МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ СССР
ГЛАВСВЯЗЬПРОЕКТ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ИНСТИТУТ
ПО ИЗЫСКАНИЯМ И ПРОЕКТИРОВАНИЮ СООРУЖЕНИЙ СВЯЗИ
ГИПРОСВЯЗЬ

МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ

РП.I.247-I-86

Кабельные переходы связи через водные преграды

МОСКВА 1986

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ СССР
ГЛАВСВЯЗЬПРОЕКТ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ИНСТИТУТ
ПО ИЗЫСКАНИЯМ И ПРОЕКТИРОВАНИЮ СООРУЖЕНИЙ СВЯЗИ
ГИПРОСВЯЗЬ

Утверждается для руководства
при проектировании и вводится
в действие с 15 мая 1986 г.

Главный инженер института

С.И.Белов

13 05 1986 г.

МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ

КАБЕЛЬНЫЕ ПЕРЕХОДЫ СВЯЗИ ЧЕРЕЗ ВОДНЫЕ ПРЕГРАДЫ

РП.1.247-1-86

Начальник технического отдела Р.С.Гренадеров

Начальник отдела М21 Г.Л.Рудавин

МОСКВА 1986

Содержание

Предисловие 4

I. Общие положения 6
2. Выбор местоположения кабельных переходов и порядок их согласования 8
3. Изыскательские работы на кабельных переходах I0
4. Проектные работы 22
5. Укрепление кабелей связи в берегах и берегоукрепительные работы на переходах 50
6. Ограждение кабельных переходов 58
7. Состав и согласование проектной документации на строительство кабельных переходов 60
8. Авторский надзор 62
9. Приложения
   I. График для определения геометрических объемов подводных траншей на переходах
   2. Кабельный переход через реку. План
   3. Продольный профиль. Верхний створ
   4. Продольный профиль. Нижний створ
   5. Берегоукрепление -
   (Примеры оформления)

Если грунт глина твердая или внекатегорий надо брать рыхление гидромониторами отбойными молотками.
Осадка плавсредств до 2,5 м.
после грейферов доработка гидромони
ширина траншеи х 0,3 м
при разработке УПГМ-360 глуб на 0,5 м
проектируемой на 25% протяженность на
реках, на судоходных на всей протяже.
„Катало плавучих средств, водола
техники машин и механизмов, при
мых подв речстроем для произво
водных работ" 1986 г
Гипроречтранс.

Предисловие

Все возрастающие объемы строительства кабельных линий связи различного назначения в нашей стране требуют повышения надежности их работы в период эксплуатации.

Кабельные переходы связи через водные преграды являются наиболее уязвимыми участками линейных сооружений сетей связи, поэтому вопросам совершенствования технологии изысканий, проектирования и повышению качества строительства их уделяется все большее внимание.

Настоящее методическое руководство по проектированию учитывает опыт проектирования, строительства и эксплуатации кабельных переходов через водные преграды, накопленный за последние 10 лет, прошедшие с момента выхода в свет действующих " Методических указаний М-029-75 ", разработанных Гипросвязью-4.

"Методическое руководство по проектированию РП.I.204-I-84. Кабельные переходы связи через водные преграды с учетом требований охраны окружающей среды", разработанное Гипросвязью и утвержденное Зам. Министра связи СССР тов. Глинкой В.И. в 1984 году, определяет круг мероприятий по охране окружающей среды и,прежде всего, сохранение рыбных запасов при проектировании и строительстве кабельных переходов, является составной частью настоящего методического руководства.

Для удобства пользования данным руководством в нем повторно и более подробно, чем в РП.I.204-I-84, рассмотрены вопросы изысканий и гидрологии водоемов, а также технические средства и технологии, используемые при прокладке кабелей на переходах.

Методическое руководство разработано Главным технологом отдела М-2I Гипросвязи тов. Маловым О.В.

В редакции руководства принимали участие т.т. Шифманович Л.Г., Исаевич А.Д., Осипов Н.А. и Сарнов Л.И.

В работе над руководством участвовали инженеры отдела М-2I т.т. Поленов С.Н. и Федотова М.А.

I. Общие положения

I.I. В настоящем Методическом руководстве рассмотрены вопросы изысканий и проектирования кабельных переходов связи через водные преграды: судоходные и сплавные реки, судоходные каналы, водохранилища и другие водоемы.

Методическое руководство не рассматривает прокладку кабелей связи через реки районов вечной мерзлоты, глубокого сезонного промерзания грунтов, барханных и подвижных песков, а также через горные реки.

I.2. Кабели на переходах через водные преграды, в зависимости от их назначения, могут быть проложены:

- по дну пересекаемых водоемов с заглублением в грунт или без заглубления;
- по мостам;
- путем подвески их на береговых опорах.

I.3. Переходы через водные преграды кабелей магистральных и внутризоновых первичных сетей связи, как правило, осуществляются с заглублением в дно пересекаемых водоемов и, в отдельных случаях, по мостам (см. п.п. 4.I.I7 - 4.I.I9).

Кабели местных первичных сетей и сетей проводного вещания прокладываются, как правило, по мостам.

Допускается подвеска кабелей местных сетей связи и сетей проводного вещания на переходах через несудоходные реки шириной до I00 м на береговых опорах, при этом емкость кабелей местных сетей не должна превышать "I00 х 2".

I.4. Прокладка кабелей магистральной первичной сети связи через судоходные водные пути и сплавные реки с целью обеспечения надежной их работы, как правило, осуществляется по двум створам - верхнему и нижнему, с расстоянием между ними не менее 300 м.

Необходимость резервирования кабелей внутризоновой первичной сети, кабелей магистральных и внутризоновых соединительных линий, а также кабелей специального назначения на переходах через судоходные водные пути и сплавные реки определяется проектом.

I.5. При наличии по трассе магистральных и внутризоновых кабельных линий связи мостов допускается прокладка одного из кабелей по мосту, второго - на расстоянии от моста, указанного в п. 2.6.

I.6. При прокладке кабелей по двум створам в каждый ка
бель (на верхнем и нижнем створах) включается по 50% связ

При этом, в верхний створ включаются первая и вторая четверки, а в нижний - третья и четвертая четверки симметрич ного кабеля МКС- 4 х 4 х I.2, а при прокладке кабелей МКС - 7 х 4 х I.2 в верхний створ включаются первая, вторая, пятая и шестая четверки, а в нижний - третья, четвертая и седьмая четверки.

Распределение пар коаксиального кабеля по створам опр деляется проектом из условия обеспечения работоспособности систем передачи при повреждении одного из створов.

I.7. Не рекомендуется допускать расхождения в длинах кабелей, прокладываемых в верхнем и нижнем створах на перех дах через водные преграды.

При невозможности соблюдения этой рекомендации допуск ется отклонение длин кабелей в створах по их затуханию для:

- симметричного кабеля - не более I.74 дБ;
- коаксиального кабеля - в пределах допуска на отклон ние проектной длины усилительного участка от номина ной.

I.8. При выполнении изысканий и проектировании кабель переходов через водные преграды следует учитывать, что они ляются наиболее сложным и уязвимым элементом линейных соор жений кабельных линий связи, поскольку переходы подвержены воздействию русловых деформаций, паводков и ледохода. Проло женные кабели могут подвергаться повреждению якорями судов волокушами плотов в период их эксплуатации, а ремонт их кр не сложен, дорог, продолжителен и связан со значительными простоями связи.

I.9. Основными задачами при изысканиях и проектировани кабельных переходов связи следует считать:

- обеспечение их надежности и живучести в любых режи эксплуатации;
- максимальное снижение стоимости строительства перех дов и сокращение сроков прокладки кабелей;
- удобство эксплуатации и возможность ремонта кабелей при их повреждении;
- проведение на высоком техническом уровне проектно- -изыскательских работ и своевременное осуществлени авторского надзора за качеством строительства.

2. Выбор местоположения кабельных переходов и порядок их согласования

2.I. Трасса кабельного перехода связи, пересекающего водную преграду, должна:

- располагаться, по возможности, на плесах - прямолинейных участках реки с неразмываемым руслом и пологими, не подверженными эрозии (размыву) берегами, сложенными нескальными грунтами, с наименьшей шириной заливаемой поймы и минимальным количеством неизбежных пересечений проток, стариц и озер;
- проходить через судоходные или сплавные реки, как правило, ниже по течению от железнодорожных и автомобильных мостов на дорогах магистрального значения. Во всех остальных случаях в зависимости от гидрологических, инженерно-геологических и экологических особенностей реки (наличия заторов, зажоров и донного льда; свала течений; оползневых явлений; выходов скального грунта; наличия нерестилищ рыб и их нагульных мест, зимовальных ям и др.) может располагаться и выше мостов по течению.

2.2. Не рекомендуется размещать кабельные переходы на перекатах, мелководных криволинейных участках русла, на участках предполагаемых дноуглубительных работ или добычи русловых нерудно-строительных материалов (песка или гравия), паромных переправ, на рейдах для стоянки судов или сплотки древесины, вблизи якорных стоянок судов, гидротехнических сооружений - причалов, водозаборов, водовыпусков и т.д.

2.3. Вблизи рыбохозяйственных объектов (нерестилищ, зимовальных ям, нагульных мест) кабельные переходы следует размещать, по возможности, ниже их по течению.

При невозможности выполнения этого требования отвор кабельного перехода может располагаться и выше рыбохозяйственных объектов, но на расстоянии не менее I500 м. от них, с тем, чтобы не допустить их повреждения (заиливания) при производстве подводных земляных работ.

2.4. Запрещается располагать кабельные переходы, а так отвалы грунта на участках рыбохозяйственных водоемов, представляющих особую ценность, а также в период массового нереста, миграции рыб на места зимовки или ската молоди.

2.5. При невозможности выполнения требований п.п. 2.I - 2
необходимо предусматривать дополнительные мероприятия, обеспе-
вающие безусловную сохранность кабелей связи и расположенных
вблизи водохозяйственных (водозаборов) и рыбохозяйственных объ
тов, а также зон отдыха трудящихся.

2.6. Минимальное удаление трассы кабелей связи от мостов
железных и автомобильных дорог общегосударственного и республи-
канского значений должно быть на судоходных водных путях (рек
водохранилищах и каналах) не менее I000 м, на сплавных реках
использующихся для судоходства не менее 300 м, на остальных ре
не менее 50-I00 метров.

2.7. За оптимальный створ кабельного перехода через водн
преграду следует принимать такой створ, который удовлетворял о
требованиям п.п. 2.I - 2.6, при котором величина возможного ра
мыва дна и берегов (русловых деформаций) будет минимальной,
прокладываемый кабель будет расположен ниже ожидаемого уровня
линии размыва донных отложений и берегов при минимальных затра
тах на выполнение земляных и подводно-технических работ.

2.8. Створы выбираемых кабельных переходов через судоход
ные водные пути и сплавные реки должны быть согласованы:

- со службой пути - управлениями каналов или бассейновых
управлениями пути (по принадлежности), службой безоп
ности судоходства управлений пароходств Минречфлота
РСФСР, Главречфлота Украины или других организаций, ос
ществляющих перевозки грузов или сплав леса;
- с бассейновыми территориальными управлениями по регули
ванию использования и охране вод Минмелиоводхоза;
- с бассейновыми управлениями по охране и воспроизводст
рыбных запасов и регулированию рыболовства Минрыбхоза
СССР;
- санитарно-эпидемиологической службой соответствующего
района (если кабели прокладываются в зонах особого с
нитарного режима);
- с владельцами близлежащих сооружений, если кабель про
ладывается в их охранной зоне (водозаборы, водовыпус
дюкера, причалы, кабели связи и др.);
- с организациями, эксплуатирующими мосты, если кабель
прокладывается по мостам;
- с землепользователями, исполкомами местных советов на
родных депутатов, по землям которых прокладываются ка

бели на подходах к переходу;

- отделами архитектуры, если переход расположен в населенном пункте.

2.9. В соответствии со СНиП I.02-86 створы кабельных переходов выбираются комиссией заказчика как часть трассы кабельной линии связи.

Для выбора створов наиболее крупных и уникальных кабельных переходов, как правило, организовывается специальная комиссия в составе представителей заказчика, органов эксплуатации, службы пути, проектной организации и др., указанных в п. 2.8.

Выбор должен быть оформлен соответствующим актом, к которому рекомендуется приложить выкопировку из лоцманской карты или иного планового материала с нанесением створов кабельного перехода, водо- и рыбохозяйственных объектов или иных сооружений с привязкой к километровым знакам судового хода или иным ориентирам.

2.IO. В процессе работы по выбору створов перехода в бассейновых управлениях рыбоохраны необходимо получить подробную рыбохозяйственную характеристику пересекаемого водоема, которая должна соответствовать требованиям ГОСТ I7.I2.04-77 "Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов".

Рыбохозяйственная характеристика пересекаемого водоема является основным документом, на основании которого можно прогнозировать ущерб, который может быть нанесен рыбному хозяйству при прокладке кабелей связи.

2.II. Согласование кабельных переходов через малые реки (шириной до 30-50 м), включенные в списки, объявленные соответствующими решениями Исполкомов областных Советов Народных Депутатов следует производить в порядке, определенном Службой малых рек и водохранилищ Областных производственных управлений мелиорации и водного хозяйства (или организаций Агропромышленного комплекса).

Как правило, такое согласование выполняется при выборе трассы кабельной линии связи одновременно по всем рекам, пересекаемым ею в пределах соответствующей области.

3. Изыскательские работы на кабельных переходах

3.I. Изыскательские работы на кабельных переходах выпол-

няются в соответствии с "Инструкцией по производству изыскат ских работ для проектирования линейных сооружений магистраль и внутризоновых сетей связи. ИП.I.063-I-83" и "Инструкцией н производство топографо-геодезических, инженерно-геологически инженерно-гидрологических работ для проектирования сооружени проводной связи. ИП.I.067-I-83", Москва, Гипросвязь, 1983 г.

3.2. Важнейшим элементом комплекса изысканий являются инженерно-гидрологические работы и выполняемое на их основе прогнозирование русловых деформаций, т.е. переформирований (размыва и намыва) дна рек и, частично, их берегов на участ ках подводных переходов.

Из всех существующих методик расчета русловых деформа наиболее приемлемой является методика, разработанная Государ венным гидрологическим институтом применительно к подводным трубопроводам - "Учет деформаций речных русел и берегов вод мов в зоне подводных переходов магистральных трубопроводов (нефтегазопроводов)" ВСН I63-83 (Ленинград, Гидрометеоизд 1985 г.)

3.3. Из всего многообразия форм и проявлений русловы цессов можно выделить следующие типы: ленточногрядовый; осе ковый; побочневый; ограниченного, свободного или незавершен меандрирования [I] и пойменная многорукавность.

3.3.I. Ленточногрядовый тип руслового процесса

Основные переформирования русла выражаются в сползании по нему (руслу) крупных одиночных песчаных гряд, занимающих всю ширину русла (см. рис. I). Эти гряды называются ленточными.

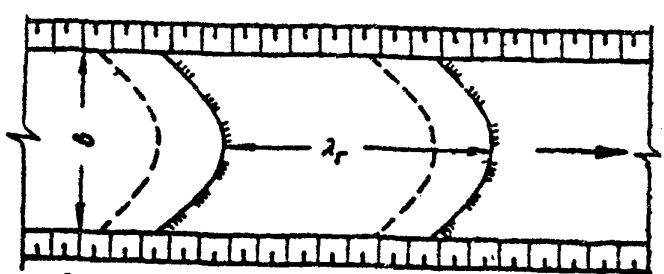


Рис.1 Ленточногрядовый тип руслового процесса

I) Меандрирующие реки - реки, извивающиеся по пойме

Длина гряд - "λ_r" (их шаг) составляет 6-8 ширин "В" русла, высота гряд "h_r" - I.5-2.0 м, реже 3 и более м.
Скорость сползания гряд "C_r" от нескольких метров до 300 м.в год, наибольшая в период паводков; в межень гряды замедляют свое движение. При этом типе руслового процесса бровки берегов устойчивы.

Основной задачей при оценке деформации русла при описываемом типе процесса является установление размеров сползающих гряд по данным натурных исследований и скорости их сползания. Это возможно выполнить сопоставляя и анализируя разновременные русловые съемки и лоцманские карты, имеющиеся в технических участках пути или других организациях.

3.3.2. Осередковый тип руслового процесса
(русловая многорукавность)

Этот тип руслового процесса возникает на участках рек, перегруженных донными наносами, которые, формируясь в гряды, сползающие по руслу, образуют осередки и острова, легко обнаруживаемые на лоцманских картах или др. плановом материале (см. рис. 2).

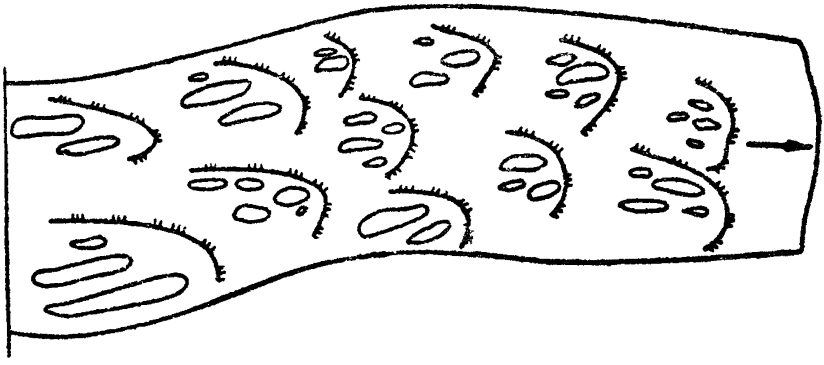


Рис. 2 Осередковый тип руслового процесса

Пойма реки с таким типом руслового процесса изрезана множеством проток, островная.

Деформации русла выражаются в сползании вниз по течению крупных ленточных гряд, расползающихся на отдельные отмели, ко-

торые, обсыхая при спаде уровня воды (в межень), образуют осередки.

Многорукавность русла характеризуется средней и наи шей высотой гряд, которая устанавливается детальной русло съемкой, скорость смещения гряд определяют сопоставляя ра временные съемки.

3.3.3. Побочневый тип руслового процесса

В отличие от ленточногрядового типа, при побочневом пе в русле реки наблюдается единая цепь гряд, отличающих перекосом плановой линии их гребней (см. рис. 3).

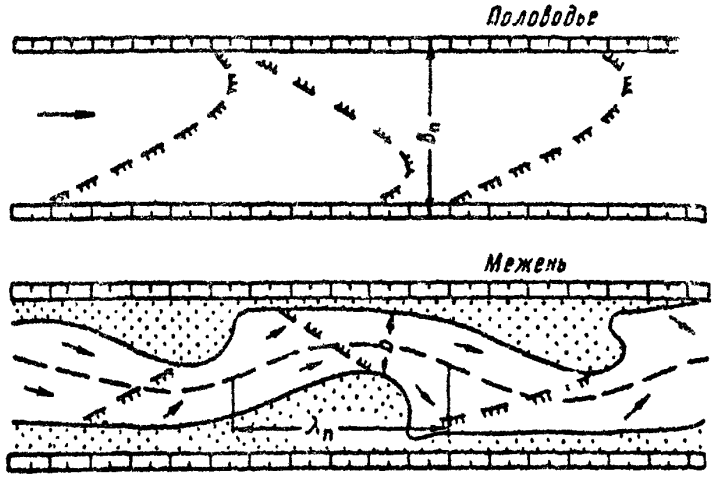


Рис. 3 Побочневый тип руслового процесса

На рисунке видны две параллельные цепи гряд, смещенные своими наиболее возвышенными частями - гребнями к противоположным берегам и сдвинутые одна относительно другой на половину их шага - $\lambda_п$.

В межень наиболее возвышенные низовые гряды обсыхают, образуя песчаные отмели - побочни, примыкающие к берегам в шахматном порядке; в результате чего меженный поток приобре-

ает извилистые очертания, а пониженные части русла, затопленные и в межень, образуют перекат.

Для этого типа руслового процесса плановые деформации русла - и, прежде всего, - размыв берегов (их эрозия) нехарактерны.

Деформация русла сводится к сползанию вниз по течению ски крупных гряд - побочней, - происходящему в паводок и азмыву в межень гребней гряд - перекатов, которые в последующее половодье опять восстанавливаются.

Измерители побочневого процесса: "λ" - шаг побочней; B" - ширина русла в половодье (между бровками коренных берегов); "б" - ширина русла в межень; "$C_{п}$" - скорость перемещения побочня.

Для определения величины "размыва - намыва" русла в етрах в течение одного годового цикла важно иметь совмещенные поперечные профили русла в границах одного побочня, которые могут быть получены путем русловой съемки переката, выполняемой в половодье и межень.

Сопоставляя эти разновременные съемки можно определить корости сползания побочня.

Описываемый тип руслового процесса, в конечном итоге, риводит к образованию излучин, т.е. к ограниченному меандрированию.

3.3.4. Свободное меандрирование

Основные внешние признаки свободного меандрирования: днорукавное русло в широкой пойме со староречьями, с грядовым льефом поверхности, представленное сериями дугообразных огнутых гряд и ложбин между ними - т.к. вееров перемещения усла в процессе сползания излучин (см. рис. 4).

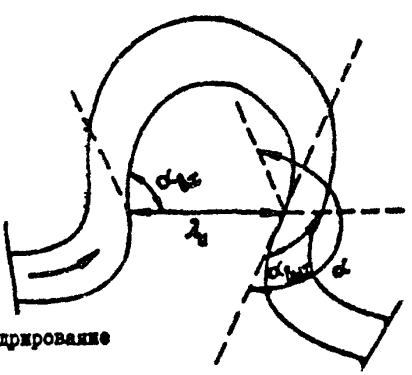


Рис. 4 Свободное меандрирование

Характеристиками процесса этого типа являются:

$\lambda_и$ – шаг излучины, расстояние между двумя точками осевой линии русла;

$\alpha_{вх}$ – угол входа в излучину (в верховой точке пере

$\alpha_{вых}$ – угол выхода из излучины (в низовой точке пер

α – угол разворота излучины $\alpha = \alpha_{вх.} + \alpha_{вы}$

Кроме того, весьма важно знать скорость развит которая определяется по результатам анализа совмещен годник планов русловых съемок и современного положен ным.

При описываемом типе руслового процесса в пери водья гребень переката размывается, занося подвалье плесовую лощину. Годичная амплитуда размыва – намыва составлять несколько метров.

Главной целью оценки русловых деформаций при с меандрировании является установление тенденции плано вития излучин и связанного с этим изменением глубин в размывом берегов в процессе образования этих излучин.

3.3.5. Незавершенное меандрирование

Характерным для этого типа руслового процесса являе возникновение спрямляющего протока, постепенно превращающ в главное русло (см. рис. 5).

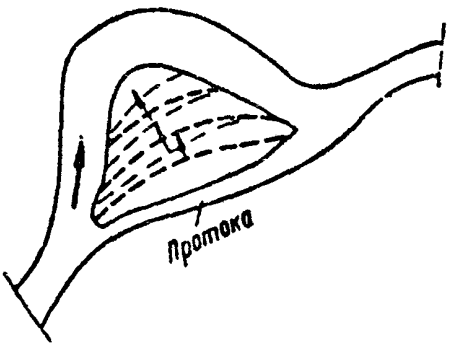


Рис. 5 Незавершенное меандрирование

Более ранний прорыв меандры проявляется при легкоразмываемых грунтах поймы или наличии оврагов, способствующих этому прорыву.

При этом деформации главного русла по мере развития рямляющего протока ослабевают, а затем и вовсе прекращаются и он заносится наносами, образуя старицы или староречья.

Новый же, развивающийся проток в начале деформируется по схеме ленточногрядового или побочневого типа, а затем и он начинает меандрировать, повторяя описанный выше цикл незавершенного меандрирования.

Этот тип руслового процесса легко опознать по наличию рямляющих проток, находящихся в разных стадиях их развития, ичием "петли" русла, так характерные для свободного меандрирования, на местности отсутствуют.

Для этого типа руслового процесса применяются те же изтели, что и для свободного меандрирования и, кроме того, одится понятие степени затопляемости поймы (такой важной проектировании кабельных переходов) - т.е. отношение убины русла $h_р$ к глубине затопления поймы $h_п$.

3.4. На основании анализа материалов по обследованию ьшого количества подводных переходов, данных типизации ловых процессов приведенных выше и опыта проектирования истральных трубопроводов и кабелей связи может быть предена следующая условная классификация переходов по плано- I) и глубинным (высотным) деформациям на них:

3.4.I. I категория.

Участки, на которых глубинные переформирования русла превышают I м, а плановые деформации незначительны. При ном проявлении деформаций русла кабели связи, проложенс заглублением в дно таких рек, как правило, не размы-ся.

I) Плановая деформация реки - изменения ее конфигурации в плане по времени

К этой категории участков кабельных переходов могут быть отнесены малые реки (шириной до 30-50 м) ленточногрядового, осередкового и побочневых типов, а также средние (250 м шириной) и крупные реки с устойчивыми берегами и дн лами.

Опасность размыва проложенных кабелей на таких реках практически исключена, если они заглублены более, чем на 1, м в русле и на 3-5 м врезаны в берег на прибрежных (приур ных) частях перехода.

3.4.2. II категория.

Участки, на которых наибольшие глубинные деформации достигают 2 м, а плановые - 10 м.

К ним могут быть отнесены участки переходов на сред и крупных реках ленточногрядового и побочневого типов (н ример,р.р. Вятка, Сев. Двина).

3.4.3. III категория.

Участки, на которых максимальные глубинные переформ вания русла достигают 2 м и плановое переформирование до 1 К ним могут быть отнесены участки переходов через малые, средние и крупные реки с процессами ограниченного, свобод и незавершенного меандрирования и пойменной многорукавно в зависимости от величины плановых переформирований.

Поскольку точное определение максимальных величин новых переформирований весьма затруднено, то возможны ра мы некоторых участков переходов.

Следует учитывать возможность повреждения кабелей таких переходах в период ледохода, а также якорями и цеп - волокушами плотов, так как на таких реках судовой ход ходит, как правило, по максимальным глубинам у размывающ ся вогнутого берега.

3.4.4. IV категория.

К ней относятся реки с особыми формами руслового п цесса, не рассматриваемые настоящим Методическим руковод вом, - горные реки, селевые потоки, реки с ярковыраженны неустойчивым руслом и явлением "дейгиша" [1] , где максим ные плановые и глубинные переформирования (более 2,5 м)

---

1) Дейгиш - явление интенсивного, иногда непредсказуемог обрушения берегов. Наиболее типичной рекой с указанн явлением является р. Аму-Дарья.

могут происходить в течение нескольких недель и даже дней.

3.5. Достоверность прогноза русловых деформаций (и, прежде всего, глубинных - цикла "размыв - намыв") зависит от правильного определения типа руслового процесса, протяженности участка русловой съемки, полноты освещения рельефа дна, точности определения средней скорости "сползания" плесов и их сезонных деформаций.

Поскольку сезонные деформации могут быть установлены при годичном цикле наблюдений, то достоверность их определения зависит, прежде всего, от водности года.

3.6. Инженерно-гидрологические работы

3.6.I. При выполнении инженерно-гидрологических работ на судоходных водных путях следует иметь в виду, что наиболее достоверными материалами, облегчающими работу по определению типов русловых процессов, пригодными для анализа и прогнозирования деформаций, располагают путейские организации Минречфлота РСФСР, Главречфлота Украины и др.

Однако, специализированные русловые партии этих организаций ведут изыскания только на судоходных водных путях.

При выполнении инженерно-гидрологических работ на сплавных и несудоходных реках следует широко использовать материалы, имеющиеся в специализированных организациях Мингазпрома, Минэнерго и Минмелиоводхоза, а также материалы аэрофотосъемки, находящиеся в территориальных инспекциях Госгеонадзора ГУГК и др. организациях.

3.6.2. Анализ материалов инженерно-гидрологических изысканий более чем I00 подводных переходов трубопроводов, выполненный ВНИИСТом дал следующие эмпирические зависимости, позволяющие приближенно проверить величину глубинных деформаций, определенных прогнозом.

Максимальное значение принимаемых проектом глубинных деформаций можно связать с шириной русла (водотока) следующей формулой

$$\Delta h_{p\,max} = I.75 \lg \beta - I.25, \text{ где}$$

$\Delta h_{p\,max}$ - максимальная величина размыва

β - ширина водотока (от 30 м до I000 м)

Средние значения глубинных деформаций связаны с шириной русла формулой

$$\Delta h_{p\,ср} = 0.9 \lg B - 0.4,$$ где

$\Delta h_{p\,ср}$ – средняя величина (глубина) размыва

B – ширина водотока (от 30 м до I000 м)

Минимальные глубинные деформации, как показывает анал близки к 0.4 – 0.5 м независимо от ширины водотока.

3.6.3. Краткий гидрологический очерк, составленны зультатам выполненных инженерно-гидрологических работ д содержать данные:

– О расходах воды в $м^3$/сек, – максимальные, средн минимальные в течение годового цикла (зимние, паводков вигационные и меженные) в створе выбранного перехода;

– Скорости течения реки в $м^3$/сек – зимние, паводк навигационные и меженные;

– Характерные горизонты воды – максимальный павод I% обеспеченности (повторяемость I раз в I00 лет); ра (от этого горизонта ведется подсчет объемов подводно- ких работ на переходе); нормальный подпорный (для вод лищ и рек в зоне подпора плотин); навигационный; миним (меженний и зимний);

– Преобладающее направление и максимальная высота вет ных волн (для крупных водохранилищ);

– О многолетней толщине льда, сроках ледостава и ледо да, о характере ледовых явлений;

– Сроки перехода температуры воды в придонном слое з +I2°С (летом – выше +I2°С, осенью – ниже +I2°С);

– Расход наносов (данные по твердому стоку);

– О концентрации взвешенных частиц (естественная мут ность) в $г/м^3$ по месяцам;

– Прогнозы русловых деформаций (глубинных и плановых и др. требуемые инструкцией ИП-Т-067-I-83 данные.

