,06...60
Ошибка измерения основной резонансной частоты струнного датчика (Гц) при частоте 1 кГц и величине выходного сигнала 6 мВ	±1
Подавление помехи входного сигнала струнного датчика на частотах 50 Гц и 25 кГц (дБ)	35
Добротность струнного датчика	100...1000
Информационная емкость памяти (отсчетов датчиков)	4000
Масса (кг)	2

5.2 Система полуавтоматического опроса датчиков ПДС-3

Данная система, предлагаемая в проекте, включает в себя следующие элементы:

- датчики ПДС-3, установленные в трубные пьезометры (15 шт.);
- линии связи датчиков ПДС-3 с пунктом измерения на водосбросе (кабелем КГ2×1);
- автоматизированный 16-ти канальный коммутатор датчиков ПДС-3 (кросс-соединитель КС-16) с определительным и кодовым разъемами (1 шт.);
- тестер струнных датчиков ТСД-16, снабженный определительным и кодовым разъемами, а так же интерфейсным разъемным соединителем тестера с разъемным соединителем интерфейса RS-232 (стандартный com - порт) компьютера и запуска в компьютере программы считывания данных с памяти тестера (1 шт.).

Процедура полуавтоматического опроса датчиков заключается в следующем:

- а) оператор на пункте измерения подключает через определительные и кодовые разъемы тестер ТСД-16 к коммутатору (кросс-соединителю);
- б) задается код номеров опрашиваемых датчиков ПДС-3 на панели управления тестера;
- в) включается в рабочее состояние тестер;
- г) кнопкой «ПУСК» тестер запускается в работу, идет процесс возбуждения и автоматизированного последовательного опроса датчиков с записью результатов в память тестера (горит индикатор «РАБОТА»);
- д) после окончания опроса датчиков тестер выключается, разъемные соединения расстыковываются;
- е) тестер доставляется в офис и подключается интерфейсными разъемами RS-232 к компьютеру, запускается программа считывания данных в память компьютера;
- ж) по специальным программам производится компьютерная обработка данных.

Схема элементов полуавтоматической системы опроса датчиков ПДС-3 предоставлена на Рис. 5.1.

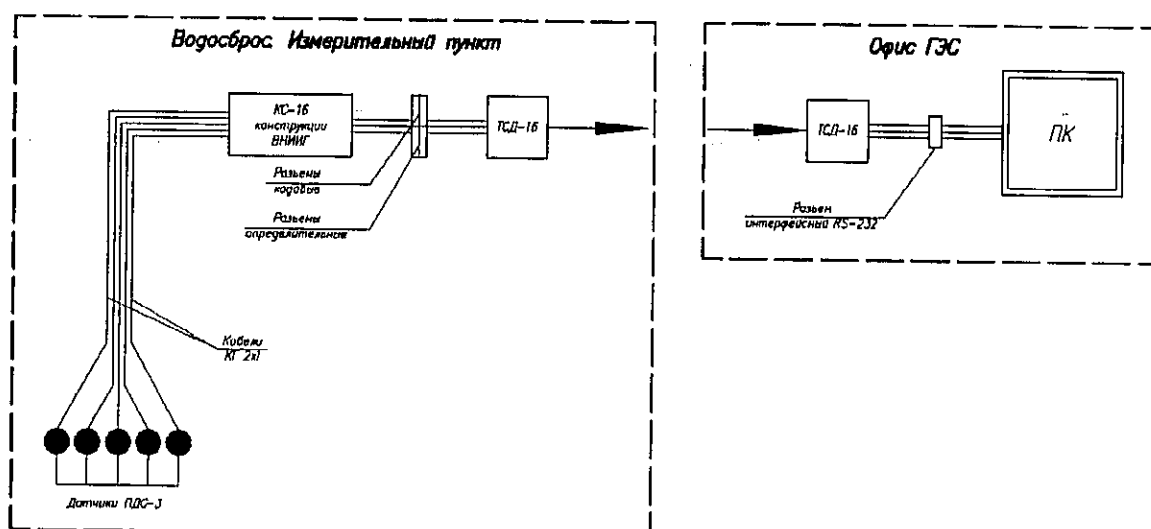


Рис. 5.1. Схема полуавтоматического контроля

Примечание:

При включении в схему (Рис. 5.1.) дополнительных элементов типа микропроцессорного измерительного терминала (в который входит и тестер ТСД-16), линии связи терминала с компьютером офиса ГЭС (витая пара или оптоволоконный кабель), пакет ЭВМ-программ управления процессом измерений и обработки данных. Система опроса датчиков ПДС-3 может быть превращена в полностью автоматизированную систему измерений и обработки данных, работающую дистанционно из офиса ГЭС.

