



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

МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО  
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ

РП. I.247-1-86

*Узабельные переходы связи  
через водные преграды*

МОСКВА 1986



МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ СССР  
ГЛАВСВЯЗЬПРОЕКТ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ИНСТИТУТ  
ПО ИССЛЕДОВАНИЯМ 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

15.05.1986 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.Рудаков

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	10
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	
1. График для определения геометрических объемов подводных траасс на переходах	
2. Кабельный переход через реку. План	
3. Продольный профиль. Верхний створ	
4. Продольный профиль. Нижний створ	
5. Берегоукрепление - (Примеры оформления)	

Текущий грунт назначаю синкагогории  
 Кирд бритья рыхление и гидромониторами  
 Отбеливанием и монотканью.  
 Осадка плавсредст в до 2,5-4.  
 Новые гравийные дробилки гидромониторами  
 Использование гравийных холмов  
 при разработке УПГМ-360 штук на 0,5 м  
 проектированной на 25% протяженности на  
 1000 м, не сужающих на всей протяженности.  
 Камни из плавучих средст, водоле  
 таукники иниции и механизмы, при  
 этом неудача включением произошли  
 ведущих работ "1986-  
 гидроКСТГиС".

Продисловие

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 вопросы 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 Гипросвязь-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-21 Гипросвязи тов. Маловым О.В.

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

В работе над руководством участвовали инженеры отдела  
М-21 т.т. Поленов С.Н. и Федотова М.А.

I. Общие положения

I.1. 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 100 м на береговых опорах, при этом емкость кабелей местных сетей не должна превышать "100 x 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 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 кабель ( на верхнем и нижнем створах ) включается по 50% связь.

При этом, в верхний створ включаются первая и вторая четверти, а в нижний - третья и четвертая четверти симметричного 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 четверти, а в нижний - третья, четвертая и седьмая четверти.

Распределение пар коаксиального кабеля по створам определяется 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 переходах через водные преграды.

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

- симметричного кабеля - не более I.74 дБ;
- коаксиального кабеля - в пределах допуска на отклонение проектной длины усиленного участка от номинальной.

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

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

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

## 2. Выбор местоположения кабельных переходов и порядок их согласования

2.1. 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 нескользкими 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, захоров 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 трекатах, мелководных криволинейных участках русла, на участках предполагаемых дноуглубительных работ или добычи русловых генерально-строительных материалов ( песка или гравия ), памятных переправ, на рейдах для стоянки судов или сплотки дреинны, 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 отвод кабельного перехода может располагаться в выше рыбохозяйственных объектов, но на расстоянии не менее 1500 м. от них, с тем, чтобы не допустить их повреждения ( заминования ) при производстве подводных земляных работ.

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

2.5. При невозможности выполнения требований п.п. 2.1 - 2 необходимо предусматривать дополнительные мероприятия, обеспечивающие безусловную сохранность кабелей связи и расположенных вблизи водохозяйственных (водозаборов) и рыбохозяйственных сооружений, а также зон отдыха трудающихся.

2.6. Минимальное удаление трассы кабелей связи от мостов железных и автомобильных дорог общегосударственного и республиканского значений должно быть на судоходных водных путях ( реках, водохранилищах и каналах ) не менее 1000 м., на сплавных реках - использующихся для судоходства не менее 300 м., на остальных реках не менее 50-100 метров.

2.7. За оптимальный створ кабельного перехода через водную преграду следует принимать такой створ, который удовлетворяет требованиям п.п. 2.1 - 2.6, при котором величина возможного размыва дна и берегов ( русловых деформаций ) будет минимальной, прокладываемый кабель будет расположен ниже ожидаемого уровня линии размыва донных отложений и берегов при минимальных затратах на выполнение земляных и подводно-технических работ.

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

- со службой пути - управлениями каналов или бассейновыми управлениями пути ( по принадлежности ), службой безопасности судоходства управлений пароходства Минречфлота РСФСР, Главречфлота Украины или других организаций, осуществляющих перевозки грузов или сплав леса;
- с бассейновыми территориальными управлениями по регулированию использования и охране вод Минводхоза;
- с бассейновыми управлениями по охране и воспроизводству рыбных запасов и регулированию рыболовства Минрыбхоза СССР;
- санитарно-эпидемиологической службой соответствующего района ( если кабели прокладываются в зонах особого санитарного режима );
- с владельцами близлежащих сооружений, если кабель прокладывается в их охранной зоне ( водозаборы, водовыпуски докера, причалы, кабели связи и др. );
- с организациями, эксплуатирующими мосты, если кабель прокладывается по мостам;
- с землепользователями, исполкомами местных советов народных депутатов, по землям которых прокладываются кабели.

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, организуется 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 лотманской карты или иного планового материала с налесением створов кабельного перехода, водо- и рыбохозяйственных объектов или иных сооружений с привязкой к километровым знакам судового хода или иным ориентирам.

2.10. В процессе работы по выбору створов перехода в бассейновых управлениях рыбоохраны необходимо получить подробную рыбохозяйственную характеристику пересекаемого водоема, которая должна соответствовать требованиям ГОСТ И7.12.04-77 "Показатели состояния и правила таксации рыболовных 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.

2.11. Согласование кабельных переходов через малые реки (ширина 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 ее в пределах соответствующей области.

### 3. Изыскательские работы на кабельных переходах

#### 3.1. Изыскательские работы на кабельных переходах выпол-

няются в соответствии с "Инструкцией по производству изыскательских работ для проектирования линейных сооружений магистральных и внутризоновых сетей связи. ИП. I.063-I-83" и "Инструкцией по производству топографо-геодезических, инженерно-геологических инженерно-гидрологических работ для проектирования сооружений 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 участках подводных переходов.

Из всех существующих методик расчета русловых деформаций наиболее приемлемой является методика, разработанная Государственным гидрологическим институтом применительно к подводным трубопроводам - "Учет деформаций речных русел и берегов вод" мов в зоне подводных переходов магистральных трубопроводов (нефтегазопроводов)" ВСН 163-83 (Ленинград, Гидрометеоиздат 1985 г.)

3.3. Из всего многообразия форм и проявлений русловых процессов можно выделить следующие типы: ленточногрядовый; осевой; побочневый; ограниченного, свободного или незавершенного меандрирования<sup>1)</sup> и пойменная многорукавность.

### 3.3.1. 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.

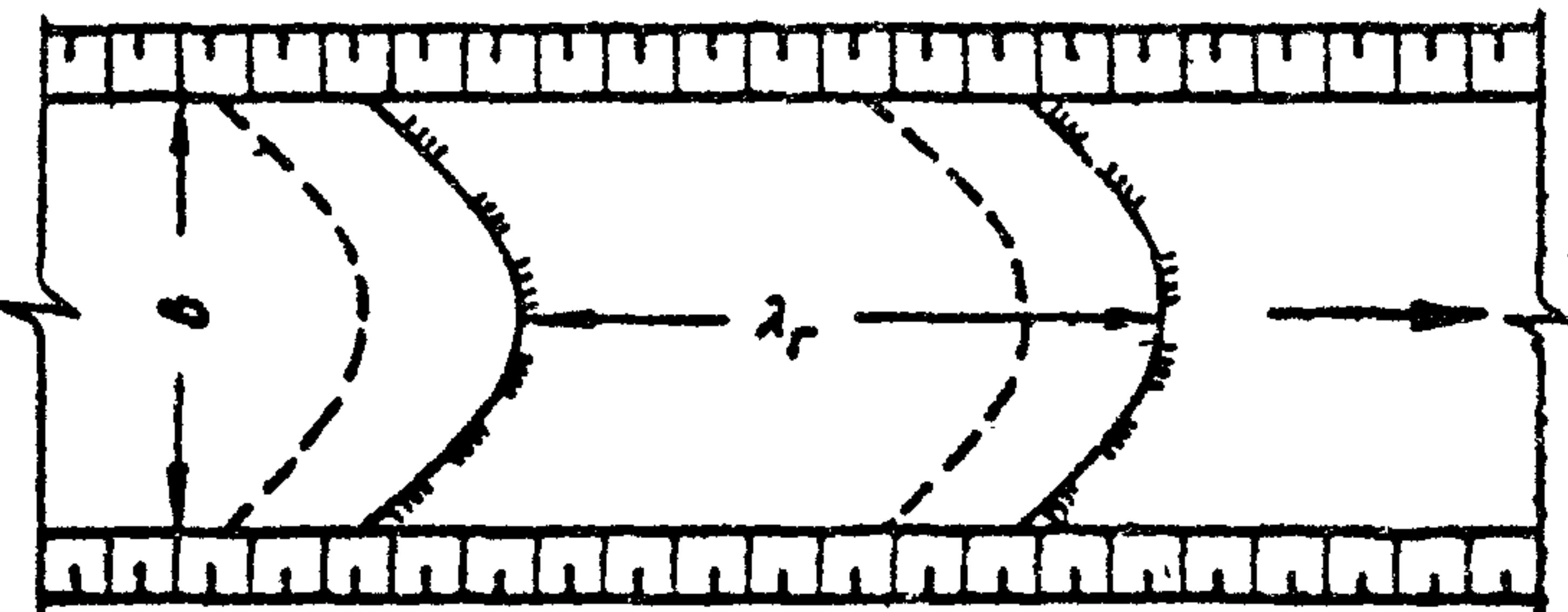


Рис. 1 Ленточногрядовый тип руслового процесса

1) Меандрирующие реки - реки, извижающиеся по пойме

Длина гряд - "Л<sub>г</sub>" ( их шаг ) составляет 6-8 ширин "В" русла, высота гряд "h<sub>г</sub>" - 1.5-2.0 м, реже 3 и более м.

Скорость сползания гряд "С<sub>г</sub>" 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. Осредковый тип руслового процесса ( русловая многорукавность )

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

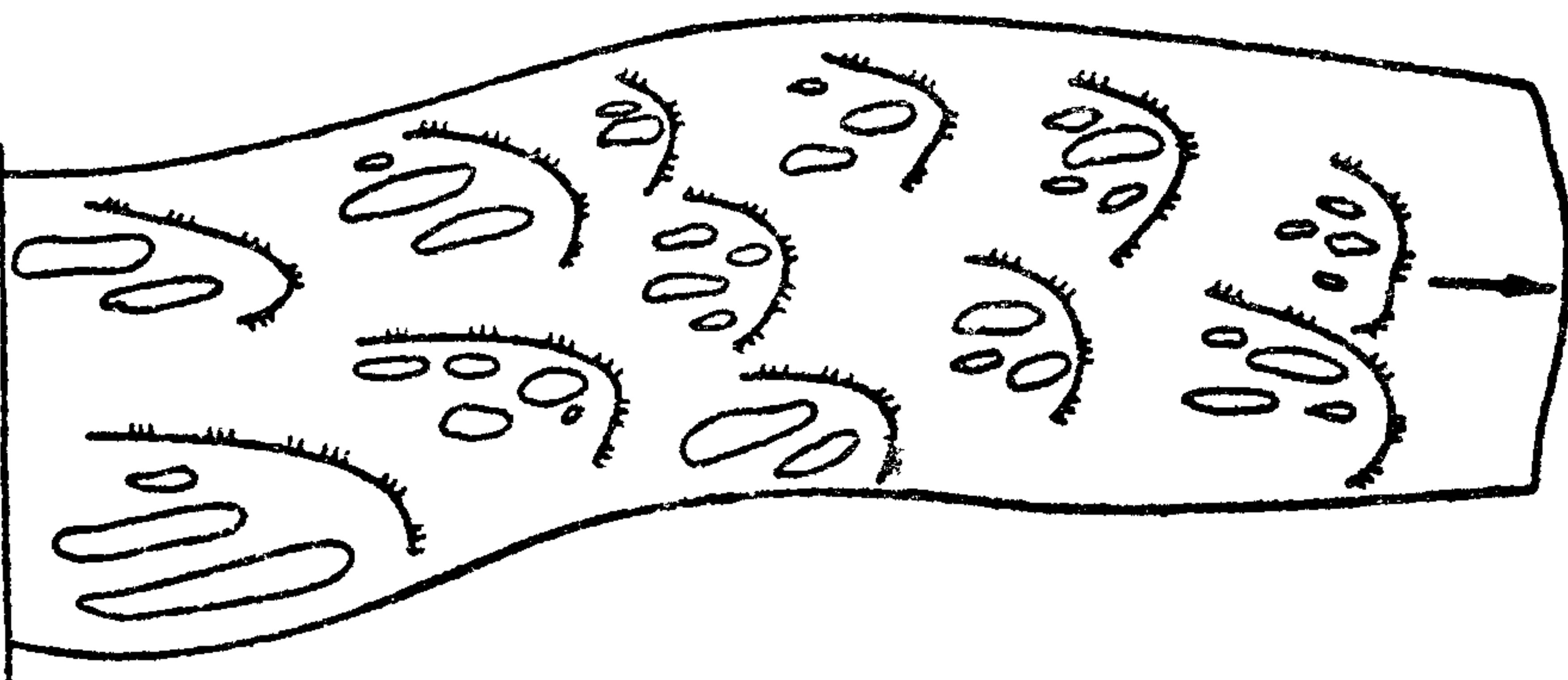


Рис. 2      Осредковый тип руслового процесса

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

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

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

Многорукавность русла характеризуется средней и наибольшей высотой гряд, которая устанавливается детальной русло съемкой, скорость смешения гряд определяют сопоставляя разные временные съемки.

### 3.3.3. Побочневый тип руслового процесса

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

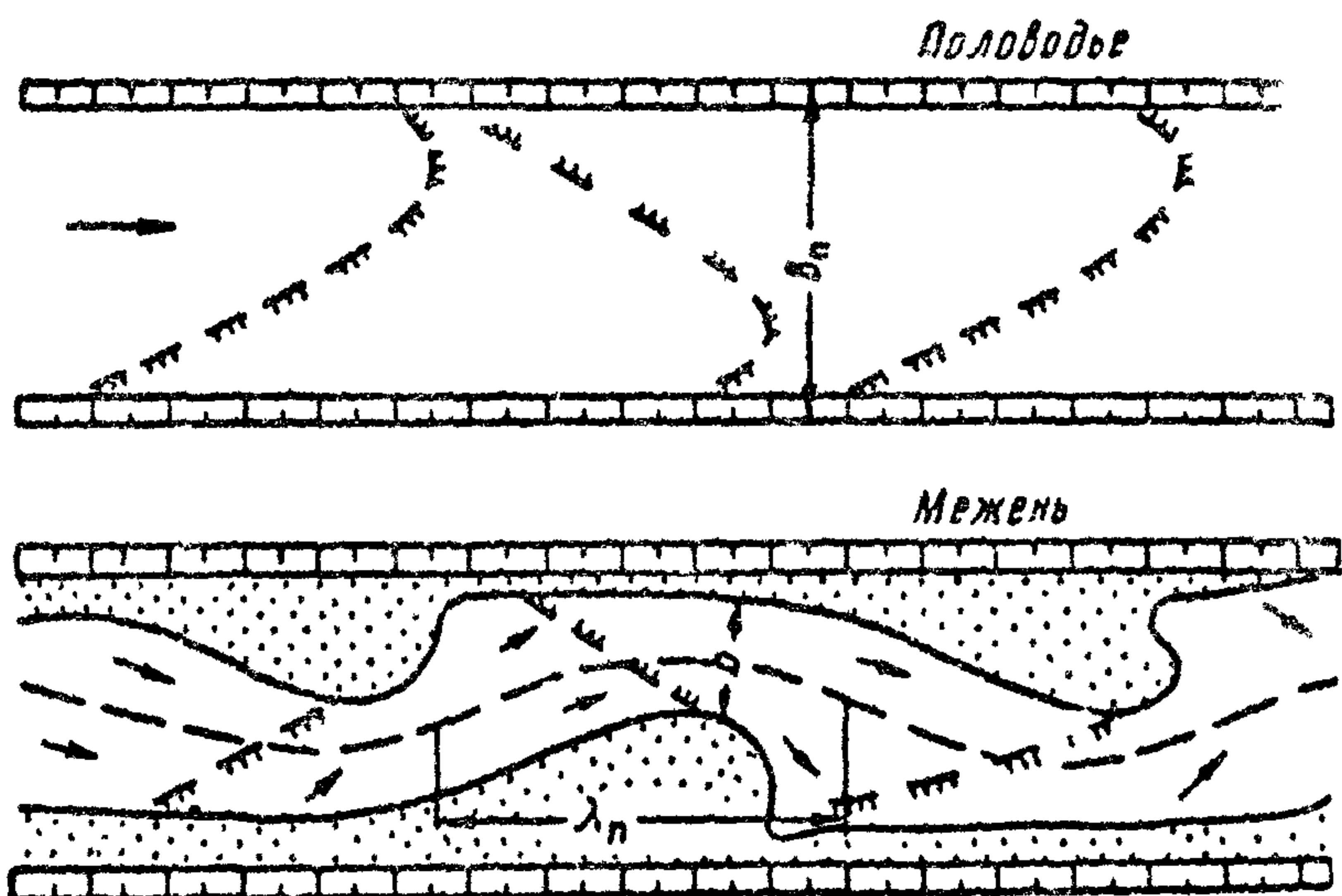


Рис. 3 Побочневый тип руслового процесса

На рисунке видны две параллельные цепи гряд, смешанные своими наиболее возвышенными частями - гребнями к противоположным берегам и одвинутые одна относительно другой на половину их шага - Л. п.

В мажень наиболее возвышенные низовые гряды обсыхают, образуя песчаные отмели - побочки, примыкающие к берегам в шахматном порядке; в результате чего маженный поток приобретает

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

Для этого типа руслового процесса плавовые деформации русла - и, прежде всего, - размыт берегов (их арозия) не характерны.

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

Измерители побочневого процесса: "λ" - шаг побочней; "B" - ширина русла в половодье (между бровками коренных берегов); "B'" - ширина русла в мажень; "С<sub>п</sub>" - скорость перемещения побочней.

Для определения величины "размыва - намыва" русла в ютрах 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 мажень.

Составляя эти разновременные съемки можно определить корости сползания побочия.

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

### 3.3.4. Свободное меандрирование

Основные внешние признаки свободного меандрирования: широкое русло в широкой пойме со староречьями, с грядовым рельефом поверхности, представленное сериями дугообразных загнутых гряд и ложбин между ними - т.е. вееров перемещенных русла в процессе сползания излучин (см. рис. 4).

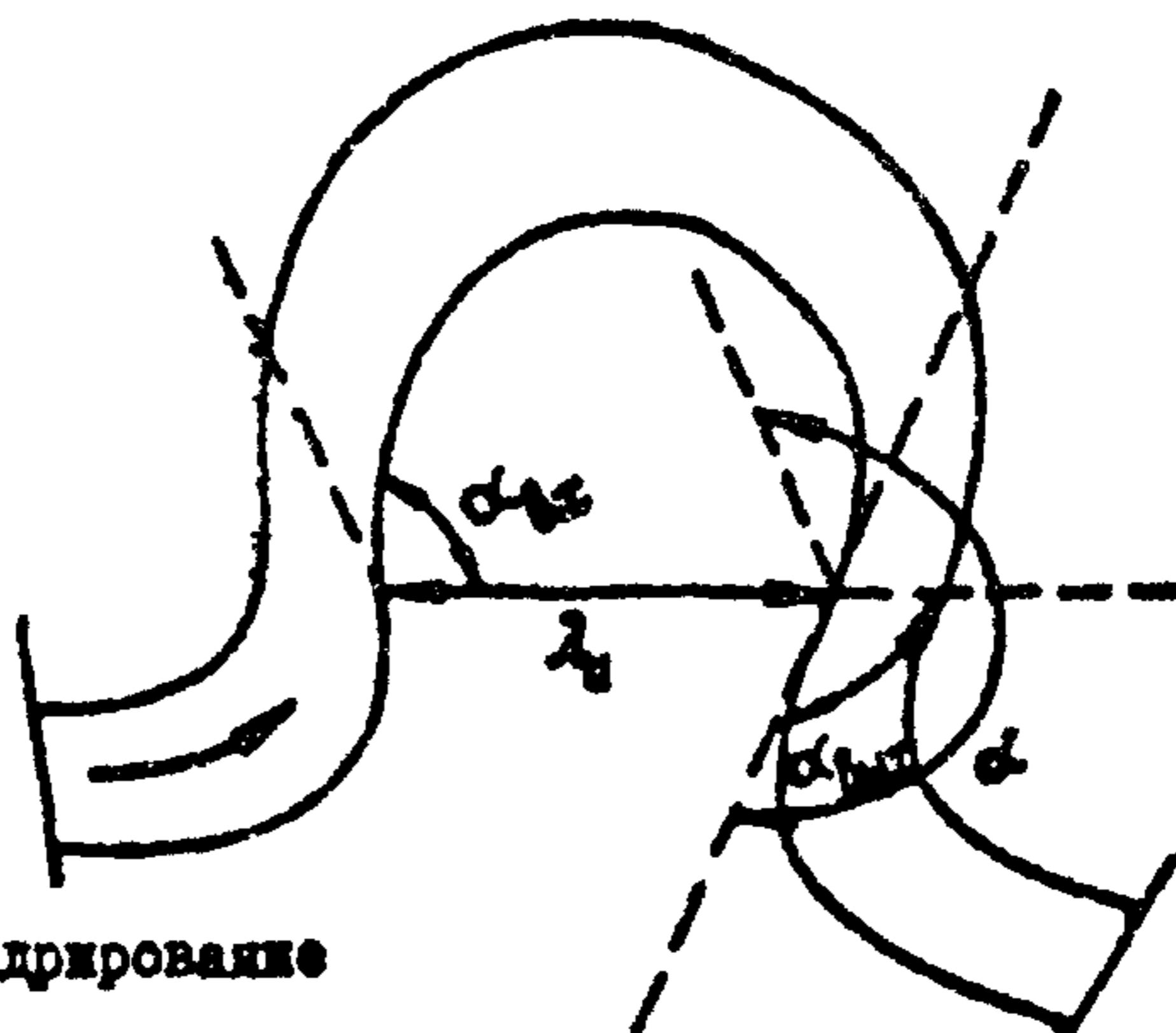


Рис. 4 Свободное меандрирование

Характеристиками процесса этого типа являются:

$\lambda_m$  - шаг излучины, расстояние между двумя точками осевой линии русла;

$\alpha_{вх}$  - угол входа в излучину (в верхней точке пересечения - угол выхода из излучины (в нижней точке пересечения - угол разворота излучины  $\alpha = \alpha_{вх} + \alpha_{вы}$

Кроме того, весьма важно знать скорость развития излучин, которая определяется по результатам анализа совмещенных планов русловых съемок и современного положения излучин.