3.7. Топосъемочные и промерные работы

3.7.I. Съемка кабельных переходов через водные прегра производится в абсолютных отметках Балтийской системы высот, в местных или условных координатах.

Топосъемка выполняется в следующих объемах:

Табл. I

Ширина русла реки, м	Масштаб съемки	Сечение рельефа, м	Ширина прибрежной полосы съемки, м	Граница полосы съемки от крайних створов, м
до 200	I : 500	0,5	50	50
200-500	I : I000	0,5	I00	I00
500-3000	I : 2000	I,0	200	200
свыше 3000	I : 5000	2,0	400	200

В необходимых случаях по особому заданию на малых реках ширине до 30-50 м) съемочные и обмерные работы в т.ч. и существующих сооружений производиться в масштабе I : 200.

3.7.2. Донный рельеф снимается промерами глубин живого сечения русла не менее, чем по трем створам: среднему - по оси перехода и двум ему смежным, смежные створы размещаются друг от друга на расстоянии:

- в 20 м при съемке в масштабе I:500;
- в 30 м при съемке в масштабе I:I000;
- в 50 м при съемке в масштабе I:2000;
- в I00 м при съемке в масштабе I:5000.

Промеры глубин производятся через 5-20 м в зависимости от ширины водной преграды и рельефа дна.

На реках шириной русла более 500 м расстояние между промерными точками может быть увеличено до 40-50 м.

Допустимая погрешность при промерах ± 0,I м, независимо от способа измерений.

3.7.3. Одновременно с промерами глубины водоема нивелируется урез воды (отметка горизонта воды на день промеров).

Отметки дна реки определяются как разность между отметками горизонта воды (ее уреза) и данными промеров глубин.

3.7.4. Нивелированию также подлежат горизонты исторических высоких вод, определяемые по характерному следу, оставляемому половодьем; по спросу местных жителей или по данным многолетних наблюдений водомерных постов.

3.7.5. Створы кабельного перехода должны быть закреплены реперами (опорными знаками съемочного обоснования) в

соответствии с требованиями Приложения № 2 "Инструкции ИП-I-067-I-83" и в обязательном порядке окопаны.

3.8. Инженерно-геологические работы

3.8.I. Инженерно-геологическая характеристика грунтов, слагающих русло водной преграды и ее берега в створе кабельного перехода составляется по материалам изысканий, выполняемых в соответствии с "Инструкцией ИП-I-067-I-83".

Она должна содержать следующие данные:

– инженерно-геологическое строение русловой и береговой частей пересекаемой водной преграды;

– гранулометрический (зерновой) состав грунтов, слагающих русло, и места выхода скальных пород;

– химический состав придонного слоя воды для определения ее коррозионной активности к броне и оболочке кабеля.

3.8.2. Химический анализ грунтов, слагающих русло рек, необходим для определения содержания в них вредных химических примесей (нефтепродукты, свинец, бензол, нитрохлорбензол и др.), могущих вызвать при разработке подводной траншеи вторичное загрязнение и даже отравление водоема.

Если по данным лабораторного анализа донных грунтов будет установлено, что они загрязнены нефтепродуктами выше предельно-допустимых концентраций (ПДК), то необходимо произвести токсикологическое биотестирование системы "грунт-вода" в специализированных организациях Министерства рыбного хозяйства СССР, позволяющее прогнозировать взаимодействие донных грунтов с водой водоемов как при их перемешивании в процессе разработки траншеи, так и при стабильном состоянии системы, т.е. до начала подводных земляных работ.

3.8.3. Гранулометрический состав грунтов должен быть определен методами лабораторного анализа. Он необходим как для правильной классификации группы грунтов по трудности их разработки, так и для выполнения расчетов по определению дополнительной концентрации взвешенных частиц (мутности) при производстве земляных работ.

Порядок производства этих расчетов приведен в "Методическом руководстве по проектированию РП.I.204-I-84. Кабельные переходы связи через водные преграды с учетом требований охраны окружающей среды" (Москва, Гипросвязь, I984).

3.8.4. При выполнении полевых работ следует иметь в

щу, что бурение скважин производится по каждому створу от ной разветвительной муфты до другой (на противоположном регу).

Скважины бурятся:

- в местах размещения разветвительных муфт, глубина скважин - I,5 м;
- на бровка... склонах и подошвах склонов долины или ее террасах, глубина скважин I,2-I,5 м;
- на пойме и ее элементах: староречьях, болотах и т.д.;
- на подходах к бровкам первой надпойменной террасы в -30 м от них, глубина - не менее 3 м;
- на бровках первой надпойменной террасы, глубина до 3м;
- на урезах воды, глубина скважин - 3 м;
- в руслах, глубина скважин - не менее, чем на I,5 м ниже границы возможного размыва (русловых деформаций).

Расстояние между скважинами на пойме зависит от ее ши-ны. При ширине поймы до 200 м - не менее 50 м;

до 500 м - не менее I00 м;

до I000 м - не менее 200 м;

свыше I000 м - не менее 400 м.

Расстояние между буровыми скважинами в русловой части I5 до 40 м, в зависимости от ширины водной преграды, рель-а ее дна и характера грунтов.

4. Проектные работы

4.I. Определение величины заглубления кабелей связи в о водоемов и условия размещения кабелей связи на мостах.

4.I.I. На всех судоходных водных путях и сплавных реках зависимо от их глубины, а также на несудоходных и несплав-х реках глубиной до 3 метров кабели связи прокладываются заглублением их в дно.

Величина заглубления кабелей в грунт дна, в зависимос-от условий согласований, определяется проектом.

4.I.2. Кабели магистральной первичной сети связи и бели связи специального назначения независимо от характера глубины пересекаемых водных преград должны быть заглублены по водоемов по всей длине переходов.

Остальные кабели связи (внутризоновой сети, соедини-

тельных линий и др.) на водохранилищах и озерах за предела
судового хода, а также на несудоходных и несплавных реках г
биной более 3 метров, при отсутствии особых требований согл
совывающих организаций о заглублении кабелей, могут прокла
ваться без заглубления в дно.

4.I.3. Величина заглубления кабелей в грунт должна ис-
числяться от установленных проектных отметок дна русла реки
или водоема и может изменяться в зависимости от требований
согласовывающих организаций.

Не допускается прокладка кабелей в зоне подвижны
ных отложений, т.е. в грунтах, подверженных русловым де
циям (размыву). На таких участках рек кабели должны
проложены не менее, чем на I,0 м ниже нижней границы в
ного размыва дна, прогнозируемого инженерно-гидрологич
изысканиями, выполненными в соответствии с требованиями раз
делов 3.2 ÷ 3.6 настоящего методического руководства.

4.I.4. При прокладке кабелей через осушительные (оро
тельные) каналы и арыки кабели связи заглубляются в их дно
менее, чем на I м. Отступление от этого правила обосновы
ся проектом.

При необходимости защиты кабелей, проложенных на
водотоках от механических повреждений, проектом должно
предусмотрено их покрытие железобетонными плитами.

4.I.5. На внутренних водных путях с интенсивным дви
нием крупнотоннажного флота (водохранилищах, магистральны
реках, судоходных каналах и др.) величина заглубления каб
лей в грунт дна не подверженного размыву, принимается равно
I,5 м.

На реках с особыми гидрогеологическими условиями (к
ные реки и реки с изменяющимися руслами, поймами и размыва
мыми берегами), водохранилищах, имеющих засоренное торфян
или илистое дно, а также на болотах глубиной более I,2 м,
величина заглубления в дно и способ прокладки кабелей опре
ляются проектом.

4.I.6. Кабельные линии сети проводного вещания допус
ется прокладывать без заглубления.

При этом кабель должен быть прикреплен к стальному
оцинкованному тросу с грузилами.

4.I.7. Однопарные кабели сельских телефонных сетей п

кладываются через несудоходные реки (независимо от их глубины) без заглубления.

Кабели,прокладываемые без заглубления в дно, должны быть вынесены в русловой части навстречу течению реки. Величина такого выноса определяется проектом и зависит от степени размыва дна и скорости течения реки.

4.I.8. В пойменной части перехода до места стыка подводного и подземного кабелей, величина заглубления подводного кабеля принимается по норме для заглубления подземного кабеля.

4.I.9. На крутых берегах кабель заглубляется в берега не менее, чем на 0.9÷I.2 м по отношению к поверхности спланированного берега. При этом уклон поверхности спланированного берега должен соответствовать углу естественного откоса грунта, слагающего берег, в водонасыщенном его состоянии.

Углы естественного откоса следует принимать в соответствии с данными приведенными в таблице 2.

Таблица 2

Наименование грунта	Углы естественного откоса в град. в зависимости от состояния грунта		
	сухой	влажный	водонасыщенный
Гравийный грунт	40	40	35
Галечниковый грунт	35	45	25
Песок крупнозернистый	30	32	27
среднезернистый	28	35	25
мелкозернистый	25	30	20
Супесь	40	30	20
Суглинок	50	40	30
Глина	45	35	I5
Растительный грунт	40	35	25
Насыпной грунт	35	45	27

4.I.I0. Укрепление подводного кабеля в береговой части перехода крутизной более 30^{0}, должно осуществляться прокладкой его в зигзагообразной траншее на протяжении 50 м., начиная от уреза воды с каждой стороны. Зигзагообразная траншея отрывается с отклонением от оси направления прокладки на I,5 м на длине 5 м.

4.I.II. На крутых скалистых берегах прокладка кабеля

в скальных грунтах, как правило, производится в предварите
вырубленной в скале штробе. Кабель, проложенный в штробе, ф
нируется. Кабель в скальных грунтах прокладывается на песч
подушке (постели) с покрытием сверху слоем песка или мешка
песком. Толщина нижнего и верхнего слоя песка должна быть
менее I5 см. Для предохранения траншеи от размыва она защи
ся мешками с сухой бетонной смесью, протыкаемыми крест-нак
металлическими штырями.

4.I.I2. Разветвительные муфты на стыке кабелей верх
и нижнего створов перехода располагаются на незатапливаем
паводок I% обеспеченности пойменных участках. На обширно
ваемых поймах разветвительные муфты следует располагать на
кусственно созданных возвышениях, в которых устанавливаются
кабельные колодцы или цистерны НУП'ов.

4.I.I3. При устройстве переходов в городах через ре
каналы, имеющие набережные или подпорные стенки, кабели ч
них прокладываются в асбоцементных или в стальных трубах
метром I00–I25 мм. После прокладки кабелей набережные ил
порные стенки должны быть восстановлены.

Длина пакета труб и глубина его прокладки, а также
ло труб в пакете, определяются проектом с учетом перспекти
развития сети и эксплуатационного запаса.

На переходах, имеющих до I2 кабелей в створе, должн
предусматриваться одна резервная труба, а при количестве
лей от I3 до 24 – две резервные трубы.

4.I.I4. Кабельный колодец в береговой части перехода
должен устанавливаться на тротуаре или газоне. Допускается
размещение части кабельного колодца под проезжей частью д
ги, однако, входной люк его обязательно должен находиться
тротуаре или газоне.

4.I.I5. При числе труб в пакете более I2 проектом с
дует предусматривать кабельный колодец типа ККС-5, при чи
труб от I3 до 24 – установку нетипового колодца.

Не рекомендуется собирать в пакет более, чем 24 тру
необходимо предусматривать сварку труб, собранных в пакет,
между собой.

Ввод стальных труб через дно колодца предусматрива
следует.

Стальные трубы должны иметь не более одного изгиба

вертикальной плоскости. Минимальный радиус изгиба труб – не менее допустимого радиуса изгиба прокладываемых кабелей.

Стальные трубы и сварные стыки должны быть заизолированы на всем их протяжении антикоррозийным покрытием.

4.I.I6. Пакет стальных труб в подводной части должен выходить за пределы набережной стенки на отметке минимального горизонта воды не менее, чем на 3 м., с тем, чтобы не допустить оголения кабелей в месте их выхода из труб при падении горизонтов воды.

4.I.I7. Кабели на мостах прокладываются в кабельных каналах, специально предусматриваемых под пешеходной частью мостов; в асбоцементных или пластмассовых трубах наиболее устойчивых к вибрационным нагрузкам.

Способ прокладки кабелей по мостам и условия их размещения в элементах пролетного строения определяется проектом, в зависимости от конструкции этих мостов.

4.I.I8. Над опорами мостов и вблизи температурно-осадочных швов предусматриваются смотровые устройства кабельной канализации для монтажа муфт и прокладки кабелей.

Расстояния между смотровыми устройствами – не более I00 м, а на подходе к береговым опорам мостов – возможно ближе к этим опорам.

Кабели по мостам следует, по возможности, прокладывать полными строительными длинами.

4.I.I9. На мостах с разводными пролетами кабели прокладываются комбинировано: в кабельной канализации и под водой.

Подводные кабели прокладываются на всем протяжении разводного пролета, с заглублением в дно. Соединительные муфты между подводным кабелем и кабелем, прокладываемом в кабельной канализации, монтируют в смотровых устройствах на пролетных строениях моста, над опорами разводного пролета.

На спуске в воду кабели прокладываются в потернах опор разводного пролета, а при их отсутствии-по низовой наружной поверхности этих опор, с обязательной защитой проложенных кабелей от механических повреждений ледоходом или навала судов.

4.2. Выбор марок кабелей для прокладки на переходах через водные преграды

4.2.I. Выбор марок кабелей связи обусловлен типом пересекаемой водной преграды, коррозионной активностью воды и грунтов по отношению в броне и оболочке кабеля, гидрологи-

ческими особенностями водоема и особыми условиями, в которых кабели будут эксплуатироваться – наличие вибрации, учет последствий межкристаллитной коррозии или необходимость их экранирования.

4.2.2. Кабели, бронированные круглыми стальными ванными проволоками (марок КМКл, КМАКлШл, МКСАКлШл, МК ЗКПК, ЗКПАКл, ТЗК и др.) прокладываются на пересечения через горные, судоходные и сплавные реки (включая их заболоченные поймы), несудоходные, несплавные реки с заболоченными и устойчивыми берегами или деформируемым руслом, при пересечении болот и водоемов глубиной в межень более 2-х м, а также на крутых, более 30° склонах берегов.

4.2.3. Кабели, бронированные двумя стальными лентами или стальной гофрированной броней (марок КМАБл, МКТАБ МКСБ, ЗКПБ, ТБ и др.) прокладываются при пересечении несудоходных, несплавных рек с незаболоченными и устойчивыми болотами берегами и спокойным течением воды.

4.2.4. Кабели, имеющие пластмассовые шланговые покрытия поверх металлических оболочек или брони (марок МКССтШл КМАБлШл, МКСАБлШл, ТЗАБлШл и др.) прокладываются в грунтах воде, агрессивных по отношению к свинцовой, алюминиевой стальной гофрированной оболочкам, или по отношению к стальной броне для сохранения, при необходимости, нормируемого коэффициента их защитного действия.

4.2.5. Для уменьшения межкристаллитной коррозии вследствии вибрации кабели связи, прокладываемые по мостам, как правило, должны иметь пластмассовые шланговые покрытия поверх металлических оболочек. По мостам должны прокладываться кабели марок МКСАБлШл, МКССтШл, ВКПАП и др.

4.3. Выбор методов прокладки кабелей связи через водные преграды

4.3.I. Кабельные переходы через водные преграды могут прокладываться бестраншейным способом и укладкой кабеля в предварительно разработанные подводные траншеи.

Метод прокладки кабелей зависит от инженерно-геологических условий строительства, гидрологических особенностей пересекаемой водной преграды, профиля берегов, технических возможностей предполагаемой строительной организации и определяется проектом.

4.3.2. Бестраншейная прокладка кабелей на переходах

осуществляется при помощи кабелеукладчика с удлиненным ножом, протаскиваемого мощными тяговыми средствами на тросах с предварительной пропоркой на водных преградах шириной до 300 метров, со скоростью течения до I,5 м/сек; плавном рельефе дна, сложенного несвязными грунтами IУ гр., не засоренного валунами, топляками, корчами и заглублением кабеля в грунт до I,8-2,0 м.

4.3.3. Одним из наиболее прогрессивных методов прокладки кабелей на переходах является применение бестраншейного способа с использованием гидравлических кабелеукладчиков (кабелезаглубителей).

Внедрение этого метода должно предусматриваться по мере освоения их серийного выпуска промышленностью.

4.3.4. Через реки глубиной до 0,8 м с пологими берегами и плотным невязким дном кабели прокладываются по ходу механизированной колонной так же, как и на наземном участке.

На реках глубиной от 0,8 м до 6,0 м кабелеукладчик протаскивается тракторной лебедкой или колонной тракторов.

4.3.5. На реках с илистым дном при слое ила более 0,4м прокладка кабеля ножевым кабелеукладчиком не допускается.

4.3.6. При помощи кабелеукладчика с удлиненным ножом можно прокладывать кабель через горные реки, если необходимая величина заглубления кабеля в грунт русла реки не превышает I,8-2,0 м, а его геологические и гидрологические условия соответствуют условиям, указанным в п. 4.3.2.

4.3.7. Прокладка кабелей ножевыми кабелеукладчиками на переходах вблизи существующих подводных сооружений (кабелей, дюкеров, водозаборов) допускается на расстоянии не менее 30 м от них.

Не разрешается прокладка кабелей связи кабелеукладчиками на расстоянии ближе I00 м от кабельных переходов силовых кабелей энергоснабжения.

4.3.8. При выборе методов прокладки кабелей через водные преграды следует иметь в виду, что доля затрат на производство подводных земляных работ составляет, как правило, от 75 до 80% стоимости всего кабельного перехода.

Поскольку подводные земляные работы являются наиболее дорогостоящими, трудоемкими и продолжительными в общем комплексе выполняемых работ, то выбор методов прокладки кабелей

связи на переходе сводится к решению вопроса о возможности бестраншейной прокладки кабелеукладчиками или, наоборот, о необходимости прокладки их в заранее разработанную подводную траншею.

4.3.9. Кабели в предварительно разработанные подводны траншеи прокладываются, если по результатам проведенных изы каний и их анализа будет установлена невозможность бестраншейной их прокладки.

4.3.I0. При невозможности бестраншейной прокладки каб лей связи – ножевым или гидравлическими кабелеукладчиками, кабели на переходах через водные преграды прокладываются в предварительно разработанные подводные траншеи.

В этом случае выбор метода прокладки сводится к опред лению способа разработки подводной траншеи и механизмов, не ходимых для этого.

4.4. Технология прокладки, технические средства и мех низмы, применяемые при прокладке кабелей связи на переходах

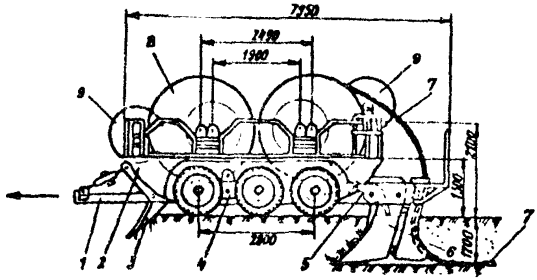
4.4.I. Бестраншейная прокладка кабелей может производиться с помощью тяжелых магистральных сухопутных кабелеук ладчиков, технические характеристика которых приведены в та лице 3, а также гидравлическими кабелеукладчиками (кабелеп лубителями).

4.4.2. Различают два основных типа сухопутных кабелеук ладчиков, применяемых для прокладки всех типов кабелей связи в грунтах I–IУ гр.; в заболоченных местах; по просекам; по поймам и дну небольших рек: колесные (типа КУ-К-3 и КУ-К-4 и понтонные (типа КУ-Б-3 и КУ-Б-6).

4.4.3. Кабелеукладчики типа КУ-К-3 и КУ-К-4 (см.рис. имеют корпуса понтонного типа, жесткую ножевую балку, к кот рой крепятся кабелепрокладочный, корнерезный и пропорочный ножи; балансирные пневмоколесные тележки и опоры для устано ки барабанов с кабелем и катушек для грозозащитного троса.

4.4.4. Кабелеукладчики понтонного типа КУ-Б-3 и КУ-Б- имеют корпуса из двух симметричных понтонов, монтируемых с двух сторон ножевой балки. Для предохранения от трения о тв дый грунт к днищу понтонов приварены опорные стальные полоз Благодаря низкому расположению барабанов с кабелем эти каб леукладчики достаточно устойчивы, что дает возможность испо зовать их при работе на крутых (до 20°) береговых склона

Передние и задние прицепные устройства позволяют про-



ис. 6 Кабелеукладчик КУ-К-3

I - дышло; 2 - понтонный корпус; 3 - передний прокорочный нож; 4 - пневмоколесный балансирный ход; 5 - корнерезный нож; 6 - кабелеукладочный нож; 7 - прокладываемый кабель; 8 - кабельный барабан; 9 - тросовый барабан

Таблица 3

Характеристика кабелеукладчиков	Единица измерения	Тип кабелеукладчика			
		КУ-К-3	КУ-К-4	КУ-Б-3	КУ-Б-6
Максимальная глубина укладки кабелей	м	I,2	I,2	I,2	I,2
Максимальный диаметр укладываемых кабелей	мм	90	90	90	90
Потребное тяговое усилие при протаскивании кабелеукладчика	тн.	20-50	20-50	I5-40	25-60
Количество колес ходовой части кабелеукладчика	шт.	6	8	понтонный корпус	
Габаритные размеры					
длина	мм	6750	9300	8500	8550
ширина	мм	3050	3050	3870	2940
высота	мм	2I20	2900	I800	2700
Масса кабелеукладчика (без установленных на нем барабанов с кабелем)	тн.	8,I	9,0	7,0	9,5

таскивать кабелеукладчики понтонного типа в обеих направле

4.4.5. При прокладке через водные преграды кабелей не вы кабелеукладчиками проектом необходимо предусматривать:

- срезку береговых откосов – их планировку бульдозеро или экскаватором на ширину до 4,0 м, с углом откоса не более 20° для обеспечения плавного спуска кабеле ладчика с одного берега и выхода его из воды на дру гом берегу;
- двух–трехкратный проход пропорщика по одной борозде с целью выявления и ликвидации препятствий, могущи вызвать повреждения кабеля при его прокладке;
- отмыв гидромонитором препятствий не выявленных проп щиком и удаление их с трассы;
- проверка герметичности оболочки кабеля избыточным в душным давлением, испытание постоянным током и про вонка жил до прокладки кабеля;
- протаскивание кабелеукладчика с кабелем через водну преграду;
- выполнение комплекса электрических измерений на пр ложенных кабелях и проверка герметичности их оболо избыточным воздушным давлением.

4.4.6. Гидравлические кабелеукладчики (кабелезаглуби ли) Подводречстроя Министерства речного флота РСФСР позвол прокладывать кабель через водные преграды шириной до 700-7 м, глубиной до 25 м, при плавном рельефе дна, сложенном не вязными грунтами до IУ гр. включительно, не засоренного ва ляками и корчами и заглублением кабеля в грунт до 2,0-2,2

4.4.7. Принцип действия гидравлического кабелеуклад (кабелезаглубителя) состоит в том, что по трассе перехода протаскивается особое гидравлическое устройство – гидронос имеющее со стороны, обращенной к направлению движения, ск му насадков, из которых в толщу грунта под давлением выбр ваются струи воды, а с тыловой стороны гидроноска спускает кабель.

В результате взвешивания частиц грунта в струях, ис кающих из насадков, образуется местная зона разрыхленного взвешенного водой грунта.

В этот взвешенный водой грунт кабель укладывается в проектные отметки и немедленно засыпается временно взвеш

ми и тут же оседающими массами грунта.

Для подачи воды гидравлическому кабелеукладчику используются высоконапорные насосы с расходом не менее 250 $м^3$/ час, давлением не менее 300 кПа.

4.4.8. При прокладке через водные преграды кабелей гидравлическим кабелеукладчиком проектом должны быть предусмотрены:

- промеры глубин и водолазное обследование дна в створе перехода;
- отлов обнаруженных водолазами препятствий и удаление их с трассы прокладываемого кабеля;
- разработка прибрежных (приурезных) подводных траншей до границ работы кабелеукладчика или разработка исходного и приемного котлованов для опускания и подъема гидроножа средствами малой механизации или экскаватором-драглайном до проектных отметок;
- холостой проход кабелеукладчика с опущенным гидроножом, но без кабеля, отлов и удаление с трассы препятствий, могущих помешать прокладке кабеля;
- выполнение комплекса испытаний кабеля, указанных в п. 4.4.5. и погрузка барабанов с кабелем на плавсредства;
- прокладка кабеля через водоем гидравлическим кабелеукладчиком;
- прокладка кабеля в прибрежных (приурезных) траншеях водолазами или вручную с бровки траншеи;
- проверка герметичности оболочки кабеля избыточным воздушным давлением, испытание кабеля постоянным током после прокладки его кабелеукладчиком;
- монтаж разветвительных муфт.

4.4.9. Прокладка кабеля через водные преграды гидравлическим кабелеукладчиком должна производиться под постоянным техническим надзором органов эксплуатации (ремонтно-аварийной группы Подводно-технических работ ТЦУ МС, ЭТУС, РУС), контролирующих фиксированное положение гидроножа на требуемую проектом глубину.

При необходимости величину фактического заглубления кабеля в дно водоема можно определить путем контрольных размывов его гидромониторами и выполнением промеров от горизонта воды (отметка которого на период прокладки должна быть известна) до кабеля.

4.4.I0. При проектировании прокладки кабелей кабелеук чиками (кабелезаглубителями) следует учитывать, что строго сированное положение кабелепрокладочных ножей (гидроножа) дает возможности изменять величину заглубления кабелей, пр дываемых в русловой части водных преград.

4.4.II. Основными показателями, характеризующими сре ва механизации для подводной разработки грунта и определяю ми их выбор являются:

- производительность;
- максимальная и минимальная глубина воды в месте раз ботки грунта;
- геометрические размеры подводной выемки и интенсив ность ее заносимости течением;
- группы разрабатываемых грунтов;
- габаритные размеры (земснаряда или плавкрана) и е осадка (расстояние от ватерлинии до самой нижней т ки, выступающих частей корпуса плавсредства на пла влияющая на возможность проводки его к месту работ;
- разборность конструкции;
- возможность работы в зимнее время;
- воздействие, оказываемое на окружающую среду;
- наличие механизмов у предполагаемой строительной о низации.

4.4.I2. Технические характеристики некоторых техничес средств, используемых для разработки подводного грунта при ны в табл. 4 и 5. Выбранное средство механизации для разра ки подводного грунта не должно наносить окружающей среде в восполнимого ущерба, в противном случае проектом должны бы применены другие механизмы, исключающие нанесение ущерба и ще или сокращающих ущерб до минимума.

4.4.I3. Подводные земляные работы по разработке гру могут быть условно разделены на три основных этапа:

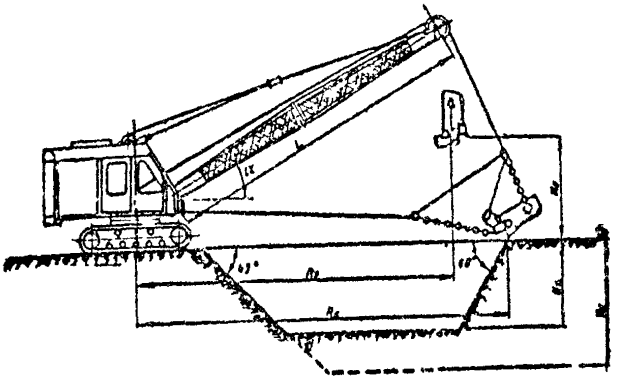
- отделение грунта от дна водоема;
- подъем грунта;
- транспортировка его в отвал.

4.4.I4. Отделение грунта от дна водоема производится гидромеханизированным или механическим способом.

При гидромеханизированном способе используются гидро ниторы, грунтососы (гидроэлеваторы), землесосы, скрепер-щ пометы и др.

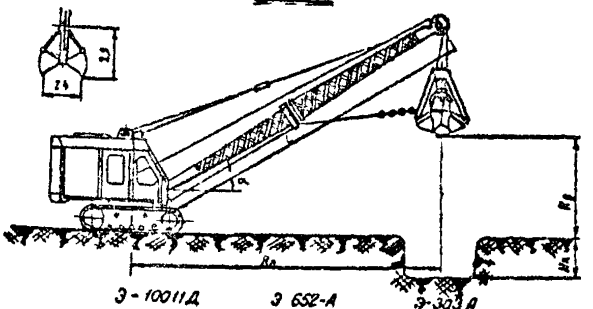
Таблица 4.

Драглайн



	Э-1001ІД	Э-652А	Э-303А
Rв, м	14,4	12,5	8,2
Rк, м	16,0	14,3	10,5
Нк, м	12,0	10,0	7,5
Вес, тн	35,4	23,4	11,05

Грейфер



	Э-1001ІД	Э 652-А	Э-303 А
Нв, м	10,7	5,4-8,0	5,26
Rк, м	12,2	8,0	6,9
Вес, тн	36,4	20,05	11,5

При механическом способе отделения грунта используются многочерпаковые земснаряды, плавучие краны с грейферными ковшами (грейферами), одночерпаковые и штанговые земснаряды, скрепера, подводные бульдозеры, экскаваторы-драглайны и др.