Данная система в проекте не рассматривалась.

6. Основные объемы работ по реализации проекта

- Подготовка и установка датчиков ПДС-3 в пьезометры — 15 шт;
 - проходка траншей в плотине для прокладки кабелей от ПДС-3 до пункта измерений — 90 м³ (555 пог. м);
 - прокладка кабелей КГ 2×1 в трубах в траншеях от пьезометров до измерительного пункта — 555 пог. м;
 - засыпка кабельных траншей грунтом — 90 м³;
 - обустройство оголовков пьезометров — 15 шт.;
 - обустройство измерительного пункта — 1 шт.
- Объемы основных работ приводятся в Приложении 1 (Таблица 7).

7. Потребность в основных материалах

Для реализации проекта по дооснащению пьезометров земляной плотины Верхне-Териберской ГЭС телеметрическими датчиками ПДС-3 потребуются следующие основные материалы и оборудование: трубы полиэтиленовые, проволока арматурная, кабель силовой КГ 2×1, битум, лента изоляционная «ЛЭТСАР», песок, шланг прорезиненный, припой, канифоль, датчики давления ПДС-3 (15 шт.), тестер-частотомер ТСД-16 (1 шт.), кросс-соединитель КС-16 (1 шт.).

Спецификация основных материалов и оборудования приводится в Приложении 1 (Таблица 4-6).

Приложение 1
Спецификации и ведомости

Ведомость основных комплектов чертежей

Обозначение	Наименование	Примечание
13/07-01 – 13/07-07	Строительная часть	
13/07-00	Пояснительная записка	

Таблица 2

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта №13/07

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	План. Створы. Размещение пьезометров.	
3	Поперечные разрезы. Размещение пьезометров и датчиков ПДС-3 в створах 1-1 и 2-2.	
4	Поперечные разрезы. Размещение пьезометров и датчиков ПДС-3 в створах 3-3 и 4-4.	
5	Оснащение пьезометра датчиком ПДС-3. Детали и узлы.	
6	План. Схема коммутации датчиков ПДС-3.	
7	Схема коммутации. Разрезы 5-5, 6-6, 7-7, 8-8, 9-9.	

Таблица 3

Ведомость перечней видов работ, для которых необходимо составление актов
освидетельствования скрытых работ

№№	Виды работ	Примечание
Пьезометры		
1	Прокладка кабелей в трубах от пьезометров (ПДС) до пульта.	
2	Засыпка траншеи прокладки кабелей грунтом.	
3	Вулканизация стыков кабеля КГ 2×1.	
4	Подготовка и установка датчиков ПДС-3 в скважины.	

Таблица 4

Спецификация КИА

Наименование	Условные обозначения			Един. измер.	Кол-во
	Букв.	План.	Бок. вид		
Пьезометр трубный	П			шт.	—
Преобразователь давления струнный	ПДС			шт.	15

Спецификация кабеля

Наименование	Тип	ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Масса, кг
Кабель силовой с гибкими медными жилами, с резиновой изоляцией жил, в оболочке	КГ 2×1	ТУ 16.К73.05-88	м	4200	781,2