При описываемом типе руслового процесса в период размыва гребень переката размывается, занося подвалье в плясовую лощину. Годичная амплитуда размыва - намыва составляет несколько метров.

Главной целью оценки русловых деформаций при симандрировании является установление тенденции изменения излучин и связанного с этим изменением глубин в размываемом берегов в процессе образования этих излучин.

### 3.3.5. Незавершенное меандрирование

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

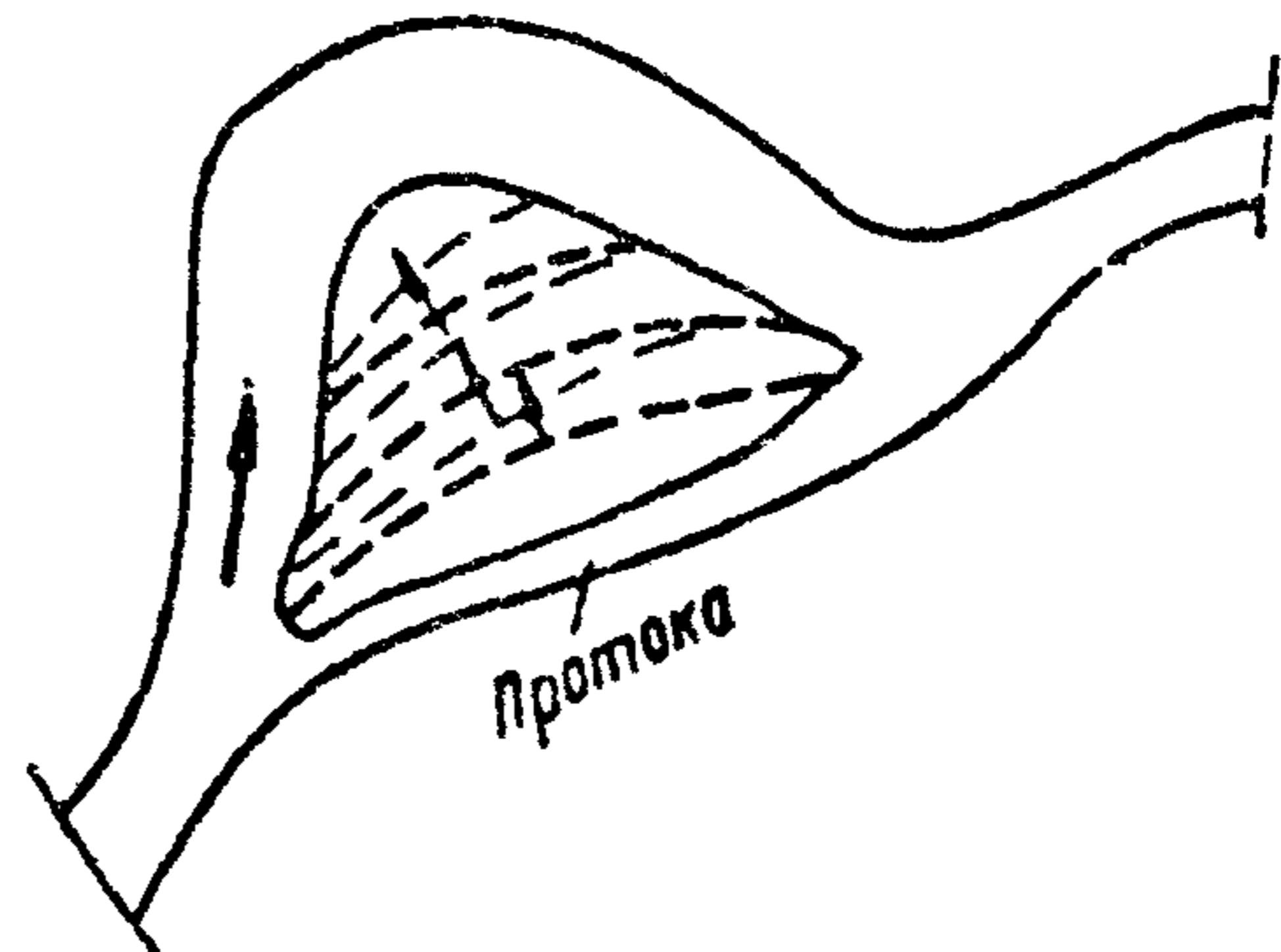


Рис. 5 Незавершенное меандрирование

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

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

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

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

Для этого типа руслового процесса применяются те же измерители, что и для свободного меандрирования и, кроме того, сдется понятие степени затопляемости поймы ( такой важной в проектировании кабельных переходов ) - т.е. отношение глубины русла  $h_p$  к глубине затопления поймы  $h_{\text{пп}}$ .

3.4. На основании анализа материалов по обследованию количества подводных переходов, данных типизации русловых процессов приведенных выше и опыта проектирования кабельных трубопроводов и кабелей связи может быть предложена следующая условная классификация переходов по планово-

I) и глубинным ( высотным ) деформациям на них:

#### 3.4.1. I категория.

Участки, на которых глубинные деформации русла превышают 1 м, а плановые деформации незначительны. При этом проявления деформаций русла кабели связей, проложенные заглублением в дно таких рек, как правило, не размыгся.

**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 дюлами.

Опасность размыва продолженных кабелей на таких реках практически исключена, если они заглублены более, чем на 1 м в русло и на 3-5 м врезаны в берег на прибрежных (приуральных) 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 средних и крупных реках ленточногрядового и побочневого типов (например, р.р. Вятка, Сев. Двина).

#### 3.4.3. III категория.

Участки, на которых максимальные глубинные переформирования русла достигают 2 м и плановое переформирование до 10 м. К ним могут быть отнесены участки переходов через малые, средние и крупные реки с процессами ограниченного, свободного и незавершенного меандрирования и полименной многорукавной в зависимости от величины плановых переформирований.

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

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

#### 3.4.4. IV категория.

К ней относятся реки с особыми формами руслового процесса, не рассматриваемые настоящим Методическим руководством, - горные реки, селевые потоки, реки с ярко выраженным неустойчивым руслом и явлением "дейгина" I), где максимальные плановые и глубинные переформирования (более 2,5 м)

---

I) Дейгин - явление интенсивного, иногда непредсказуемого обрушения берегов. Наиболее типичной рекой с указанным явлением является р. Аму-Дарья.

могут происходить в течение нескольких недель и даже дней.

3.5. Достоверность прогноза русловых деформаций ( я, прежде всего, глубинных - цикла "размы - намыв" ) зависит от правильного определения типа руслового процесса, протяженности участка рус洛вой съемки, полноты освещения рельефа дна, точности определения средней скорости "сползания" пlesов 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

3.6.1. 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 путевые 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 Мингазрома, Минанерго и Минводхоза, а также материалы аэрофотосъемки, находящиеся в территориальных инспекциях Госгеонадзора ГУГК и др. организаций.

3.6.2. Анализ материалов инженерно-гидрологических изысканий более чем 100 подводных переходов трубопроводов, выполненный ВНИИСТом дал следующие эмпирические зависимости, позволяющие приблизенно проверить величину глубинных деформаций, определенных прогнозом.

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

$$\Delta h_{p\max} = 1.75 \lg B - 1.25, \text{ где}$$

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

$B$  - ширина водотока ( от 30 м до 1000 м )

Средние значения глубинных деформаций связаны с шириной русла формулой

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

$\Delta h_{ср}$  - средняя величина ( глубина ) размыва  
B - ширина водотока ( от 30 м до 1000 м )

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

3.6.3. Краткий гидрологический очерк, составленный в результате выполненных инженерно-гидрологических работ должен содержать данные:

- О расходах воды в  $m^3/\text{сек}$ , - максимальные, средние минимальные в течение годового цикла ( зимние, паводковые навигационные и меженные ) в створе выбранного перехода;

- Скорости течения реки в  $m^3/\text{сек}$  - зимние, паводковые навигационные и меженные;

- Характерные горизонты воды - максимальный павод I% обеспеченности ( повторяемость I раз в 100 лет ); раз ( от этого горизонта ведется подсчет объемов подводно-технических работ на переходе ); нормальный подпорный ( для водохранилищ и рек в зоне подпора плотин ); навигационный; минимум ( меженный и зимний );

- Преобладающее направление и максимальная высота волновых волн ( для крупных водохранилищ );

- О многолетней толщине льда, сроках ледостава и ледохода, о характере ледовых явлений;

- Сроки перехода температуры воды в придонном слое выше  $+12^{\circ}\text{C}$  ( летом - выше  $+12^{\circ}\text{C}$ , осенью - ниже  $+12^{\circ}\text{C}$  );

- Расход наносов ( данные по твердому стоку );

- О концентрации взвешенных частиц ( естественная мутность ) в  $\text{г}/\text{м}^3$  по месяцам;

- Прогнозы русловых деформаций ( глубинных и плановых и др. требуемые инструкцией ИП-Т-067-1-83 данные ).

### 3.7. Топосъемочные и промерные работы

3.7.1. Съемка кабельных переходов через водные преграды 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 : 1000	0,5	100	100
500-3000	I : 2000	1,0	200	200
выше 3000	I : 5000	2,0	400	200

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

3.7.2. Донный рельеф снимается промерами глубин живого речения 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 100 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  $\pm 0,1$  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-І-067-І-83" и в обязательном порядке окопаны.

### 3.8. Инженерно-геологические работы

3.8.1. 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-І-067-І-83".

Она должна содержать следующие данные:

- инженерно-геологическое строение русловой и береговых 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 реки 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-І-84. Кабельные переходы связи через водные преграды с учетом требований охраны окружающей среды" (Москва, Гипросвязь, 1984).

3.8.4. При выполнении полевых работ следует иметь в

ш. что бурение скважин производится по каждому отвору отной разветвительной муфты до другой ( на противоположном рогу ).

Скважины бурятся:

- в местах размещения разветвительных муфт, глубина скважин - 1,5 м;
- на бровках склонах и подошвах склонов долины или ее террасах, глубина скважин 1,2-1,5 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 1,5 м ниже границы возможного размыва ( русловых деформаций ).

Расстояние между скважинами на пойме зависит от ее ширины. При ширине поймы до 200 м - не менее 50 м;  
до 500 м - не менее 100 м;  
до 1000 м - не менее 200 м;  
свыше 1000 м - не менее 400 м.

Расстояние между буровыми скважинами в русловой части 15 до 40 м, в зависимости от ширины водной преграды, рельефа ее дна и характера грунтов.

#### 4. Проектные работы

4.1. Определение величины заглубления кабелей связи в водоемах и условия размещения кабелей связи на мостах.

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

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

4.1.2. Кабели магистральной первичной сети связи и кабели связи специального назначения независимо от характера глубины пересекаемых водных преград должны быть заглублены во водоемах во всей длине переходов.

Остальные кабели связи ( внутристанционной сети, соединя-

тельных линий и др. ) на водохранилищах и озерах за пределами судового хода, а также на несудоходных и несплавных реках глубиной более 3 метров, при отсутствии особых требований согласовывающих организаций о заглублении кабелей, могут прокладываться без заглубления в дно.

4.1.3. Величина заглубления кабелей в грунт должна исчисляться от установленных проектных отметок дна русла рек или водоема и может изменяться в зависимости от требований согласовывающих организаций.

Не допускается прокладка кабелей в зоне подвижных отложений, т.е. в грунтах, подверженных русловым движением (размыву). На таких участках рек кабели должны проложены не менее, чем на 1,0 м ниже нижней границы возможного размыва дна, прогнозируемого инженерно-гидрологическими исследованиями, выполненными в соответствии с требованиями разделов 3.2 + 3.6 настоящего методического руководства.

4.1.4. При прокладке кабелей через осушительные (оросительные) каналы и арыки кабели связи заглубляются в них не менее, чем на 1 м. Отступление от этого правила обосновывается проектом.

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

4.1.5. На внутренних водных путях с интенсивным движением крупнотоннажного флота (водохранилищах, магистральных реках, судоходных каналах и др.) величина заглубления кабелей в грунт дна не подверженного размыву, принимается равно 1,5 м.

На реках с особыми гидрогеологическими условиями (ниже реки и реки с изменяющимися руслами, поймами и размываемыми берегами), водохранилищах, имеющих засоренное торфяное или илистое дно, а также на болотах глубиной более 1,2 м, величина заглубления в дно и способ прокладки кабелей определяются проектом.

4.1.6. Кабельные линии сети проводного вещания допускается прокладывать без заглубления.

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

4.1.7. Однопарные кабели сельских телефонных сетей

кладывается 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.

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

4.1.9. На крутых берегах кабель заглубляется в берега не менее, чем на 0,9-1,2 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
Суслинок	50	40	30
Глина	45	35	15
Растительный грунт	40	35	25
Насыпной грунт	35	45	27

4.1.10. Укрепление подводного кабеля в береговой части перехода крутизной более  $30^{\circ}$ , 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 1,5 м за длине 3 м.

4.1.11. На крутых скалистых берегах прокладка кабеля

в скальных грунтах, как правило, производится в предварительно вырубленной в скале штробе. Кабель, проложенный в штробе, изолируется. Кабель в скальных грунтах прокладывается на песчаной подушке (постали) с покрытием сверху слоем песка или мешков с песком. Толщина нижнего и верхнего слоя песка должна быть не менее 15 см. Для предохранения траншей от размыва она заделывается мешками с сухой бетонной смесью, пропитываемыми крест-накрест металлическими штырями.

4.I.12. Разветвительные муфты на стыке кабелей верхнего и нижнего створов перехода располагаются на незатапливаемом паводок I% обеспеченности пойменных участках. На обширно засыпаемых поймах разветвительные муфты следует располагать в искусственно созданных возвышениях, в которых устанавливаются кабельные колодцы или цистерны КУП'ов.

4.I.13. При устройстве переходов в городах через реки, каналы, имеющие набережные или подпорные стенки, кабели в них прокладываются в асбосцементных или в стальных трубах диаметром 100-125 мм. После прокладки кабелей набережные или порные стени должны быть восстановлены.

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

На переходах, имеющих до 12 кабелей в створе, должна предусматриваться одна резервная труба, а при количестве кабелей от 13 до 24 - две резервные трубы.

4.I.14. Кабельный колодец в береговой части перехода должен устанавливаться на тротуаре или газоне. Допускается размещение части кабельного колодца под проездной частью дороги, однако, входной люк его обязательно должен находиться на тротуаре или газоне.

4.I.15. При числе труб в пакете более 12 проектом следует предусматривать кабельный колодец типа ККС-5, при числе труб от 13 до 24 - установку кетчупового колодца.

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

Ввод стальных труб через дно колодца предусматривается следующим образом.

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.

4.1.16. 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.

4.1.17. Кабели на мостах прокладываются в кабельных каналах, специально предусматриваемых под пешеходной частью мостов; в асбосцементных 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.

4.1.18. 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 100 м, а на подходе к береговым опорам мостов - возможно ближе к этим опорам.

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

4.1.19. 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 навалом судов.

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

4.2.1. 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 изгиба и натяжения.

4.2.2. Кабели, бронированные круглыми стальными ванными проволоками ( марок КМКл, КМАКпШп, МКСАКпШп, МКЗКп, ЗКПАКп, ТЗК и др. ) прокладываются на пересечении рек 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 КМАБп, МКТАЛ, МКСБ, ЗКПБ, ТБ и др. ) прокладываются при пересечении судоходных, 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 МКССгШп, КМАБпШп, МКСАБпШп, ТЗАБпШп и др. ) прокладываются в грунтах воде, агрессивных по отношению к свинцовой, алюминиевой и стальной гофрированной оболочкам, или по отношению к стали в броне для сохранения, при необходимости, нормируемого коэффициента их защитного действия.

4.2.5. Для уменьшения межкристаллитной коррозии под действием вибрации кабели связи, прокладываемые по мостам, как правило, должны иметь пластмассовые шланговые покрытия поверх металлических оболочек. По мостам должны прокладываться кабели марок МКСАБпШп, МКССгШп, ВКШАП и др.

#### 4.3. Выбор методов прокладки кабелей связи через водные преграды

4.3.1. 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 организаций и определяется проектом.

#### 4.3.2. Бестраншная 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 1,5 м/сек; плавном рельефе дна, сложенного несвязанными грунтами ГУ гр., не засоренного валунами, тополями, корчами и заглублением кабеля в грунт до 1,8-2,0 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 ильстым дном при слое ила более 0,4 м 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 1,8-2,0 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 сязи кабелеукладчиками на расстоянии ближе 100 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 из заранее разработанную подводную траншеею.

4.3.9. Кабели в предварительно разработанные подводные траншееи прокладываются, если по результатам проведенных изысканий и их анализа будет установлена невозможность бестраншейной их прокладки.

4.3.10. При невозможности бестраншейной прокладки кабелей связи - ножевым или гидравлическими кабелеукладчиками, кабели на переходах через водные преграды прокладываются в предварительно разработанные подводные траншееи.

В этом случае выбор метода прокладки сводится к определению способа разработки подводной траншееи и механизмов, необходимых для этого.

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

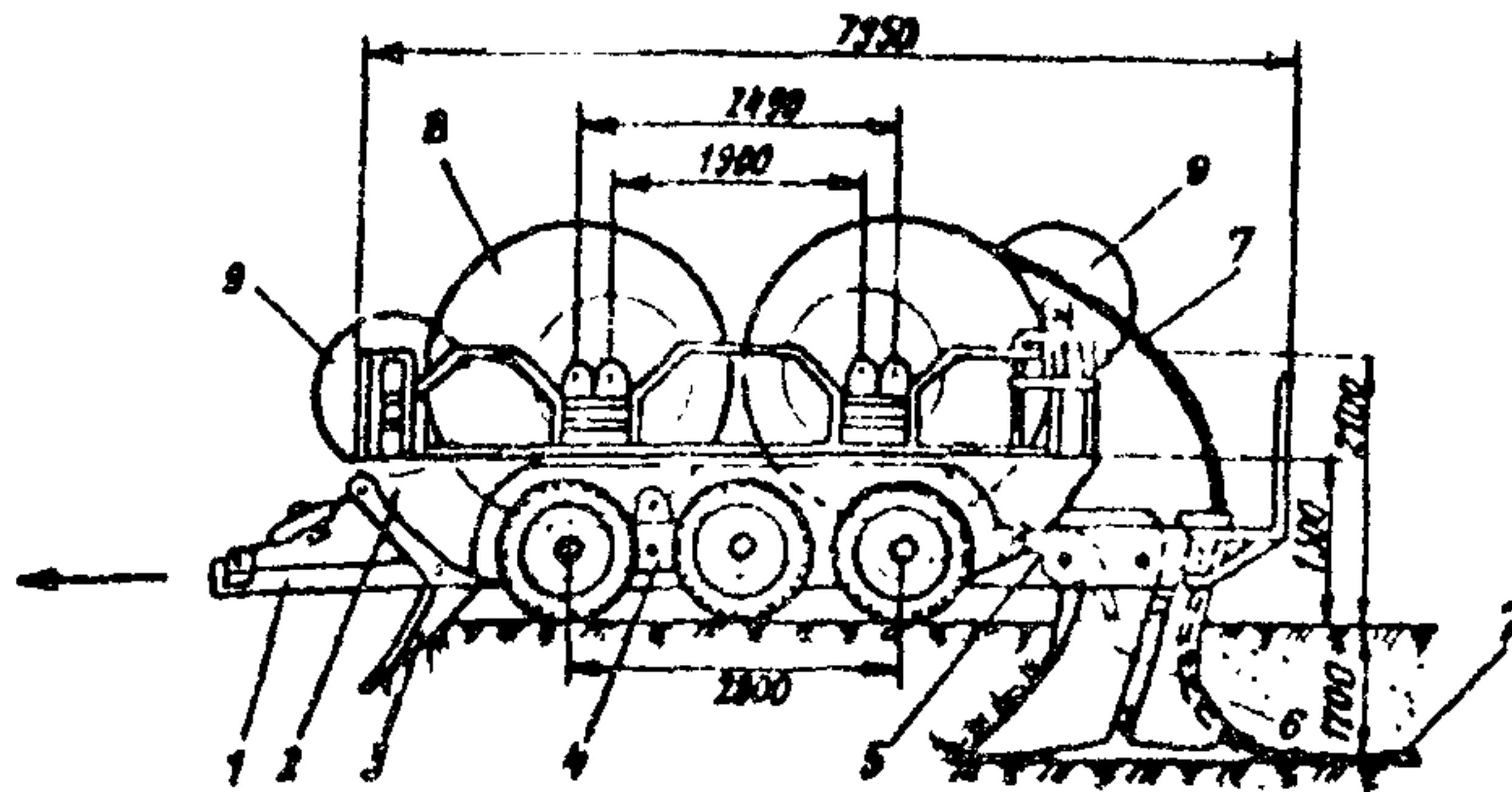
4.4.1. Бестраншная прокладка кабелей может производиться с помощью тяжелых магистральных сухопутных кабелеукладчиков, технические характеристики которых приведены в таблице 3, а также гидравлическими кабелеукладчиками ( кабелем лубителями ).