4.4.I5. Грунт транспортируется к подводным или береговым отвалам шаландами, баржами - площадками, при помощи рефулерных трубопроводов, транспортеров, скреперных ковшей, подводными бульдозерами или естественным водным потоком.

4.4.I6. Наиболее распространенными современными техническими средствами для разработки подводного грунта являются:

- многочерпаковые земмашины с отвозкой грунта к месту отвала шаландами.

Обозначение "МЧШ" - многочерпаковый, шаландовый.

- одночерпаковые (штанговые) земснаряды.

Обозначение "ОЧ-Ш" - одночерпаковый, штанговый.

- землесосы с рефулированием пульпы (воды, насыщенной грунтом) к месту отвала по напорным трубопроводам.

Обозначение "ЗТР" - землесос траншейный рефулерный и "ЗПР" - землесос папильонажный рефулерный.

Некоторые типы землесосов имеют оборудование для механического или фрезерно-гидравлического разрыхления разрабатываемых грунтов.

- грейферные снаряды и плавкраны с грейферными ковшами.

Обозначение "ГШ" - грейферный шаландовый.

- Средства малой гидромеханизации - гидромониторы (при работе на отсос - грунтососом и на размыв-стволом).
- Канатно-скреперные установки;
- Подводные бульдозеры;
- Сухопутные землеройные механизмы - экскаваторы со сменным оборудованием - драглайнами и грейферами (см. табл. 4).

Сухопутные землеройные механизмы, как правило, используются при разработке прибрежных (приурезных) участков траншеи и при разработке русловых траншей на горных реках (с отводом воды из котлованов).

4.4.I7. Многочерпаковые земснаряды применяются при разработке больших объемов земляных работ и небольших глубинах прокладки кабелей (от рабочего горизонта воды до дна траншеи). Они эффективны при разработке связных (глинистых) и

Характеристика некоторых технических средств, используемых при разработке подводного грунта

Таблица 5

Наименование и тип механизмов / Технические характеристики	Многочерпаковые земмашины МЧШ		Землесосные снаряды (землесосы)			Одночерпаковые снаряды		Плавучие краны		Высоконапорные насосы		Сухопутные экскаваторы:		
	проект 1499 (самоходный)	проект 23-75 (несамоходный)	типа ДЭ-250 (несамоходный)	ГТЗ-594 к (несамоходный)	проект Р-88 (несамоходный)	проект 721 штанговый	проект 1327 г/п 15 тонн	проект 873/1 г/п 15 тонн	проект Р-23 г/п 5 тонн	Гидромонитор ГМ-4	Гидромонитор ГМ-60	Э-10011	Э-652	Э-303Б
Расчетная ширина траншеи по дну, м.	15,0	15.0	10,0	3,0	5,0	4,0	5.0	5,0	3,0	не регламентируется (1,0 м.)	не регламентируется (1,0 м.)			
Завод-строитель	З-д „Ленинская Кузница"	З-д „Чешска Лоденице" ЧССР	З-д „Чешска Лоденице" ЧССР	21 отряд „Подводречстроя" МРФ	Подпорожский, З-д СЗРП МРФ	З-д „Теплоход"	Константиновск. СРМЗ	З-д „Теплоход"	З-д „Теплоход"	Опытный завод Подводречстроя	Опытный завод Подводречстроя	Костромской завод „Рабочий металлист"	Ковровский экскаваторн. завод	Калининский и Ленинградский экскаваторные з-ды
Назначение	Разработка связных и несвязных грунтов на водохранилищах.	Разработка связных и несвязных грунтов на реках и каналах	Разработка несвязных грунтов, выполнение работ траншейным способом	Разработка подводных траншей в несвязных и малосвязных грунтах на реках и водохранилищах	Разработка подводных траншей в несвязных и малосвязных грунтах на реках и водохранилищах	Разработка плотных глинистых грунтов, уборка предварит. разрыхлен. скальных пород	Пр-во работ на реках и каналах Разработка несвязных и малосвязных грунтов	Разработка несвязных и малосвязных грунтов на реках и каналах. Погрузочно-разгрузочные работы	Разработка несвязных и малосвязных грунтов на реках и каналах. Погрузочно-разгрузочные работы	Разработка несвязных и малосвязных грунтов на размыв и на отсос (грунтососом)	Разработка несвязных и малосвязных грунтов на размыв и на отсос (грунтососом)	Разработка несвязных и малосвязных грунтов в прибрежных (прирезных) частях подводных траншей. Разработка подводных траншей и погрузо-разгрузочные работы при работе со специальных плавплощадок.		
Мощность л.с. (квт.)	600 (441)	352 (259)	680 (500)	300 (221)	1040 (765)	920 (677)	135 (99)	450 (331)	300 (221)	100 (74)	50 (37) (на валу)	110 (81)	90 (66)	49 (36)
Производительность по грунту кбм/час	350 кбм/час (по песку)	150 кбм/час	250 кбм/час	23 кбм/час (19 кбм/ч) по грунту III гр.	125 кбм/час по грунту I группы на отсос.	100 кбм/час	40 кбм/час	60 кбм/час	25 кбм/час	1,5 ÷ 2 кбм/час (отсос 4 кбм/час)	1,5-2,0 кбм/час (отсос - 4 кбм/час)	50 кбм/час	40 кбм/час	20 кбм/час
Характеристика разрабатываемых грунтов	Связные и несвязные грунты от I до VI группы включительно.	Связные и несвязные грунты I-VI группы включительно.	Связный грунт V группы, несвязный грунт I-IV гр. Механическое и гидравлическое разрыхление	Несвязные и малосвязные грунты I-VI группы Гидравлическое рыхление связных грунтов V группы	Несвязные и малосвязные грунты I-V группы без механич. рыхления	Мергели VI-VII гр плотные и скальные грунты	Несвязные или малосвязные грунты I-IV группы	Несвязные и малосвязные I-IV группы Разработка предварительно разрыхленных плотных грунтов.	Несвязные и малосвязные I-IV группы Разработка предварительно разрыхленных плотных грунтов	Несвязные и малосвязные грунты I-VI группы на глубинах до 45-60 метров	То же	Несвязные и малосвязные грунты I-V группы. Разработка предварительно разрыхленных плотных грунтов.		
Глубина разработки, м	8 или 10	Максим. 5,5 Оптимальн. 3,65	С механич. рыхлением 6 м. С гидравлич. - 11 м	10,0 со вставкой до 18,0	до 25.0	Максим. 7	Максим. 12	Максим. 18	Максим. 12.5	Не ограничена	Не ограничена	Максим. 14.0	Максим. 12.0	Максим. 7,6
Способ удаления грунта	Шаландами	Шаландами	Плав. грунтопровод Ø 400 м. береговой - 50 м	Плавучий грунтопровод длиной до 100 м	Плавучий грунтопровод длиной до 250 м	Шаландами или на берег	Шаландами или на берег	Баржами-площадками, шаландами или на берег	Баржами-площадками, шаландами или на берег	На размыв-транспорт способы потока; на отсос гидроэлеватор	На размыв-транспортир способность потока, отсос-гидроэлеватор	Шаландами, баржами-площадками или на берег	Шаландами, баржами-площадками или на берег	Шаландами, баржами-площадками или на берег
Рабочее устройство	Черпаковое	Черпаковое	Рефулерный насос	Гидромониторно-эжекторное	Гидромониторное с водоструйным эжект	Штанговое Черпаковое	Двухчелюстной грейфер	Набор грейферов	Набор грейферов	Ручной гидромонитор, ручной эжектор	Ручной гидромонитор, грунтосос	Ковши: грейфер или драглайн емкостью:		
Емкость ковша Производител. по воде	0,5 м³ —	0.3 м³ —	— 3800 м³/час	— 360 м³/час	— около 1000 м³/час	3.0 или 4.0 м³	0,5 м³ —	2,5; 3,0; 4,0 в зависимости от грунта —	0,75; 1,0; 1,25; 1,5 - в зависим. от грунта —	— 51 м³/час	— 60 м³/час	Грейфер 1,0 м³ Драглайн 0,75 и 1,0 м³	Грейфер 0,65 м³ Драглайн 0,8 м³	Грейфер 0,35 м³ Драглайн 0,40 м³
Количество ковшей напор	35-39 —	32 —	— 15 м вод. столба	— 200 м. вод. столба	— 180 — 200 вод ст	Один ковш в штанги - 13,3 м	Один ковш	Один ковш	Один ковш	160 м вод. ст.	125 м вод. ст.	Один ковш	Один ковш	Один ковш
Скорость движ. ковшей вылет стрелы, м						За борт - 9,0 м	За борт 3,5 м	1,2 об/мин. / 30 м	1,75 об/мин. / 30 м			— 12,0 ÷ 16,0	— 8,0	— 6,0
Длина, м	48.95	40.8	49.85	25.8	36,5	34.4	26.2	49,5 м (со стрелой) 28.4	44,5 (со стрелой) 30.0	3,8	2.4	18,5 (со стрелой) 5,5 (без стрелы)	15,5 (со стрелой) 5,5 (без стрелы)	12.6 (со стрелой) 3.6 (без стрелы)
Ширина, м	9,4	8,86	9,33	6,6	8,5	11,5	9,4	15.31	12,5	0.8	0.65	3,1	2,83	2,35
Высота, габаритн., м	11,5	10.7	7.3	5,3	12,6	16,5	11.0	9.6 (в походном положении)	9.2 (в походном положении)	1.45	0.75	3.42 (без стрелы)	3,5 (без стрелы)	2,9 (по кабине)
Осадка, м	1,52	0.9	1.26	0,9	1.22	1.33	0,64	1,10 (1,36 кормы)	1,26 (1.36)	—	—	—	—	
Водоизмещение (вес), тн	550	265	46.92	40,0	241,6	515	131.3	426	452	1.55	0.76	36,2	22.4	11.05
Организация-владелец	Служба пути Главводпути МРФ РСФСР (Управления каналов и бассейновые управления пути)			Подводречстрой ГУКС'а МРФ РСФСР		Служба пути Главводпути и пароходства МРФ РСФСР			Подводречстрой ГУКС'а МРФ РСФСР			СМУ Межгорсвязьстроя Минсвязи СССР		

засоренных грунтов.

Одночерпаковые штанговые снаряды применяются при разработке грунтов с включением крупных камней, топляков, корчей, тяжелых глин, при извлечении взорванного или разрыхленного иным путем скального грунта.

Применение черпаковых земснарядов при разработке подводных траншей на кабельных переходах ограничено максимальной глубиной их черпания (глубиной опускания черпаковой рамы со штангой с ковшом).

Основные типы черпаковых земснарядов, применяемых на внутренних водных путях Единой глубоководной системы имеют глубину черпания от 6,5 до I0,0 м, считая от горизонта воды.

4.4.I8. Землесосы являются наиболее эффективным и экономичным типом механизмов, используемых при разработке подводного грунта.

Способ отсоса грунта используется при разработке несвязных грунтов с небольшой крупностью частиц их наполняющих - песков и некрупного гравия (диаметр частиц до 7 мм).

Землесосы используются как для дноуглубления, так и для разработки подводных траншей и котлованов.

Глубина отсоса грунта у большинства землесосов, используемых для дноуглубления или разработки подводных траншей на судоходных реках, колеблется от 3 до I4 метров.

Ряд землесосов, специально предназначенных для разработки подводных траншей, при строительстве газопроводов, например, может отсасывать грунт с глубины 20-25 метров.

Недостатками землесосов являются:

- невозможность разрабатывать грунты, содержащие крупные включения: гравий и щебень с диаметром частиц крупнее 7-миллиметров; камни, а также разрабатывать засоренный грунт;
- малая производительность при разработке связных (глинистых и суглинистых) грунтов;
- падение насыщения пульпы при увеличении глубины разработки грунта, что резко снижает их производительность.

4.4.I9. Грейферные снаряды, как и штанговые одночерпаковые земснаряды, широко применимы при разработке несвязных грунтов, засоренных щебнем, камнями, топляками и др., не поддающихся разработке землесосами.

Плавучие краны с грейферными ковшами могут разрабатывать засоренный грунт с глубины до I2 м, при работе на больших

глубинах значительная часть грунта вымывается при его подъеме.

Кроме того, подводные выемки, разработанные грейферными снарядами и плавкранами требуют значительной (до I0-I5% геометрического объема) доработки за счет пропусков грунта при его разработке и неровностей дна.

При укладке кабеля в траншеи, разработанные грейферными снарядами и плавкранами требуется обязательная их подчистка на ширину, необходимую для прокладки кабеля, со смывом неровностей грунта средствами малой гидромеханизации (гидромониторами)

4.4.20. Гидромониторные снаряды для разработки подводного грунта - универсальные подводные гидромониторы - это простейшие струйные установки, разрабатывающие подводный грунт способом размыва, используя энергию струи от центробежного насоса, воздействующую на грунтовый массив.

Эти снаряды эффективны при разработке несвязных и малосвязных грунтов при наличии течения в водоеме, способного отнести в сторону от выемки взвешенный гидромонитором грунт и небольших (до 2 м) срезках слоев разрабатываемого грунта.

При необходимости создания подводной выемки большого поперечного сечения при отсутствии течения взвешенный гидромониторными струями грунт оседает обратно в выемку и для его удаления требуется неоднократный перемыв одних и тех же масс грунта. В этом случае гидромониторный снаряд используется в качестве вспомогательного механизма, разрыхляющего грунт. При этом повышается производительность грунтоотсасывающего оборудования.

Гидромониторные снаряды широко используются при разработке подводного грунта на глубинах от 8 до I6-I8 м и для подачи воды на гидравлический кабелеукладчик.

Недостатками гидромониторных снарядов являются:
- уменьшение их производительности при большой глубине забоя, когда часть взвешенного грунта оседает обратно;
- отсутствие эффективных средств контроля за использованием энергии струи в процессе размыва подводного грунта.

4.4.2I. Для выполнения под водой небольших по объему земляных работ, для разработки вблизи проложенных кабелей связи и др. подводных коммуникаций, на несудоходных реках и замкнутых водоемах, а также подо льдом применяются передвижные насосные установки малой мощности, при использовании

которых разработку грунта под водой выполняет водолаз.

Насосные установки малой мощности имеют подачу воды 50 до I00 м^3/час при напоре 80-I50 м, могут разрабатывать грунт в траншеях шириной до 3 м и глубиной до I,2 м.

На подводный грунтовый массив при использовании гидромониторов на размыв воздействует струя воды, формируемая в гидромониторном стволе (насадке).

Для отсасывания подводного грунта из разрабатываемой траншеи гидромониторы могут оборудоваться сменным рабочим органом – грунтососом; – гидравлическим или пневматическим элеватором.

Засасывание грунта в гидравлический элеватор осуществляется за счет вакуума, создаваемого струями, истекающими из насадков. Поступление грунтовой смеси в элеватор осуществляется за счет конверсии скоростного напора воды, истекающей из насадков.

При устройстве траншей гидравлический элеватор подвешают на тросе к кран-балке, установленной на понтоне и по команде водолаза перемещают в нужном направлении. Гидравлические элеваторы могут разрабатывать грунт на любых глубинах в траншеях шириной до 5 м.

Пневматические элеваторы применяются для разработки грунта на больших глубинах (свыше 8 м). Принцип действия его основан на том, что сжатый воздух от установленного на понтоне компрессора, попадая в корпус элеватора, образует вместе с водой водовоздушную смесь с удельным весом, меньшим удельного веса воды, благодаря чему происходит восходящее движение водовоздушной массы, которая увлекает за собой частицы несвязного или предварительно разрыхленного грунта.

С увеличением глубины разработки грунта производительность пневматического грунтососа возрастает.

Недостатками гидромониторов, работающих в режиме размыва или отсоса грунта, является их малая производительность, необходимость обязательного участия в их работе водолаза, резкое падение производительности при разработке связных грунтов.

4.4.22. Для разработки небольших объемов несвязного грунта до III гр. включительно применяются канатно-скреперные установки, состоящие из двух барабанных лебедок с приводом, скреперного ковша с двусторонними режущими кромками и б

полиспастной системы. Канатно-скреперными установками разрабатываются траншеи длиной до 150 м, в несвязных гравелисто-галечниковых и разрыхленных скальных грунтов.

Стоимость разработки грунта такими установками в несколько раз выше стоимости разработки грунта земснарядами, поэтому их применение крайне ограничено.

Для увеличения их производительности и упрощения технологического процесса создания подводных траншей скреперные ковши оснащаются гидравлическими устройствами, удаляющими грунт из перемещающегося по канату ковша путем смыва его на бровку траншеи. При этом отпадает необходимость уборки грунта, извлекаемого на берег обычными канатно-скреперными установками.

Скреперный ковш для разработки подводных траншей при помощи режущих ножей и струй воды - скрепер-пульпомет, может разрабатывать подводные выемки в незасоренных несвязных грунтах вплоть до III гр., при ширине водной преграды до 300 м и максимальной глубине забоя до I,5 м.

При дальнейшем увеличении глубины траншеи мощности струи недостаточно для того, чтобы выбросить грунт за бровку, и он оседает обратно в только что сделанную прорезь, уменьшая производительность скрепера-пульпомета.

4.4.23. В ряде случаев подводные траншеи могут разрабатываться и другими землеройными механизмами.

Например, протаскиванием по дну плужных канавкопателей или подводными бульдозерами.

Однако, в связи с отсутствием серийных отечественных образцов этих механизмов их применение носит эпизодический характер.

4.4.24. На несудоходных реках, в том числе и на горных, подводные траншеи в русле при глубине до 0,8 м можно разрабатывать экскаваторами.

При больших глубинах экскаватор необходимо устанавливать на понтонах, перемещаемых по створу перехода с помощью тросов лебедками.

4.4.25. В ряде случаев, по согласованию с органами охраны окружающей среды, и, прежде всего с Рыбнадзором, подводные траншеи в скальных, каменистых и плотных грунтах могут разрабатываться взрывным способом - взрыванием накладных или шуровых зарядов. Шуровые заряды, как правило, применяются

при взрывании на "выброс", а накладные – при взрывании на "рыхление" с последующей выемкой взорванного грунта.

Траншеи глубиной до I,0 м могут разрабатываться взрывванием накладных зарядов, а до 2,0 м – взрыванием в шпурах. В траншеях глубиной свыше 2 м (до 6 м включительно) скальные грунты могут разрабатываться взрыванием зарядов в предварительно пробуренных скважинах.

Взрывные работы производятся специализированными организациями с помощью специально подготовленных водолазов-взрывников.

4.4.27. В связи с запрещением производства на большинстве водоемов взрывных работ подводные траншеи в скальных грунтах, как правило, разрабатываются водолазами с помощью пневматических отбойных молотков.

4.4.28. Разработанные на полную глубину до проектных отметок подводные траншеи должны быть приняты по акту комиссией с участием: представителей органов эксплуатации – ремонтно-аварийной группы подводно-технических работ ТЦУМС и др., технадзора, генподрядчика, службы пути – технического участка пути или района гидросооружений (на судоходных внутренних путях) и строящей организации.

Приемка траншеи производится промерами глубин по оси подводной траншеи от горизонта воды, отметка которого должна быть известна (принимается по данным водомерного поста, организованного на переходе строящей организацией).

Акт приемки готовой траншеи является единственным документом, разрешающим прокладку кабелей связи на переходах.

4.4.29. При разработке проекта организации строительства (ПОС) следует исходить из того, что работа по прокладке кабелей в подводные траншеи ведется в следующей последовательности:

– разбивка трассы кабельного перехода с установкой створных знаков по оси створа;

При пересечении судоходных и сплавных рек до начала работ должны быть установлены знаки судовой обстановки. В период строительства, в ночное время, створы перехода должны освещаться огнями, отличными от огней судовой обстановки.

– промер глубин и водолазное обследование трассы перехода методом обхода по ходовому тросу;

– разработка подводных траншей;

- разработка прибрежных (приурезных) и береговых траншей;

- обследование и подчистка дна траншей, разработанных земснарядами, грейферными кранами и др. механизмами; разравнивание дна траншей, разработанных в скальных грунтах; отсыпка на скальный грунт песчаных постелей.

- проверка соответствия фактических отметок дна разрабатываемой траншеи проектным;

- расшивка барабанов с кабелем, проведение комплекса электрических измерений и испытаний его и погрузка барабанов с кабелем на плавсредства;

- прокладка кабеля в подводную траншею с выводом его концов на берега не менее, чем на 30-50 метров;

- проведение комплекса испытаний проложенного кабеля, монтаж русловых муфт, если ширина водной преграды больше строительной длины кабеля;

- засыпка подводных и береговых траншей до черных отметок, а на участках трассы, где кабель засыпается каменистым или скальным грунтом кабель предварительно должен быть защищен слоем песка толщиной I5-20 см, а при больших скоростях течения - мешками с песком ,или бетонной смесью.

- при необходимости выполняется укрепление берегов с целью их защиты от размыва и повреждения проложенных кабелей;

- восстанавливаются поврежденные откосы и растительность.

4.4.30. Прокладка кабеля при глубине водной преграды до 0,5 м производится вручную, а при большей глубине со специально оборудованных плавсредств - понтонов или барж-площадок, на которых устанавливаются для размотки барабаны с кабелем или укладывается "восьмерками" смотанный с барабанов кабель. "Восьмерки" должны быть выложены в направлении повива брони, по часовой стрелке, что исключает образование колшек на кабеле. При этом кабель прокладывается в траншею вручную с опущенного за борт лотка.

4.4.3I. На реках шириной до 300 м, скоростью течения до I м/сек. и глубиной до 6 м кабели прокладываются с плавплощадки, передвигающейся вдоль трассы по натянутому тросу.

Для этого через водоем прокладывается стальной трос, один конец которого крепится к мертвяку на берегу, а другой

– к барабану носовой лебедки, установленной на плавсредств
При наличии течения в 100 м выше створа перехода на проти
ложном берегу обосновывается еще один мертвяк и трос от не
подается на лебедку, установленную с кормы плавсредства. П
этом перемещение плавсредства точно по створу прокладки ка
беля осуществляется путем одновременного выбирания троса
носовой лебедкой и стравливания троса кормовой лебедки.

4.4.32. На водных преградах шириной 200–400 м, плав-
площадка с которой прокладывается кабель передвигается в
створе перехода папильонированием, а при скоростях течения
свыше 2,0м/с – способом маятника, при этом обязательна уста
новка на площадке специальных кабельных рабочих тормозов
(аварийных зажимов), препятствующих самопроизвольному
стравливанию (сматыванию) кабеля с барабана или "восьмер

4.4.33. На судоходных реках и водохранилищах шириной
более 400 м кабель прокладывается с плавсредств, ведомых
буксирным теплоходом.

Использование самоходных плавсредств значительно эф
ективнее, чем несамоходных, перемещаемых методом папильон
рования. Для перемещения самоходных плавсредств по водоем
необходимы только хорошо видимые створные знаки. Точность
прокладки кабеля обеспечивается мастерством судоводителя.

4.4.34. Прокладка кабеля со льда производится при
достижении льдом необходимой прочности, т.е. толщины не м
нее 25–30 см, позволяющей использовать гусеничные и колес
ные машины массой до 5,5 т.

Прорезь во льду (майна) устраивается ледорезными
(ледофрезерными) машинами, ширина майны не более 0,3 м.
Через каждые 20 м прорези во льду оставляются нетронутые
перемычки шириной 0,5–0,7 м.

Кабель вдоль прорези раскатывается по кабельным рол
кам, раскладываемым через 3–5 м или с использованием сан
ных.

Раскатку кабеля производят тяжением его лебедкой ил
автомобилем, возможна также установка кабельного барабана
на домкратах в кузове автомобиля.

4.4.35. Раскатанный вдоль прорези во льду кабель ук
ладывают сразу по всей длине перехода, разрушая останавл
ные в прорези перемычки.

При наличии свального течения снос кабеля со створа предупреждают кольями, заглубленными в дно на I0-I5 см или, если глубины водоема большие, – оттяжками.

Укладку кабеля непосредственно в разработанную траншею производят водолазы, спускающиеся после опуска кабеля в прорезь.

4.4.36. Перед укладкой кабеля в подводные траншеи в зимнее время при температуре наружного воздуха ниже минус I0°С кабель должен быть подогрет при помощи моторного подогревателя или в специально оборудованных тепляках.

4.4.37. Не разрешается протаскивать кабель волоком, т.к. это может повредить его джутовое покрытие, броню и оболочку кабелей.

4.4.38. При ширине перехода большей, чем строительная длина кабеля, в русловой части неизбежна установка соединительных муфт.

Расположение муфт на подводном кабеле выбирается так, чтобы они, по возможности, оказались вне судового хода и на небольших глубинах.

4.4.39. После прокладки кабеля в подводные траншеи производится:

- водолазное обследование проложенных кабелей с целью обнаружения и недопущения взаимных их перехлестов;
- промеры глубин с целью установления фактических отметок заложения кабеля и соответствия их проектным;
- выполнение комплекса измерений на кабеле, его испытания постоянным током и проверка его герметичности избыточным воздушным давлением;
- фиксация проложенных кабелей и соединительных муфт по береговым ориентирам;
- составление акта, разрешающего обратную засыпку траншей с проложенными кабелями, как это указано в п. 4.4.28.
- обратная засыпка траншей;
- составление исполнительной документации.

4.4.40. Обратная засыпка подводных траншей с проложенными кабелями производится землесосами, грейферными плавкранами с барж-площадок и гидромониторами неразмываемым в паводок грунтом.

4.4.4I. На глубинах, недоступных для работы земснарядов или при малом объеме засыпаемого в траншеи грунта обрат-

ная засыпка производится с плавсредств – саморазгружающихся шаланд или при помощи гидромониторов малой мощности.

Для уменьшения потерь грунта, уносимого течением при обратной засыпке грунта с барж-площадок грейферными плавкранами необходимо применять специальные вертикальные бункера с трубами, подвешенные к борту строго над подводной траншеей в створе перехода.

4.4.4I. Обратная засыпка траншей гидромониторами производится как на судоходных водных преградах, так и на несудоходных реках в зимних и естественных условиях, а также за пределами судового хода на судоходных реках и каналах.

4.4.42. При обратной засыпке траншей каменистым или скальным грунтом поверх кабеля укладываются мешки с песком для защиты кабеля от повреждения (вмятин оболочки) острыми гранями.

4.5. Определение объемов подводно-технических работ

Подсчет геометрических объемов подводно-технических работ выполняется графо-аналитическим методом в следующей последовательности:

4.5.I. По результатам проведенных изысканий составляется продольный профиль по оси каждого из створов кабельного перехода (см. приложения 3 и 4 чертежи 00000-ЛМО-3 и 00000-ЛМО-4).

На продольный профиль должны быть нанесены: рельеф пересекаемой водной преграды; репера; скважины, пробуренные в створе перехода; геолого-литологические слои грунтов, слагающие русло и его берега; характерные горизонты воды – максимальный, рабочий, минимальный; границы возможных русловых деформаций; условные обозначения и др.;

4.5.2. На профиль наносится проектное положение кабеля связи, пересекающего водную преграду.

Проектное положение кабеля должно полностью учитывать требования полученных технических условий, величина его заглубления должна соответствовать требованиям п.п. 4.I.2, 4.I.5 и др. настоящего методического руководства.

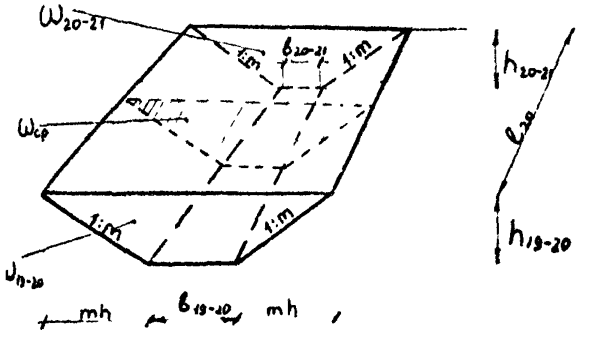
4.5.3. Продольный профиль условно разбивается на последовательный ряд элементов и каждый из них пронумеровывается.

Каждый из этих элементов ограничивается двумя вертикальными плоскостями, перпендикулярными зеркалу воды на переходе и проходящими через промерные точки на дне водоема или характерные точки на береговом рельефе. Именно по этим точкам и производилось построение продольного профиля.

Полностью разработанная до проектных отметок на всю длину перехода подводная траншея будет иметь сложный корытообразный профиль.

При делении траншеи вертикальными плоскостями условно на "n" объемных элементов, каждый из них в начале и в конце будет ограничиваться плоскостями трапецеидального профиля (поперечниками).

Рассмотрим основные параметры такого объемного элемента, например, произвольного элемента № 20, где:



"в" - ширина траншеи по дну (в метрах), зависит от числа ниток кабелей, прокладываемых в каждом из створов, и технического средства, разрабатывающего эту траншею, определяется проектом в соответствии с табл. 5 стр.35.

В принятом примере "в" =I,25 м (для двух ниток кабелей) I : m - крутизна откосов, заложением "m", принимается в соответствии со СНиП II-30-74 стр. 42 в зависимости от инженерно-геологических характеристик грунта (или слоев

грунта), по табл. 6 (для обводненных прибрежных траншей) или по табл. 7 (для подводных траншей).