Таблица 6

Спецификация основных материалов и оборудования

№№ п/п	Наименование	ГОСТ, тип	Ед. изм.	Кол-во	Масса, кг	Примечания
1	Преобразователь давления струнный	ПДС-3	шт.	15	—	
2	Песок разнотернистый	—	м ³	1	1900	
3	Проволока арматурная Ø 5 мм	ГОСТ 2590-74	п.м	256	158	
4	Шланг резиновый Ø 32 мм	—	п.м	3	5,4	
5	Лента изоляционная	ЛЭТСАР	кг	7,5	7,5	
6	Битум	М-3	кг	22,5	22,5	
7	Припой оловянно-свинцовый	ПОС-40,61	кг	1,5	1,5	
8	Канифоль	ГОСТ 19113-73	кг	0,45	0,45	
9	Резина сырая вулканизац.	РШ-35	кг	15	15	
10	Клей резиновый	№ 88-н	кг	0,8	0,8	
11	Труба ПНД 110 С техническая	ГОСТ 18599-83	п.м	175	—	
12	Труба ПНД 63 Л техническая	ГОСТ 18599-83	п.м	120	—	
13	Труба ПНД 32 С техническая	ГОСТ 18599-83	п.м	270	—	
14	Кросс-соединитель конструкции ВНИИГ	КС-16	шт.	1	0,3	
15	Частотомер	ТСД-16	шт	1	2	

Таблица 7

Ведомость основных объемов работ по установке КИА

№№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечания
1	Разработка грунта экскаватором типа «Беларусь», проходка траншеи для прокладки кабеля от пьезометров (ПДС) до пульта	м ³	136,4	
2	Прокладка кабелей в трубах от пьезометров (ПДС) до пульта	п.м	555	
3	Засыпка траншей прокладки кабелей грунтом	м ³	90	
4	Вулканизация стыков кабелей КГ 2×1	шт	15	
5	Подготовка и установка датчиков ПДС-3 в скважины	шт.	15	
6	Обустройство измерительного пульта с кросс соединителем конструкции ВНИИГ	шт.	1	

Ведомость ссылочных документов

Обозначение	Наименование	Примечание
№ 1226-10-1	Верхне-Териберская ГЭС на р. Териберке. Земляная плотина. План. Разрезы.	ЛО Ленгидропроекта
№ 1226-11-1	Верхне-Териберская ГЭС на р. Териберке. Земляная плотина. Водосброс.	ЛО Ленгидропроекта
ССЦ-03/2006	Сборник средних сметных цен на основные строительные ресурсы.	Издание официальное
№117-ФЗ от 21.07.1997 г	Федеральный закон «О безопасности гидротехнических сооружений».	Издание официальное
СНиП 2.06.05-84*	Плотины из грунтовых материалов.	Госстрой СССР
	Технический проект гидротехнических сооружений Верхне-Териберской ГЭС на р. Териберке.	ЛО «Гидропроект им. С.Я. Жука»
ОСТ 34-72-651-83	Давление поровое в насыпных грунтах. Методика выполнения измерений измерительными преобразователями типа ПДС.	Издание официальное
СО 34.21.344-2006	Рекомендации по монтажу контрольно-измерительной аппаратуры в гидротехнических сооружениях.	Издание официальное

Примечание:

Основанием для разработки данной рабочей документации является :

- договор № 13/07 между ООО «ВНИИГ- Диагностика сооружений» и «филиалом Кольский» ОАО «ТГК-1»;
- требования Федерального Закона «О безопасности гидротехнических сооружений» (№117-ФЗ от 21 июля 1997 года);
- требования норм для сооружений III класса в части проведения мониторинга и измерительной аппаратуры (СНиП 2.06.05-84*);
- рекомендации комиссии по обследованию гидротехнических сооружений в части установки пьезометров на дамбах (Акт обследования от 24.07.2006 г).

Технические решения настоящего комплекта чертежей соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм действующих на территории Российской Федерации и обеспечивает безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

Приложение 3

Графическая часть

Верность работ чертежей основного комплекта И 13/07-00

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	13/07-01
2	План размещения пьезометров	13/07-02
3	Поперечные разрезы 1-1 и 2-2	13/07-03
4	Поперечные разрезы 3-3 и 4-4	13/07-04
5	Отображение пьезометров датчиками ПДС-3. Детали и узлы	13/07-05
6	Схема компоновки. План	13/07-06
7	Схема компоновки. Разрезы 5-5, 6-6, 7-7, 8-8, 9-9	13/07-07

Спецификация КИА установленная на платине

Наименование	Тип	Единица измерения	Количество
1 Преобразователь давления стальной	ПДС-3	шт	15
2 Периодический портативный	ПДЛ-15	шт	1
3 Кросс-соединитель конструкции ВНИИГ	КС-16	шт	1