4.4.2. Различают два основных типа сухопутных кабелеукладчиков, применяемых для прокладки всех типов кабелей связи в грунтах I-IV 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 которой крепятся кабелепрокладочный, корнерезный и пропорочный ножи; балансирные шневомоколесные тележки и опоры для установки барабанов с кабелем и катушек для грозозащитного троса.

4.4.4. Кабелеукладчики понтонного типа КУ-Б-3 и КУ-Б-4 имеют корпуса из двух симметричных понтонов, монтируемых с двух сторон ножевой балки. Для предохранения от трения о твердый грунт и днишу понтонов прикреплены опорные стальные полосы. Благодаря такому расположению барабанов с кабелем эти кабелеукладчики достаточно устойчивы, что дает возможность использовать их при работе на крутых ( до 20° ) береговых склонах.

Переднее и заднее прицепные устройства позволяют про-



## ис. 6 Кабелеукладчик КУ-К-3

1 - дыло; 2 - pontonnyjкорпус; 3 - передний прокороченный нож; 4 - пневмоколесный балансирующий ход; 5 - корнерезный нож; 6 - кабелеукладочный нож; 7 - прокладываемый кабель; 8 - кабельный барабан; 9 - тросовый барабан

Таблица 3

Характеристика кабелеукладчиков	Единица измере- ния	Тип кабелеукладчика			
		КУ-К-3	КУ-К-4	КУ-Б-3	КУ-Б-6
Максимальная глубина захлажки кабелей	м	1,2	1,2	1,2	1,2
Максимальный диаметр захлаживаемых кабелей	мм	90	90	90	90
Требное тяговое усилие при протаскивании кабелеукладчика	тн.	20-50	20-50	15-40	25-50
Число колес ходо- вой части кабелеуклад- чика	шт.	8	8	понтонный корпус	
Баритные размеры					
ширина	мм	6750	9300	8500	8550
согота	мм	3050	3050	3870	2940
длина кабелеукладчика без установленных на нем барабанов с ха- баком)	мм	2120	2900	1800	2700
	тн.	8,1	9,0	7,0	9,5

таскивать кабелеукладчики понтонного типа в обеих направлениях.

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

- срезку береговых откосов - их планировку бульдозером или экскаватором на ширину до 4,0 м, с углом откоса не более  $20^{\circ}$  для обеспечения плавного спуска кабелеукладчика с одного берега и выхода его из воды на другом берегу;
- двух-трехкратный проход пропорщика по одной борозде с целью выявления и ликвидации препятствий, могущих вызвать повреждения кабеля при его прокладке;
- отмык гидромонитором препятствий не выявленных пропорщиком и удаление их с трассы;
- проверка герметичности оболочки кабеля избыточным воздушным давлением, испытание постоянным током и проникновение жил до прокладки кабеля;
- протаскивание кабелеукладчика с кабелем через водную преграду;
- выполнение комплекса электрических измерений на расположенных кабелях и проверка герметичности их оболочек избыточным воздушным давлением.

4.4.6. Гидравлические кабелеукладчики (кабелезаглубители) Подводдречстрой Министерства речного флота РСФСР позволяют прокладывать кабель через водные преграды шириной до 700-800 м, глубиной до 25 м, при сложном рельефе дна, сложенном вязкими грунтами до IV гр. включительно, не засоренного маками и корчами и заглублением кабеля в грунт до 2,0-2,2 м.

4.4.7. Принцип действия гидравлического кабелеукладчика (кабелезаглубителя) состоит в том, что по трассе перехода протаскивается особое гидравлическое устройство - гидроноса имеющее со стороны, обращенной к направлению движения, смену насадков, из которых в толщу грунта под давлением выбрасываются струи воды, а с тыловой стороны гидроноса спускается кабель.

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

В этот взвешенный водой грунт кабель укладывается по проектные отметки и немедленно засыпается временно взвешен-

и тут же оседающими массами грунта.

Для подачи воды гидравлическому кабелеукладчику используется высоконапорные насосы с расходом не менее  $250 \text{ м}^3/\text{час}$ , 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;
  - отмыв 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, отмыв 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 группой 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 замеров 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 кабелем тиками (кабелеzagлубителем) следует учитывать, что строго скоординированное положение кабелепроложочных ножей (гидроноса), дает возможность изменять величину заглубления кабелей, приываемых в русской части водных преград.

4.4.II. Основными показателями, характеризующими среда механизации для подводной разработки грунта и определяющими их выбор являются:

- производительность;
- максимальная и минимальная глубина воды в месте разработки грунта;
- геометрические размеры подводной выемки и интенсивность ее заносимости течением;
- группы разрабатываемых грунтов;
- габаритные размеры (земснаряда или плавкрана) и осадка (расстояние от ватерлинии до самой нижней линии, выступающих частей корпуса плавсредства на плаву) 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 организации.

4.4.I2. Технические характеристики некоторых технических средств, используемых для разработки подводного грунта приведены в табл. 4 и 5. Выбранное средство механизации для разработки подводного грунта не должно наносить окружающей среде восполнимого ущерба, в противном случае проектом должны быть применены другие механизмы, исключающие нанесение ущерба либо сокращающих ущерб до минимума.

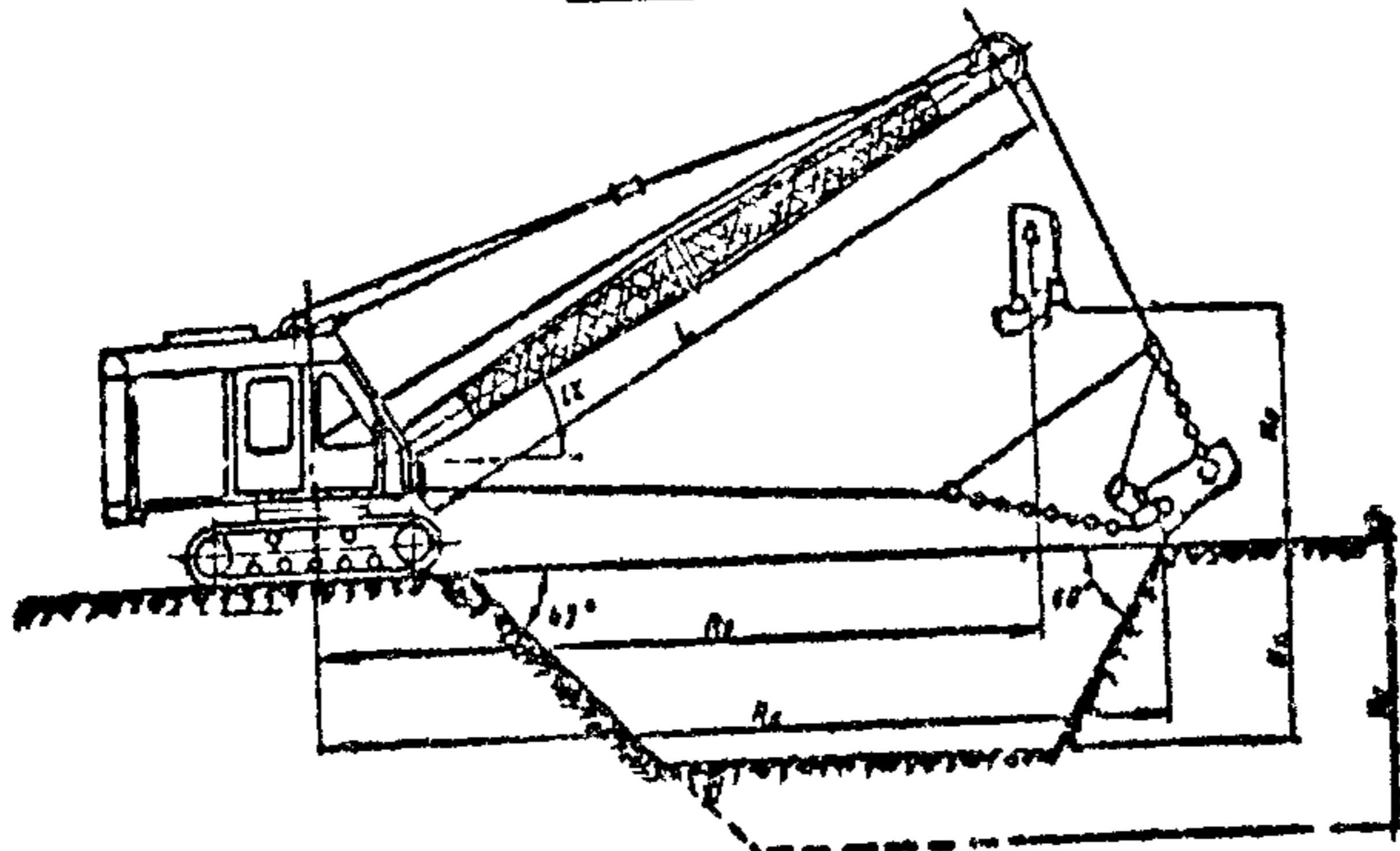
4.4.I3. Подводные земляные работы по разработке грунта могут быть условно разделены на три основных этапа:

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

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

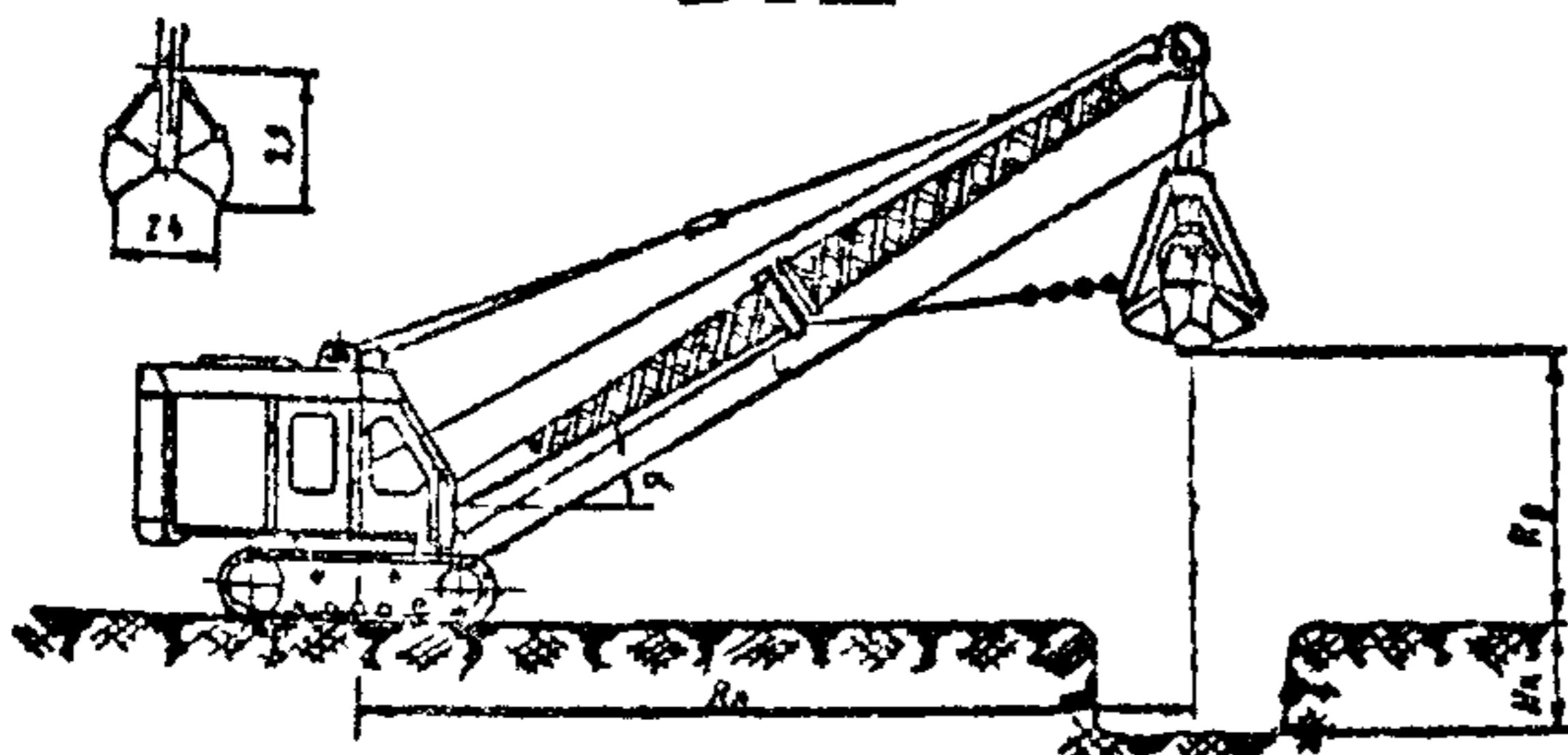
При гидромеханизированном способе используются гидророторы, грунтососы (гидроэлеваторы), землесосы, скреперы, пометы и др.

## ТАБЛИЦА 4.

Драглайн

	Э-100ИД	Э-652А	Э-303А
--	---------	--------	--------

$R_B, м$	14,4	12,5	8,2
$R_K, м$	16,0	14,3	10,5
$H_K, м$	12,0	10,0	7,5
Вес, тн	35,4	23,4	11,05

Грейфер

	Э-100ИД	Э-652-А	Э-303-А
--	---------	---------	---------

$H_B, м$	10,7	5,8-8,0	5,26
$R_K, м$	12,2	8,0	6,0
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, фрезера, подводные бульдозеры, экскаваторы-драглайны и др.

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

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

- многочерпаковые земмалины 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 разрыв-стволом).

- Канатно-скреперные установки;

- Подводные бульдозеры;

- Сухоходные землеройные механизмы - экскаваторы со сменным оборудованием - драглайнами и грейферами (см. табл. 4).

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

4.4.17. Многочерпаковые земснаряды применяются при разработке больших объемов земляных работ и небольших глубинах траншей (от рабочего горизонта воды до дна траншей). Они эффективны при разработке связных (глинистых) и

247-1-86

# ХАРАКТЕРИСТИКА ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ГРУНГОВ

## ТАБЛИЦА

засоренных грунтов.

Одночертаковые штанговые снаряды применяются при разработке грунтов с включением крупных камней, тополяков, корней, 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 и штанги с ковшом).

Основные типы черпаковых земснарядов, применяемых на внутренних водных путях Единой глубоководной системы имеют глубину черпания от 6,5 до 10,0 м, считая от горизонта воды.

4.4.18. 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 и судоходных реках, колеблется от 3 до 14 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.

4.4.19. Грейферные снаряды, как и штанговые одночертаковые земснаряды, широко применимы при разработке несвязных грунтов, засоренных щебнем, камнями, тополяками и др., не поддающихся разработке землесосами.

Плавучие краны с грейферными ковшами могут разрабатывать засоренный грунт с глубины до 12 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 10-15% геометрического объема ) доработки за счет пропусков грунта при его разработке и неровностей дна.

При укладке кабеля в траншее, разработанные грейферными снарядами и плавкранами требуется обязательная их подчистка на ширину, необходимую для прокладки кабеля, со смытом 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, действующую на грутовый массив.

Эти снаряды эффективны при разработке несвязных и мало-связных 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 грунтоотсыпающего оборудования.

Гидромониторные снаряды широко используются при разработке подводного грунта на глубинах от 8 до 16-18 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.

4.4.21. 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 100 м<sup>3</sup>/час при напоре 80-150 м, могут разрабатывать грунт в траншеях шириной до 3 м и глубиной до 1,2 м.

На подводный грунтовый массив при использовании гидромониторов на размыв воздействует струя воды, формируемая гидромониторным стволом (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 там же 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 сгуска 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 30 гр. включительно применяются канатно-скреперные установки, состоящие из двух барабанных лебедок с приводом скреперного ковша с двусторонними режущими кромками и б

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

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 1,5 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 глубоких 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 pontонах, 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 1,0 м могут разрабатываться взрыванием накладных зарядов, а до 2,0 м - взрыванием в штурах. 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-взников.

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 комиссии с участием: представителей органов эксплуатации - ремонтно-аварийной группы подводно-технических работ ТДУМС др., технадзора, генподрядчика, службы пути - техническом участка пути или района гидрооборужений ( на судоходных ямах путях ) и строящей организаций.

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

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

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 зажимов 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 троссу;

- 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 траншеею 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 15-20 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 - pontонов или барж-площадок, на которых устанавливаются для размотки барабаны с кабелем или укладывается "восьмерками" сматанный с барабанов кабель. "Восьмерки" должны быть выложены в направлении движения брони, по часовой стрелке, что исключает образование колышек на кабеле. При этом кабель прокладывается в траншее вручную с опущенного за борт лотка.

4.4.31. На реках шириной до 300 м, скоростью течения до 1 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 плавсредство. При наличии течения в 100 м выше створа перехода на противоположном берегу обосновывается еще один мертвяк и трос от него подается на лебедку, установленную с кормы плавсредства. При этом перемещение плавсредства точно по створу прокладки кабеля осуществляется путем одновременного выбирания троса носовой лебедкой и стравливания троса кормовой лебедки.

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

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

Использование самоходных плавсредств значительно эффективнее, чем несамоходных, перемещаемых методом папильонирования. Для перемещения самоходных плавсредств по водоему 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 менее 25–30 см, позволяющей использовать гусеничные и колесные 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 ролкам, раскладываемым через 3–5 м. или с использованием саней-лыж.

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

4.4.35. Раскатанный вдоль прорези во льду кабель укладывают сразу по всей длине перехода, разрушая оставленные в прорези перемычки.

При наличии свального течения снос кабеля со створа предупреждают кольями, заглубленными в дно на 10-15 см или, если глубины водосема большие, - оттяжками.

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

4.4.36. Перед укладкой кабеля в подводные траншее в зимнее время при температуре наружного воздуха ниже минус 10°C кабель должен быть подогрет при помощи моторного подогревателя или в специально оборудованных тельняках.

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 русской 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 траншее производится:

- водолазное обследование проложенных кабелей с целью обнаружения и недопущения взаимных их переклестов;

- промеры глубин с целью установления фактических отмечений 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 траншее с проложенными кабелями производится землесосами, грейферными плавкранами с барж-площадок и гидромониторами неразмываемым в паводок грунтом.

4.4.41. На глубинах, недоступных для работы земснаряда при малом объеме засыпаемого в траншее грунта обрат-

ная засыпка производится с плавсредств - саморазгружающих 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.

4.4.41. 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:

4.5.1. 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 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. 4.1.<sup>2</sup> 4.1.5 и др. настоящего методического руководства.