Допустимая крутизна откосов обводненных береговых (прикурезных) траншей

Табл. 6

Наименование и характеристика грунта	Крутизна откосов при глубине траншей в м до 2 м	более 2 м
Пески мелкозернистые	I:I,5	I:2
Пески средние и крупнозернистые	I:I,25	I:I,5
Суглинки	I:0,67	I:I,25
Гравелистые и галечниковые (гравия и гальки свыше 40%)	I:0,75	I:I
Глины	I:0,5	I:0,75
Разрыхленный скальный грунт	I:0,25	I:0,25

Допустимая крутизна откосов подводных траншей

Табл. 7

Наименование и характеристика грунта	Крутизна откосов при глубине траншей в м до 2,5 м	более 2,5 м
Илистые и торфянистые	по проекту	по проекту
Пески пылеватые и мелкие	I:2,5	I:3
Пески среднезернистые	I:2,5	I:2,5
Пески разнозернистые	I:I,8	I:2,3
Пески крупнозернистые	I:I,5	I:I,8
Гравелистые и галечниковые (гравия и гальки свыше 40%)	I:I	I:I,5
Супеси	I:I,5	I:2
Суглинки	I:I	I:I,5
Глины	I:0,5	I:I
Разрыхленный скальный грунт буровзрывным способом	I:0,5	I:I
отбойными молотками	I:0,25	I:0,25

"h" - глубина траншеи в метрах, соответствует во всех грунтах, кроме скального, величине заглубления кабелей в грунт.

В скальных грунтах глубина траншеи больше, чем величина заглубления кабелей на толщину слоя песчаной подушки, отсыпаемой на скалу перед прокладкой кабелей, определяется проектом (в $м^2$).

"ω" - площадь поперечника, ограничивающего выделенный элемент по торцам, определяется по формуле

Примечание: В случае, если выделенный объемный элемент состоит из слоев разнородного грунта, для каждого однородного слоя определяется своя крутизна откосов.

Площадь поперечника определяется как площадь нескольких трапеций, число которых соответствует числу разнородных слоев грунта.

4.5.4. На продольный профиль наносится крутизна откосов по границам каждого из объемных элементов, определяется ширина траншеи по дну.

Минимальная ширина траншеи, разрабатываемой средствами малой механизации (гидромониторами и грунтососами) или отбойными молотками с помощью водолазов, необходимая для прокладки I нитки кабеля принимается равной I,0 м, двух ниток - I,25 м, трех - I,50 м и т.д. по 0,25 м на каждую дополнительно прокладываемую нитку.

Подсчет объемов работ предлагается выполнять по номограмме, упрощающей определение площадей поперечников подводных траншей, - см. *Приложение* I "График для определения геометрических объемов подводных траншей".

Для подсчета объемов графическим методом по предлагаемой номограмме необходимо знать три параметра поперечника, "в", I:m (где "m" - заложение откоса), "h", определенных в соответствии с п. 4.5.3., а затем с достаточной точностью определить его площадь (см. пример на прилагаемом чертеже).

Полученные данные по каждому из выделенных элементов заносятся в ведомость подсчета объемов работ.

Зная длину каждого объемного элемента (из продольного профиля), нетрудно вычислить его объем, обозначим его "W".

$W = \omega_{ср} \cdot l$, где

$\omega_{ср.}$ для рассматриваемого примера равна

$$\omega_{ср} = \frac{\omega_{19-20} + \omega_{20-21}}{2}$$

Просуммировав полученные таким образом элементарные об емы по каждому из выделенных элементов, составляющих подводн траншею на всю ее длину, получим геометрический объем грунта разрабатываемого по всей траншее.

4.5.5. В соответствии с табл. I7 СНиП Ш-8-76, определя ся допустимые переборы по глубине разрабатываемой подводной траншеи (см. табл. 8).

Табл. 8

Технические средства (земснаряды)	Техническая производительность, м3/час	Допускае переборы глубине,
Многочерпаковые	до 500	0,2
Многочерпаковые	свыше 500	0,3
Землесосные папильонажные	-	0,4
Одночерпаковые (штанговые и грейферные)	до 300	0,5

Определив объем допустимых переборов, т.н. "багермейстерски запас по всей длине разрабатываемой подводной траншеи и пр суммировав этот объем с геометрическим объемом, полученны соответствии с п. 4.5.4., получается полный объем грунта, разработка которого необходима для создания траншеи на пер ходе.

4.5.6. При определении объемов работ следует иметь в виду, что "багермейстерский запас" не учитывается при разр ботке подв ных траншей средствами малой механизации - ги ромониторами и грунтососами.

4.5.7. Границы подводно-технических работ условно назначаются из необходимости применения труда водолазов д прокладки кабелей по 5 м выше уреза воды у каждого берега при принятом рабочем горизонте в разработанных прибрежны траншеях или за пределами берегоукрепления, выполняемого

специализированной водолазной организацией.

4.5.8. Длина кабеля, потребного для прокладки в границах подводно-технических работ, определяется из длины перехода по зеркалу воды при рабочем горизонте воды плюс I4% на неизбежное увеличение его длины при выкладке кабеля со слабиной (без натяжения) по профилю дна пересекаемой водной преграды.

4.5.9. При определении геометрических объемов грунта, необходимых для обратной засыпки траншеи с проложенными кабелями, следует учитывать потери грунта, уносимого течением в процессе производства работ - на т.н. отмучивание.

Отмучивание зависит, главным образом, от:

- скорости течения реки в створе работ;
- гранулометрического состава грунта обратной засыпки;
- угла между направлением динамической оси потока и осью засыпаемой траншеи;
- степени стеснения русла плавучим техническим средством (габаритов и осадки земснаряда, плавкрана и др.)

Величина отмучивания определяется проектом, например, для рек со средней скоростью течения до 0,5-0,7 м/сек отмучивание принимается равным I0% объема обратной засыпки.

5. Защита кабелей связи в берегах и берегоукрепительные работы на переходах

5.I. Защита подводных кабелей на крутых (более 30^0) береговых откосах производится путем укладки их от уреза воды при минимальном горизонте воды в зигзагообразную траншею длиной до 50 м, с отклонением от оси направления прокладки на I,5 м по длине 5 м - "змейкой".

5.2. При необходимости может устраиваться дополнительное укрепление кабелей путем укладки их на берегу в открытую в виде "восьмерки" траншею. По внутренней стенке "восьмерки" могут быть установлены заподлицо со стенками траншеи деревянные или железобетонные столбы длиной не менее I,6 м, диаметром 0,2 м с углублением в дно траншеи на 0,8 м.

5.3. На переходах через водоемы с каменистым или скалистым дном зигзагообразная прокладка кабелей на береговых откосах не применяется. Способы защиты кабелей в этих слу-

чаях определяются проектом.

5.4. При опасности размыва или переформирования бере могущих вызвать оголение или повреждение проложенных на пе ходе кабелей, проектом предусматриваются берегоукрепитель работы.

5.5. Берегоукрепительные работы

5.5.I. Крепления береговых откосов над проложенными к белями связи защищают кабели от оголения и механического р реждения под воздействием волн и льда.

В практике берегоукрепительных работ на кабельных пер ходах нашли применение следующие основные типы конструкций крепления откосов:

- плитные;
- набросные;
- вертикальные стенки;
- тюфячные.

5.5.2. Берегоукрепление монолитными и сборными желе тонными плитами применяется для укрепления откосов при во новлении нарушенных естественных склонов при прокладке ка Монолитные железобетонные плиты крепления устраиваются "н хо" при минимальных горизонтах воды, надежно защищая отко от размыва волной высотой до I,5-2,0 м (на открытых учас озер и водохранилищ) и толщине льда до I,0 м.

Однако, жесткость этой конструкции ограничивает ее пр менение в условиях возможной деформации грунтов основания (см. рис. 7).

Крепление откосов сборными железобетонными плитами пр ожидаемых деформациях (осадках) грунтов основания.

Этот тип крепления может быть осуществлен как "насух так и " в воду" (см. рис. 8).

5.5.3. Крепление откосов наброской камня, бетонных блоков и габионы применяются как "в воду", так и "насухо" п высоких скоростных воздействиях водного потока на откосы. П неравномерных осадках грунта основания, при высоте волны н более 2,0 м (см рис. 9).

При строительстве подводных переходов наиболее широко распространение получила каменная наброска заранее спланиро ванных откосов.

Она выполняется при высоте подводного откоса от 2 до

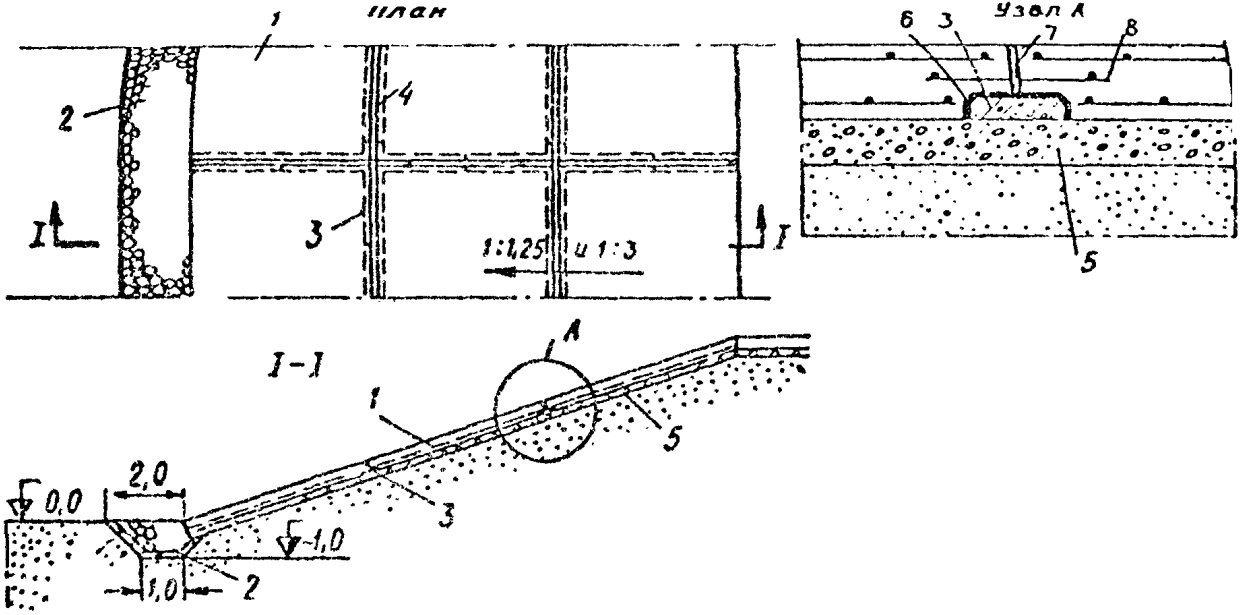


Рис. 7. Схема крепления монолитными железобетонными плитами:

1 — плиты; *2* — упорная каменная призма, уложенная на слой щебня; *3* — балочки; *4* — швы; *5* — слой щебня (гравия); *6* — битумный мат; *7* — деревянная доска; *8* — арматурная сетка

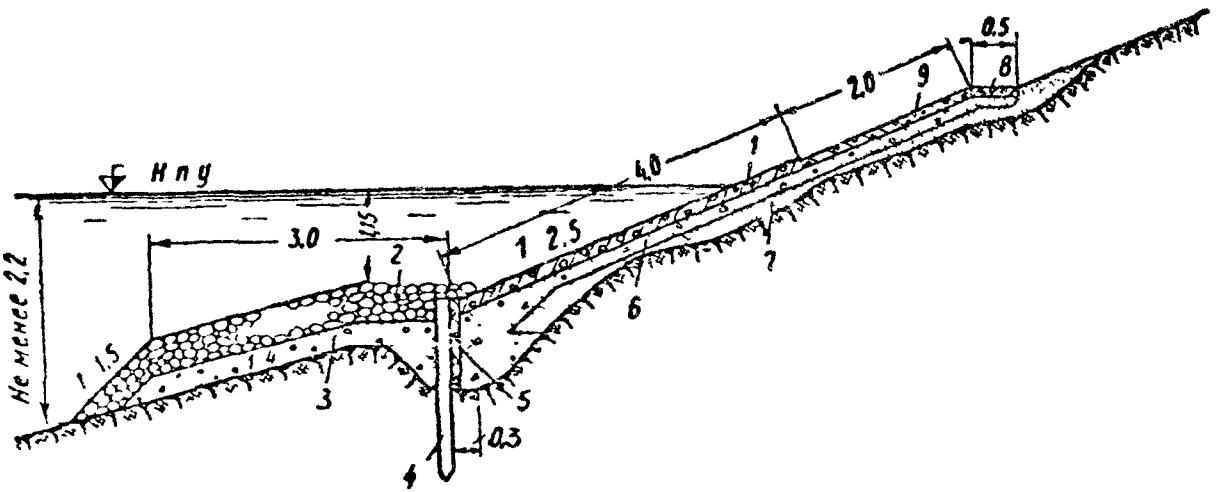


Рис. 8 . Поперечный разрез крепления откоса сборными железобетонными плитами, омоноличенными по контуру, на канале имени Москвы:

1 — плита размером 4×2×0,12 м; 2 — каменная наброска толщиной 0,4 м; 3 — слой разнозернистого гравия толщиной 0,25 м; 4 — железобетонная сборная свая сечением 0,2×0,15 м. 5 — плита

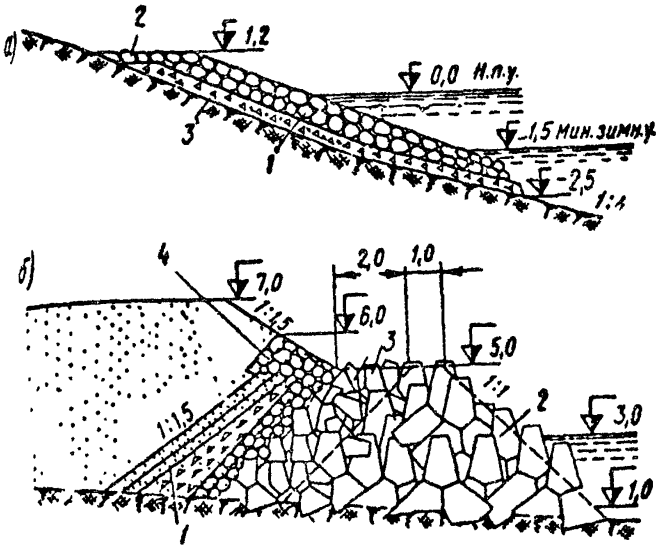


Рис. 9. Конструкции набросных креплений береговых откосов:

а—каменной наброской; *1*—наброска камня толщиной 40—60 *см*; *2*—каменная мостовая; *3*—разнозернистый обратный фильтр толщиной 40 *см*; *б*—тетраподами: *1*—обратный фильтр; *2*—тетраподы весом 7,8 *т*; *3*—тетраподы весом 1,6 *т*, *4*—каменная призма

6 метров, высоте волны 0,7-2,0 м, уклоне поверхности откос 1:1,25; 1:2,5; 1:3; 1:4, толщине льда до 1,0 м и различных грунтах, слагающих откос - от песчаных до глинистых.

Камень, отсыпаемый на откосы должен удовлетворять следующим требованиям: иметь объемную массу в сухом состоянии не менее 2,1 т/м^3, марку по прочности не ниже "400", расчетную массу отдельного камня не менее 50 кг, морозостойкость - 50-100 циклов (в зависимости от гидрологических природных условий района строительства).

Применение каменной наброски лимитируется высокой стоимостью ставшего в последние годы дефицитным природного камня.

При отсутствии природного камня требуемых парамет могут быть применены другие конструкции берегоукрепления например, с применением изношенных автомобильных шин, з няемых грунтом или габионов - ящиков из металлической с заполненных низкосортным камнем малой морозостойкости и прочности.

Существенным недостатком габионов является быстрая коррозия сетки и ее истирание наносами.

5.5.4. Крепление откосов вертикальными стенками из железобетонного шпунта применимо для крепления откосов ходных каналов в грунтах, допускающих погружение шпунта на глубоко проложенными в урезах кабелями.

Этот тип крепления получил широкое распространение на канале им. Москвы (см. рис. 10).

5.5.5. Тюфячные покрытия из бетонных и железобетонных блоков, асфальтированных матов и хворостяных тюфяков применяются при креплении откосов и дна от размыва течением откосов в пучинистых грунтах.

Эти типы откосов весьма трудоемки, повреждаются при ледоходе и пока еще не получили широкого распространения при креплении откосов на кабельных переходах.

Однако, следует отметить высокую перспективность гибких откосов из железобетонных плит и блоков, широко применяемых за рубежом.

Для защиты дна и откосов на кабельных переходах через горные реки с течением до 5 м/сек. могут быть применены бетонные блоки с размерами в плане от 0,5 х 0,5 до 1,0х1,0

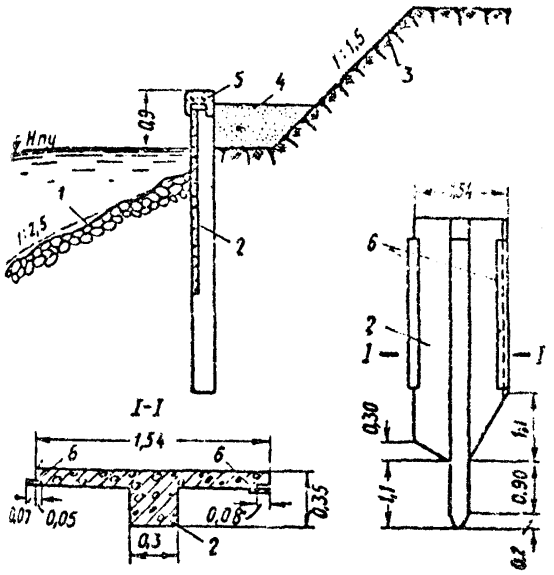


Рис. 10 Крепление откосов вертикальными этенками из железобетонного шунта.

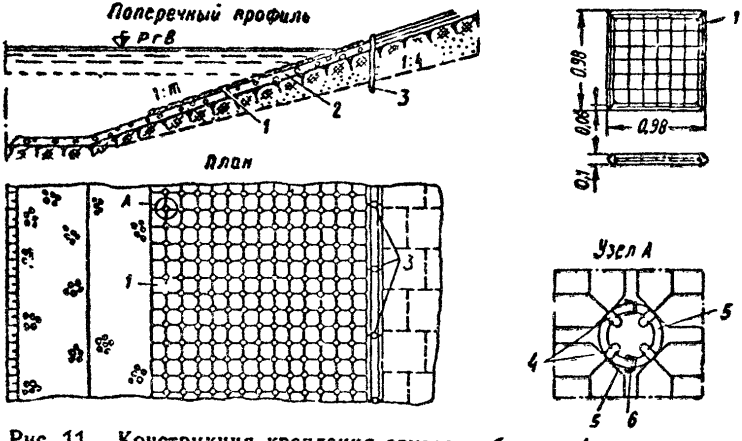


Рис. 11. Конструкция крепления откоса гибким тюфяком из железобетонных плит:

1 — тюфяк; 2 — однослойная по... ...нозернистого ...

толщиной I5-30 см, шарнирно соединенные друг с другом
(см. рис. II)

5.5.6. Работы по берегоукреплению производятся в соответствии с требованиями гл. I СНиП Ш-I-76 и гл. 45 СНиП Ш-45-76, а также гл. XIX "Технических указаний по производству и приемке работ при возведении морских и речных портовых сооружений".

5.5.7. Ширина полосы берега, укрепляемого вдоль откоса, отки его верха и низа определяются проектом в зависимости инженерно-геологических характеристик грунтов, слагающих ега, и, прежде всего, от углов естественного откоса грунтов во влажном состоянии, гидрологического режима пересекаемого водоема, высоты судовой и ветровой волны и полученных ических условий.

6. Ограждение кабельных переходов

6.I. Охранные зоны кабелей связи на всех судоходных утях ограждаются в соответствии с ГОСТ 20339-79 "Знаки информационные внутренних водных путей. Типы, основные параметры, размеры и технические требования", ГОСТ I3331I-74 "Знаки навигационные" и "Инструкцией по содержанию судоходной обстановки на внутренних водных путях" - 1974 г.

Знаки судоходной обстановки "подводный переход" проектируются в соответствии с "Альбомом типовых чертежей I80-3-84. Знаки сигнальные береговые на подводных кабельных переходах для внутренних водных путей", введенных в действие с I5.08.1984 г. (Москва, Гипросвязь, I984 г.)

6.2. Информационные запрещающие знаки "подводный переход" устанавливаются в I00 м выше по течению и в I00 м ниже по течению от створа, в котором проложены кабели связи, для предупреждения судоводителей проходящих судов о пересечении судового хода подводными кабелями и запрещении отдачи якорей, лотов, цепей-волокуш, а также о запрещении выполнения без согласования с органами эксплуатации Министерства связи дноуглубительных работ и добычи минеральных стройматериалов.

Знаки располагаются попарно на обоих берегах так, что каждая их пара образовывала створ, направленный поперек

реки, – границу охранной зоны.

6.3. Если на участке реки расположено подряд несколь переходов (или два створа – верхний и нижний), то этот участок ограждается как один переход.

Вопрос о целесообразности объединения нескольких пер ходов в одну общую охранную зону решается Службой пути Ми речфлота совместно с органами эксплуатации Минсвязи (ТЦУМС) или др. организацией.

На опорах информационных знаков, ограждающих участок несколькими переходами, крепятся дополнительные щиты с ука нием направления (стрелкой) и зоны действия знака в метр (расстояния до знака, установленного на другой границе охранной зоны). Например, "500" – охранная зона 500 м; (I00 до верхнего створа, 300 м между створами и I00 м от нижне створа до нижней границы охранной зоны).

6.4. На судоходных каналах и участках реки, берега которых укреплены, (в населенных пунктах) с шириной русл до 500 м допускается установка по одному знаку по оси пере хода на каждом берегу.

При этом на опоре знака должен быть установлен допол нительный щит, на котором изображена цифра "I00", указыва щая зону действия знака по I00 м в каждую сторону от створ

6.5. Непосредственное место установки знаков согласо вывается со службой пути.

Устанавливаемые знаки должны быть:

- хорошо видимыми с проходящих судов;
- доступными для обслуживания;
- размещены на неразмываемых участках берега и не повреждаться при ледоходе.

6.6. В темное время суток знаки освещаются часто про лесковыми желтыми огнями по одному над каждым круглым щит тах, чтобы при проблесковом горении огни обозначали створ –границу охранной зоны.

При установке одного знака (в населенных пунктах) по вертикальным краям круглого диска крепятся два желтых ня, расположенные вертикально.

6.7. Освещение знаков – автономное (от сухих батар типа "Баклан" или аккумуляторов) или береговой сети через специальные понижающие и выпрямительные устройства, с обя

вательным заземлением. Включение и выключение освещения знаков автоматическое, с наступлением соответственно темного и светлого времени.

6.8. На набережных стенках, облицованных гранитом, бетонными блоками и др. знаки : "подводный переход" устанавливаются непосредственно на стенках, по одному с каждого берега, над створом проложенных кабелей, с освещением двумя вертикальными огнями желтого цвета.

Знаки следует устанавливать в местах, недоступных для посторонних лиц.

7. Состав и согласование проектной документации на строительство кабельных переходов

7.I. Проектная документация на строительство кабельного перехода должна содержать следующие необходимые материалы:

- Пояснительную записку с разделом мероприятий по охране окружающей среды, а при необходимости, раздел по охране рыбных запасов, с приложением соответствующих расчетов, выполненных в соответствии с "Методическим руководством по проектированию РП.I.204-I-84. Кабельные переходы связи с учетом требований охраны окружающей среды" (Москва, Гипросвязь, 1984 г.) ;
- Копии акта выборов створа перехода и необходимых согласований;
- План и продольные профили перехода в масштабе I:500 - I:5000 (в зависимости от ширины пересекаемой водной преграды);
- Чертежи берегоукрепления (при необходимости);
- Ведомости объемов работ и потребных материалов, заказные спецификации;
- Сметно-финансовую документацию;

7.2. Проектная документация должна быть согласована:

- с подрядной организацией на которую возложено выполнение работ по строительству перехода управлением "Подводречстрой", трестом "Межгорсвязьстрой" или другими организациями;
- Бассейновым управлением пути (управлением судоходного канала) Минречфлота РСФСР или иной организацией, экс-

плуатирующей водные пути.

Для этого согласования необходимо иметь план и про... ные профили перехода в 2-х экз., составленные по материа... изысканий, срок давности которых не превышает двух лет; чертежи берегоукреплений и краткую пояснительную записку

– Бассейновым управлением по охране и воспроизводс... рыбных запасов и регулированию рыболовства Минрыбхоза СС...

Для этого согласования необходимо представить крат... пояснительную записку, содержащую конкретные мероприятия... охране рыбных запасов; расчеты зон дополнительной концен... ции взвешенных частиц в воде водоемов (если кабель про... дывается в предварительно разработанную траншею); расче... обосновывающие затраты на компенсационные мероприятия (... наносится ущерб рыбному хозяйству); план и продольные п... ли перехода, которые, как правило, возвращаются;

– Бассейновым территориальным управлением по регули... ванию использования и охране водМинмелиоводхоза СССР.

Для этого согласования необходимо представить крат... пояснительную записку с расчетами зон дополнительной кон... центрации взвешенных частиц в воде водоемов (если кабел... прокладывается в предварительно разработанную подводную траншею и ниже по течению расположены водохозяйственные ... екты – водозаборы); копии необходимых согласований (в ... землепользователей участков на подходе к переходу); мер... риятия по рекультивации земель (если в этом есть необхо... мость); предотвращению эрозии берегов; план и продольны... профили перехода, которые, как правило, возвращаются.

7.3. При составлении пояснительной записки для сог... сований в органах Минрыбхоза и Минмелиоводхоза необходим... обязательно указать категорию водного объекта, пересекаем... го кабелем связи.

I категория – водоемы, используемые для централизов... ного водоснабжения и водоснабжения предприятий пищевой промышленности, а также для сохранения и воспроизводства ценных видов рыб;

II категория – водоемы, используемые для купания и ... дыха населения, водоемы в черте населенных пунктов, а та... водоемы, используемые для рыбохозяйственных целей, не св... занных с воспроизводством ценных видов рыб.

7.4. Согласование переходов через малые реки, как правило, производятся одновременно по нескольким переходам совместно с трассой кабельной линии связи в пределах одного территориального района (области, автономной республики и т.п.), в порядке определенном п. 2.II. настоящего руководства.

8. Авторский надзор

8.I. Авторский надзор за строительством линейных сооружений связи и, в частности, кабельных переходов через водные преграды осуществляется в соответствии с требованиями "Положения об авторском надзоре проектных организаций за строительством предприятий, зданий и сооружений", утвержденного Госстроем СССР I2.I2.I973 г. № 228 и письмом Минсвязи СССР от 09.0I.I984 г. № 9-Д, а также Стандартом предприятия СТП ГС-20.I6.05-84, утвержденным I2.I2.I984 г.

8.2. Цели и задачи авторского надзора следующие:

- контроль за соблюдением соответствия выполняемых подводно-технических и строительных работ утвержденной проектно-сметной документации;
- контроль за качеством и соблюдением проектной технологии выполняемых подводно-технических работ;
- оперативное решение всех технических вопросов, возникающих при строительстве переходов;
- накопление проектировщиками опыта в реализации принятых проектных решений и оценка этих решений, выполняемых в натуре.

8.3. При выполнении работ по строительству кабельных переходов связи авторский надзор ведется за:

- соблюдением принятой в проекте технологии выполнения подводно-технических работ;
- соответствием фактических отметок заложения кабелей на пересекаемых водоемов проектным;
- выполнением наиболее ответственных конструктивных элементов, заложенных в проект, - глубиной разрабатываемой подводной траншеи, наличием песчаной подушки на скальных грунтах, защитой проложенных кабелей мешками с песком или песчаной смесью, отсыпкой обратного фильтра под берегоукрепление, качеством обратной засыпки и ее уплотнения

(если оно предусматривалось проектом) и т.д., т.е. т
боты, выполнение которых требует оформления актов на с
тые работы.

8.4. Осуществление авторского надзора по каждому
кретному объекту (переходу) определяется руководство
проектного института по согласованию с заказчиком объе
и возлагается приказом по институту на одного из ответ
ных исполнителей соответствующего раздела проекта.

8.5. Специалисты института, на которых возложено
ществление авторского надзора обязаны:

- проверить в процессе строительства соответстви
полняемых работ на строительстве объекта проектным ре
предусмотренными в рабочей документации и утвержденной
сметной стоимости работ, соблюдение технологии и качес
производства подводно-технических работ;

- представлять руководству института, по результ
проведения авторского надзора, предложения по улучшени
чества и сокращению сроков строительства и стоимости п
но-технических работ, а также совершенствованию технол
их выполнения;

- участвовать в приемке техническим надзором зак
ка отдельных ответственных конструктивных элементов, у
ных в п. 8.3. по мере их готовности и составление актов
на скрытые работы;

- проверять соответствие паспортов (сертификатов
другой технической документации на строительные материа
конструкции ГОСТам, техническим условиям или данным про

- проверять качество работ по заглублению кабелей,
их защите, укреплению берегов и рекультивации земель;

- вносить в журнал авторского надзора, находящийся
на стройплощадке все выявленные отступления от проектно-
-сметной документации и нарушения технологии производств
работ, СНиП и технических условий, давать обязательные д
полнения указания об устранении выявленных дефектов и
ределить сроки их выполнения;

- следить за своевременным и качественным исполне
ем указаний, внесенных в журнал авторского надзора;

- требовать прекращения некачественного выполнени
строительных работ.

8.6. При отсутствии на стройплощадке журнала авторского
а все указания и замечания, в том числе и предложения
ит оформлять письменно в 2-х экземплярах, в том числе
передавать под расписку строящей организации.