Верность схемных и прикладных документов

Обозначение	Наименование	Примечание
И 1226-10-1	Земляная платина. План разрезов	"Гидропроект"
И 1226-11-1	Водосборное устройство типа	смет (ИО)
Копалое КИА	Аппаратура автоматизированных систем контроля	ОАО "ИИЭС" (Москва)
постарт	вентиляционный	
	Датчик давления стальной ПДС-3	"Спецэнерго-автоматика"
ССЛ-08/2002	Сборник средних сметных цен на	издание
КИА-00	основные строительные ресурсы	официальное

Спецификация кабеля

Наименование	Тип	ГОСТ, ПУ	Единица измерения	Кол-во	Масса кг
Кабель гибкий с гибкими жгутами с резинотканевой оболочкой в резинотканевой оболочке	КГ 24	ПУ 16.К2105-88	м	4000	720

Верность основных объемов работ

ИИ по	Наименование	Единица измерения	Кол-во	Примечание
1	Разработка проектной документации "Белгород", проектная документация для проектирования кабельной сети пьезометров (ПДС) до пункта	м ³	136,4	
2	Прокладка кабелей в полиэтиленовой трубе от пьезометров (ПДС) до пункта	м	555	
3	Установка проектной прокладки кабелей ступенчатой	м ³	90	
4	Вулканизация стыков кабелей КГ 24	шт	15	
5	Подготовка и установка датчиков ПДС-3 в кабеле	шт	15	
6	Обустройство измерительного пункта с кросс-соединителем конструкции ВНИИГ	шт	1	

Спецификация материалов

ИИ по	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение, документация	Единица измерения	Кол-во
1	Преобразователь давления стальной	ПДС-3	шт	15
2	Специальная монтажная проволока в 5мм, СТ 3	ГОСТ 2507-74	м	265
3	Кабель гибкий с гибкими жгутами с резинотканевой оболочкой в резинотканевой оболочке	КГ 24 мм ПУ 16.К2105-88	м	4200
4	Труба ПНД 100 с техническим	ГОСТ 18599-83	м	175
5	Труба ПНД 63 с техническим	ГОСТ 18599-83	м	120
6	Труба ПНД 32 с техническим	ГОСТ 18599-83	м	270
7	Сметная документация на		м ³	1
8	Всего		м ³	0,2

Основанием для разработки данной рабочей документации является договор И 13/07 между ООО "ВНИИГ" - Заказчиком строительства и "Филиалом Кавказа" ОАО "ППК-1".