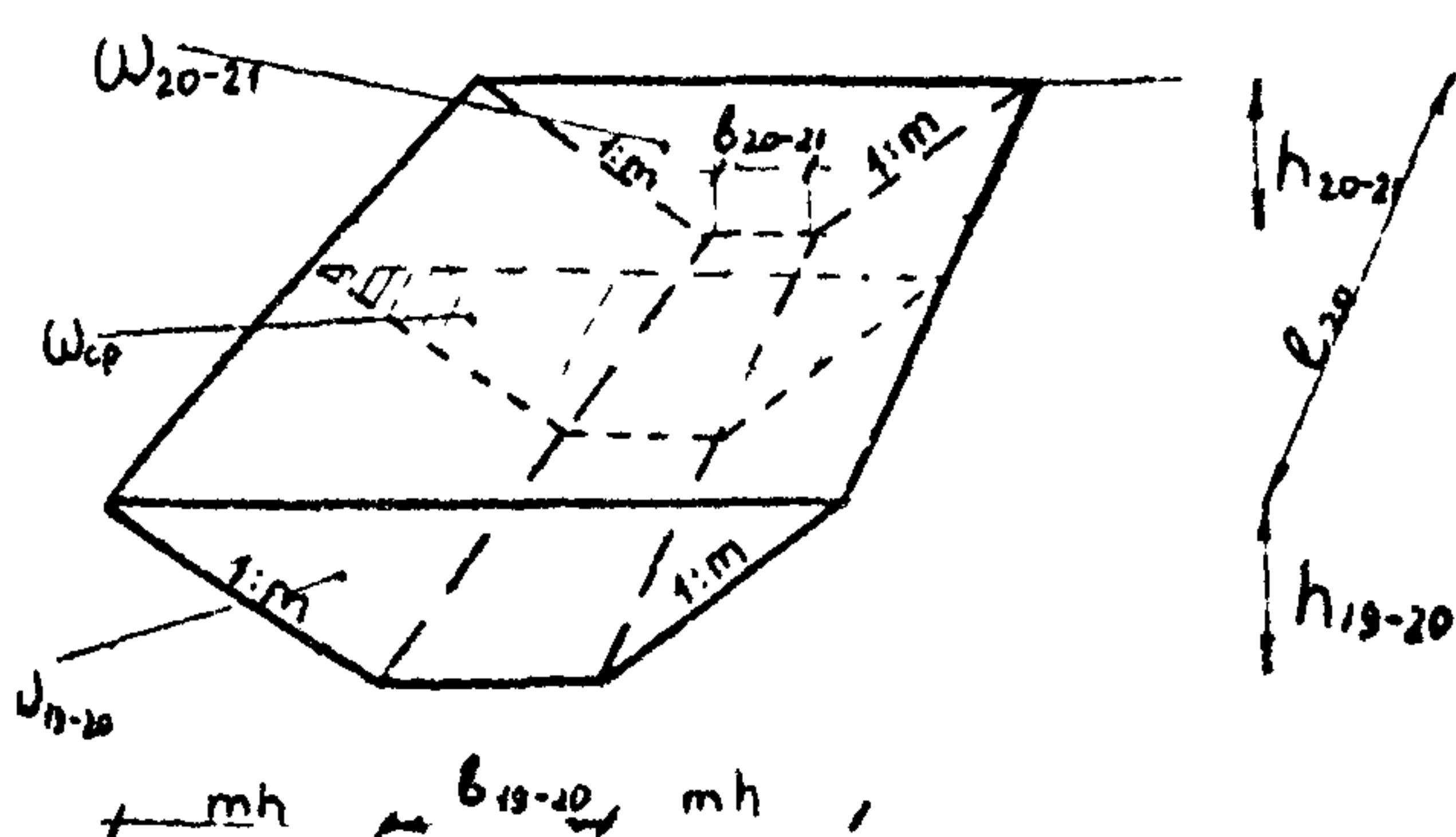
4.5.3. Продольный профиль условно разбивается на последовательный ряд элементов и каждый из них пронумеровывается.

Каждый из этих элементов ограничивается двумя вертикальными плоскостями, перпендикулярными зеркалу воды на переходе и проходящими через промежуточные точки на дне водоема или характерные точки на береговом рельфе. 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 траншей вертикальными плоскостями условно на "к" объемных элементов, каждый из них в начале и в конце будет ограничиваться плоскостями трапециoidalного профиля (поперечниками).

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



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

В принятом примере " $b$ " = 1,25 м (для двух ниток кабелей)  $I : m$  - крутизна откосов, заложением " $m$ ", приимается в соответствии со СНиП III-30-74 стр. 42 в зависимости от инженерно-геологических характеристик грунта (или олов

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

Допустимая крутизна откосов обводненных береговых  
(приурезных) 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 выше 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 про-
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 выше 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 ).

" $\omega$ " - 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 1 нитки кабеля принимается равной 1,0 м, двух ниток - 1,25 м, трех - 1,50 м и т.д. по 0,25 м на каждую дополнительную 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 предлагающей номограмме необходимо знать три параметра поперечника, " $v$ ",  $I:m$  ( 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 объемы по каждому из выделенных элементов, составляющих подводную траншею на всю ее длину, получим геометрический объем грунта разрабатываемого по всей траншее.

4.5.5. В соответствии с табл. Г7 СНиП III-8-76, определяются допустимые переборы по глубине разрабатываемой подводной траншее (см. табл. 8).

Табл. 8

Технические средства (земснаряды)	Техническая производи- тельность, м <sup>3</sup> /час	Допускаем 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. "багермейстерский запас" по всей длине разрабатываемой подводной траншее и просуммировав этот объем с геометрическим объемом, полученным в соответствии с п. 4.5.4., получается полный объем грунта, разработка которого необходима для создания траншее на первом ходе.

4.5.6. При определении объемов работ следует иметь в виду, что "багермейстерский запас" не учитывается при разработке подводных траншее средствами малой механизации - гидромониторами и грунтососами.

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

специализированной водогазной организацией.

4.5.8. Длина кабеля, потребного для прокладки в границах подводно-технических работ, определяется из длины перехода по берегу воды при рабочем горизонте воды плюс 14% 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 траншей с проложенными кабелями, следует учитывать потери грунта, уносимого течением в процессе производства работ - на т.н. отмучивание.

Отмучивание зависит, главным образом, от:

- скорости сечения реки в створе работ;
- гравиметрического 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 10% объема обратной засыпки.

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

5.1. Защита подводных кабелей на крутих ( более 30° ) береговых откосах производится путем укладки их от уреза воды при минимальном горизонте воды в зигзагообразную траншеею длиной до 50 м, с отклонением от оси направления прокладки на 1,5 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" траншеею. По внутренней стенке "восьмерки" могут быть установлены заподлицо со стенками траншееи деревянные или железобетонные столбы длиной не менее 1,6 м, диаметром 0,2 м с углублением в дно траншееи на 0,8 м.

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

чаях определяются проектом.

5.4. При опасности размыва или переформирования берега, могущих вызвать оголение или повреждение проложенных на нем хабелей, проектом предусматриваются берегоукрепительные работы.

#### 5.5. Берегоукрепительные работы

5.5.1. Крепления береговых откосов над проложенными кабелями связи защищают кабели от оголения и механического разрыва под воздействием волн и льда.

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

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

5.5.2. Берегоукрепление монолитными и сборными железобетонными плитами применяется для укрепления откосов при восстановлении нарушенных естественных склонов при прокладке кабелей. Монолитные железобетонные плиты крепления устраиваются "на ходу" при минимальных горизонтах воды, надежно защищая откос от размыва волной высотой до 1,5-2,0 м (на открытых участках озер и водохранилищ) и толщине льда до 1,0 м.

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

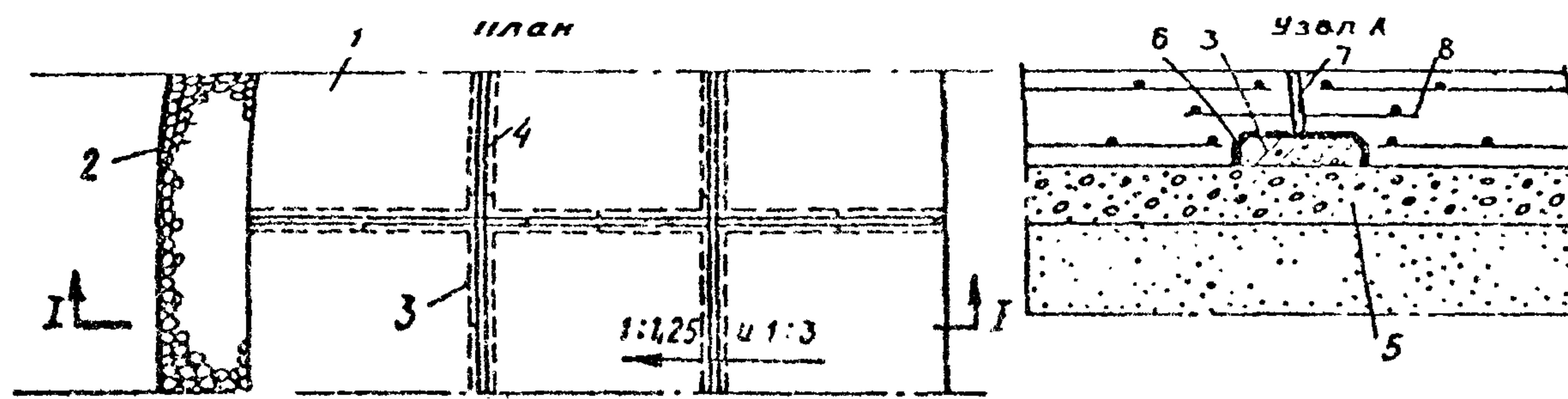
Крепление откосов сборными железобетонными плитами при ожидаемых деформациях (осадках) грунтов основания.

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

5.5.3. Крепление откосов наброской камня, бетонных блоков и габионов применяется как "в воду", так и "насухо" в высоких скоростных воздействиях водного потока на откосы. В неравномерных осадках грунта основания, при высоте волн не более 2,0 м (см. рис. 9).

При строительстве подводных переходов наиболее широкое распространение получила каменная наброска заранее спланированных откосов.

Она выполняется при высоте подводного откоса от 2 до



52

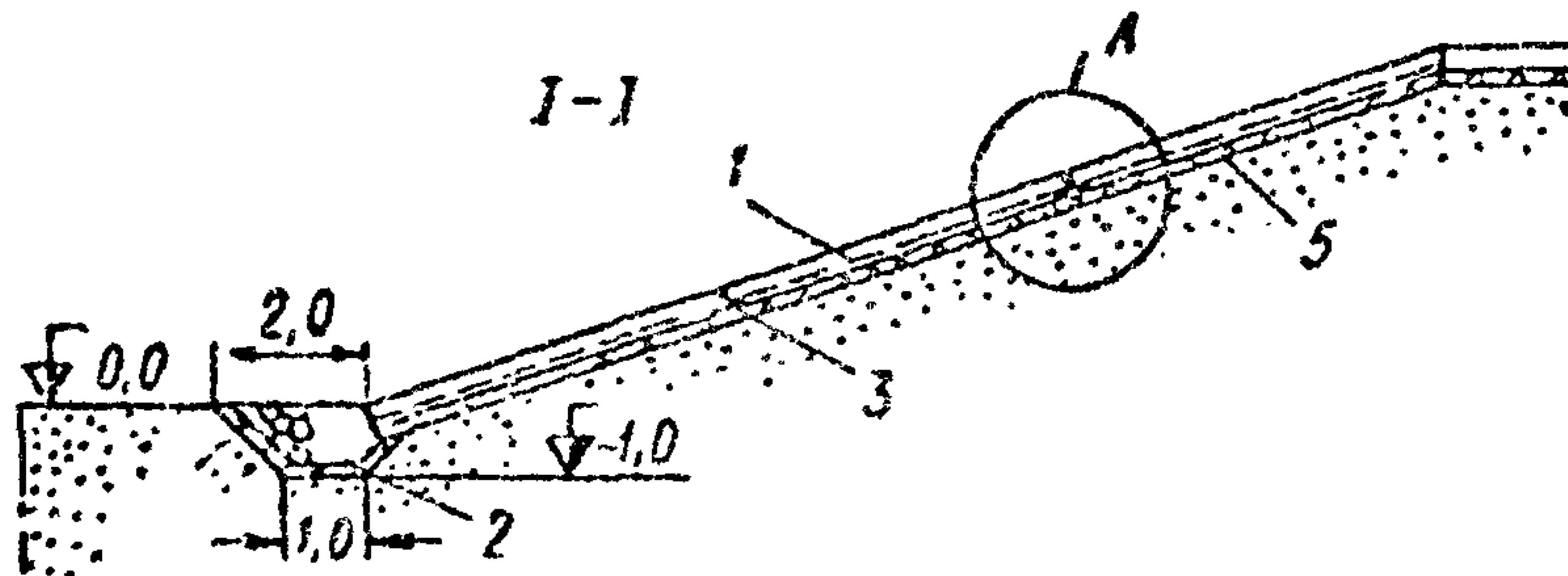


Рис. 7. Схема крепления монолитными железобетонными плитами:  
 1—плиты; 2—упорная каменная призма, уложенная на слой щебня; 3—балочки;  
 4—швы; 5—слой щебня (гравия); 6—битумный мат; 7—деревянная доска; 8—арматурная сетка

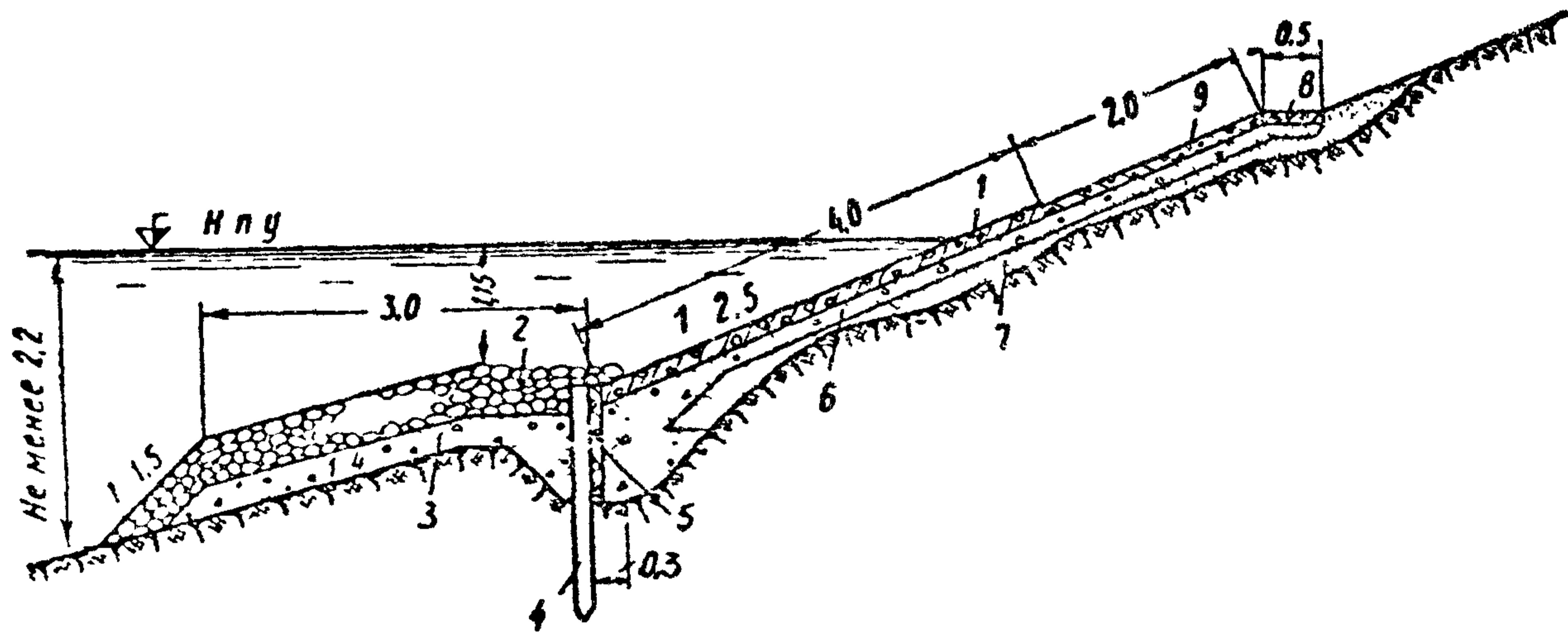


Рис. 8 . Поперечный разрез крепления откоса сборными железобетонными плитами, смоноличенными по контуру, на канале имени Москвы:

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

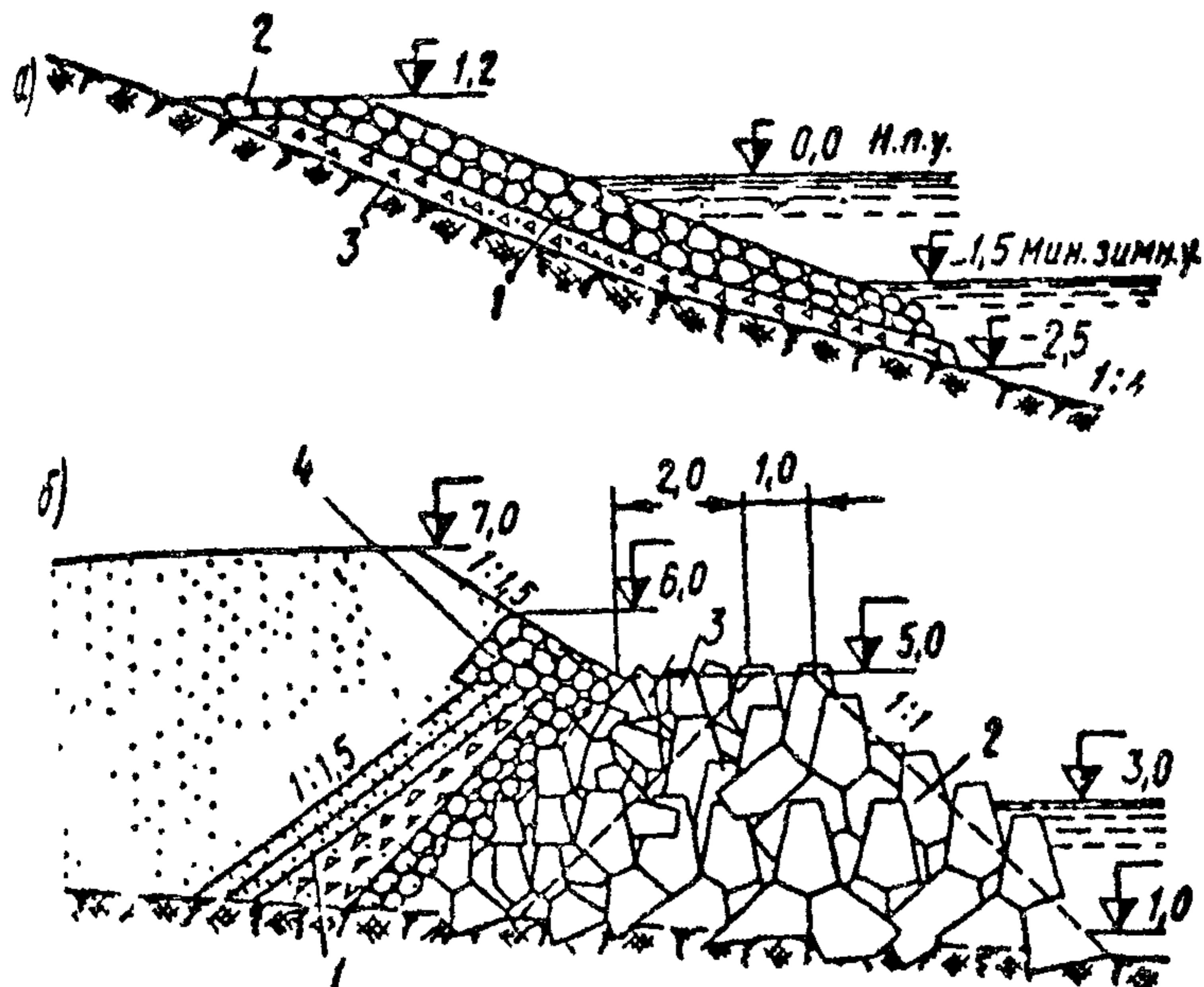


Рис. 9. Конструкции набросных креплений береговых откосов:

а—каменной наброской; 1—наброска камня толщиной 40—60 см; 2—каменная мостовая; 3—разцокернистый 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 волн 0,7-2,0 м, уклоне поверхности откосов 1:1,25; 1:2,5; 1:3; 1:4, толщине льда до 1,0 м и различи грунтах, слагающих откос - от песчаных до глинистых.

Камень, отсыпаемый на откосы должен удовлетворять следующим требованиям: иметь объемную массу в сухом состоянии не менее  $2,1 \text{ т}/\text{м}^3$ , 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 ограничивается высокой стоимостью ставшего в последние годы дефицитным природном камне.

При отсутствии природного камня требуемых параметров могут быть применены другие конструкции берегоукрепления например, с применением изношенных автомобильных шин, залемах грунтом или габионов - ящиков из металлической с заложенными 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 щебеночных каналов в грунтах, допускающих погружение шпунта глубоко проложенными в урезах кабелями.