8.7. Работники, осуществляющие авторский надзор имеют

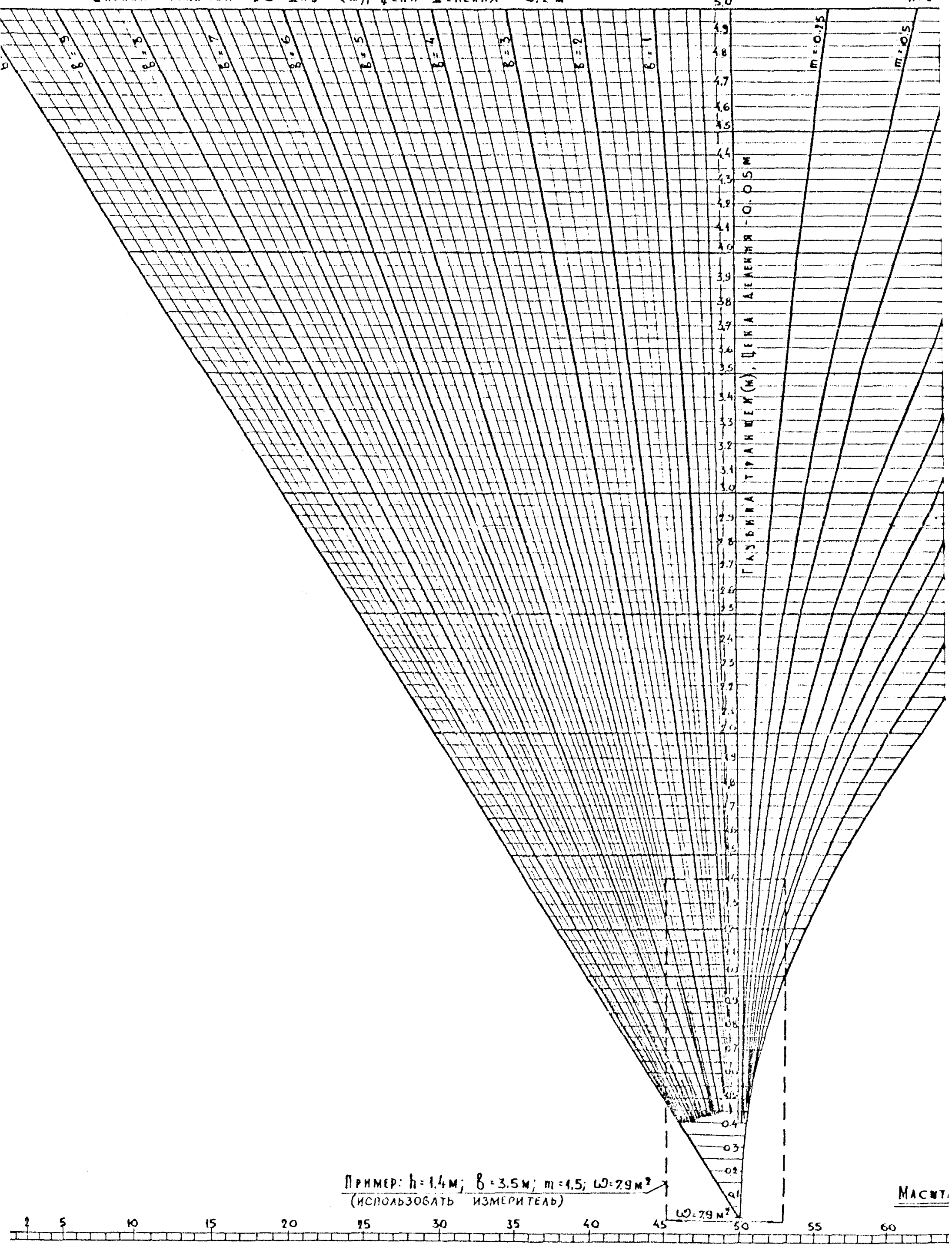
запрещать применение в строительстве объекта конст-
изделий и строительных материалов не соответствующих
рственным стандартам, техусловиям и проектной докумен-

- требовать приостановления производства отдельных ви-
бот, выполняемых с нарушениями проекта, техусловий,
производства работ, а также в случае применения нека-
нных конструкций, изделий и строительных материалов.
Об этих случаях, работники, обнаружившие их, немедлен-
щают руководству института и письменно уведомляют
ика, генерального подрядчика и органов технадзора.
- вносить руководству института предложения о направ-
в соответствующие органы представления для привлече-
ответственности должностных лиц, допустивших наруше-
хнологии и некачественное выполнение строительно-мон-
работ.

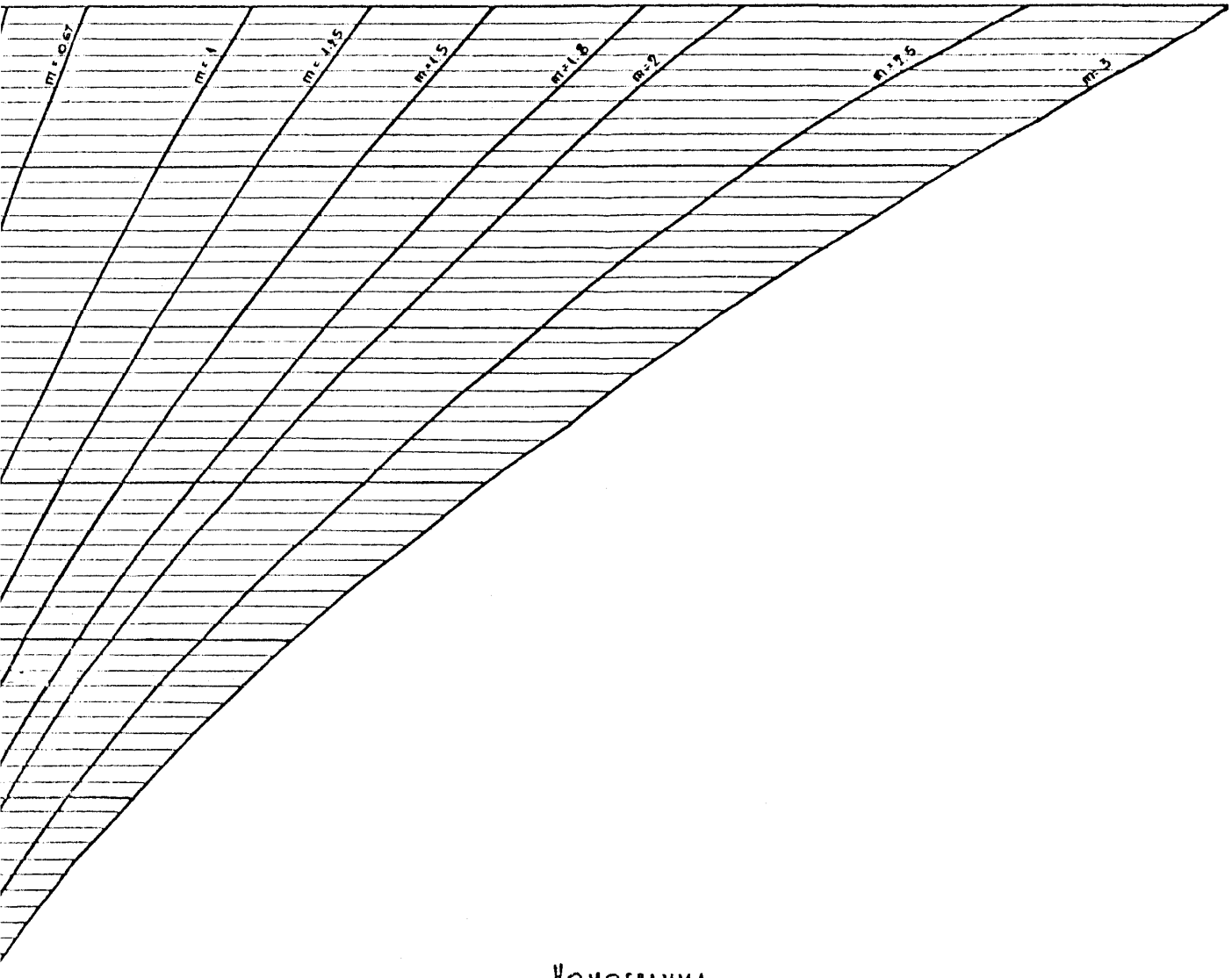
8.8. Работники, осуществляющие авторский надзор, не-
ответственность:
- за своевременное и качественное выполнение обязан-
стей, возложенных на них;
- за качество решений, принимаемых ими в процессе
ществления авторского надзора.

8.9. Работники института после осуществления авторско-
надзора по каждому выезду составляют, совместно с заказ-
ком, в 4-х экземплярах акт о работах, выполненных по ав-
рскому надзору и письменный отчет о выполнении задания.

11.1.247-1-86


ШИРИНА ТРАНШЕИ ПО ДНУ (М), ЦЕНА ДЕЛЕНИЯ - 0,2 М
КРУТ
m = 0,25
m = 0,5
ГЛУБИНА ТРАНШЕИ (М), ЦЕНА ДЕЛЕНИЯ - 0,05 М
Пример: h = 1,4 м; B = 3,5 м; m = 1,5; ω = 7,9 м²
(ИСПОЛЬЗОВАТЬ ИЗМЕРИТЕЛЬ)
ω = 7,9 м²
МАСШТ

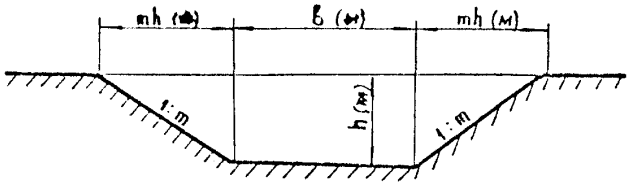
КРУТИЗНА ОТКОСОВ ТРАНШЕЙ



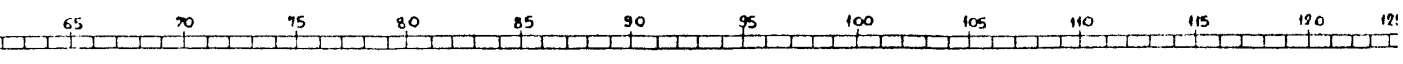
Номограмма

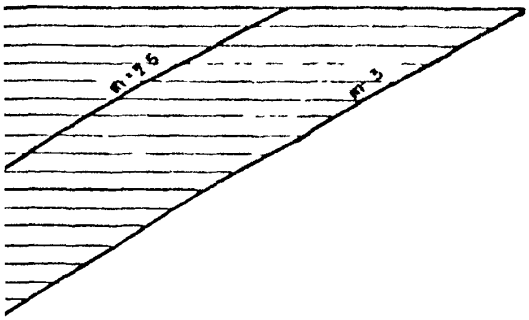
для определения площади поперечников подводных траншей, разрабатываемых на кабельных переходах

($\omega = bh + mh^2$ с точностью до 0,1 м²)



Масштаб площади траншеи: в 1 см - 2 м²

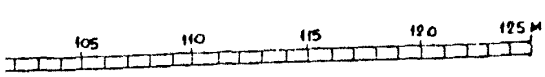




Пример составления ведомости подсчета объемов работ

N N элементов (по профр)	Ширина траншеи по дну "в", м	Откосы 1 : m	Глубина траншеи "h", м	Площадь поперечника (траншеи)	Средняя площадь поперечн	Длина элемента, м	Объем грунта в элементе	Примечание (способ разработки элемента)
18-19	3.0	1 1.8	1 5	8.8				
19-20	1.25	1.2	2 0	10,4	9 6	20 0	192,0	
20-21	1,25	1 25	1 7	9.4	9 9	31 0	306.9	
21-22	1,25	1 1.5	3 0	17 0	13.2	15 0	198.0	
22-23	1 25	1.3	1.2	7.0	12.0	25 0	300.0	
23 24	1 25	1·1	1 5	4 0	5,5	20 0	110.0	
				(м²)	(м²)		(м³)	

Приложение N 1



				РП.1 - 247 - 1 - 86	
				Методическое руководство	
					Стадия: РП 1; Лист: 1; Листов: 1
Испол	Малов			График для определения геометрических объемов подводных траншей на переходе	Гипросвязь Москва

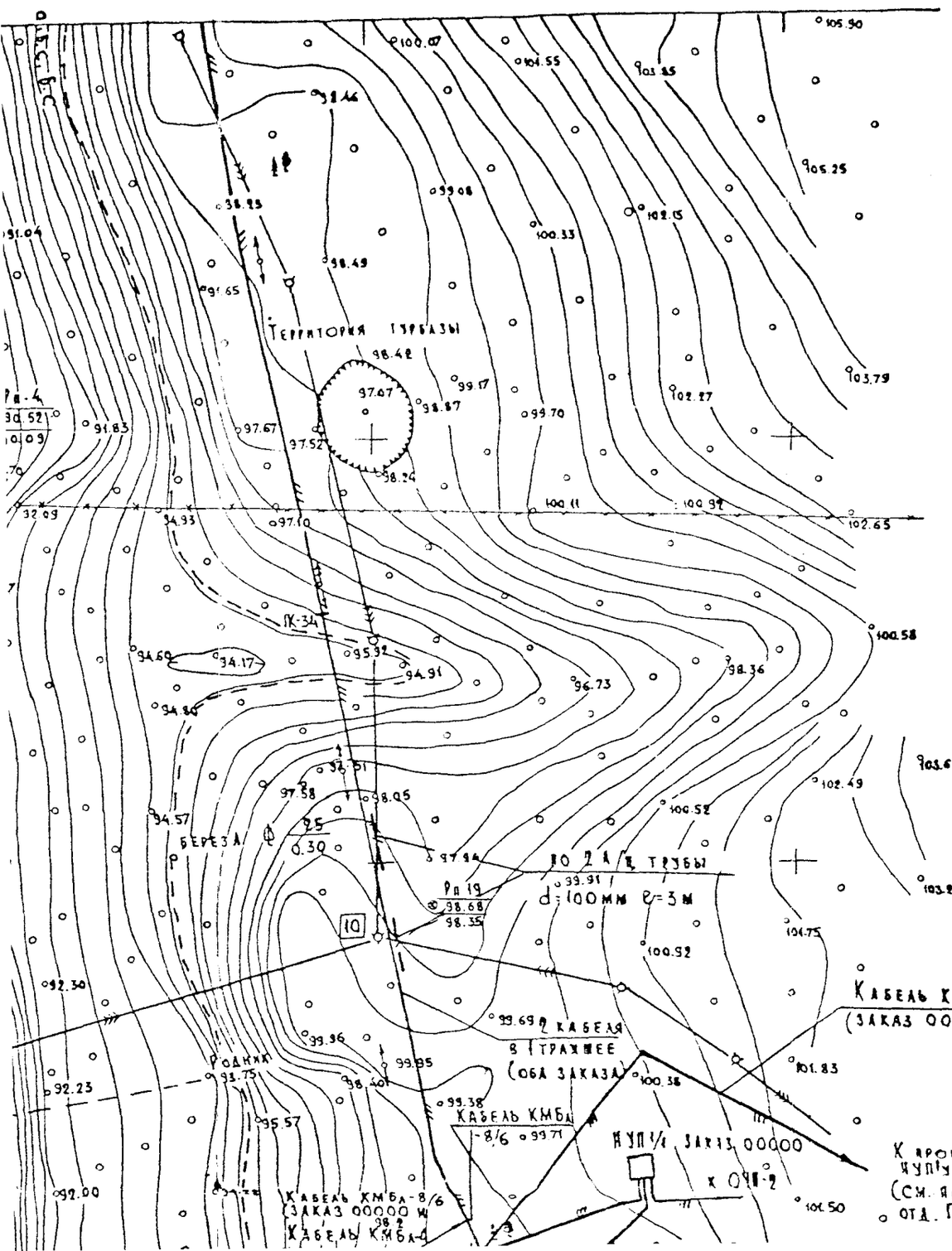
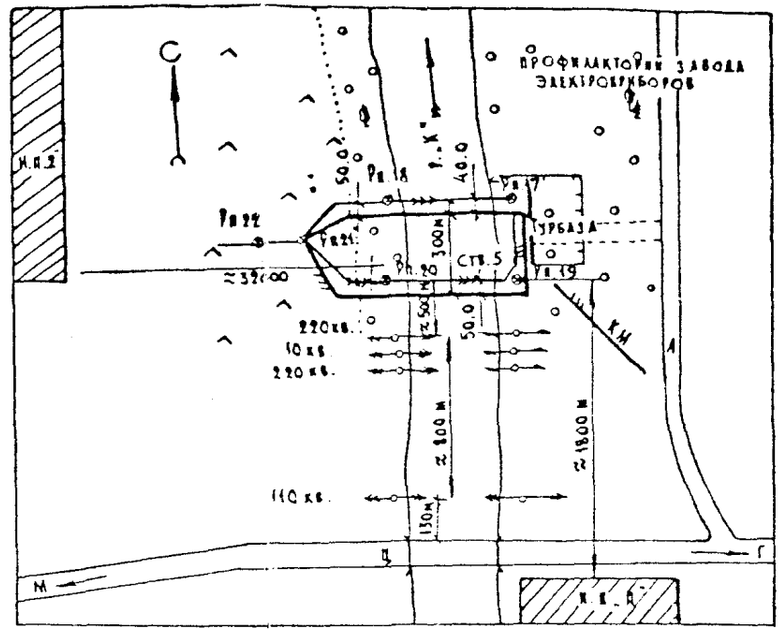


Схема расположения
кабельного перехода



Без масштаба

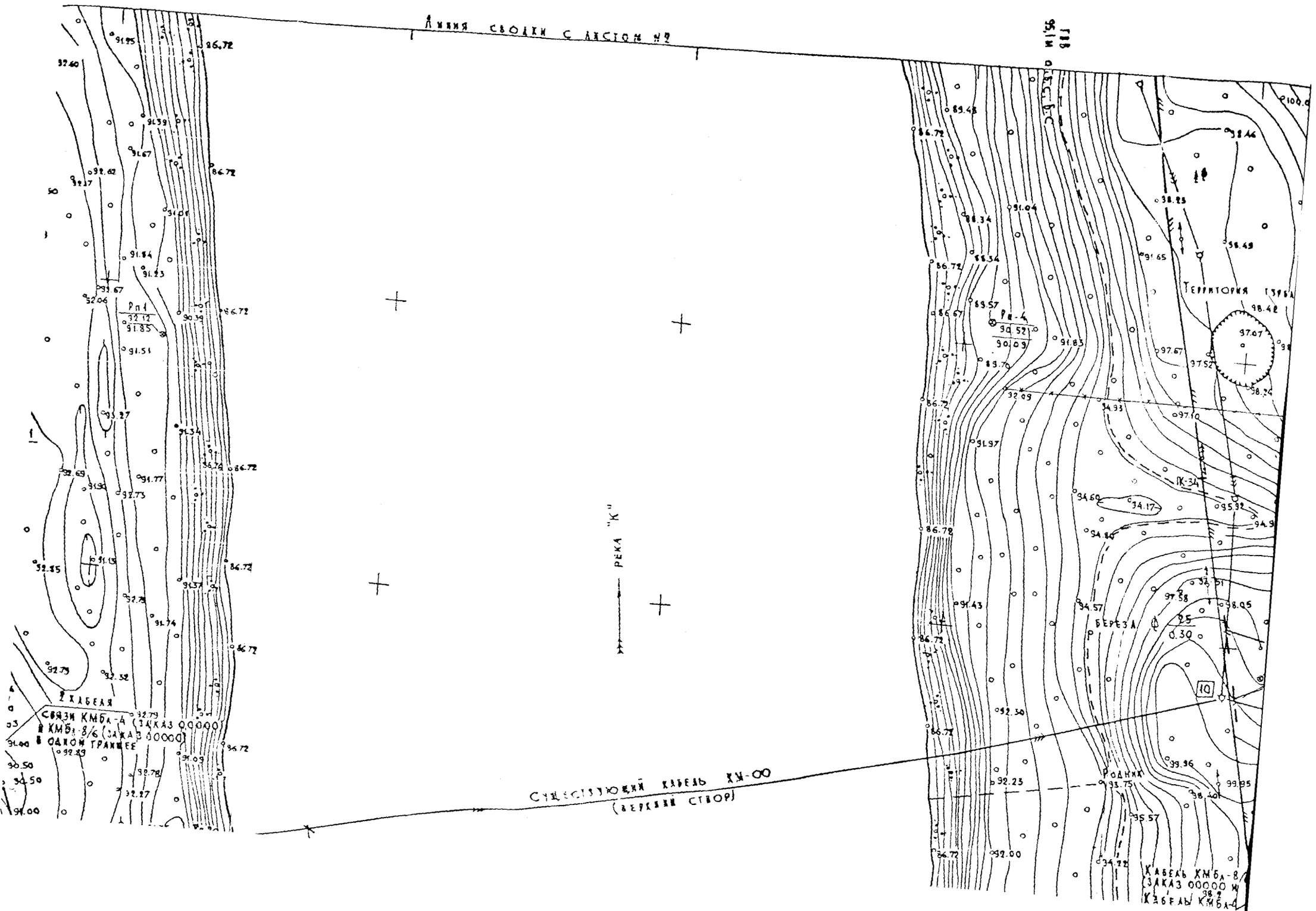
Осторожно!

Кабели связи!

Перед началом строительных работ определить точное местоположение и глубину заложения шурфованием.

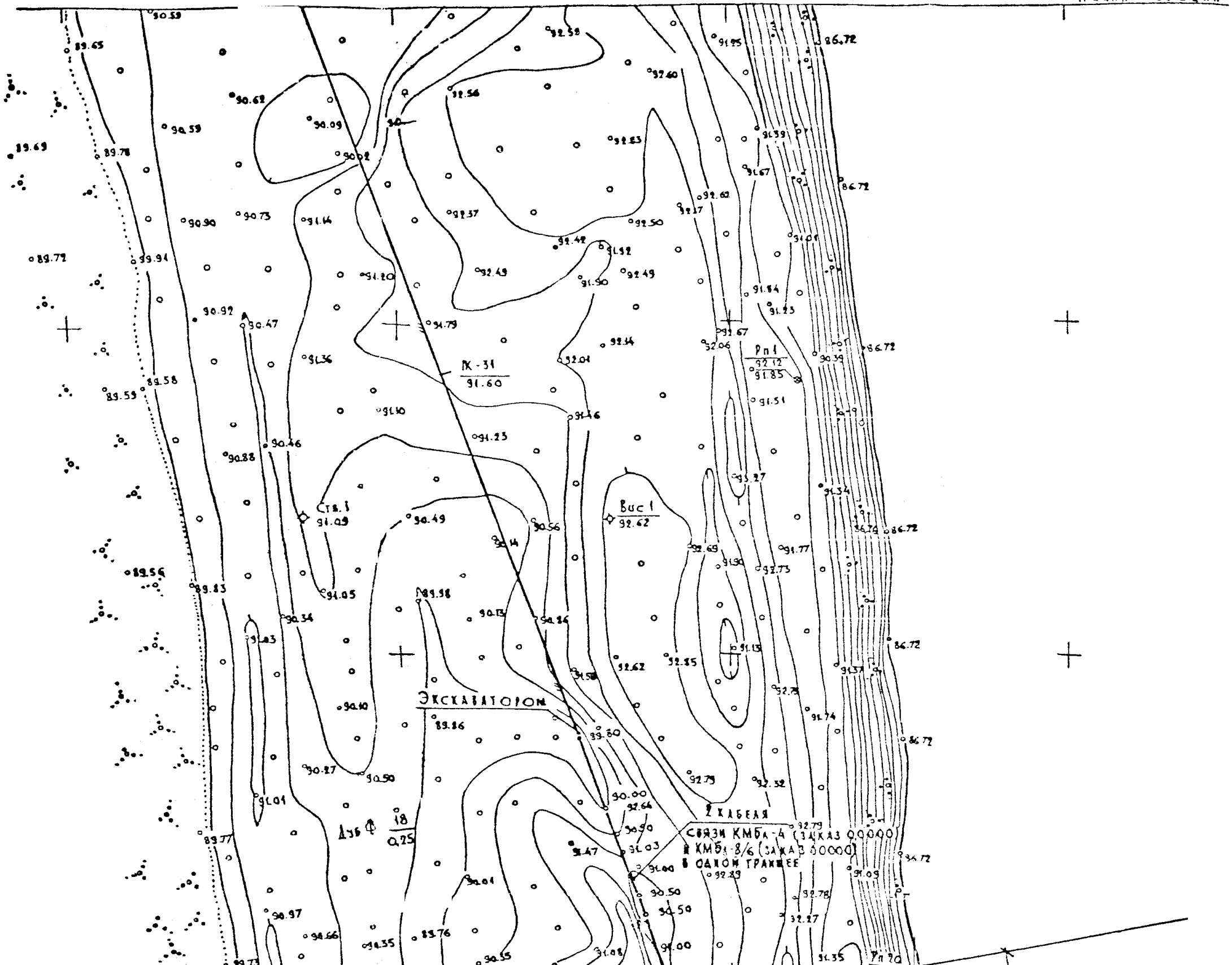
Примечания.

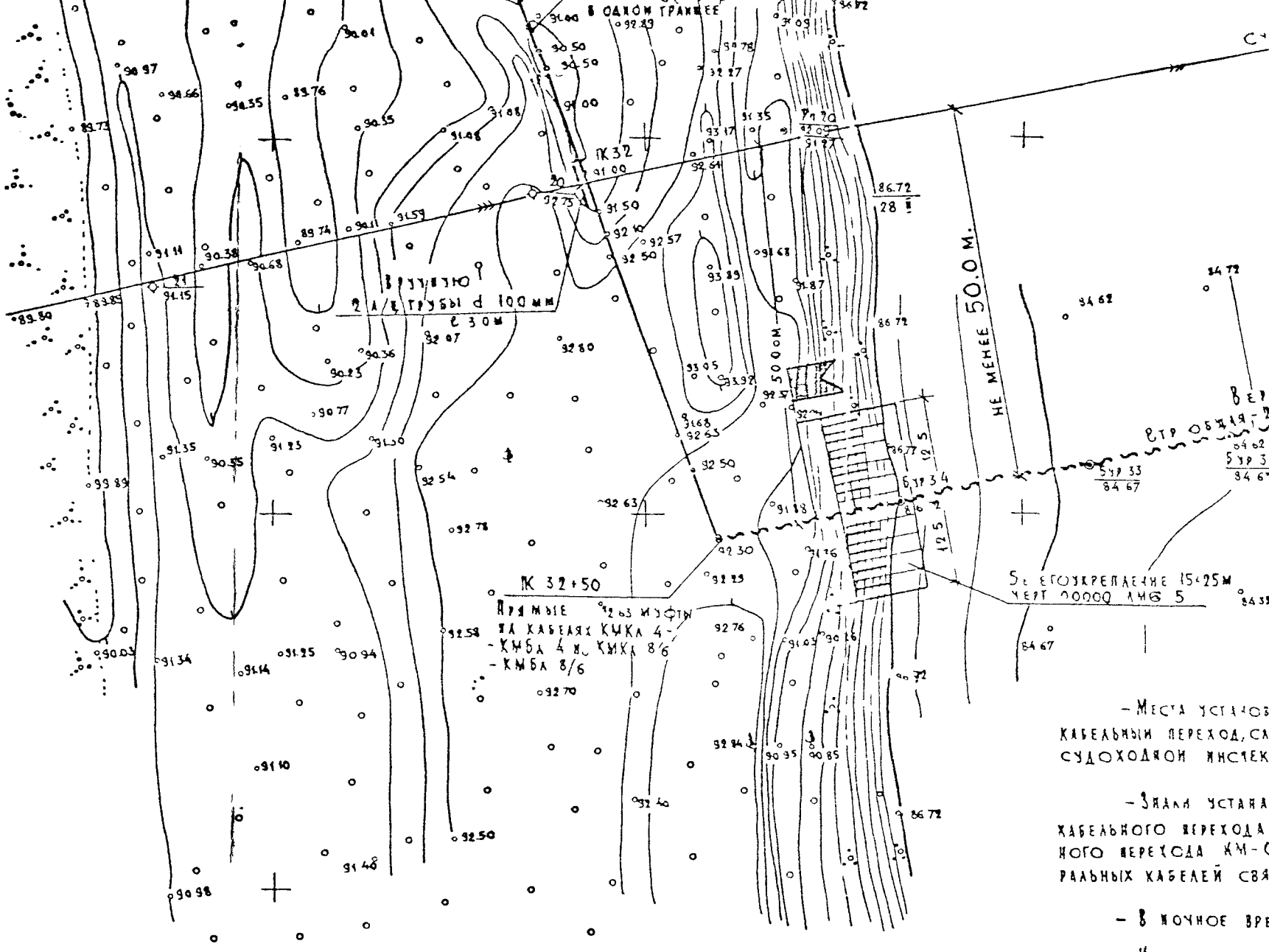
1. План ориентирован по магнитному меридиану и составлен в условной системе координат Рп-5, рабочие X=15160.35; Y=10155.84
2. Отметки абсолютные в Балтийской системе высот, за исходную принята отметка репера и 216 равная 100.08
3. Горизонт высоких вод для места перехода получен из результатов долгосрочных гидрологических наблюдений при строительстве моста автомагистрали по материалам проекта; взятых в дорожно-эксплуатационном


Линия сводки с листом №2
Существующий кабель КМ-00
(верхний створ)
Река "К"
Территория турбы
Береза
Родник
2 кабеля
Связи КМБл-4 (заказ 00000)
и КМБл-8/6 (заказ 00000)
в одном траншее
Кабель КМБл-8/
(заказ 00000 и
Кабель КМБл-4