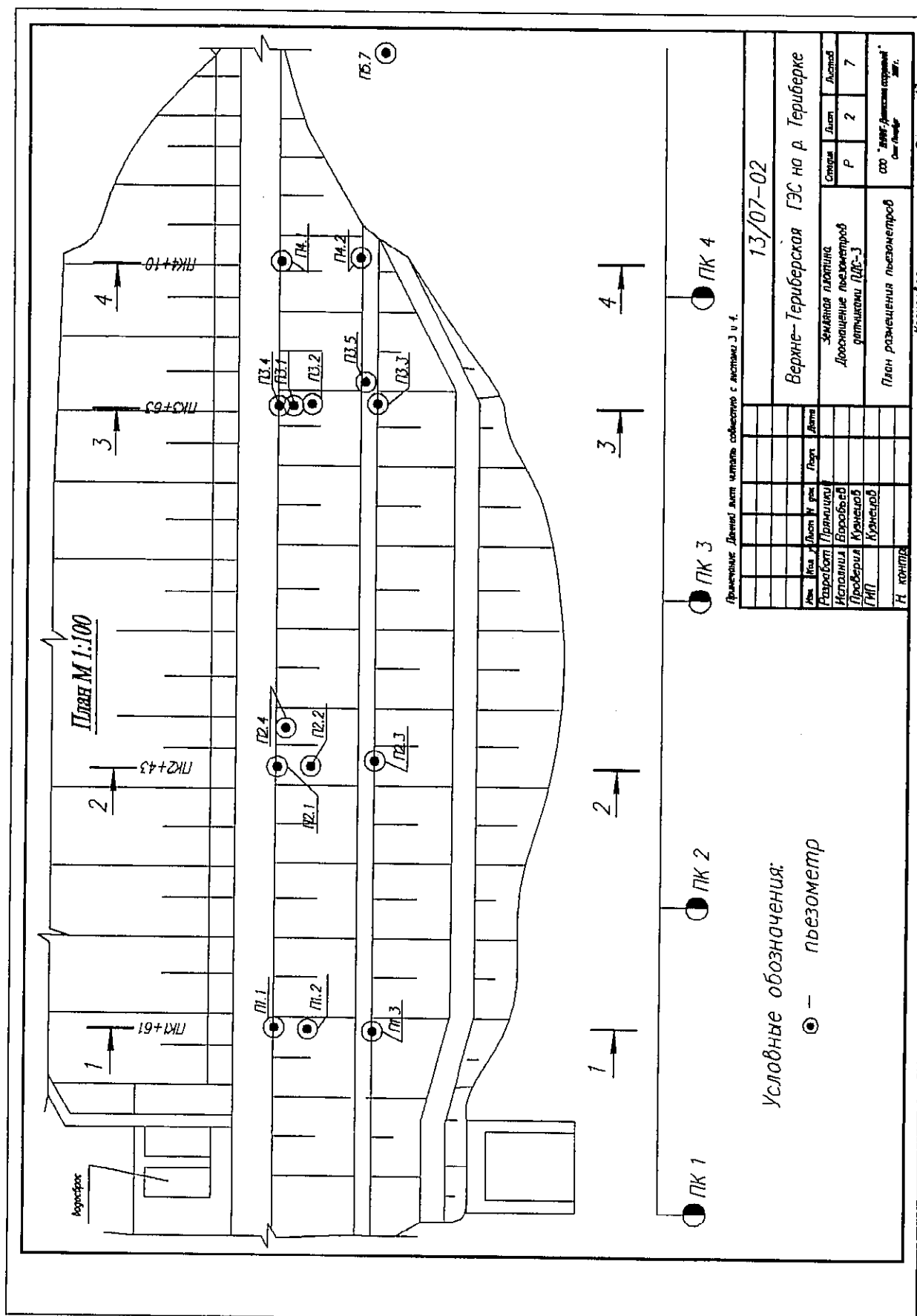
Техническое решение настоящего комплекса чертежей соответствует требованиям экологических санитарно-гигиенических противопожарных и других норм действующих на территории Российской Федерации и обеспечивает безопасность для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