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

5.5.5. Технические покрытия из бетонных и железобетонных блоков, асфальтированных матов и хвостяных гофрированных прижимаются при креплении откосов к дну от размыва течением и 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 горные реки с течением до 5 м/сек. могут быть применены бетонные блоки с размерами в плане от  $0,5 \times 0,5$  до  $1,0 \times 1,0$

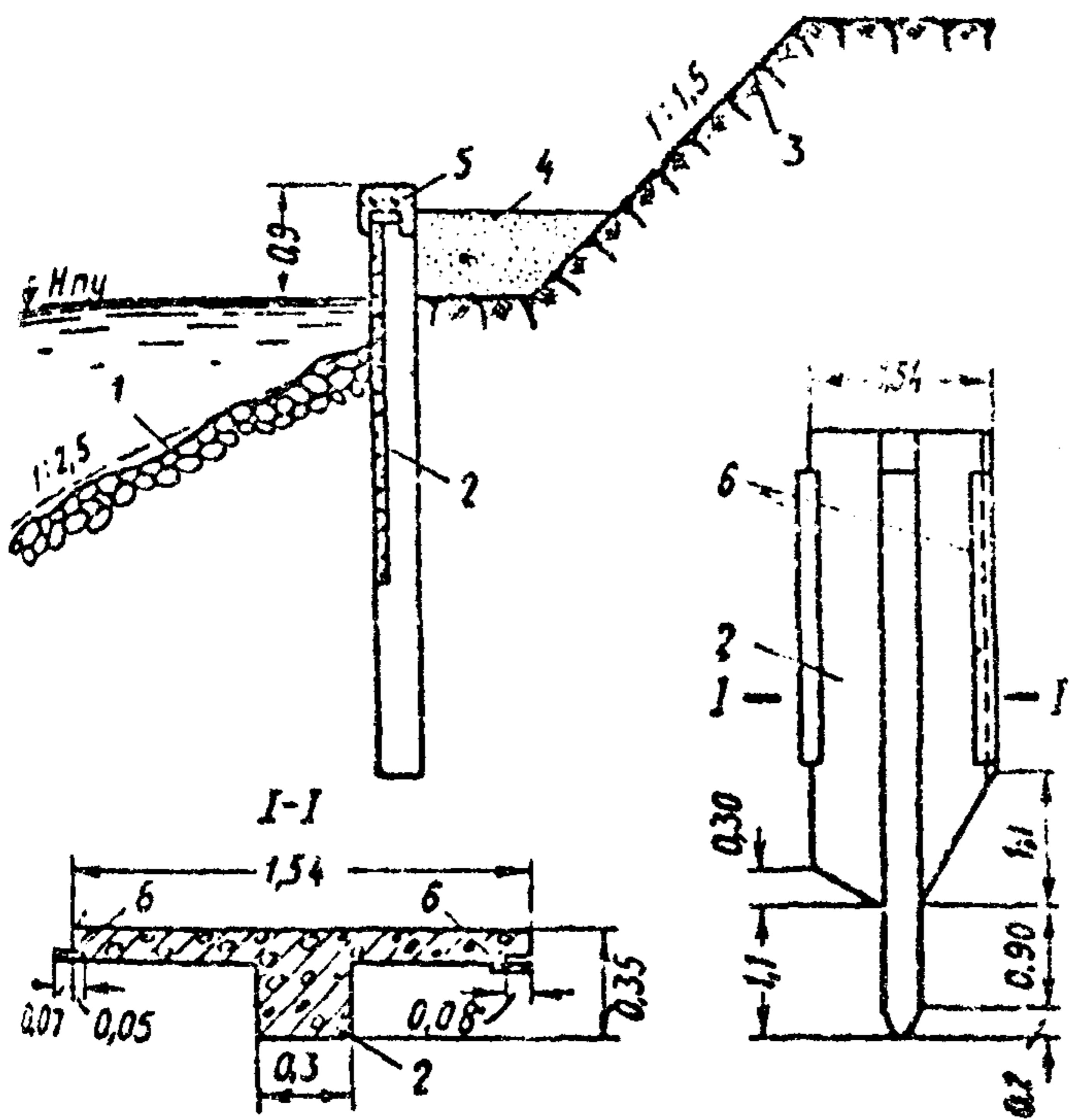


Рис. 10 Крепление откосов вертикальными стенками из железобетонного шунта.

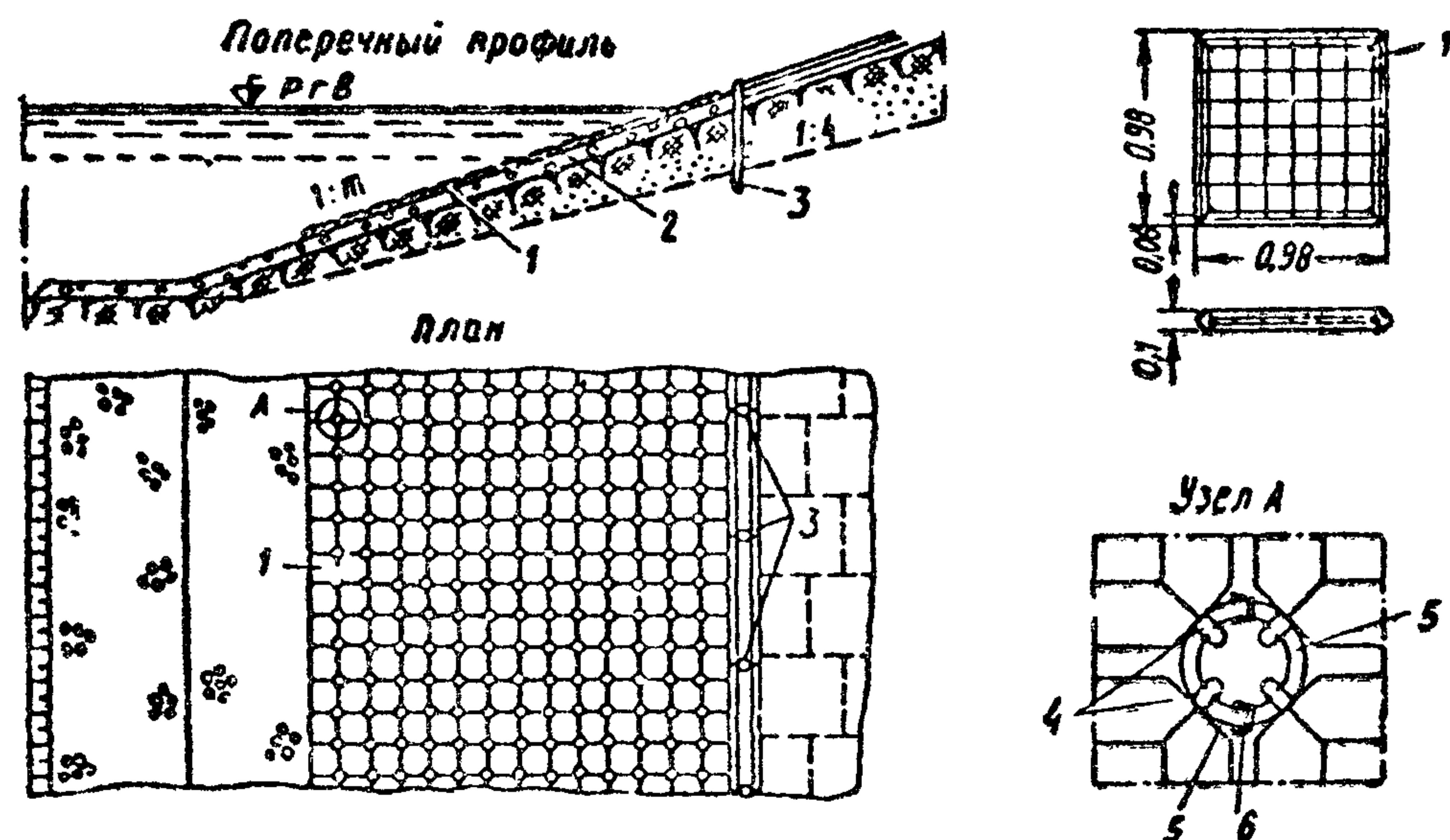


Рис. 11. Конструкция крепления откоса гибким тюфяком из железобетонных плит:

1 — гибкий тюфяк; 2 — однослочная пс

шовернистого тю

длиной 15~30 см, шарнирно соединенные друг с другом  
(см. рис. II)

5.5.6. Работы по берегоукреплению производятся в соответствии с требованиями гл. I СНиП III-1-76 и гл. 45 СНиП III-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, отметки его верха и низа определяются проектом в зависимости от инженерно-геологических характеристик грунтов, слагающих берег, и, прежде всего, от углов естественного откоса грунтов во влажном состоянии, гидрологического режима пересекаемого водоема, высоты судовой и ветровой волн и полученных эпизодических условий.

## 6. Ограждение кабельных переходов

6.1. Охранные зоны кабелей связи на всех судоходных путях ограждаются в соответствии с ГОСТ 20339-79 "Знаки информационные внутренних водных путей. Типы, основные параметры, размеры и технические требования", ГОСТ I333II-74 "Сигналы 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 кабель-переходах для внутренних водных путей", введенных в действие с 15.08.1984 г. (Москва, Гидросвязь, 1984 г.)

6.2. Информационные запрещающие знаки "подводный переход" устанавливаются в 100 м выше по течению и в 100 м по течению от створа, в котором проложены кабели связи, предупреждения судоводителей проходящих судов о пересечении судового хода подводными кабелями и запрещении отдачи реев, лотов, цепей-волокуш, а также с запрещением выполнения без согласования с органами эксплуатации Министерства связи дноуглубительных работ и добычи минеральных строительных материалов.

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

реки, - границу охранной зоны.

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

Вопрос о целесообразности объединения нескольких переходов в одну общую охранную зону решается Службой пути Минречфлота совместно с органами эксплуатации Минсвязи ( ТПУМС ) или др. организацией.

На опорах информационных знаков, ограждающих участок, несколькими переходами, крепятся дополнительные щиты с указанием направления ( стрелкой ) и зоны действия знака в метре ( расстояния до знака, установленного на другой границе охранной зоны ). Например, "500" - охранная зона 500 м; (100) до верхнего створа, 300 м между створами и 100 м от нижнего створа до нижней границы охранной зоны ).

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

При этом на опоре знака должен быть установлен дополнительный щит, на котором изображена цифра "100", указывающая зону действия знака по 100 м в каждую сторону от створа.

6.5. Непосредственное место установки знаков согласовывается со службой пути.

Устанавливаемые знаки должны быть:

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

6.6. В темное время суток знаки освещаются часто проблесковыми желтыми огнями по одному над каждым круглым щите так, 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 огня, расположенные вертикально.

6.7. Освещение знаков - автономное ( от сухих батареек типа "Бакел" или аккумуляторов ) или береговой сети через специальные понижющие и выпрямительные устройства, с об

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

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

Знаки следует устанавливать в местах, недоступных для сторонних лиц.

### 7. Состав и согласование проектной документации на строительство кабельного перехода

7.1. 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.1.204-1-84. Кабельные переходы связи с учетом требований охраны окружающей среды" ( Москва, Гипрозвязь, 1984 г. ) ;

– Копии акта выборов створа перехода и необходимых согласований;

– План и продольные профили перехода в масштабе 1:500 - 1:5000 ( в зависимости от ширины пересекаемой водной фреграды );

– 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 "Макгорсвязьстрой" или другими организациями;

– Бассейновым управлением пути ( управлением судоходного канала ) Минречфлота РСФСР или иной организацией, экс-

шуматирующей водные пути.

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

- Бассейновым управлением по охране и воспроизводству рыбных запасов и регулированию рыболовства Минрыбхоза СССР.

Для этого согласования необходимо представить краткую пояснительную записку, содержащую конкретные мероприятия по охране рыбных запасов; расчеты зон дополнительной концентрации взвешенных частиц в воде водоемов (если кабель прокладывается в предварительно разработанную траншее); расчеты обосновывающие затраты на компенсационные мероприятия (если наносится ущерб рыбному хозяйству); план и продольные профили перехода, которые, как правило, возвращаются;

-- Бассейновым территориальным управлением по регулированию использования и охране вод Мингипмеливодхоза СССР.

Для этого согласования необходимо представить краткую пояснительную записку с расчетами зон дополнительной концентрации взвешенных частиц в воде водоемов (если кабель прокладывается в предварительно разработанную подводную траншее и ниже по течению расположены водохозяйственные объекты - водозaborы); копии необходимых согласований (в землепользователей участков на подходе к переходу); мероприятия по рекультивации земель (если в этом есть необходимость); предотвращению эрозии берегов; план и продольные профили перехода, которые, как правило, возвращаются.

7.3. При составлении пояснительной записи для согласований в органах Минрыбхоза и Мингипмеливодхоза необходимо обязательно указать категорию водного объекта, пересекаемого кабелем связи.

I категория - водоемы, используемые для централизованного 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 также водоемы, используемые для рыбохозяйственных целей, не связанных с воспроизводством ценных видов рыб.

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

## 8. Авторский надзор

8.1. Авторский надзор за строительством линейных сооружений связи и, в частности, кабельных переходов через малые преграды осуществляется в соответствии с требованиями "Положения об авторском надзоре проектных организаций за строительством предприятий, зданий и сооружений", утвержденного Госстроем СССР 12.12.1973 г. № 228 и письмом Министерства СССР от 09.01.1984 г. № 9-Д, а также Стандартом предприятия СПИ ГС-20.16.05-84, утвержденным 12.12.1984 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 по пересекаемых водоемов проектным;
- выполнением наиболее ответственных конструктивных элементов, заложенных в проект, - глубиной разрабатываемой траншеи, наличием песчаной подушки на скальных грунтах, защитой проложенных кабелей мешками с песком или гравийной смесью, отсыпкой обратного фильтра под берегоукрепление, качеством обратной засыпки и ее уплотнения.

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

8.4. Осуществление авторского надзора по каждому конкретному объекту ( переходу ) определяется руководством проектного института по согласованию с заказчиком объекта и возлагается приказом по институту на одного из ответственных исполнителей соответствующего раздела проекта.

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

- проверить в процессе строительства соответствие выполняемых работ на строительстве объекта проектным ред. предусмотренным в рабочей документации и утвержденной сметной стоимости работ, соблюдение технологии и качества производства подводно-технических работ;

- представлять руководству института, по результатам проведения авторского надзора, предложения по улучшению качества и сокращению сроков строительства в стоимости подводно-технических работ, а также совершенствованию технологий выполнения;

- участвовать в приемке техническим надзором заказчика отдельных ответственных конструктивных элементов, указанных в п. 8.3. по мере их готовности и составление актов на открытые работы;

- проверять соответствие паспортов ( сертификатов другой технической документации на строительные материалы и конструкции ГОСТам, техническим условиям или данным проектирования);

- 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 производства работ, СНиП и технических условий, давать обязательные исполнения указания об устранении выявленных дефектов и определить сроки их выполнения;

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

- требовать прекращения некачественного выполнения строительных работ.

8.6. При отсутствии на стройплощадке журнала авторского и все указания и замечания, в том числе и предложения, из 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 конструкций и строительных материалов не соответствующих установленным стандартам, техусловиям и проектной документацией.

- требовать приостановления производства отдельных видов работ, выполняемых с нарушениями проекта, техусловий, производства работ, а также в случае применения некачественных конструкций, изделий и строительных материалов.

Об этих случаях, работники, обнаружившие их, немедленно сообщают руководству института и письменно уведомляют главного инженера, генерального подрядчика и органов технадзора.


- вносить руководству института предложения о направлении в соответствующие органы представления для привлечения ответственности должностных лиц, допустивших нарушения технологии и некачественное выполнение строительно-монтажных работ.

8.8. Работники, осуществляющие авторский надзор, несут ответственность:

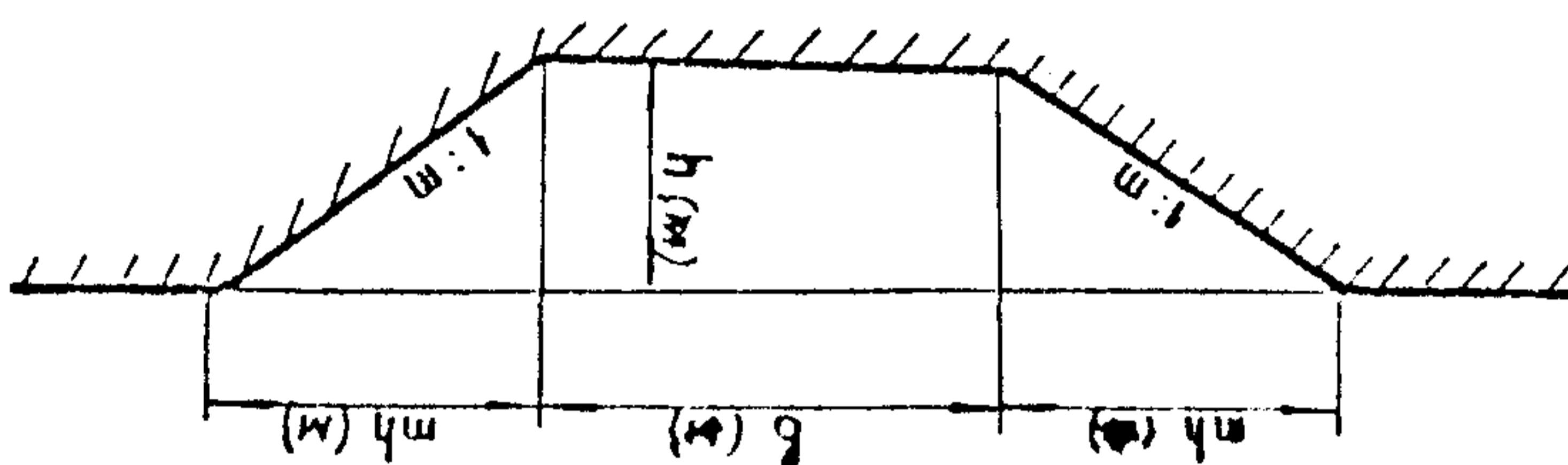
- за своевременное и качественное выполнение обязанностей, возложенных на них;

- за качество решений, принимаемых ими в процессе осуществления авторского надзора.

8.9. Работники института после осуществления авторского надзора по каждому выезду составляют, совместно с заказчиком, в 4-х экземплярах акт о работах, выполненных по авторскому надзору и письменный отчет о выполнении задания.