С

Линия сводки



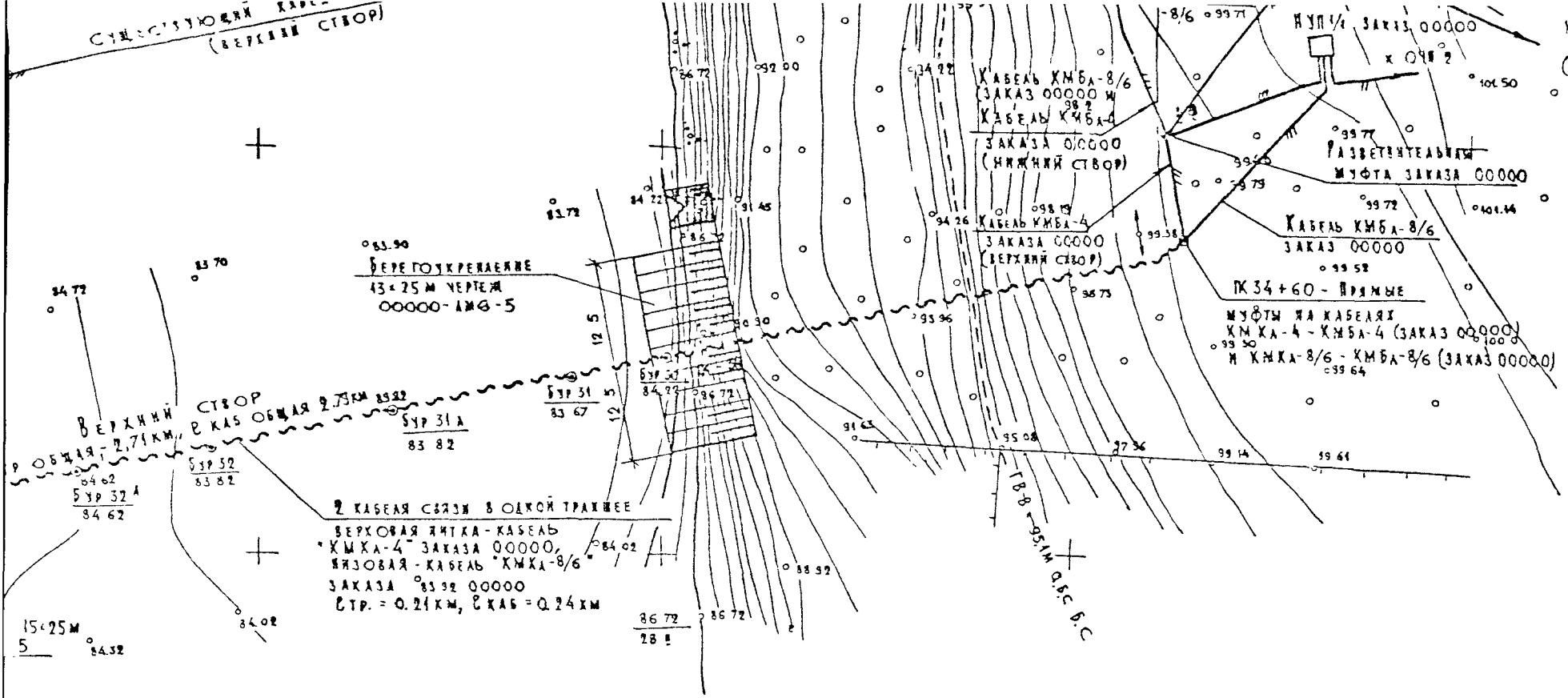


– Места установ
кабельным переход, са
судоходной инсчек

– Знаки устана
кабельного перехода
ного перехода КМ-С
раальных кабелей свя

– В ночное вре

– Ниже сигнал
с надписью



СТА УСТАНОВКИ ЗНАКОВ СУДОХОДНОЙ ОБСТАНОВКИ, ТИПА 1.3, 1.1 ПО ГОСТ 20339-79 ОГРАЖДАЮЩИХ ПОДВОДНЫЙ ПЕРЕХОД, СЛЕДУЕТ ОПРЕДЕЛИТЬ НЕПОСРЕДСТВЕННО НА МЕСТЕ СОВМЕСТНО С ПРЕДСТАВИТЕЛЯМИ ОЙ ИНСПЕКЦИИ И "М"-СКОГО ТЕХУЧАСТКА ПУТИ

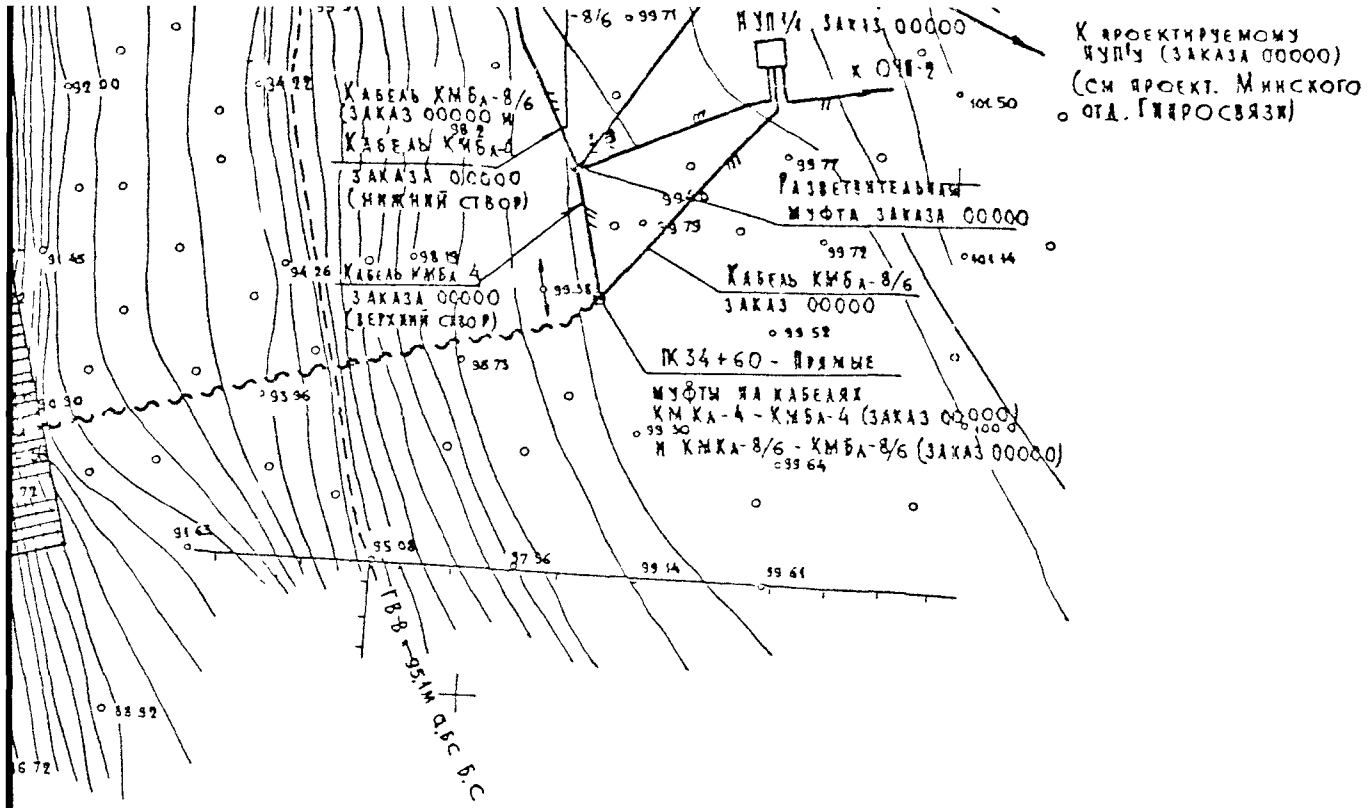
АКИ УСТАНАВЛИВАЮТСЯ В 100 М ВЫШЕ ВЕРХНЕГО СТВОРА ПРОЕКТИРУЕМОГО ПЕРЕХОДА И В 100 М НИЖЕ СУЩЕСТВУЮЩЕГО НИЖНЕГО СТВОРА КАБЕЛЬ-КСДА КМ-00, ОБРАЗУЯ, ТАКИМ ОБРАЗОМ, ЕДИНУЮ ОХРАННУЮ ЗОНУ МАГИСТ-БЕЛЕЙ СВЯЗИ

НОЧНОЕ ВРЕМЯ ЗНАКИ ОСВЕЩАЮТСЯ ОГНЯМИ ЖЕЛТОГО ЦВЕТА

ЖЕ СИГНАЛЬНОГО ЩИТА НА ЗНАКАХ УСТАНОВИТЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ ЩИТ НАДПИСЬЮ "600", УТОЧНЯЮЩЕЙ ЗОНУ ДЕЙСТВИЯ ЗНАКОВ (В МЕТРАХ)

Масштаб 1:500

ДОЛЖНОСТИ



-79 ограждающих подводный
о с представителями

ого
бель-
агист

рямоугольный щит
рах)

за исходную принята отметка репера и 216 равная 100 08

3. Горизонт высоких вод для места перехода получен из результат в долгосрочных гидрологических наблюдений при строительстве моста автомагистрали по материалам проекта; взятых в дорожно-эксплуатационном управлении. Горизонт высоких вод (наивысший) в районе перехода равняется 95 1м

4 Створы закреплены временными реперами (деревянными столбами)

Каталог координат и высот установленных знаков

№ № знаков	Координаты X	Координаты У	П	Расстояния	Дирекц углы	Направление
Рп-18	15943 95	13021.96	92 709	164 70	75°26'7	17
Рп-17	15986 34	13181 38	96.747			
Рп-19	15695 48	13256.94	98 676	38 676	256°51'3	20
Рп-20	15651 0	13068.44	92 091	193 56		

5 Вода в реке является агрессивной средой по отношению к свинцовой оболочке кабеля

6 Створы кабельного перехода расположены на 229 9-229 6 км судового хода реки по лоцманской карте изд. 1967 года

7. Настоящим проектом предусматривается обязательная одновременная прокладка кабелей связи объектов заказ 00000

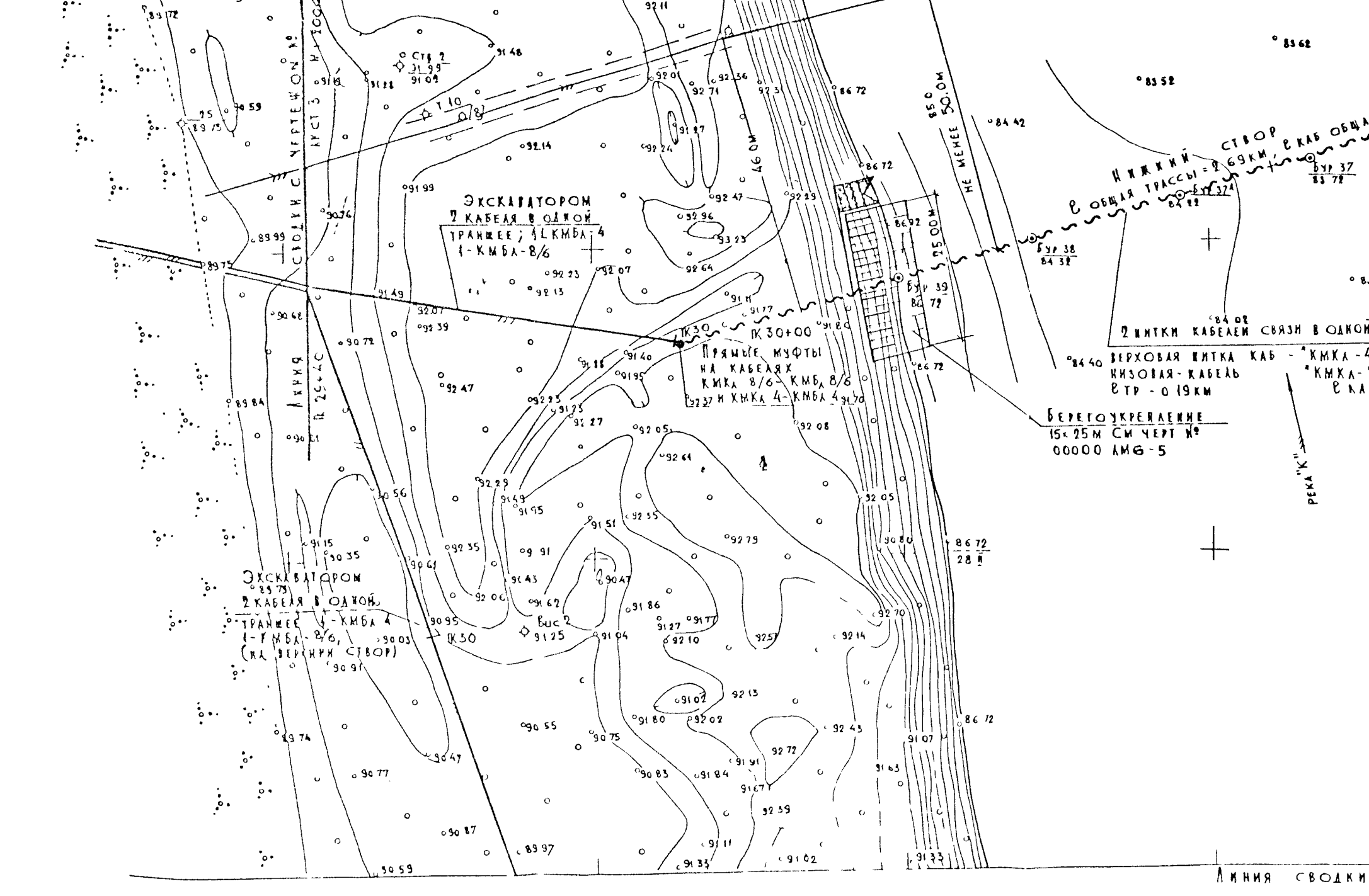
8 Продольные профили - см черт № 00000-ЛМ6-3 и 4. Конструкция берегоукрепления дана на черт № 00000-ЛМ6-5

Приложение N 2

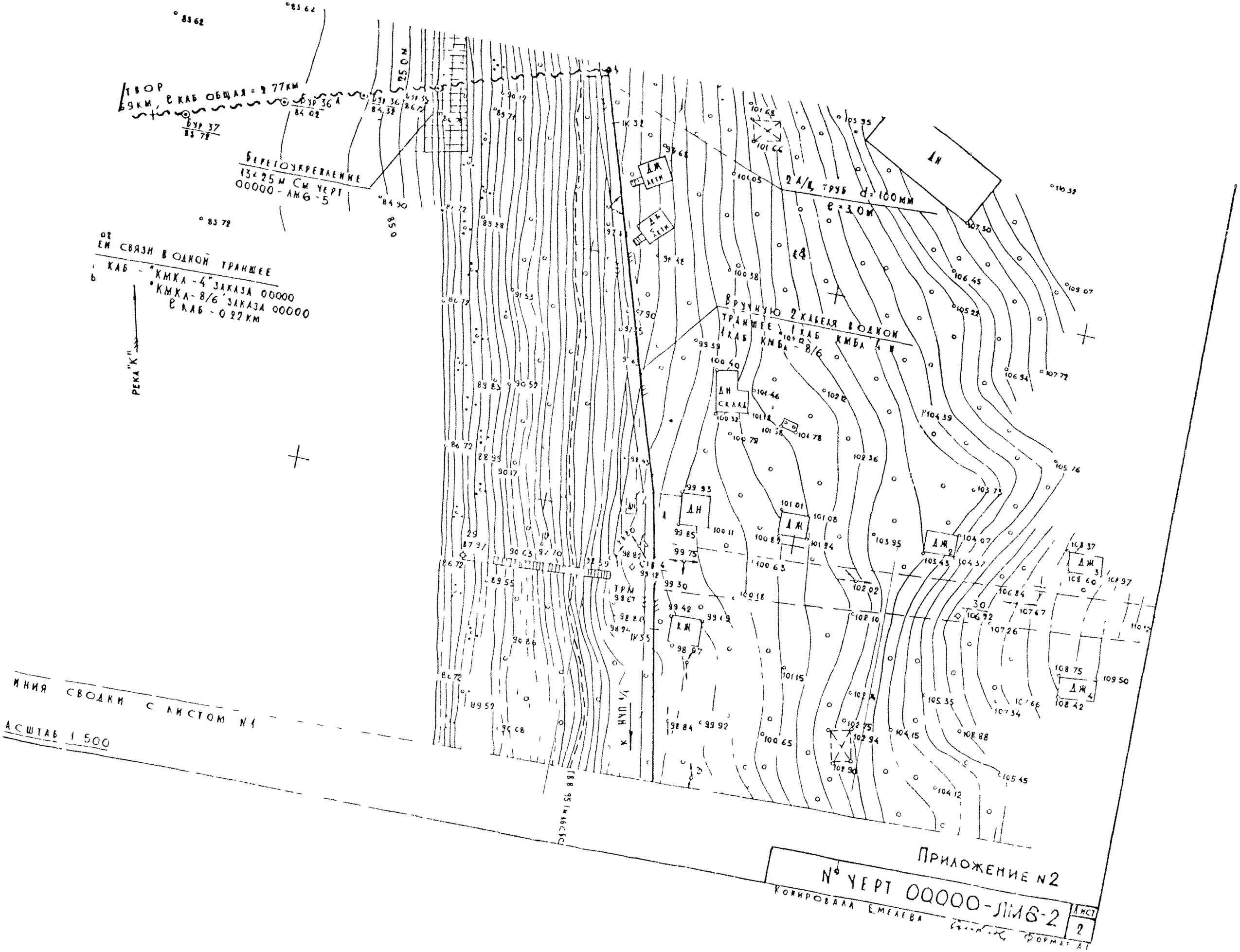
Должности	Фамилии	Подписи	Дата	00000 - ЛМ6 - 2		
				НАИМЕНОВАНИЕ ОБЪЕКТА		
					Стадия	Лист	Листов
					Р	1	3
				Кабельный переход через р "К" на уч-ке Плаи (образец)	ГИПРОСВЯЗЬ Москва	

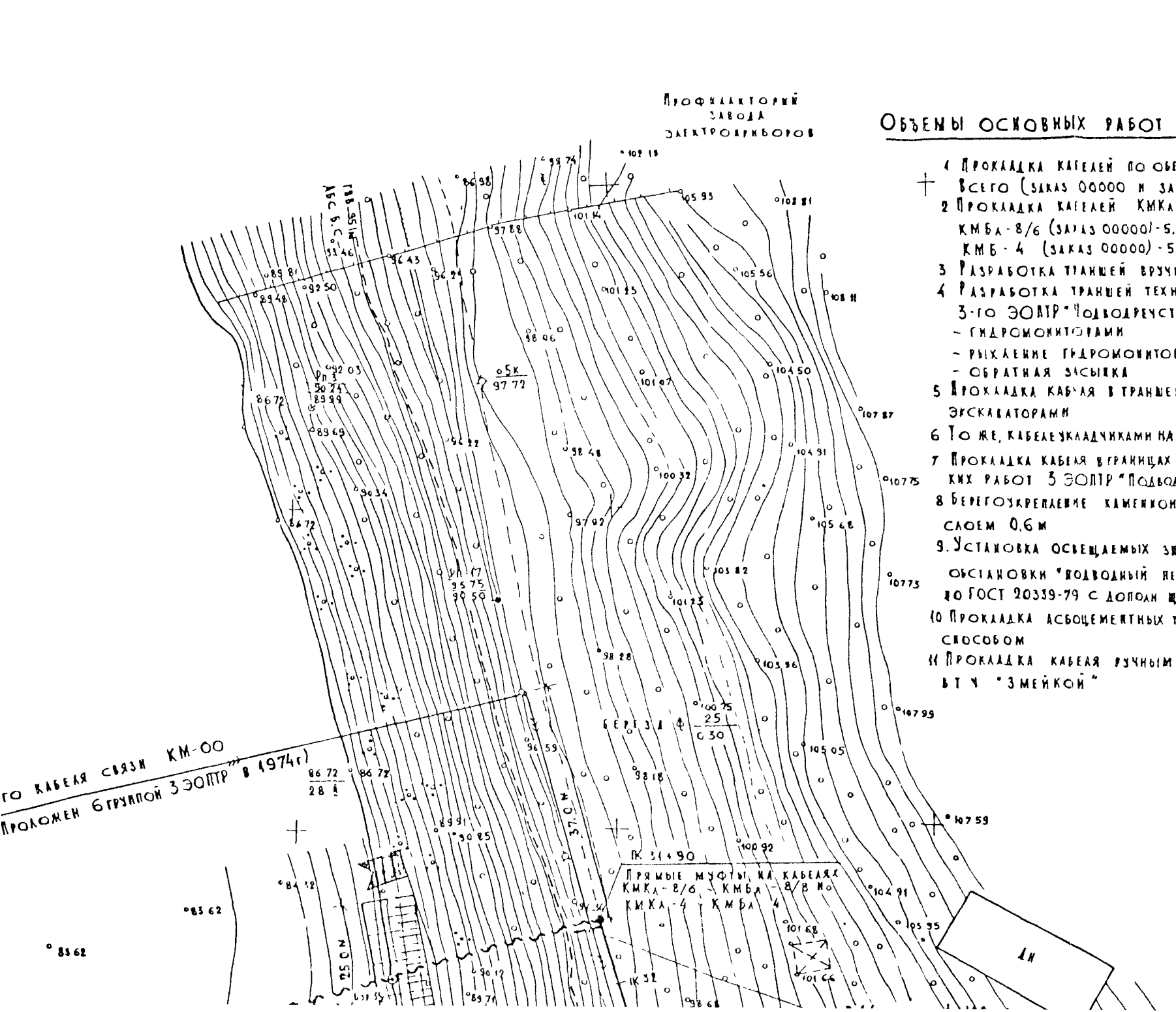
Копировал Емелева

Формат А3х5



Сводки с чертежом № лист 3 м 1:2000
Линия
Экскаватором
2 кабеля в одной
траншее; 1 КМБл-4
1-КМБл-8/6
Экскаватором
2 кабеля в одной
траншее 1-КМБл 4
1-КМБл-8/6,
(на верхний створ)
Прямые муфты
на кабелях
КМКл 8/6-КМБл 8/6
и КМКл 4-КМБл 4
Нижний створ
в общая трассы = 2.69 км, в каб общая
2 нитки кабелей связи в одной
верховая нитка каб - "КМКл-4
низовая - кабель
в тр - 0.19 км
Берегоукрепление
15×25 м см черт №
00000 АМ6-5
Бур 37
Бур 38
Бур 39
Бур 37А
Вис 2
Ст 2
Т 10
Ж30
Ж30+00
46.0 м
25.00 м
85.0
не менее 50.0 м
Река "К"
Линия сводки
Масштаб 1:500


ТВОР
9 КМ, С КАБ ОБЩАЯ = 2.77 КМ
БУР 37
БУР 36 А
БУР 36
БЕРЕГОУКРЕПЛЕНИЕ
13×25 М СМ ЧЕРТ
00000 - ЛМ6 - 5
ЕМ СВЯЗИ В ОДНОЙ ТРАНШЕЕ
КАБ - "КМКА-4" ЗАКАЗА 00000
"КМКА-8/6" ЗАКАЗА 00000
С КАБ - 0.22 КМ
РЕКА "К"
2 А/Ц ТРУБ d = 100 ММ
С = 3.0 М
ВРУЧНУЮ 2 КАБЕЛЯ В ОДНОЙ
ТРАНШЕЕ 1 КАБ КМБА 4 И
1 КАБ КМБА - 8/6
ДН
ДЖ
КЖ
ТРМ
ИНИЯ СВОДКИ С ЛИСТОМ N1
АСШТАБ 1:500
Приложение N2
№ ЧЕРТ 00000-ЛМ6-2
Лист 2
Копировала Емелева
Формат А1



Объемы основных работ на переходе

1 Прокладка кабелей по обеим створам
Всего (заказ 00000 и заказ 00000)

2 Прокладка кабелей КМКа-8/6 (заказ 00000) - 0.46 км
КМБа-8/6 (заказ 00000) - 5.1 км, КМКа-4 - 0.46 км
КМБ-4 (заказ 00000) - 5.1 км

3 Разработка траншей вручную - 0.48 км / 264 м³

4 Разработка траншей техническими средствами
3-го ЭОПТР "Подводречстроя"
- гидромониторами 2699 м³
- рыхлением гидромониторами 243 м³
- обратная засыпка 2969 м³

5 Прокладка кабеля в траншеи, разработанные
экскаваторами 372 км

6 То же, кабелеукладчиками на тросах - 8 перех 0,8 км / 1,63 км кабеля

7 Прокладка кабеля в границах подводно технических работ 3 ЭОПТР "Подводречстроя" 2 нитки по 330 м

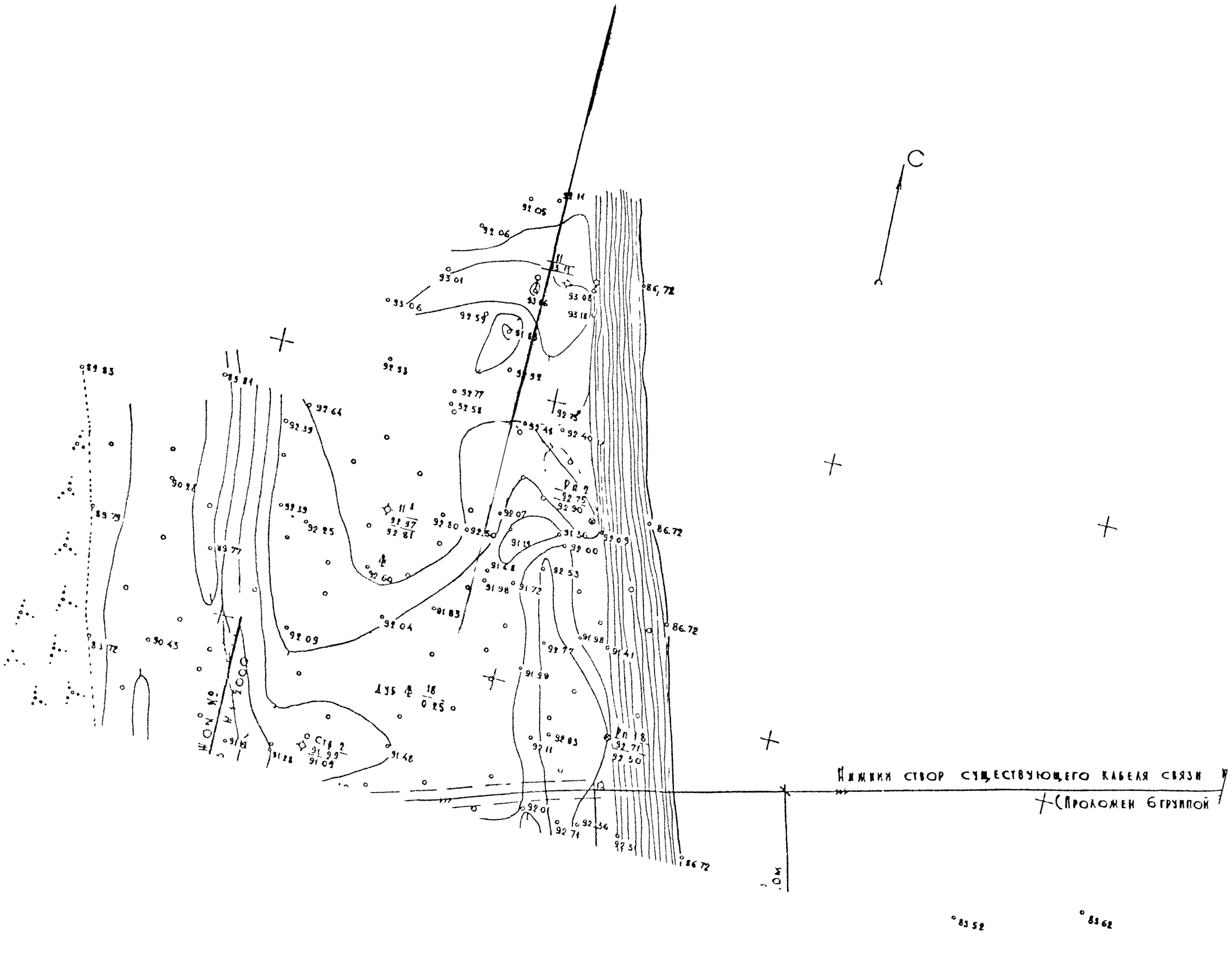
8 Берегоукрепление каменной наброской (мощение)
слоем 0,6 м 1400 м² / 840 м³

9. Установка освещаемых знаков судоходной
обстановки "подводный переход" - 4 пары
по ГОСТ 20339-79 с дополн щитами "600"