13/07-01

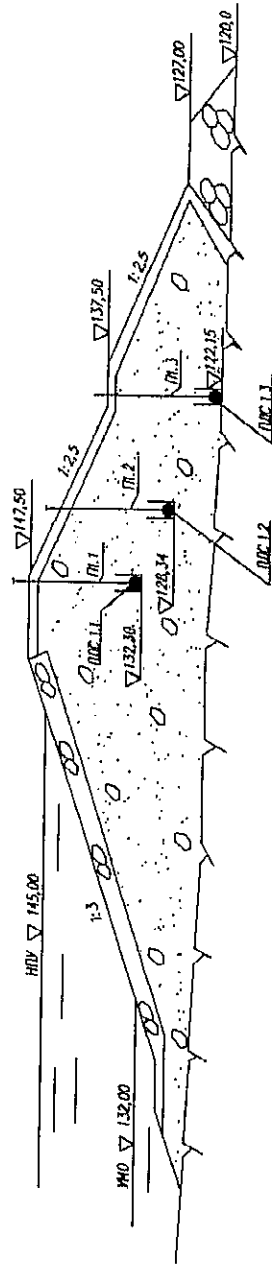
Верхне-Терберская ГЭС на р. Терберке

Лист	ИИ по	Наименование	Единица измерения	Кол-во	Масса кг
1	ИИ по	Земляная платина	м ³	1	7
2	ИИ по	Докладные пьезометры	шт	1	7
3	ИИ по	Датчики ПДС-3	шт	1	7
4	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
5	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
6	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
7	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
8	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
9	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
10	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
11	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
12	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
13	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
14	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
15	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
16	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
17	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
18	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
19	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
20	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
21	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
22	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
23	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
24	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
25	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
26	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
27	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
28	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
29	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
30	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
31	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
32	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
33	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
34	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
35	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
36	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
37	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
38	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
39	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
40	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
41	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
42	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
43	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
44	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
45	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
46	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
47	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
48	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
49	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
50	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
51	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
52	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
53	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
54	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
55	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
56	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
57	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
58	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
59	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
60	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
61	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
62	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
63	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
64	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
65	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
66	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
67	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
68	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
69	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
70	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
71	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
72	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
73	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
74	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
75	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
76	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
77	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
78	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
79	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
80	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
81	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
82	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
83	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
84	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
85	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
86	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
87	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
88	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
89	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
90	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
91	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
92	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
93	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
94	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
95	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
96	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
97	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
98	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
99	ИИ по	Общие данные	шт	1	7
100	ИИ по	Общие данные	шт	1	7