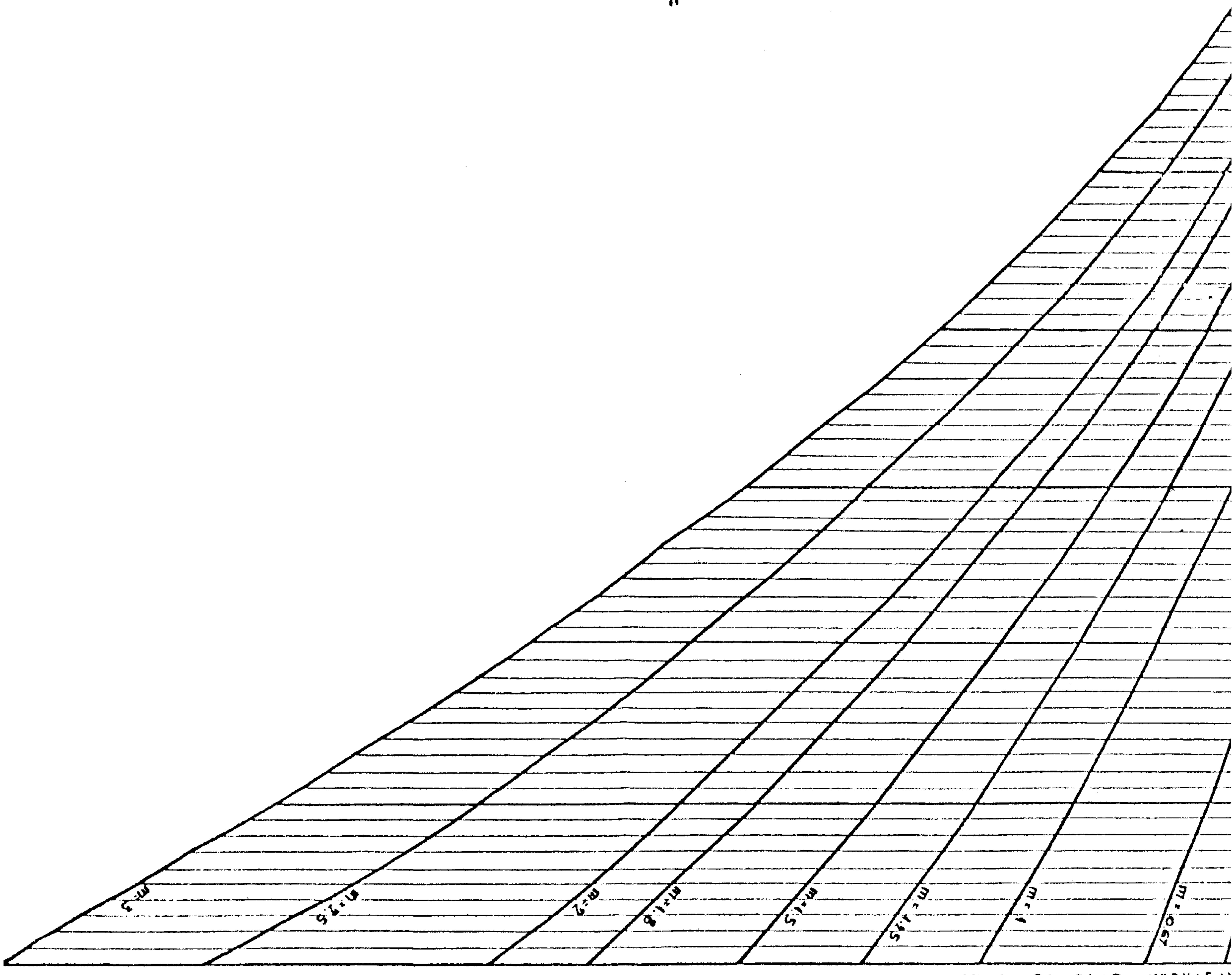


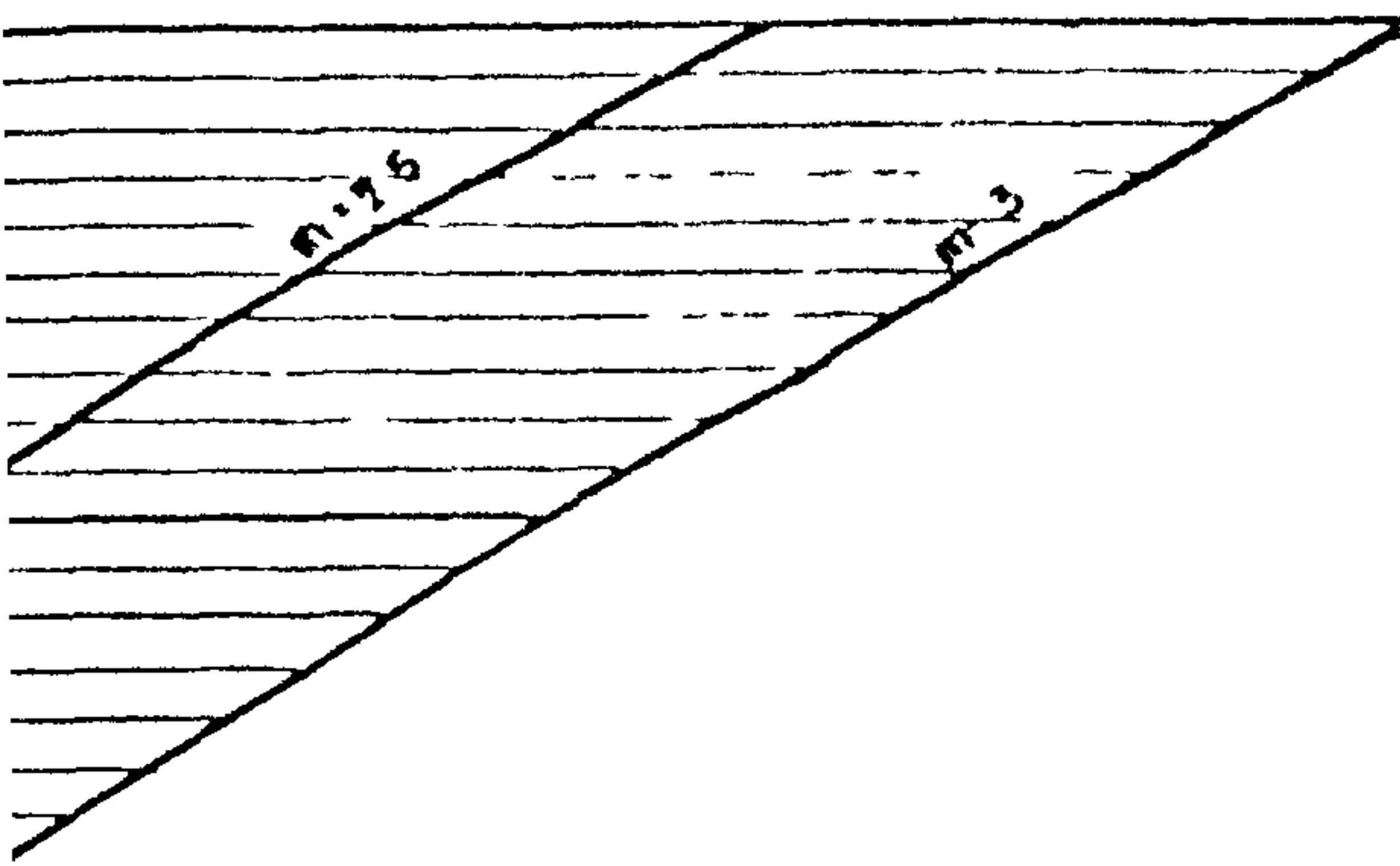
СУТЫКИ НОВЫХ ТРАНСИСИЕМ: 8 (CM-2M<sup>2</sup>)



$$(L = G + m h^2 \text{ CROWNOCRIO AO } 0.1 \text{ M}^2)$$

ХАБЕАБИХ НЕПЕХОАХ  
РОАБОАБИХ ТРАНСИЕ, ПА3ПАЕТАБИБЕ МБИХ НА  
АА АНРЕАЕИНА НАЮЛДАХ НОНЕПЕХИХОБ  
ХОМОРПАММА





**ПРИМЕР СОСТАВЛЕНИЯ  
ВЕДОМОСТИ ПОДСЧЕТА ОБЪЕМОВ РАБОТ**

N N ЭЛЕМЕНТОВ (ПО ПРОФ) ПОДНУ "В"	ШИРИНА ТРАНШЕИ ПОДНУ "В" M	ОТКОСЫ 1 м ПОДНУ "В"	ГЛУБИНА ТРАНШЕИ ПОДНУ "В" "h", м	ПЛОЩАДЬ ПОПЕРЕЧНАЯ ПОДНУ "В" КА(ТРАНШ)	СРЕДНЯЯ ПЛОЩАДЬ ПОПЕРЕЧНАЯ ПОДНУ "В"	ДЛИНА ЭЛЕМЕНТА, м	ОБЪЕМ ГРУНТА В ЭЛЕМЕНТЕ (M <sup>3</sup> )	ПРИМЕЧАНИЕ (СПОСОБ РАЗРЯ- БОТКИ ЭЛЕМЕНТА)
18-19	3.0	1.18	1.5	8.8	9.6	200	192.0	
19-20	1.25	1.2	2.0	10.4	9.9	310	306.9	
20-21	1.25	1.25	1.7	9.4	13.2	150	198.0	
21-22	1.25	1.15	3.0	17.0	12.0	250	300.0	
22-23	1.25	1.3	1.2	7.0	5.5	200	110.0	
23-24	1.25	1.1	1.5	4.0	(M <sup>2</sup> )		(M <sup>3</sup> )	

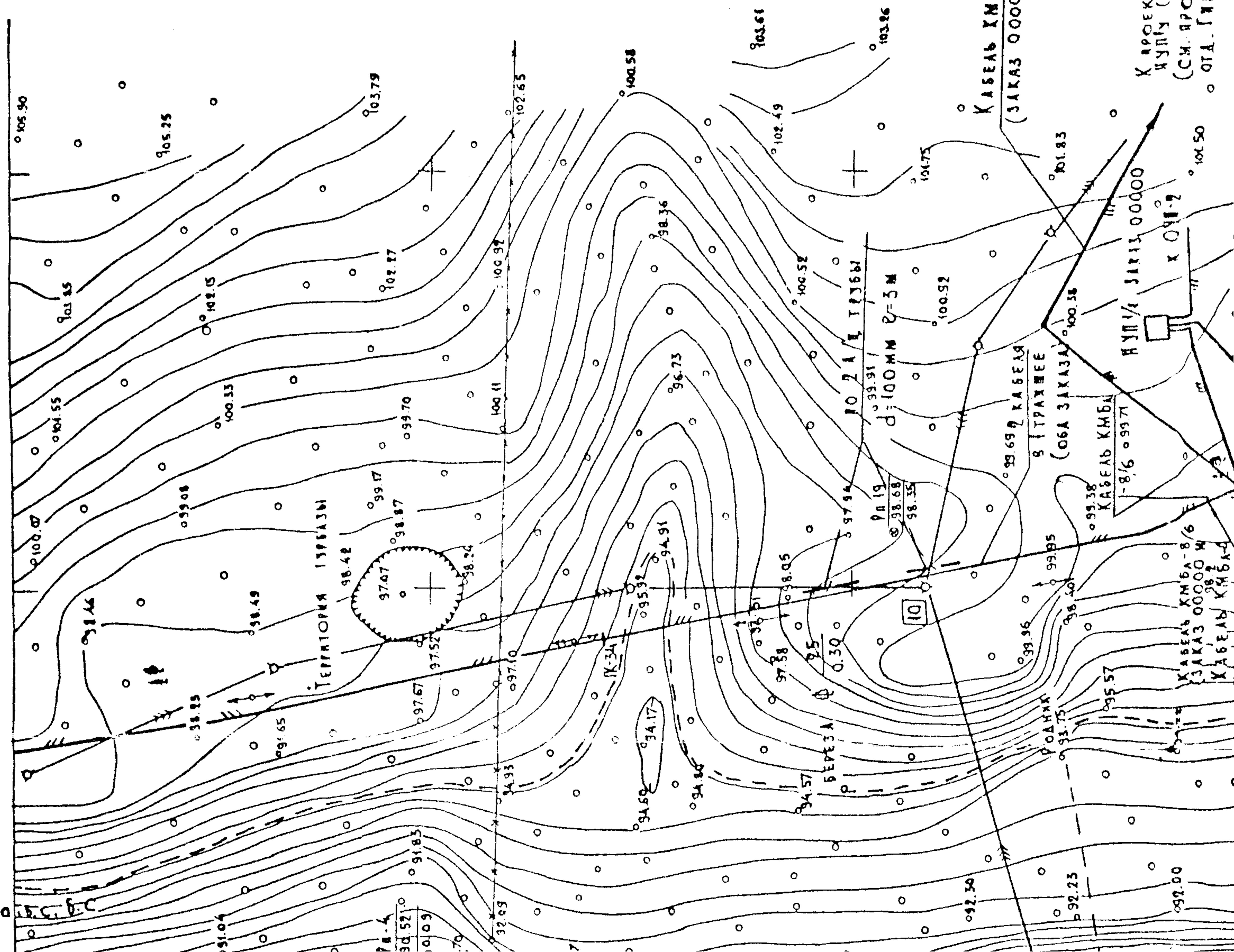
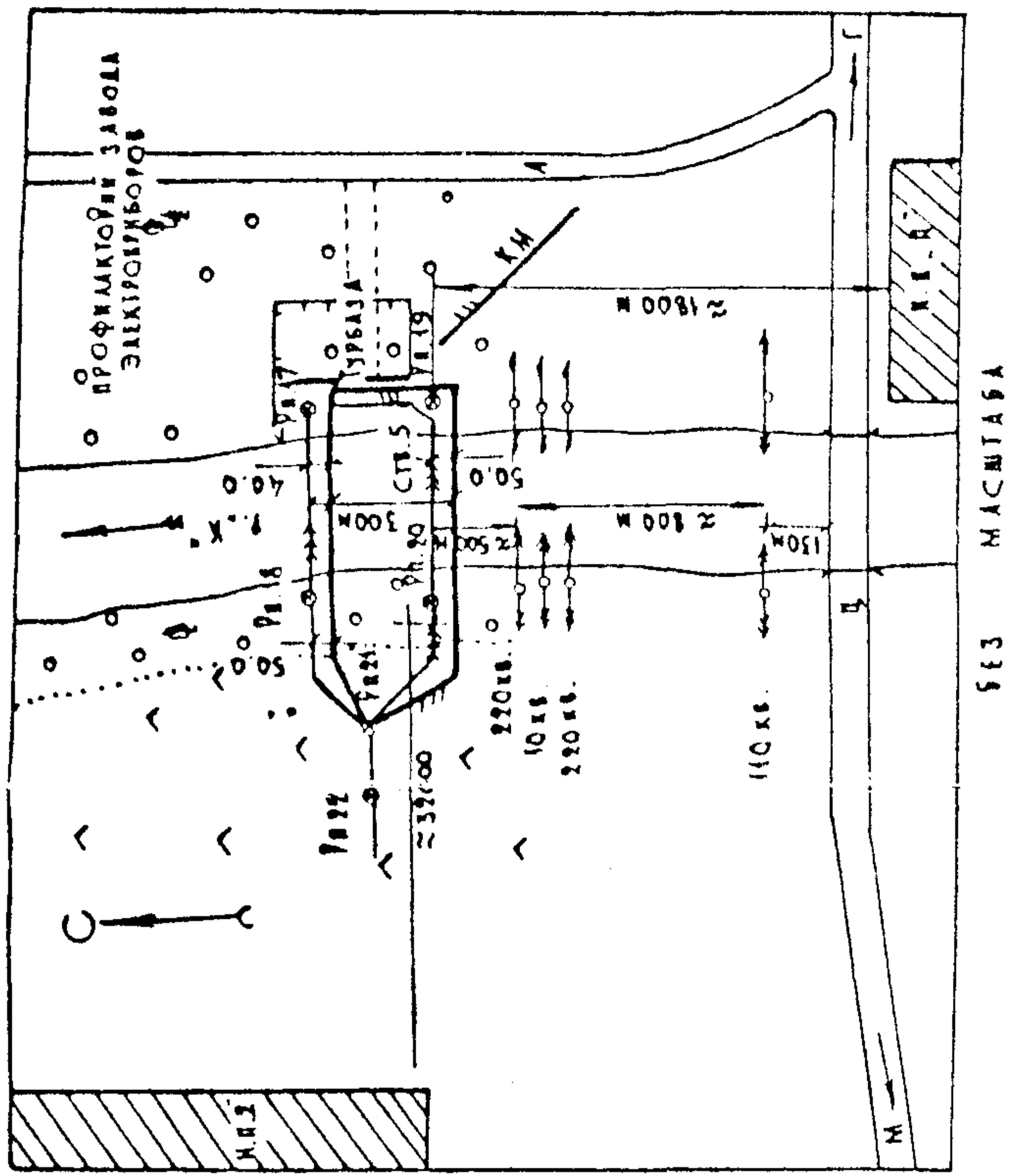
(M<sup>2</sup>)

ПРИЛОЖЕНИЕ N 1

			РП. 1 - 247 - 1 - 86		
			МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО		
СТАНДАРТ	АНСТУТ	АНСТУР			
РП 1	1	1			
			ГРАФИК ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОБЪЕМОВ ПОДВОДНЫХ ТРАНШЕЙ НА ПЕРЕХОДЕ		
			ГИПРОСВЯЗЬ Москва		
Исполнил	Матюков	Андрей			

105 110 115 120 125 M<sup>2</sup>

Схема расположения  
хабельного перекоя



Осторожно!  
Хабель связи!

Перед началом строительных работ  
определить точное местоположение -  
глубину закалки якорного крепления.

Примечания.

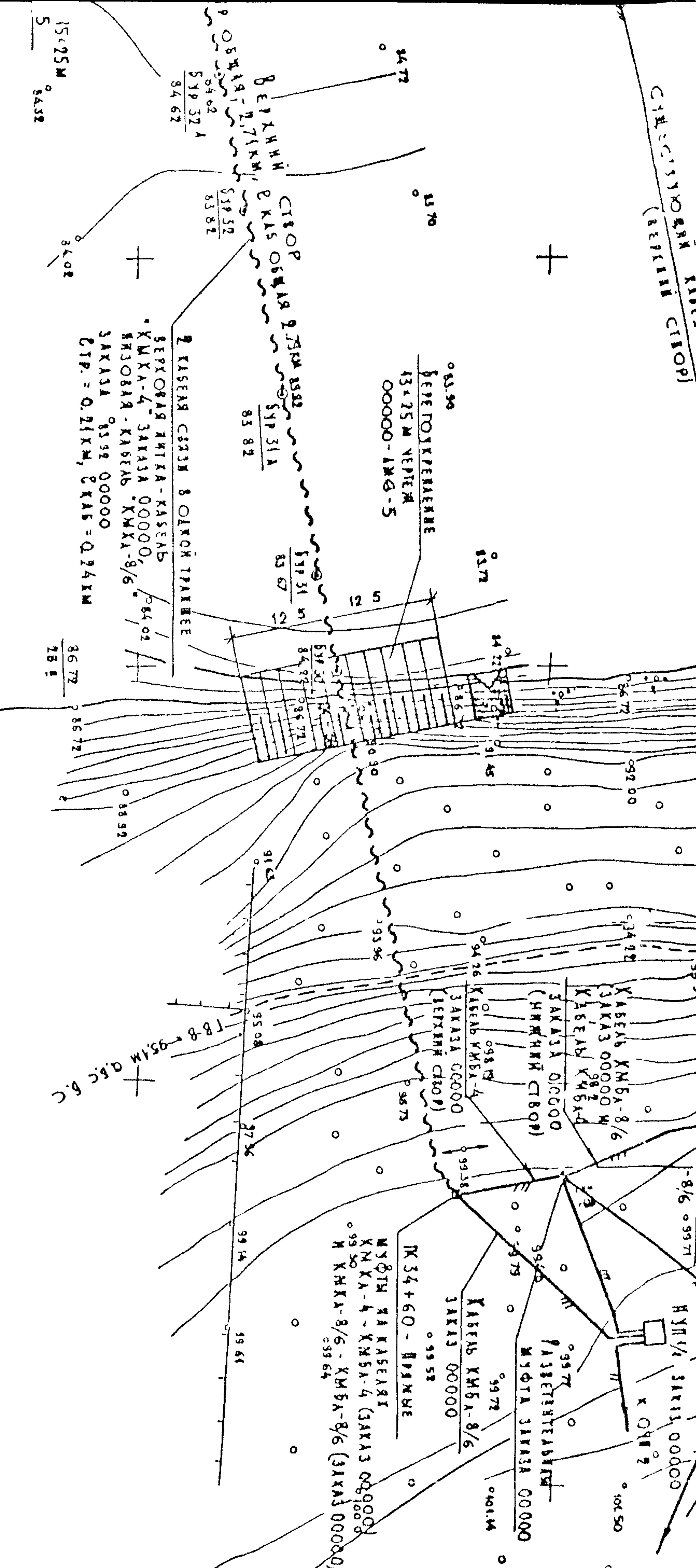
1. План отмечен в магнитному меридиану и  
составлен в условной системе координат Р1-5,  
рабочие  $X = 15160.55$ ,  $Y = 10155.84$
2. Отметки лесоходные в Балтийской системе высот,  
за исходную принята отметка рекера № 246 ГИМЛ 19008
3. Границы высадок зональные гидрологические  
из результатов гидрологических изысканий  
зимой 1965/66 г. в сопровождении инженера  
Г.Н. Смирнова. Места высадок  
зимой 1965/66 г. обозначены на плане.

Хабель № 161-4  
(заказ 00000)









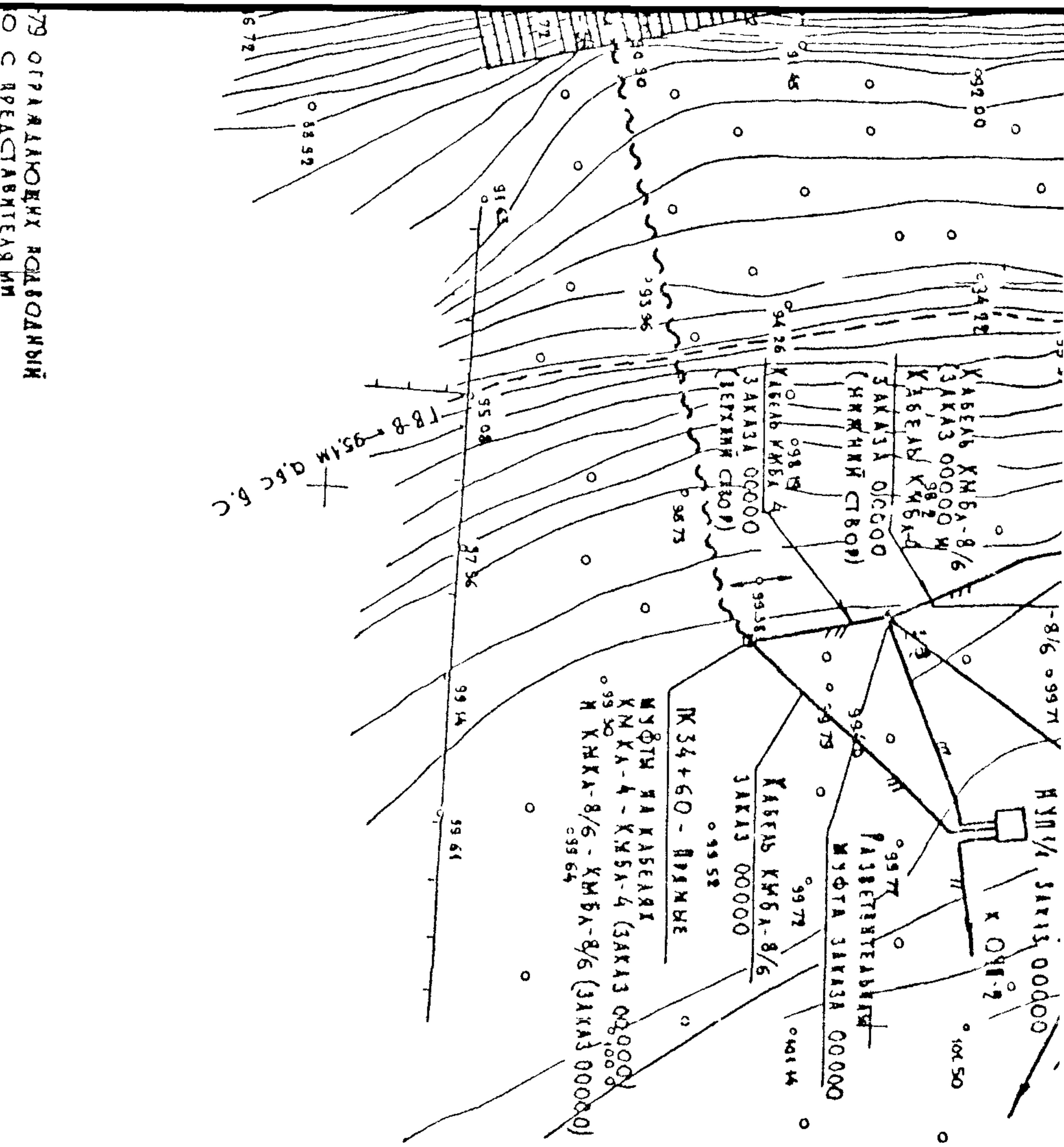
СТАЧКА ИЗНОКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ  
 ПЕРЕХОД, СЛЕДУЕТ ОПРЕДЕЛИТЬ ПЕРЕСТАВЛЕНИЕ НА МЕСТЕ СОВМЕСТНО С ПРЕСТАВЛЯЕМОЙ  
 ИНСЛЕКЦИИ И МИСКОГО ТЕХУЧАСТКА ПУТИ  
 КОМПАНИИ УСТАНАВЛИВАЮТСЯ В 100М ВЫШЕ БЕРХНЕГО СТВОЛА ПРОЕКТИРУЕМОГО  
 ПЕРЕХОДА И В 100М ЗАДИ СПЕЧЕСТВУЮЩЕГО КИЯНОГО СТВОЛА КАБЕЛЬ  
 КСДА КМ-00, ОБРАЗУЯ, ТАКИМ ОБРАЗОМ, ЕДИНОУДАРНУЮ ЗОНУ МАГИС-  
 ТРАВЕЛЕНЬ СВЯЗИ