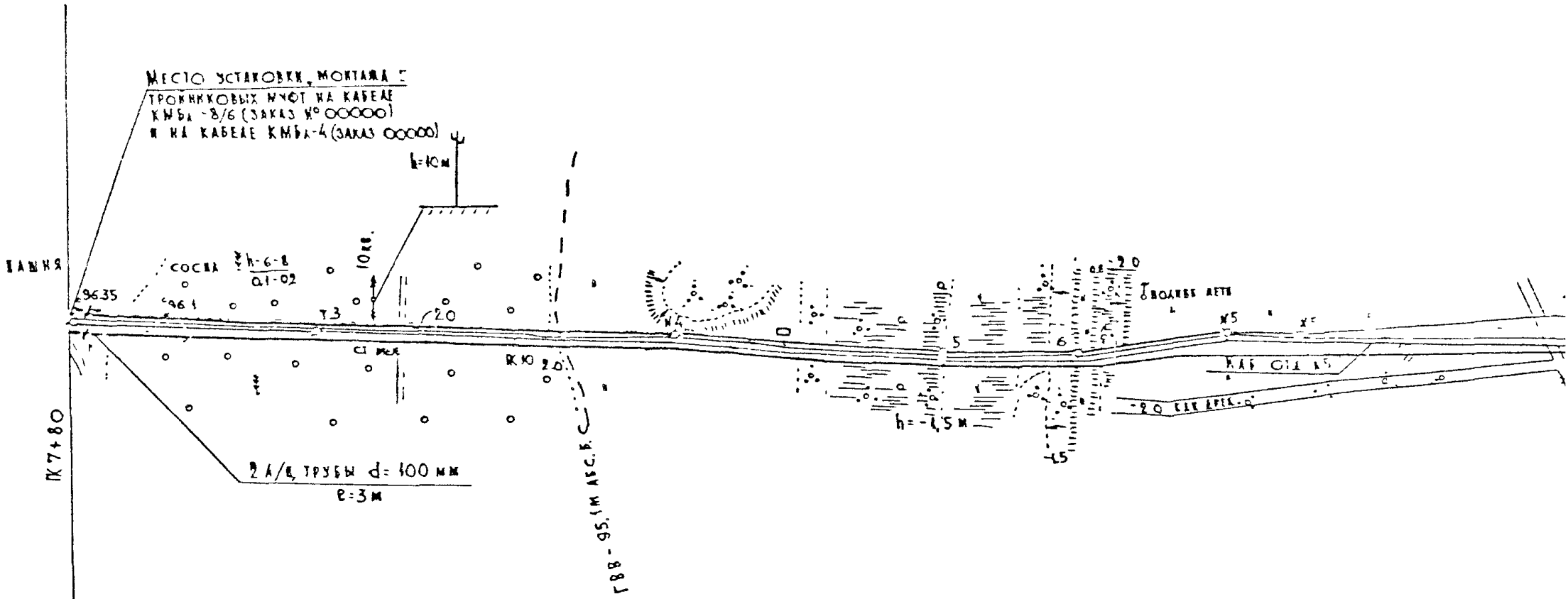
10 Прокладка асбоцементных труб открытым
способом - 30 кан/м

11 Прокладка кабеля ручным способом - 8.57 км
в т ч "змейкой" - 0.16 км

РП.1.247-1-86


С
Нижний створ существующего кабеля связи
(Проложен 6 группой
Дуб Ф 18
0.25
Рп 2
Рп 18
Ст 2
Ш 2 м
Ш 1 м
1000
86.72
83.52
83.62

РП.1.247-1-86



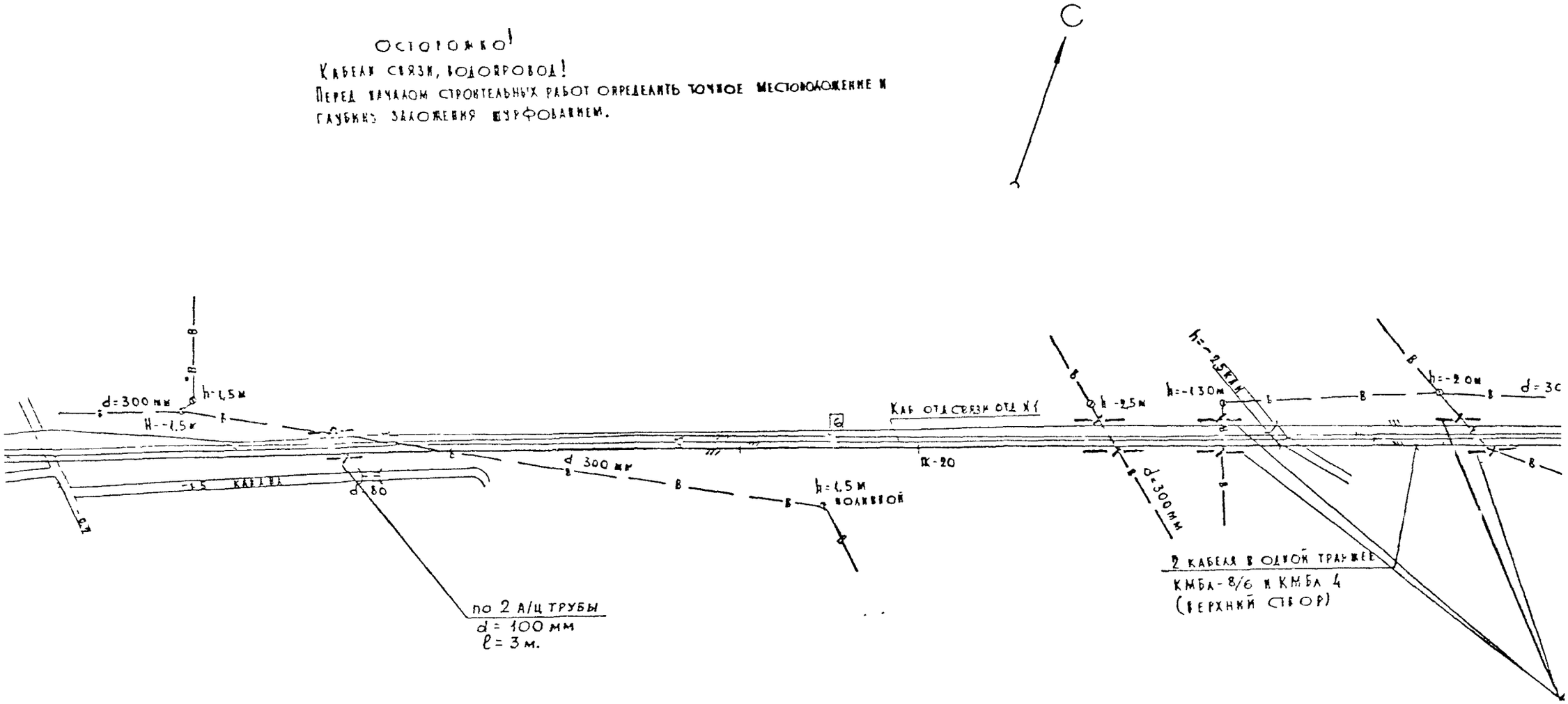
см книгу 1

...ладка магистрального
...я на участке ℓ-2

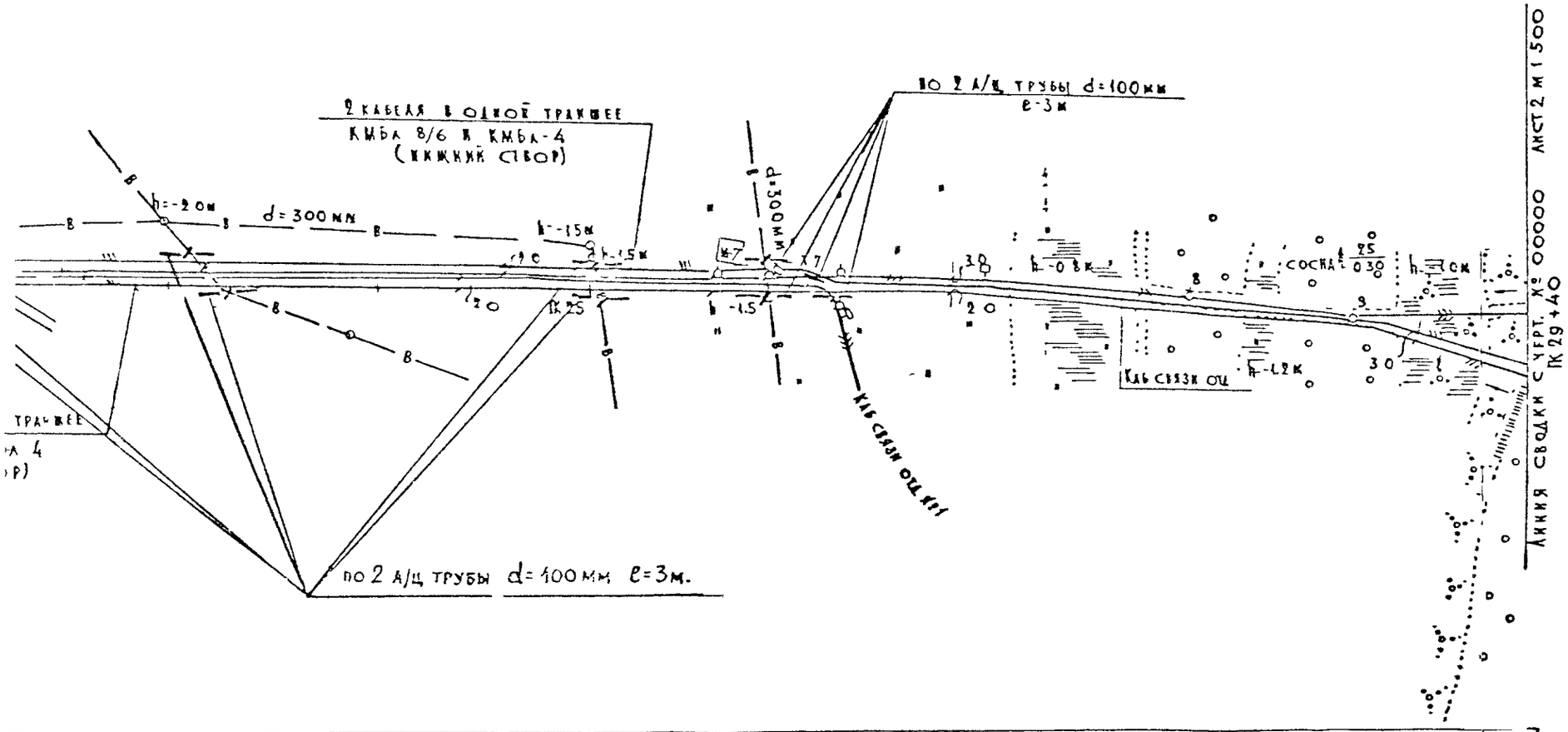
Осторожно!

Кабели связи, водопровод!

Перед началом строительных работ определить точное местоположение и глубину заложения шурфованием.



Масштаб 1:2000



$e_{тр}$ = 2.16 км

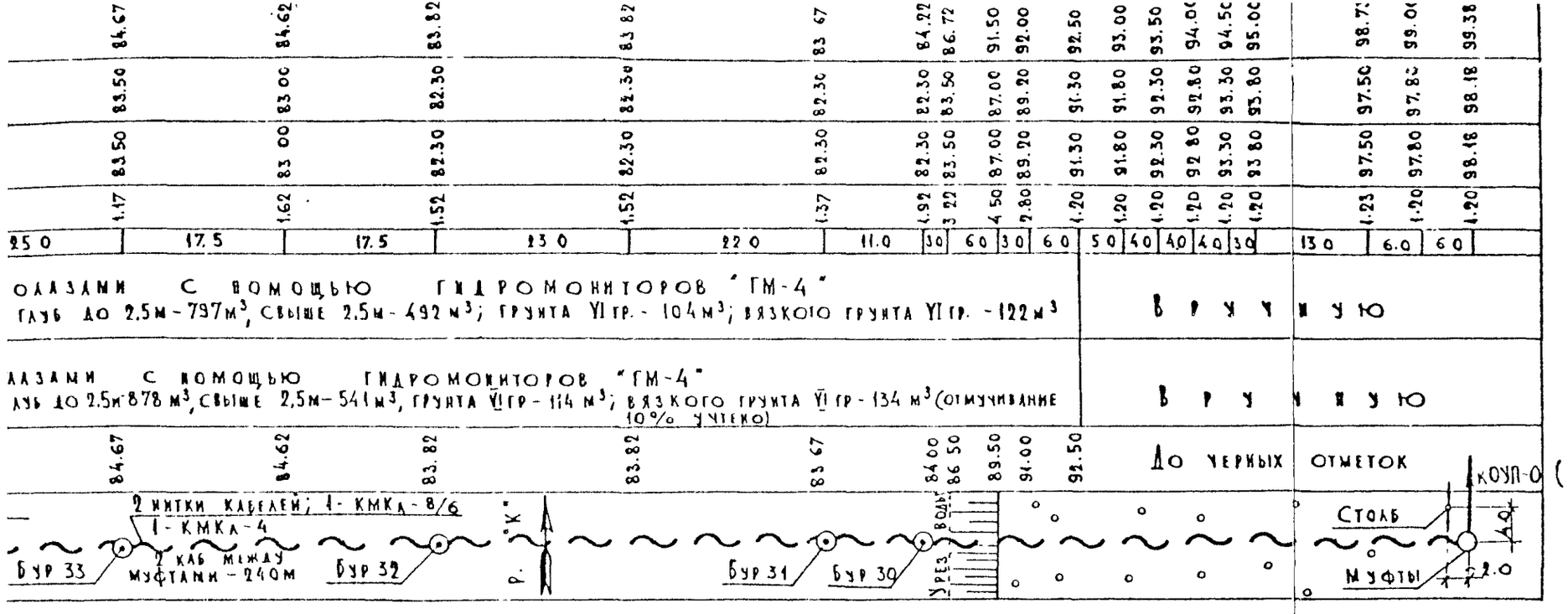
	Болото
в н ы е	
	ρ = 250 ом/м
Ручной	Кабелеукладчиком на тросах
	Вырубка леса, расчистка кустарника

Приложение №2

№ черт. 00000-ЛМ6-2

Лист 3

| | | |



Приложение N 3

ЕНИЯ:

ДОМОСТИ

ОТ –

Й СЛОЙ

I, ТУГОПЛАС-
ЫЙ.

ЕЛКИЙ, СРЕДНЕ-
ГАЛЬКОЙ ДО
15 20%

ЕСЧАНЫМ

ДАЯ,

1. Створ кабельного перехода расположен на 229,9 км судового хода реки по лоцманской карте изд.1967 года, в 50 метрах выше по течению от верхнего створа существующего кабельного перехода объекта КМ-00, (на 231-232 км судового хода по схеме судовых ходов реки изд.1981г.)

2 Настоящим проектом предусматривается обязательная одновременная прокладка кабелей связи объектов заказ 00000 и заказ 00000.

3 При составлении чертежей использованы материалы изысканий, выполненных отделом М-51 Гипросвязи в 1982 году Исполнители: вед. инж Маркитанов Н М, ст инж Блинов Е.В, ст. техн Бурдаков А Е, последующий контроль - рук группы Козлов В Е. и инж Бобылев А Ю

4 План кабельного перехода - см черт 00000-ЛМВ 2, конструкция берегоукрепления дана на черт 00000-ЛМВ-5

5 Вода в реке является агрессивной средой по отношению к свинцовой оболочке кабеля

6 Прокладку кабелей разрешается производить только после приемки разработанной до проектных отметок траншеи комиссией с обязательным присутствием представителей службы пути "М"-ского техучастка УКиМ"А, Территориального центра управления магистральными связями и технического надзора.

7. Все работы выполнять в соответствии с требованиями "Технических указаний ВСН-34/ХУШ-78 (Минтрансстрой СССР)-Подводно-технические работы", "Правилами техники безопасности при производстве ПТР на реках и водохранилищах", "Едиными правилами безопасности труда на водолазных работах" и "Правилами по технике безопасности на кабельных линиях связи и радиофикации."

8 Все поврежденные откосы восстановить и одерновать, прибрежную растительность-восстановить!

Внимание!
Переход кабелей при прокладке
не допускается!

Дата	Подпись	Фамилия	Должность

00000-ЛМ6-3

НАИМЕНОВАНИЕ ОБЪЕКТА

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

Кабельный переход через р."К" Продольный профиль верхний створ. (образец)

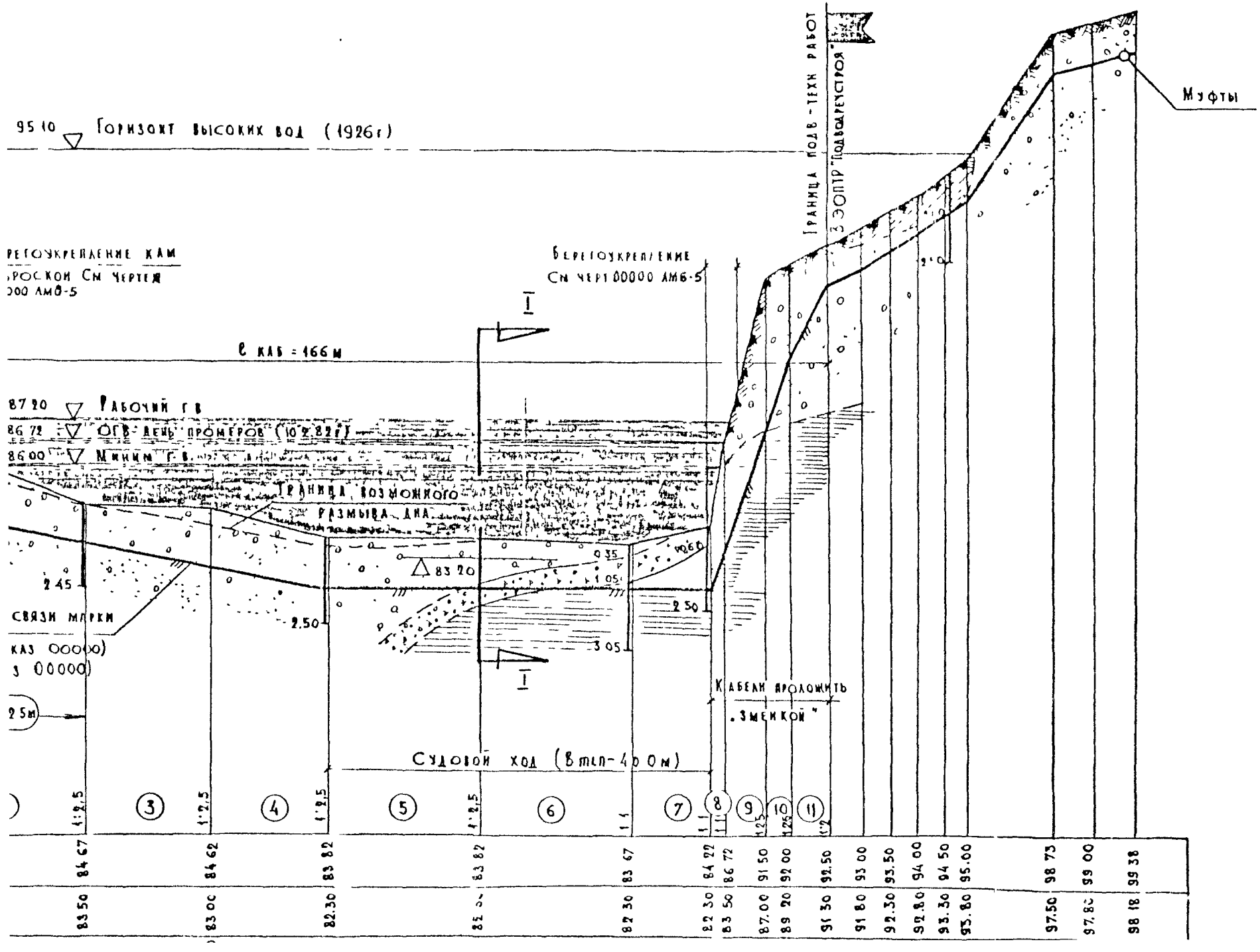
ГИПРОСВЯЗЬ Москва

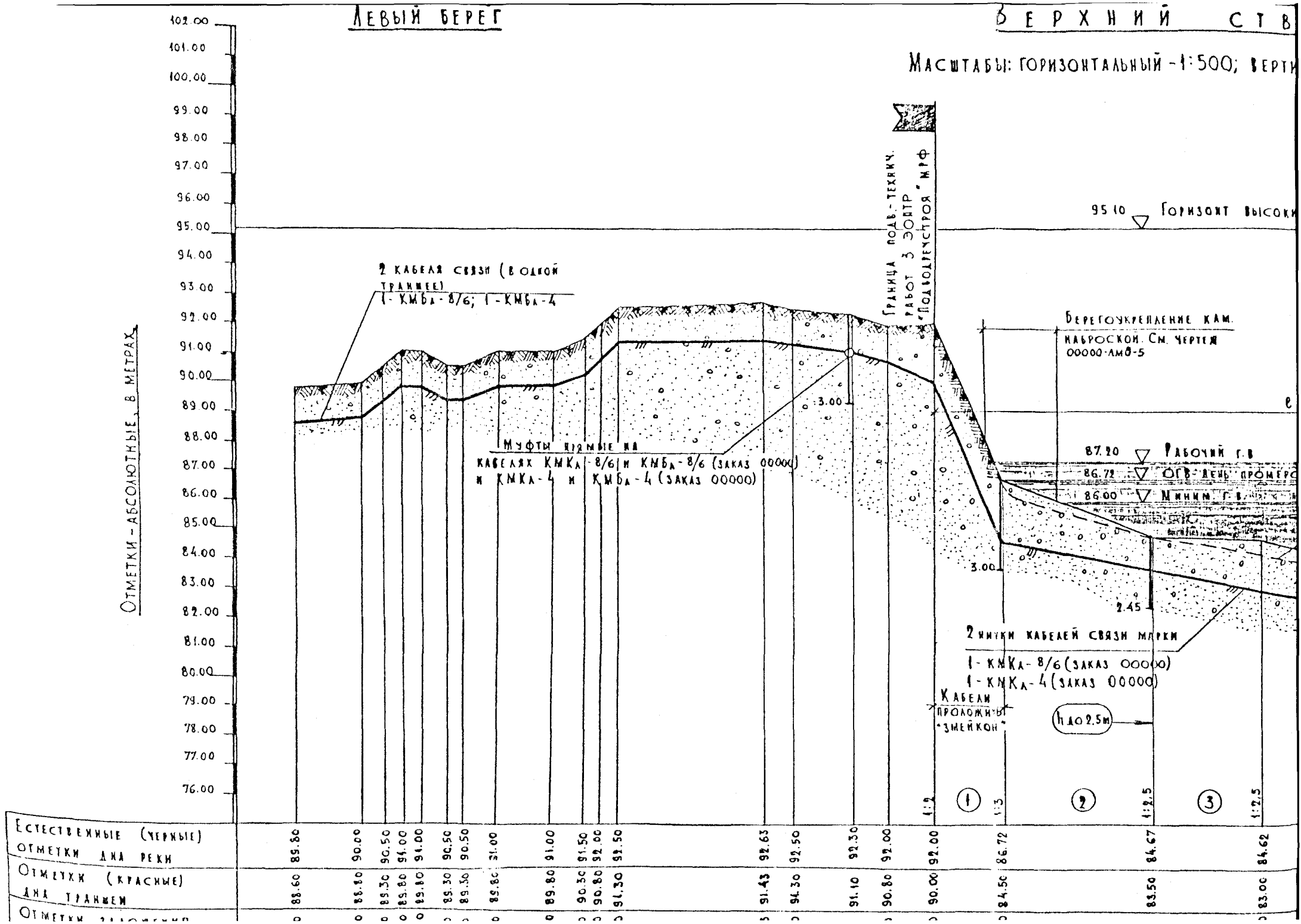
Копир. Емелева Формат А1

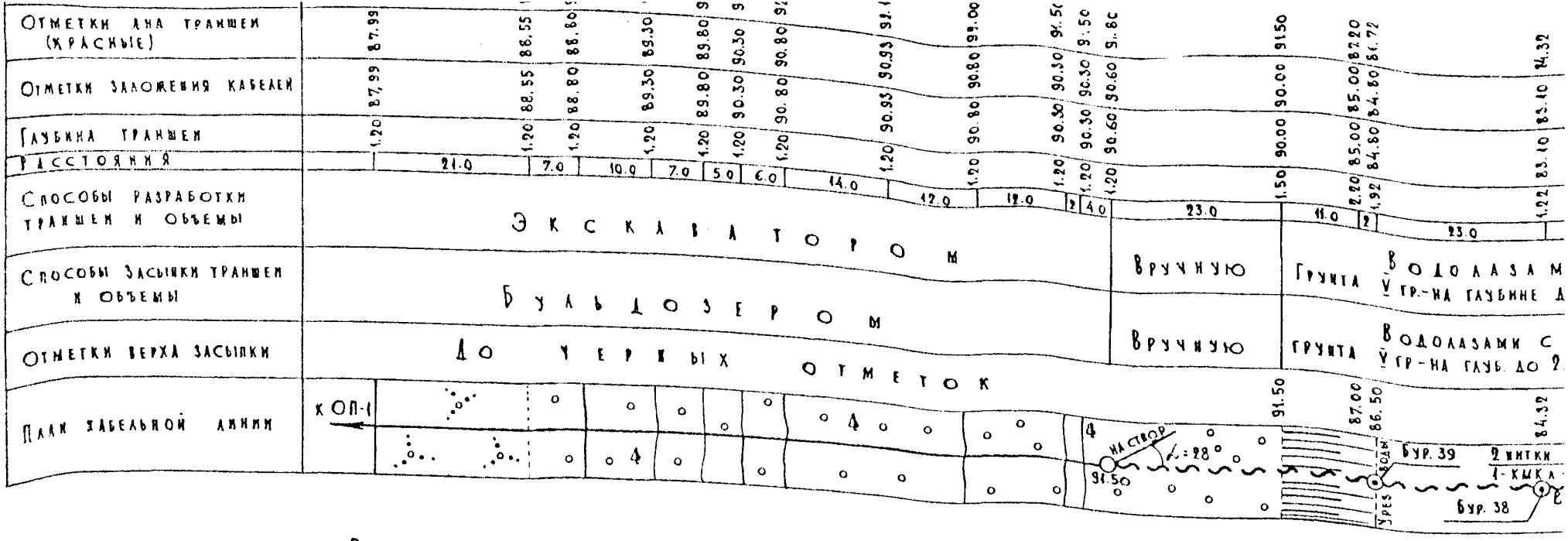
ХНИЙ СТВОР

ПРАВЫЙ БЕРЕГ

НТАЛЬНЫЙ - 1:500, ВЕРТИКАЛЬНЫЙ - 1:100

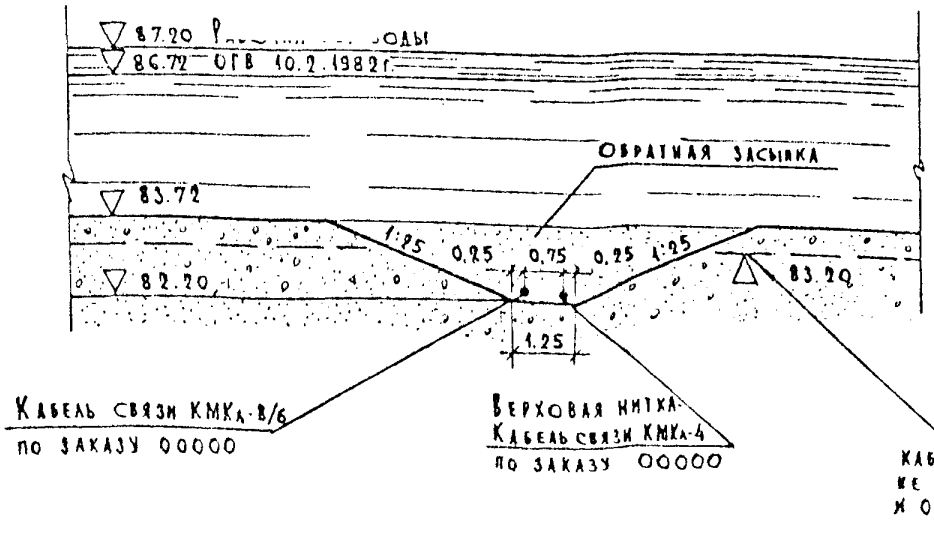



ЛЕВЫЙ БЕРЕГ
ВЕРХНИЙ СТВ
МАСШТАБЫ: ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ - 1:500; ВЕРТИ
ОТМЕТКИ - АБСОЛЮТНЫЕ, В МЕТРАХ
102.00
101.00
100.00
99.00
98.00
97.00
96.00
95.00
94.00
93.00
92.00
91.00
90.00
89.00
88.00
87.00
86.00
85.00
84.00
83.00
82.00
81.00
80.00
79.00
78.00
77.00
76.00
2 КАБЕЛЯ СВЯЗИ (В ОДНОЙ ТРАНШЕЕ)
1 - КМБА - 8/6; 1 - КМБА - 4
МУФТЫ ПРЯМЫЕ НА КАБЕЛЯХ КМКА - 8/6 И КМБА - 8/6 (ЗАКАЗ 00000) И КМКА - 4 И КМБА - 4 (ЗАКАЗ 00000)
ГРАНИЦА ПОДВ. - ТЕХНИЧ. РАБОТ 3 ЭОПТР "ПОДВОДРЕЧСТРОЯ" МРФ
95.10 ГОРИЗОНТ ВЫСОКИ
БЕРЕГОУКРЕПЛЕНИЕ КАМ. НАБРОСКОЙ. СМ. ЧЕРТЕЖ 00000-АМО-5
87.20 РАБОЧИЙ Г.В
86.72 ОГВ - ДЕНЬ ПРОМЕРС
86.00 МИНИМ. Г.В.
3.00
3.00
2.45
2 НИТКИ КАБЕЛЕЙ СВЯЗИ МАРКИ
1 - КМКА - 8/6 (ЗАКАЗ 00000)
1 - КМКА - 4 (ЗАКАЗ 00000)
КАБЕЛИ ПРОЛОЖИТЬ "ЗМЕЙКОЙ"
h ДО 2.5м
1:2
1:3
1:2.5
1:2.5
1
2
3
ЕСТЕСТВЕННЫЕ (ЧЕРНЫЕ) ОТМЕТКИ ДНА РЕКИ
89.60 90.00 90.50 91.00 91.00 90.50 90.50 91.00 91.00 91.50 92.00 91.50 92.63 92.50 92.30 92.00 92.00 86.72 84.67 84.62
ОТМЕТКИ (КРАСНЫЕ) ДНА ТРАНШЕИ
88.60 88.80 89.30 89.80 89.80 89.30 89.30 89.80 89.80 90.30 90.80 91.30 91.43 91.30 91.10 90.80 90.00 84.50 83.50 83.00
ОТМЕТКИ ЗАЛОЖЕНИЯ



Разрез I-I

Течение



Условные обозначе

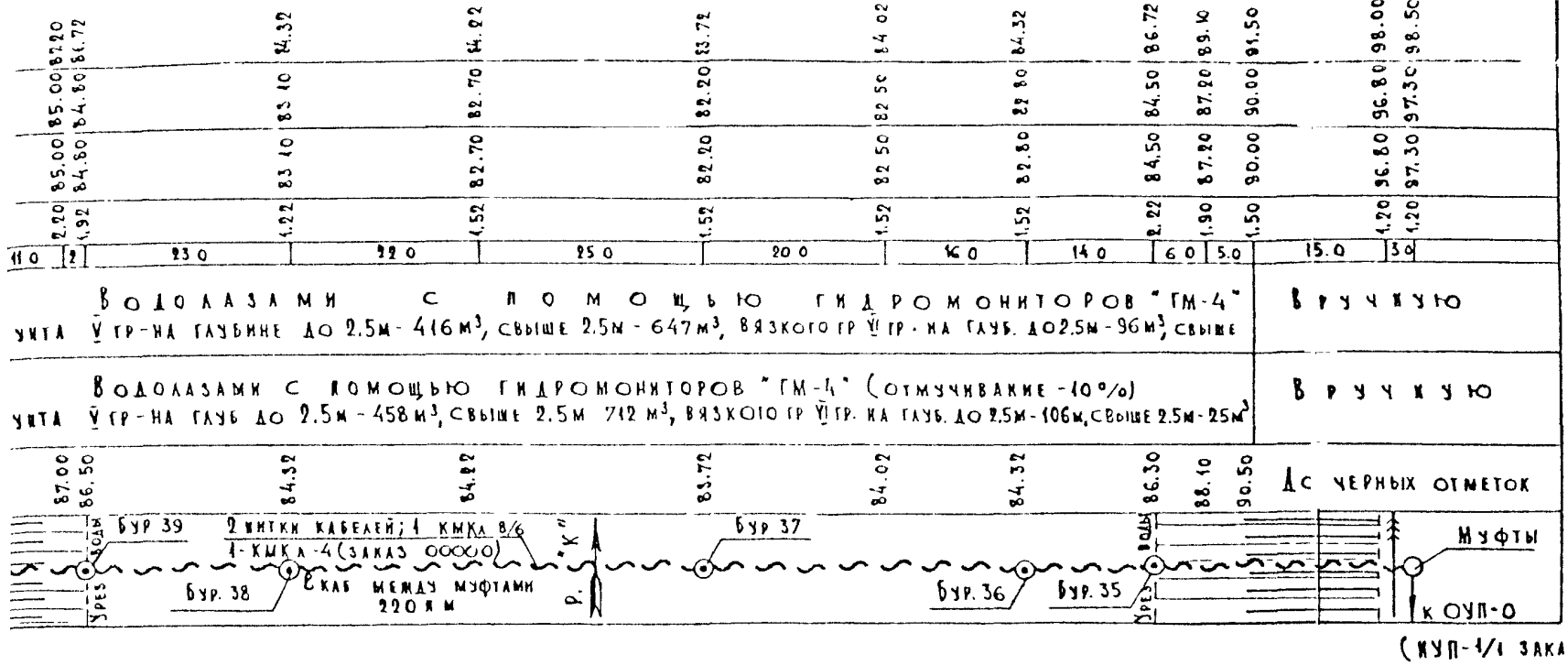
⑤ — № поперечников в ведомости подсчета объемов работ

Почвенно-растительный слой

Суглинок коричн-серый тугопластич гумусированный

Песок-буровато-серый, мелкий, ср плотный, с гравием и галькой 10-15%, в русле - до 15-20%.