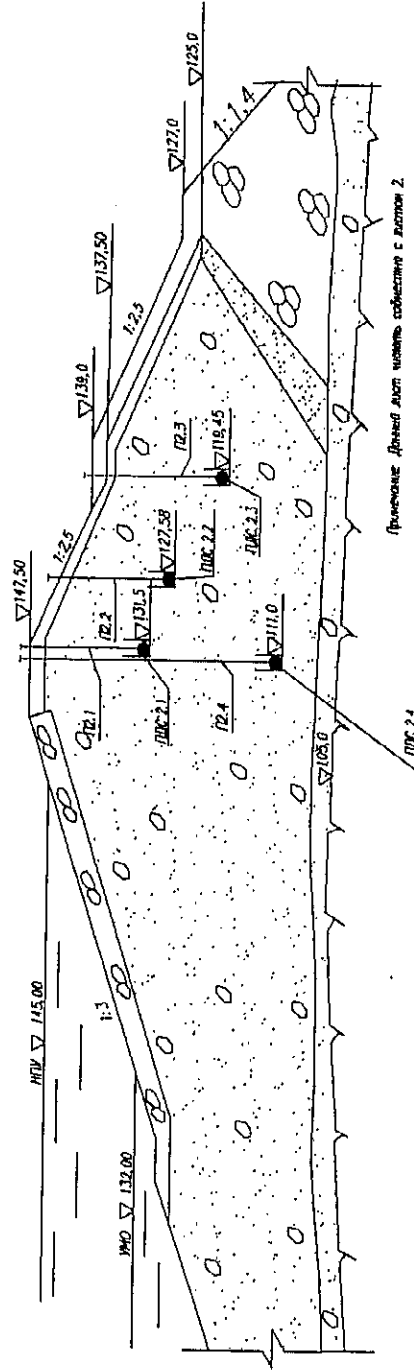
Формат А3



1 - 1, ПК 1+61



2 - 2, ПК 2+43



Примечание: Данные листы являются собственностью с. 10/07-03

Исходные обозначения

- — — — — проектная
- — — — — данные ПДС-1

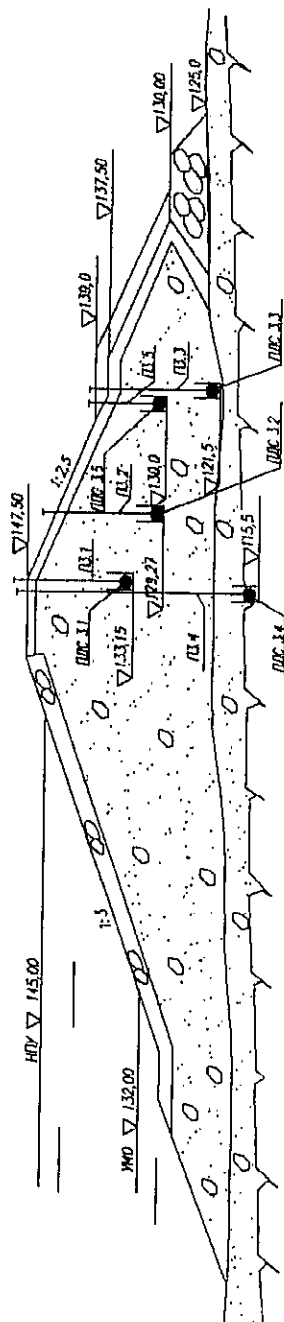
13/07-03

Верхне-Терберская ГЭС на р. Терберке

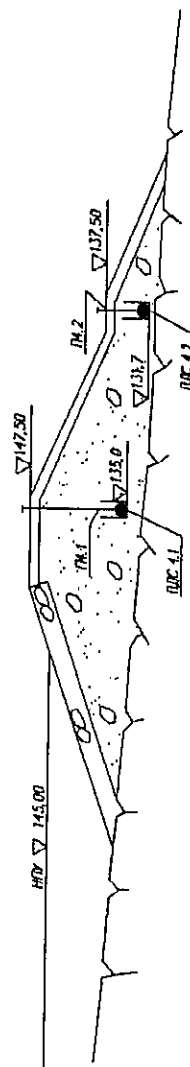
№	Имя	Должность	Дата	Страна	Лист	Листов
1	Иванов	Инженер	13.07.03	Р	3	7
2	Петров	Инженер	13.07.03	Р	3	7
3	Сидоров	Инженер	13.07.03	Р	3	7
4	Кузнецов	Инженер	13.07.03	Р	3	7
5	Мухоморов	Инженер	13.07.03	Р	3	7
6	Попов	Инженер	13.07.03	Р	3	7
7	Смирнов	Инженер	13.07.03	Р	3	7
8	Тихонов	Инженер	13.07.03	Р	3	7
9	Фролов	Инженер	13.07.03	Р	3	7
10	Харин	Инженер	13.07.03	Р	3	7
11	Цыганов	Инженер	13.07.03	Р	3	7
12	Чайков	Инженер	13.07.03	Р	3	7
13	Шаров	Инженер	13.07.03	Р	3	7
14	Шестаков	Инженер	13.07.03	Р	3	7
15	Щеглов	Инженер	13.07.03	Р	3	7
16	Юрьев	Инженер	13.07.03	Р	3	7
17	Яковлев	Инженер	13.07.03	Р	3	7
18	Зайцев	Инженер	13.07.03	Р	3	7
19	Козлов	Инженер	13.07.03	Р	3	7
20	Лебедев	Инженер	13.07.03	Р	3	7
21	Левин	Инженер	13.07.03	Р	3	7
22	Литвинов	Инженер	13.07.03	Р	3	7
23	Морозов	Инженер	13.07.03	Р	3	7
24	Мухоморов	Инженер	13.07.03	Р	3	7
25	Никифоров	Инженер	13.07.03	Р	3	7
26	Новиков	Инженер	13.07.03	Р	3	7
27	Осипов	Инженер	13.07.03	Р	3	7
28	Павлов	Инженер	13.07.03	Р	3	7
29	Попов	Инженер	13.07.03	Р	3	7
30	Прохоров	Инженер	13.07.03	Р	3	7
31	Рябенко	Инженер	13.07.03	Р	3	7
32	Савин	Инженер	13.07.03	Р	3	7
33	Самойлов	Инженер	13.07.03	Р	3	7
34	Семин	Инженер	13.07.03	Р	3	7
35	Синицын	Инженер	13.07.03	Р	3	7
36	Соловьев	Инженер	13.07.03	Р	3	7
37	Степанов	Инженер	13.07.03	Р	3	7
38	Степанов	Инженер	13.07.03	Р	3	7
39	Степанов	Инженер	13.07.03	Р	3	7
40	Степанов	Инженер	13.07.03	Р	3	7
41	Степанов	Инженер	13.07.03	Р	3	7
42	Степанов	Инженер	13.07.03	Р	3	7
43	Степанов	Инженер	13.07.03	Р	3	7
44	Степанов	Инженер	13.07.03	Р	3	7
45	Степанов	Инженер	13.07.03	Р	3	7
46	Степанов	Инженер	13.07.03	Р	3	7
47	Степанов	Инженер	13.07.03	Р	3	7
48	Степанов	Инженер	13.07.03	Р	3	7
49	Степанов	Инженер	13.07.03	Р	3	7
50	Степанов	Инженер	13.07.03	Р	3	7

Формат А3

3 - 3, PK 3+63



4 - 4, ПК 4+10



Участвующие observations

- | | | |
|---|---|---------------|
| ● | — | Г-ВЕТУ МАШИНА |
| □ | — | МАШИНА |

Примечание: Данное для участия совместно с листом 2.

[illegible]