ПОЧНОЕ ВРЕМЯ ЗИМЫ ОСВЕЩАЮТСЯ ОГИЯМИ ЖЕЛОГО ЦВЕТА

ДЛЯ СИГНАЛЬНОГО ЦИГИ ИЗНОКИ УСТАНОВЛЕНЫ ДОДОЛЖЕННЫЙ ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ ЦИГИ  
 "МАДАСКО" "600", ЧТОЧНОЮЩИЙ ЗОНУ ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОВ (В МЕТРАХ)

Масштаб 1:500

К ПРОЕКТИРУЕМОМУ  
 ЧУПУ (ЗАКАЗ 00000)  
 (См проекта Минского  
 отд. гидроэлз)



ХРОНЕТИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ  
ЧУПУ (ЗАКАЗ 00000)  
(СЧИ ПРОЕКТ. МИНСКОГО)  
ОГД. ГИПРОСВЯЗЬ

3. ВХОДАЮЩАЯ ОТМЕТКА РЕВЕРСИЯ К 216 РЯДА 00008  
3. ГОРizontalьные зоны для места перехода токов  
4. Результирующие горизонтальные гидравлические пакеты  
5. Деление при строительстве части автоматической гидро-  
установки проектируемых ПОМОНО-ЭКСПЛУАТАЦИОННОМ  
переходом высокой зоны (гидравлический) в широкое  
4. Стороны закрепления временных перегородок (переходных  
сторонами)

#### Каталог координат и высот установленных знаков

№ №	КООРДИНАТЫ	У	Л	Местоположение	Направление	Номер	
ЗНАКОВ	X	Y	L	ЧИЯ	ЧИЯ	ИНЕ	
Рн - 48	15943.95	13021.95	92	709	164.70	75°16'7	17
Рн - 17	15986.14	13181.38	96.	747			
Рн - 19	15695.18	13256.94	98	676	18 676	256°51'3	20
Рн - 20	15654.0	13268.44	92	091	193.56		

5. ВОДА В РЕКЕ ИМЕЕТСЯ АГРЕССИВНОЙ СРЕДОЙ И О

6. ОТНОШЕНИЮ К СИИНДОЗОМ ОБОЛОЧКЕ КАБЕЛЕЙ СОСТОЯТСЯ

7. СТРОИТЕЛЬСТВО РАСПОЛОЖЕНЫ НА 129-729 БУК СЛОВОГО ХОДА РЕКИ ПО ЛОДЖАНСКОЙ

КАРТЕ НЗА. 1967 ГОДА

7. НАСТОЯЩИМ ПРОЕКТОМ ПРЕУСТВОРЯЕТСЯ ОБЯЗАТЕЛЬ-

СТЬ ОДНОВРЕМЕННАЯ ПРОКЛАДКА КАБЕЛЕЙ СВЯЗИ

ОБЪЕКТОВ ЗАКАЗ 00000

8. ПРОДОЛЬНЫЕ ПРОФИЛИ-СМ ЧЕРТ №00000-ИМ8-3

9. КОНСТРУКЦИЯ ВЕРХОУКРЕПЛЕНИЯ ДЛЯ НА

ЧЕРТ №00000-ИМ6-5

#### Приложение N 2

РЯМОУГОЛЬНЫЙ ЦИ-  
РХ)

КОГО  
БЕЛБ-  
АГИСТ

79 ОГРАНЮЩИХ АСФОДОНЫЙ  
О С ПРЕДСТАВИТЕЛЯМИ


00000 - ИМ6 - 2		
НАИМЕНОВАНИЕ ОБЪЕКТА		
СТАНДАРТ	СТАНДАРТ	СТАНДАРТ
ДА	ДА	ДА


Кабельный переход через  
реку Жиже Пах  
(СОБРАЛ)

Составил

Коробова Евгения

Формат А3 к5

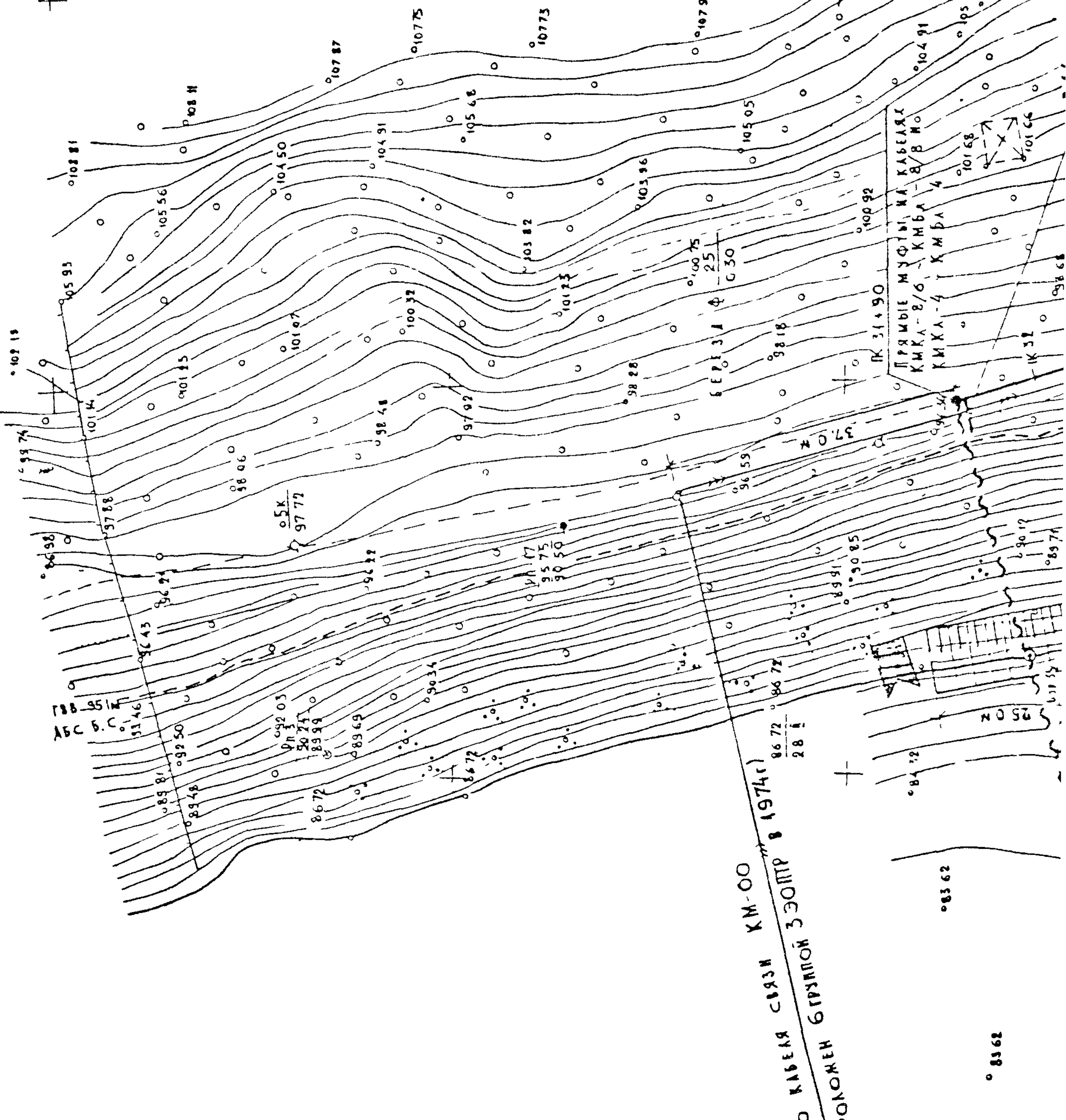





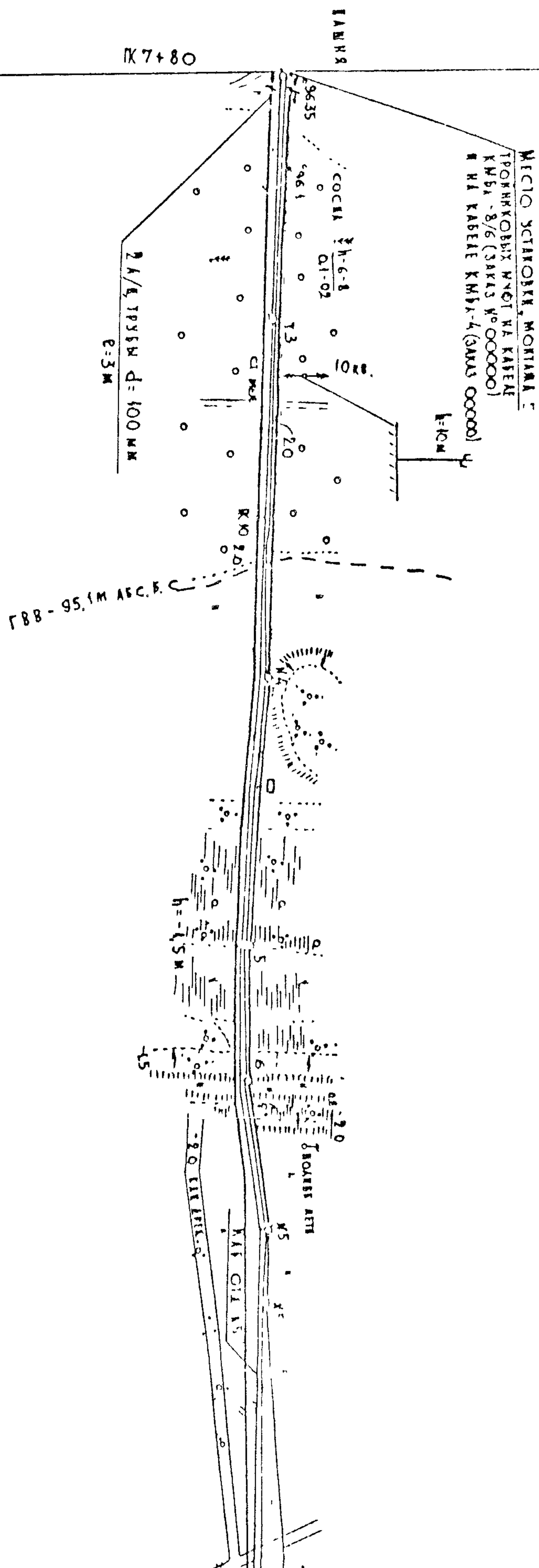
ПРОФИЛАКТОРИЙ  
ЗАВОДА  
ЭЛЕКТРОГЕНЕРОВ

Объекты основных работ на переходе

- + 1 Прокладка кабелей по объектам строек
- + 2 Прокладка кабелей КМКА - 8/6 (ЗАКАЗ 00000) - 0,46 км  
КМБ - 8/6 (ЗАКАЗ 00000) - 5,1 км  
КМБ - 4 (ЗАКАЗ 00000) - 5,1 км
- 3 Разработка траншей вручную - 0,48 км / 264 м<sup>3</sup>
- 4 Разработка траншей техническими средствами  
3-го ЭОМУР "Полодречстрой"
  - гидромониторами
  - рыхлением гидромониторами
  - обратная засыпка
- 5 Прокладка кабеля в траншем, разработанные  
экскаваторами
- 6 Тоже, кабели укладчиками на трассах - 8 первых объектов  
кабеля
- 7 Прокладка кабеля в границах подводного технического  
объекта З ЭОМУР "Полодречстрой" 2 км по 350 м
- 8 Бетоноукрепление камнем на шароскопом (мощение)  
слоем 0,6 м
- 9 Установка облицеваемых знаков судоходном  
объектом "Полодречстрой" - 4 пары
- 10 ГОСТ 20339-79 с дополнениями "600"
- 10 Прокладка асбокераментных труб открытым  
способом
- 11 Прокладка кабеля ручным способом  
в т ч "Змейкой"
- 30 км/м
- 8,57 км
- 0,16 км







СМЕЩЕНИЯ  
МОИНА  
ПРОЧНОСТИ  
МНОГИХ КАБЕЛЕЙ  
КМД-8/6 (ЗАКАЗ №00000)  
И НА КАБЕЛЕК КМД-4 (ЗАКАЗ 00000)

СМЕЩЕНИЯ  
МОИНА  
ПРОЧНОСТИ  
МНОГИХ КАБЕЛЕЙ  
КМД-8/6 (ЗАКАЗ №00000)  
И НА КАБЕЛЕК КМД-4 (ЗАКАЗ 00000)

$R = 250 \text{ ОМ/км}$


ЗАЩИЩЕННЫ  
ОТ КРЫТАЯ  
СОЮЗО

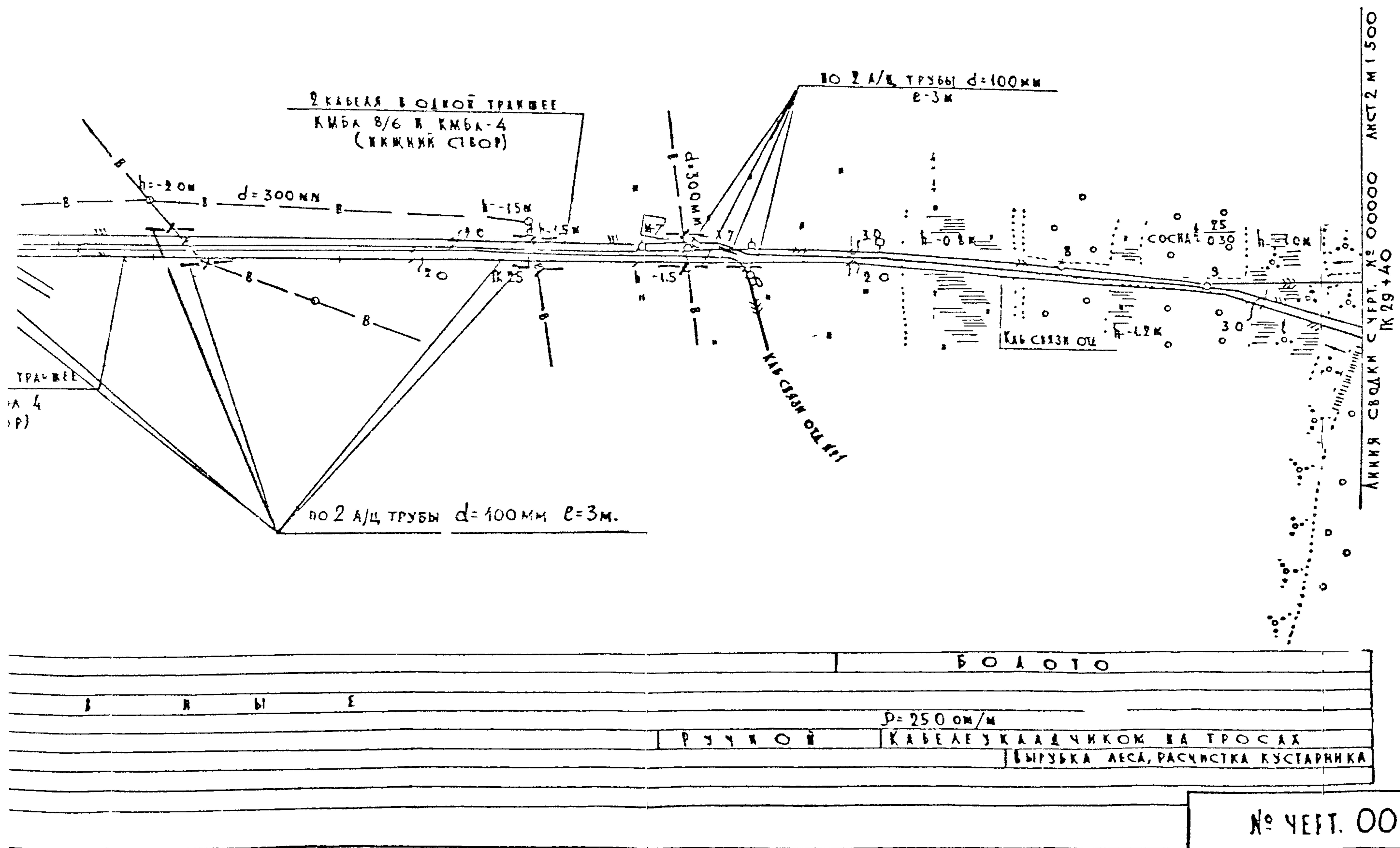
ЗАЩИЩЕННЫ  
ОТ КРЫТАЯ  
СОЮЗО

Оси осями

Кабели связи, телевидения!

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





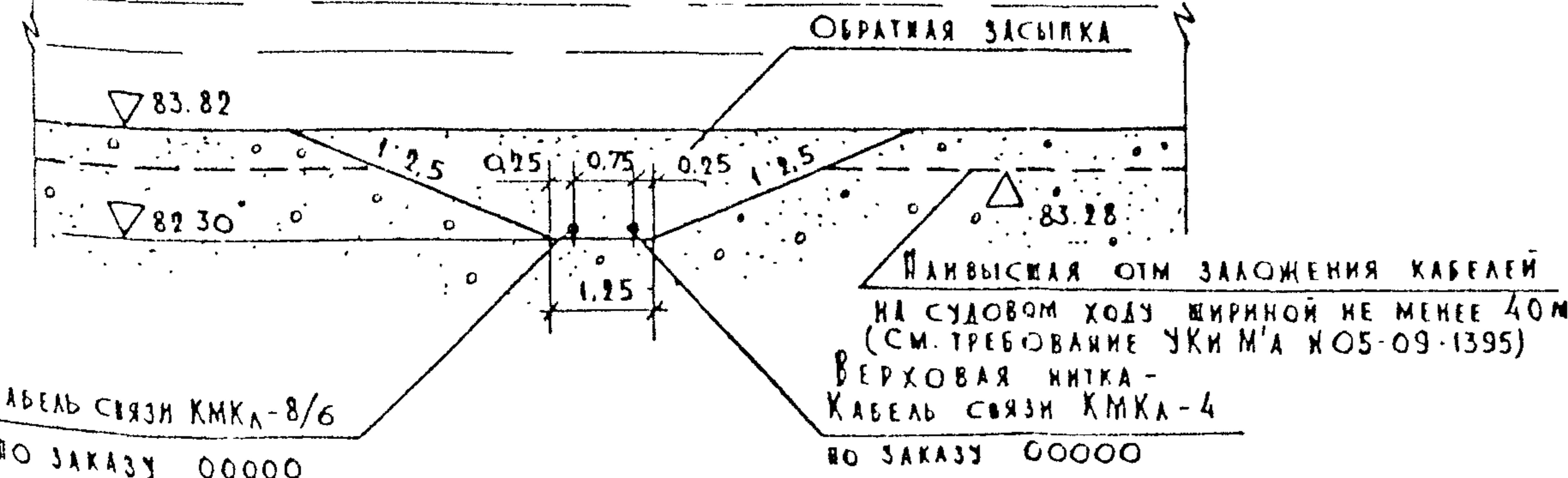
ЕСТЕСТВЕННЫЕ (ЧЕРНЫЕ) ОТМЕТКИ ДНА РЕКИ		88.60	88.60	88.60	88.60	90.00	90.50	90.50	90.50	90.50	91.00	91.50	92.00	92.50	92.50	93.00	93.50	94.50	94.50	94.50	
ОТМЕТКИ (КРАСНЫЕ) ДНА ТРАНШЕЙ																					
ОТМЕТКИ ЗАЛОЖЕНИЯ КАБЕЛЕЙ		88.60	88.60	88.60	88.60	89.50	89.50	89.50	89.50	89.50	89.50	89.50	89.50	90.30	90.30	90.80	90.80	90.80	90.80	90.80	
ГЛУБИНА ТРАНШЕЙ	-1.20	-1.20	-1.20	-1.20	-1.20	-1.20	-1.20	-1.20	-1.20	-1.20	-1.20	-1.20	-1.20	-1.20	-1.20	-1.20	-1.20	-1.20	-1.20	-1.20	
РАССТОЯНИЯ		11.0	40	30	30	4.0	30	6.0	9.0	6.0	30	30		250	50	10.0	60	8.0	12.0	250	17.5
СПОСОБЫ РАЗРАБОТКИ ТРАНШЕЙ И ОБЪЕМЫ		ЭХСКА В А ТОР О М														ВРУЧНЮЮ	ВОДОЛАЗАНИ С ПОМОЩЬЮ ГРУНТА У ТР. - ПА ГЛУБ. ДО 2.5М - 797М <sup>3</sup> , СВЫШЕ 2				
СПОСОБЫ ЗАСЫПКИ ТРАНШЕЙ И ОБЪЕМЫ		Б У А Б 1 0 3 Е Р О М														ВРУЧНЮЮ	ВОДОЛАЗАНИ С ПОМОЩЬЮ ГРУНТА У ТР. - ПА ГЛУБ. ДО 2.5М - 878М <sup>3</sup> , СВЫШЕ 2				
ОТМЕТКИ ВЕРХА ЗАСЫПКИ		Д О Ч Е Р Н И Х О Т М Е Т О К														92.00					
ПЛАН КАБЕЛЬНОЙ ЛИНИИ	KOP-1	87.20	87.20	87.20	87.20	87.20	87.20	87.20	87.20	87.20	87.20	87.20	87.20	87.20	87.20	87.20	87.20	87.20	87.20	87.20	
		86.72	86.72	86.72	86.72	86.72	86.72	86.72	86.72	86.72	86.72	86.72	86.72	86.72	86.72	86.72	86.72	86.72	86.72	86.72	

## РАЗРЕЗ I-I

## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ТЕЧЕНИЕ

87.20 РАБОЧИЙ ГОР. ВОДЫ  
86.72 ОГВ 102 82г



КАБЕЛЬ СВЯЗИ КМКА-8/6  
ПО ЗАКАЗУ 00000

(1)

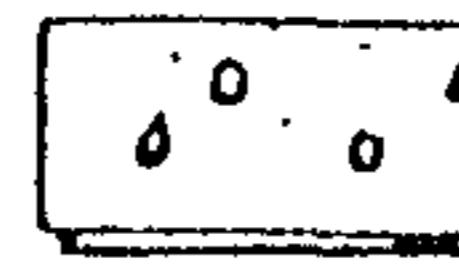
ЖИЛЫ ПОВЕРЕННИКОВ В ВЕЛОМОСТИ ПОДСЧЕТА ОБЪЕМОВ РАБОТ



ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНЫЙ СЛОЙ



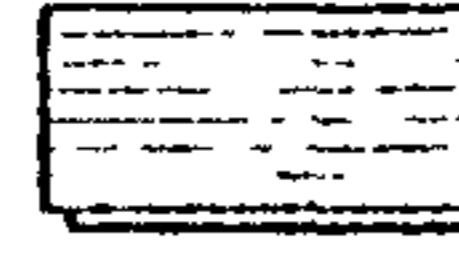
СУГЛИНОК КОРICHN.-СЕРЫЙ, ТУГОГЛАСТИЧНЫЙ, ГУМУСИРОВАННЫЙ.