Глина красная, твердая вязкая



(МУП-1/1 заказа 00000)

ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ников в ведомости
бъемов работ

)-растительный слой

коричн-серый тугопластичный
)ванный.

ировато-серый, мелкий, средне-
с гравием и галькой до
в русле - до 15-20%

красная, твердая.

1. Створ кабельного перехода расположен на 229,5 км. судового хода реки по лоцманской карте изд. 1967 года, в 50 метрах выше по течению от нижнего створа существующего кабельного перехода объекта КМ-00 (на 231 - 232 км судового хода реки по схеме судовых ходов изд. 1981г.)

2 Настоящим проектом предусматривается обязательная одновременная прокладка кабелей связи объектов заказ 00000 и заказ 00000

3 Чертеж читается совместно с черт. 00000-АМБ-3 и примечаниями к нему

4. План кабельного перехода - см. черт. 00000-АМБ-2, конструкция берегоукрепления дана на черт 00000-АМБ-5.

Внимание!

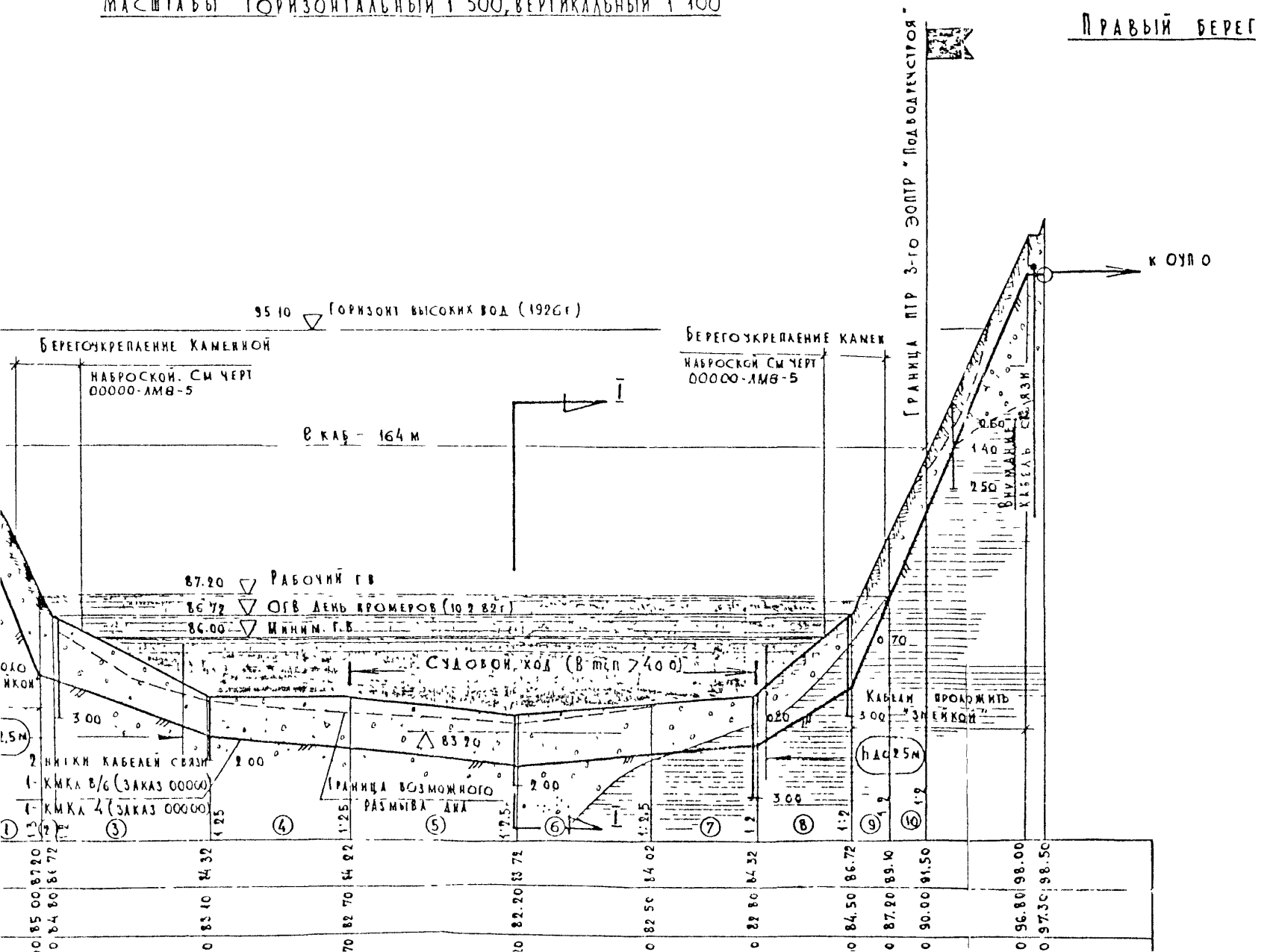
Пересадка кабелей при прокладке не допускается

Приложение N 4

Должность	Фамилия	Подпись	Дата	00000 - АМБ - 4		
				Наименование объекта		
					Стадия	Лист	Листов
					Р		1
				Кабельный переход через р. "К" Продольный профиль. Нижний створ. (образец)	ГИПРОСВЯЗЬ Москва	

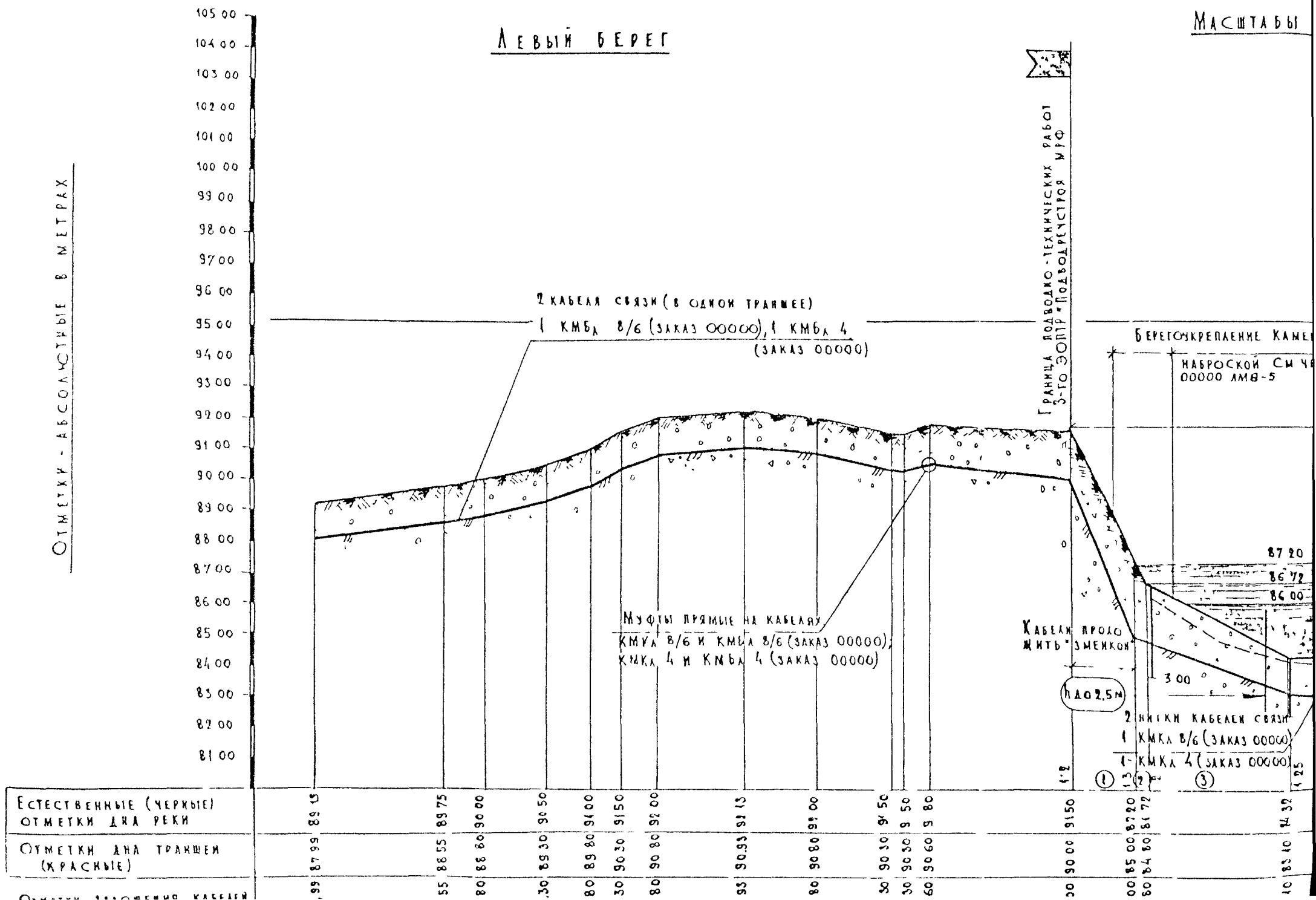
Нижний створ

Масштабы горизонтальный 1 500, вертикальный 1 100


Правый берег
Граница ПТР 3-го ЭОПТР "Подводречстроя"
к ОУП О
95 10 Горизонт высоких вод (1926 г)
Берегоукрепление каменной наброской. См черт 00000-АМВ-5
Берегоукрепление каменной наброской См черт 00000-АМВ-5
В каб - 164 м
I
I
87.20 Рабочий г в
86 72 ОГВ День вдомеров (10 2 82 г)
86.00 Миним. г.в
Судовой ход (В min > 40 0)
Кабели проложить "змейкой"
Внутренние кабели связи
0.60
1 40
2 50
0 70
0 20
3 00
2 00
2 00
3 00
83 20
2 нитки кабелей связи
1 - КМКа 8/6 (заказ 00000)
1 - КМКа 4 (заказ 00000)
Граница возможного размыва дна
hдс 2 5м
1:2.5
1:2.5
1:2
1:2
1:2
1:2
1:2
1:2
1:2.5
1:2.5
1:2.5
1:2.5
1 25
1 25
1 2
1 2
1 2

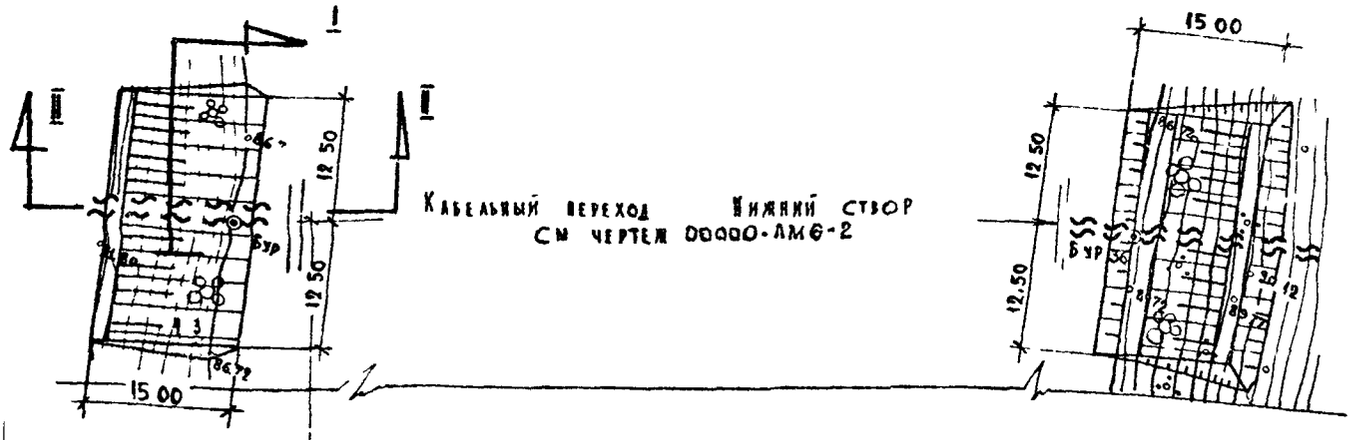
Н и

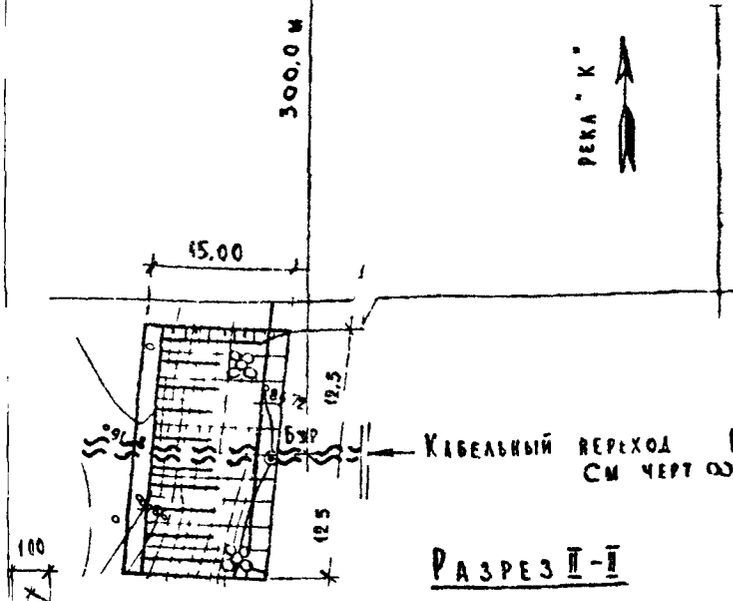
Масштабы

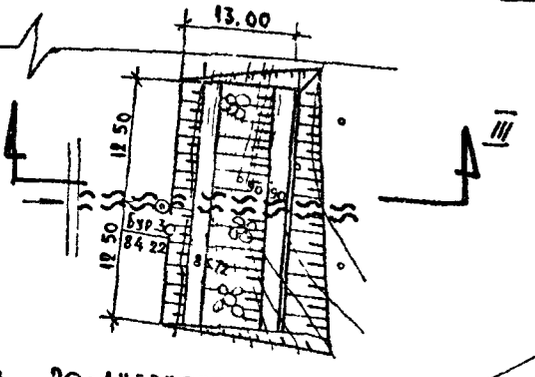

Левый берег
Отметки - абсолютные в метрах
105 00
104 00
103 00
102 00
101 00
100 00
99 00
98 00
97 00
96 00
95 00
94 00
93 00
92 00
91 00
90 00
89 00
88 00
87 00
86 00
85 00
84 00
83 00
82 00
81 00
2 кабеля связи (в одной траншее)
1 КМБл 8/6 (заказ 00000), 1 КМБл 4
(заказ 00000)
Граница подводно-технических работ
3-го ЭОПТР "Подводречстроя МРФ
Берегоукрепление Каме
наброской См ч
00000 ЛМВ-5
Муфты прямые на кабелях
КМКл 8/6 и КМБл 8/6 (заказ 00000);
КМКл 4 и КМБл 4 (заказ 00000)
Кабели проло
жить "змейкой"
ПДО 2,5м
3 00
87 20
86 72
86 00
2 нитки кабелей связи
1 КМКл 8/6 (заказ 00000)
1 КМКл 4 (заказ 00000)
1 2
1 3
2
3
1 25
Естественные (черные) отметки дна реки
89 13
89 75
90 00
90 50
91 00
91 50
92 00
91 13
92 00
91 50
9 50
9 80
91 50
87 20
86 72
84 32
Отметки дна траншеи (красные)
87 99
88 55
88 80
89 30
89 80
90 30
90 80
90 93
90 80
90 30
90 30
90 60
90 00
85 00
84 80
83 10
Отметки заложения кабелей

РП.1.247-1-86

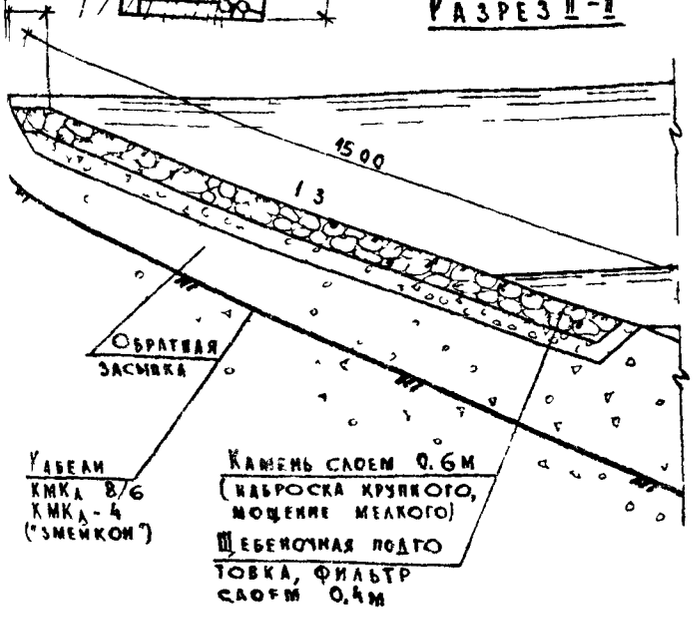
Схематический план

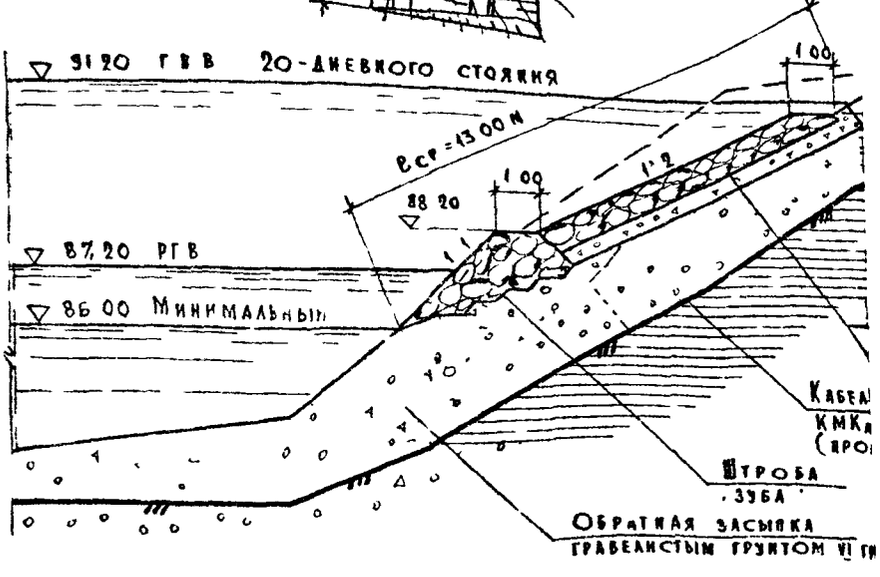






Разрез II-II





Разре

Указания по организации работ

- Берегоукрепление предназначено для защиты проложенных кабелей от судовой волны в зоне переменного горизонта воды и возможного перефорнирования берега,

- Берегоукрепление выполнять только после выполнения комплекса электрических измерений на проложенных кабелях и их обратной засыпки, по письменному разрешению эксплуатирующей организации и технадзора;

- Кабель для берегоукрепления должен удовлетворять требованиям СНиП "Материалы и изделия из природного камня" и иметь объемный вес в сухом состоянии не менее 2,1 т/м³ Марка камня по прочности не менее "400", по морозостойкости - не менее 75 циклов,

- Расчетный вес отдельного камня - 50 кг Допускается применение камней, отличающихся по весу от расчетного не более, чем на 50%, в количестве не более 25% от всего объема, с равномерным их распределением по всему откосу,

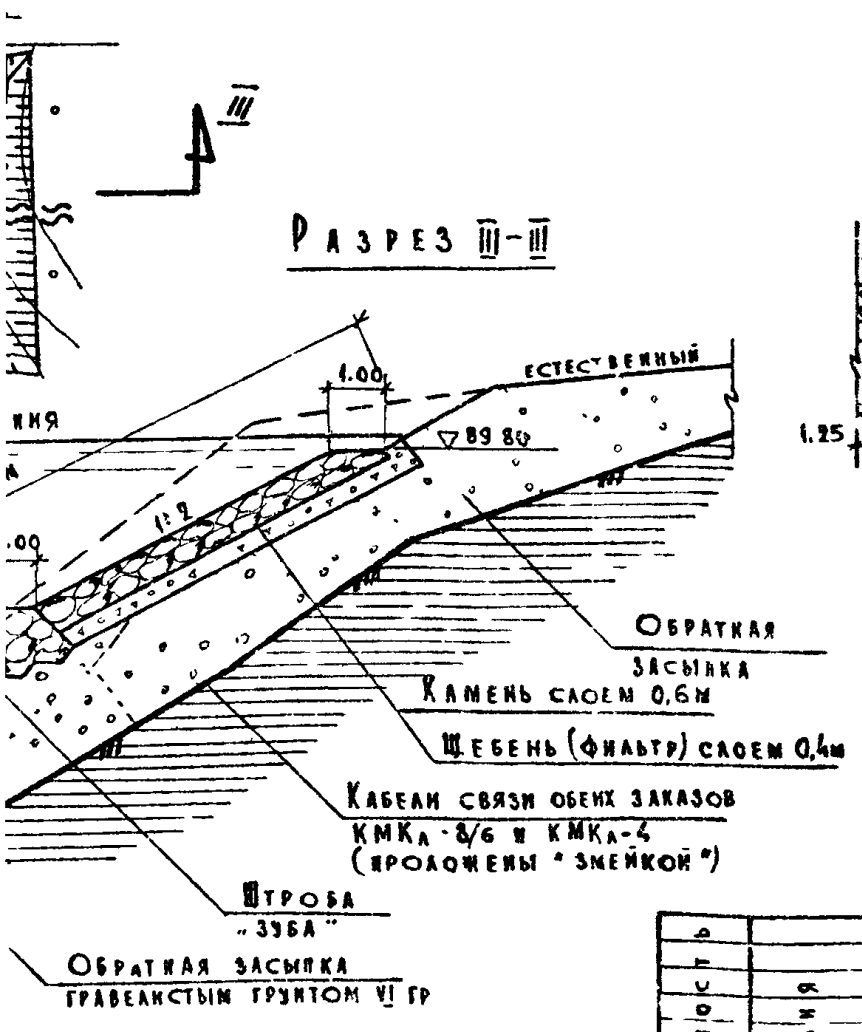
- Щебеночная подготовка (фильтр) под каменную наброску выполняется из фракций: 5 10 мм - 20%, 10 20 - 20%, 20-40 - 20%, 40-70 - 30%, 70 - 150 - 10%

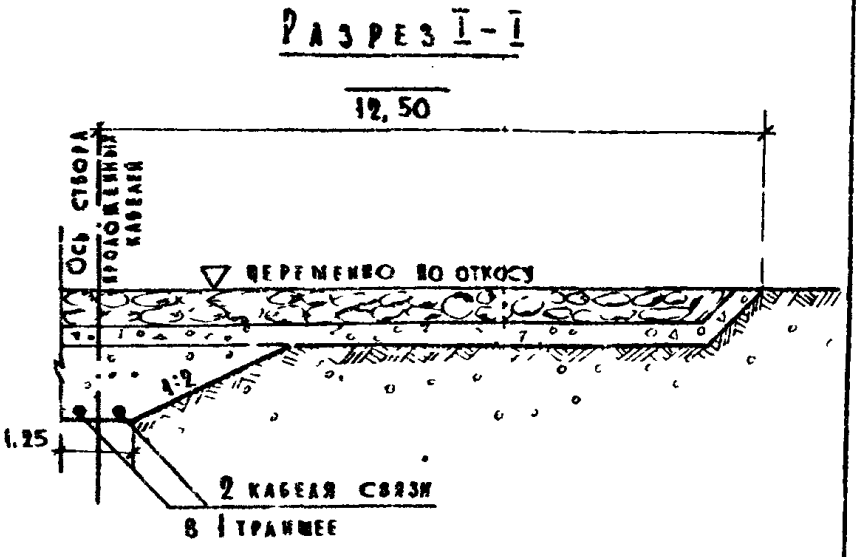
- Работы по берегоукреплению выполняются в соответствии с "Техническими требованиями по производству и приемке работ по возведению морских и речных портовых сооружений" - ВСН 34/I-72 (Минтрансстрой СССР)

- Все откосы, поврежденные при берегоукреплении, должны быть безусловно восстановлены, растительность возобновлена

- Отсыпку щебня и камня по откосам следует производить снизу-вверх отсыпку каменного упора на правом берегу начинать только после устройства штробы (зуба) на сопряжении грунта обратной засыпки с камнем подошвы слоя каменной наброски.

№№	Наименование	Ед. измерен	Количество			
			Левый берег		Правый берег	
			Верхний ств	Нижний ств	Верхний ств	Нижний ств
1	Планировка откосов	м²	420	480	350	350
2	Отсыпка щебеночного фильтра	м³	150	150	130	130
3	Каменная наброска (мощение) слоем 0,6 м с отсыпкой упора на сопряжении обр засыпки и подошвы камня	м³	200	200	220	220





1. Настоящий чертеж читается совместно с черт NN
2. Размеры - в метрах, отметки - абсолютные в Балтийской системе высот

Приложение N 5

Должность	Фамилия	Подпись	Дата	00000 - ЛМ6 - 5		
				Наименование объекта		
					Стадия	Лист	Листов
					Р		1
				Кабельный переход через ржу К на учке ОП-1-ОЧП о берегоукрепление образец)	ГИПРОСВЯЗЬ Москва	

Копировала Емелева Формат А2

Формат 60X84 1/16

Тираж 220 Заказ № 2255

Цена 52 коп.

Мо Хорошевская 11

gost.e-ecolog.ru