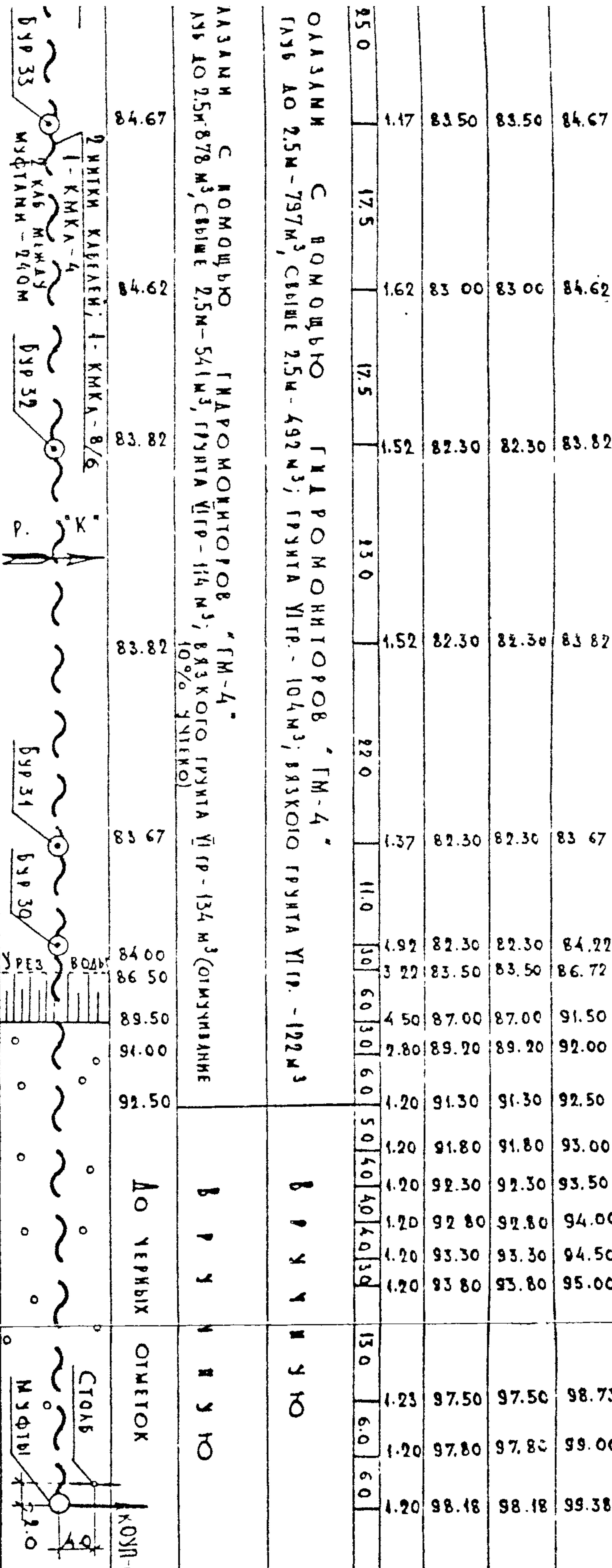
ПЕСОК БУРОЗАТО СЕРЫЙ, МЕЛКИЙ, СРЕДНЕПЛОТНЫЙ, С ГРАВИЕМ И ГАЛЬКОЙ ДО 10-15%, В РУСЛЕ - ДО 15-20%



ГРАВИЙ И ГАЛЬКА С ПЕСЧАНИКОМ ЗАПОЛНИТЕЛЕМ



ГЛУНА КРАСНАЯ, ТВЕРДАЯ, ВЯЗКАЯ



ПРИЛОЖЕНИЕ N 3

ЕННЯ:

1. Схема кабельного перехода расположена на 229,9 км судового хода реки по Лопатинской 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 0000 и Заказ 0000.

3. При составлении чертежей использованы материалы изысканий, выполненных сплавом М-51 гидросвязи в 1982 году исполнителем Вед. инж. Маркин Ю.Н., ст. инж. Блинов Е.В., ст. техн. Бураков А.Е., последующий контроль группой Козлов В.Е. и инж. Бобылев А.Ю.

4. План кабельного перехода - см. черт. 00000 - "ЛМВ 2, конструкция 4" (план кабельного перехода - см. черт. 00000 - "ЛМВ 2, конструкция 4" (план кабельного перехода - см. черт. 00000 - "ЛМВ 2, конструкция 4")

5. Вода в реке является агрессивной средой по отношению к свинцово-цинковым сплавам.

6. Кабели разрезаются производить только после приемки разработанной до проектных отметок гидравлической службой путя "М"-ского технического центра управления магистральными связями и технического надзора.

7. Все работы выполнять в соответствии с требованиями "Технических указаний УСН-34/КУМ-78 (Минтрансстрой СССР). Плавание технические работы, "Правилами техники безопасности при производстве плаводолазных работах" и "Правилами по технике безопасности на кабельных линиях связи и радиофикации".

8. Все поврежденные окосы восстановить и обернуть, прикрепив к берегу крепления длины на черт. 00000 - "ЛМВ 2, конструкция 4" (план кабельного перехода - см. черт. 00000 - "ЛМВ 2, конструкция 4")

9. Виды кабеля

10. Кабельный переход через реку, профиль берегов (образец)

00000 - ЛМВ - 3

НАИМЕНОВАНИЕ ОБЪЕКТА

СЧИКЛ  
ООО  
МНК  
ДО  
ДО  
ПОДАЧА

СЧИКЛ  
Лист  
Листов

Р  
1  
1

КАБЕЛЬНЫЙ ПЕРЕХОД ЧЕРЕЗ РЕКУ, ПРОФИЛЬ ПОВЫШЕННЫЙ (образец)

ГИДРОСВЯЗЬ

МОСКОВСКАЯ

ВНИМАНИЕ!

ПРЕЖДЕ КАБЕЛЕЙ ПРИ ПРОКЛАДКЕ

НЕ ДОЛУСКАЕТСЯ!

Х Н И Й С Т В О Р

ИТАЛЬНЫЙ - 1:500, ВЕРТИКАЛЬНЫЙ - 1:100

ПРАВЫЙ БЕРЕГ

95 10 ▽ Горизонт высоких вод (1926г)

РЕГУЛИРОВАНИЕ ХАМ  
СРОКИ СН ЧЕРТЕЖ  
200 АМБ-5

87 20 ▽ Рабочий гв

86 72 ▽ ОГРДЕНЬ ПРОМЕРОВ (10 2 82)

86 00 ▽ МИНИМ Г. В. 1927 КОМПЛЕКСНОГО

ПЛАНЫ И ПРОФИЛИ ВОЗМОЖНОГО

СВЯЗИ МАРКИ

КАЗ 00000  
3 00000

2.5м

83 50 84 67 1:2.5  
(3) 83 00 84 62 1:2.5  
(4)

82 30 83 82 1:2.5  
(5) 82 30 83 67 1:2.5  
(6)

82 30 83 82 1:2.5  
(7) 82 30 83 67 1:2.5  
(8)

82 30 83 82 1:2.5  
(9) 82 30 83 67 1:2.5  
(10)

82 30 83 82 1:2.5  
(11) 82 30 83 67 1:2.5  
(12)

БЕРЕГОСКРЕПЛЕНИЕ  
СН ЧЕРТ 00000 АМБ-5

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

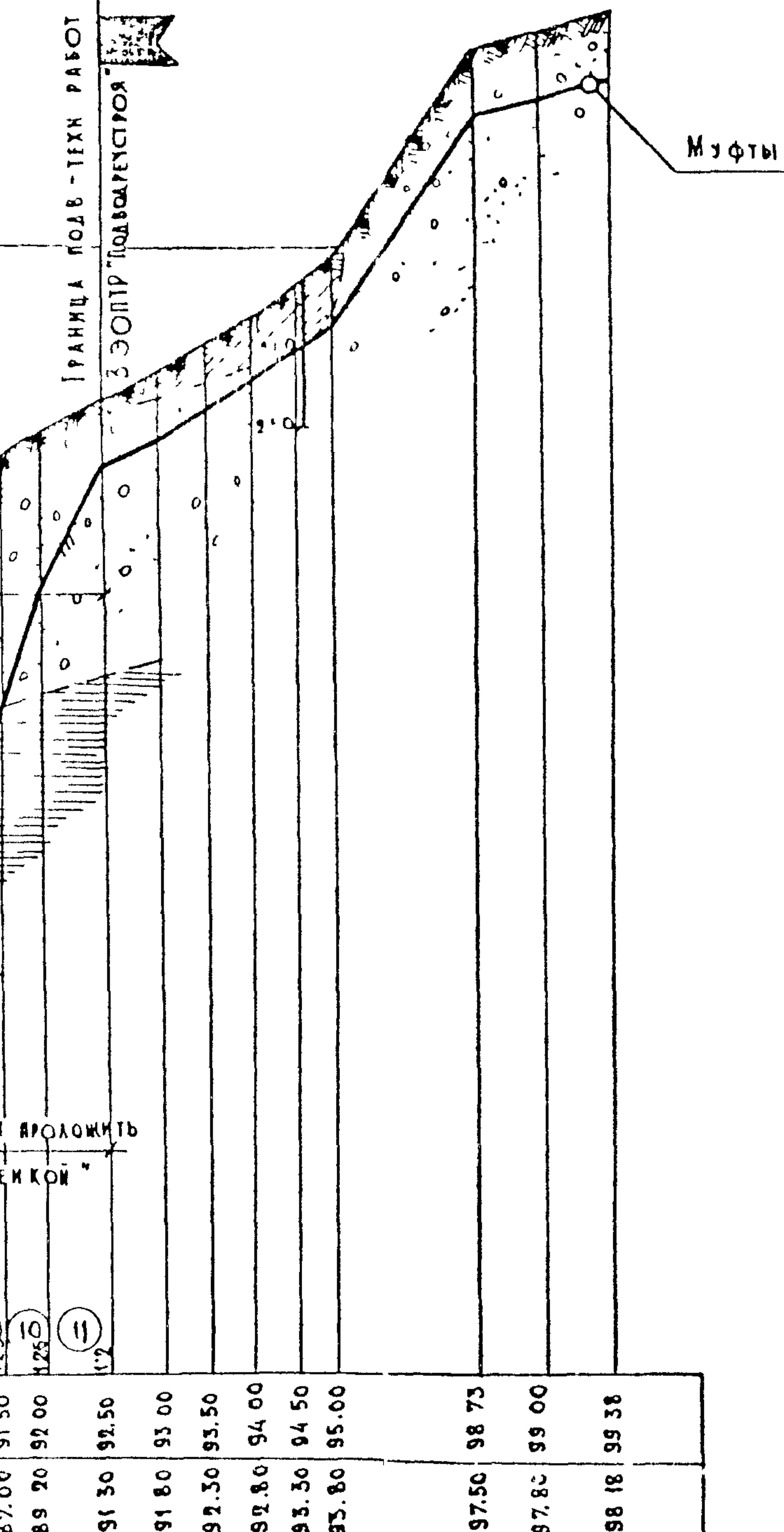
—

—

—

—

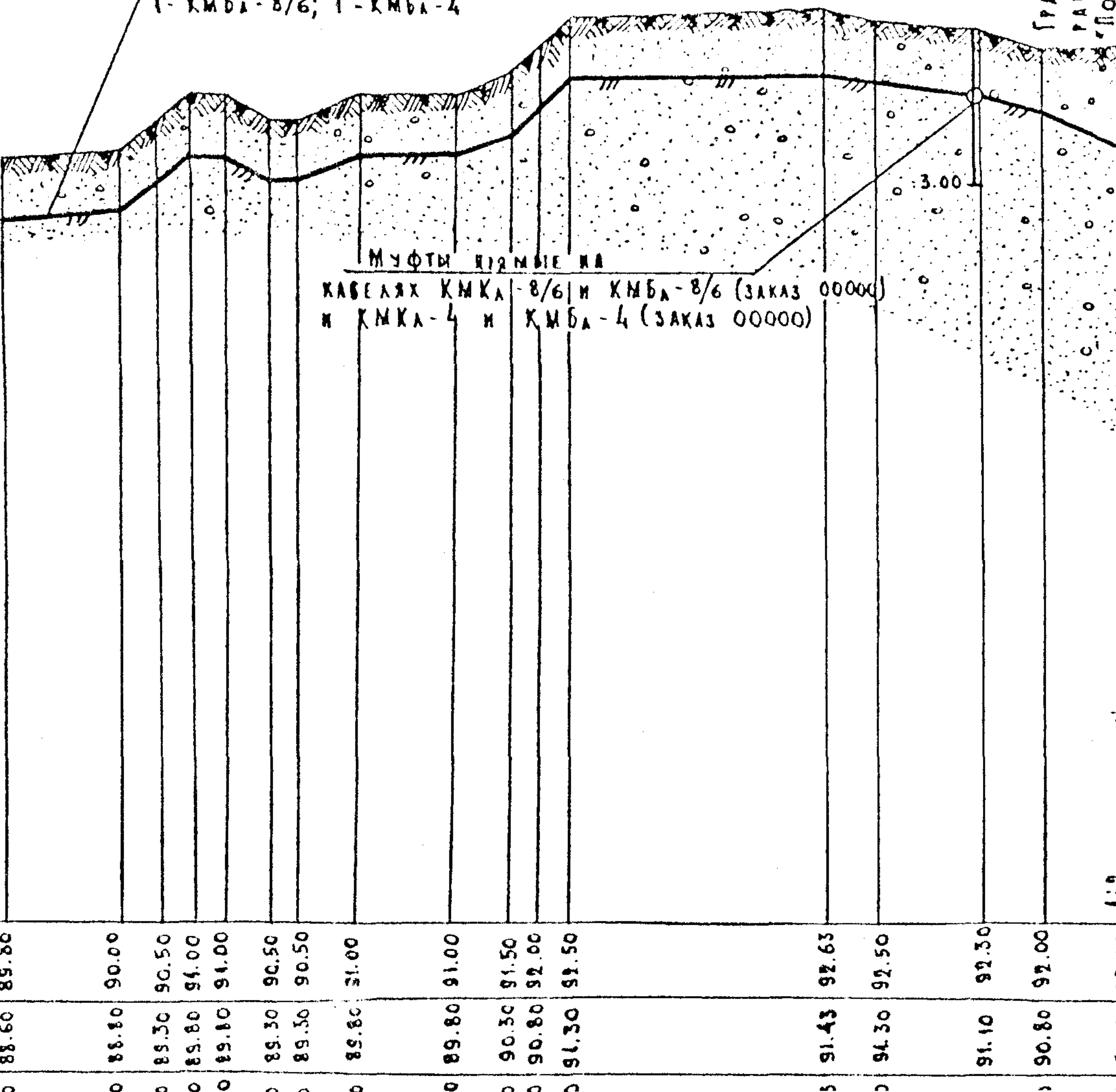
—



## ЛЕВЫЙ БЕРЕГ

## ВЕРХНИЙ СТВ

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  
76.002 КАБЕЛЯ СВЯЗИ (В ОДНОЙ  
ТРАНШЕЕ)  
1 - КМБА-8/6; 1 - КМБА-4МУФТЫ ПОСТАВЛЕНЫ НА  
КАБЕЛЯХ КМКА-8/6 И КМБА-8/6 (ЗАКАЗ 00000)  
И КМКА-4 И КМБА-4 (ЗАКАЗ 00000)ЕСТЕСТВЕННЫЕ (ЧЕРНЫЕ)  
ОТМЕТКИ ДНА РЕКИОТМЕТКИ (КРАСНЫЕ)  
ДНА ТРАНШЕЙ

ОТМЕТКИ ЗАЩИЩЕННЫЕ

88.60 89.80 90.00  
0 88.80 90.00  
0 89.50 90.50  
0 89.80 91.00  
0 89.10 91.00  
0 89.30 90.50  
0 89.50 90.50  
0 89.80 91.00  
0 90.30 91.50  
0 90.80 92.00  
0 91.30 92.5091.43 92.63  
0 91.10 92.30  
0 90.80 92.00  
0 90.00 92.00  
0 84.50 86.72  
0 83.50 84.67  
0 83.00 84.62

TEAEXRE

DA3DE3 I-I 0603HAYE

(5)

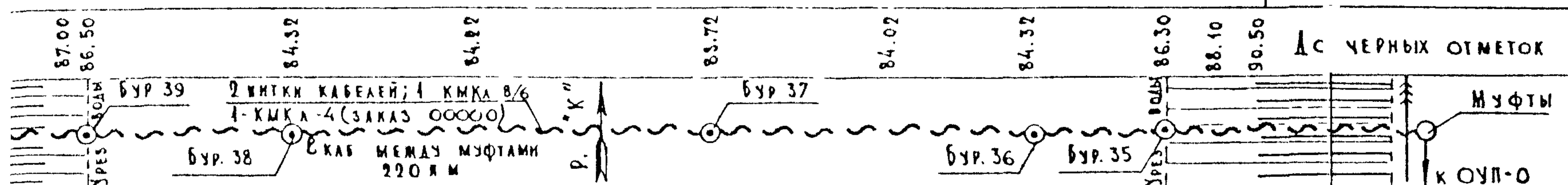
09.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

OCTETBEPHPIE (YERXPIE)	OTMETIKH AHA TPAHMEH	QTMETIKH QTMETIKH AHA TPAHMEH	GACOC66I PAA3PA6DTK	TIAKAKHEM H QMSEMBI	BOLOAAAAM C GRCOC66I SACPILKHA TPABHMEH	DYAKAKHEM BP3YAHJIO	TPAKAKHEM VFP-HA FAYBEHE A	QTHETIKH SACPILKHA	KAQOC66I SACPILKHA	KOU-1	KAQOC66I SACPILKHA						
84.32	87.50	91.50	10.13	11.13	12.13	13.13	14.13	15.13	16.13	17.13	18.13	19.13	20.13	21.13	22.13	23.13	24.13
83.10	85.00	86.80	87.80	88.80	89.80	90.80	91.80	92.80	93.80	94.80	95.80	96.80	97.80	98.80	99.80	100.80	101.80
84.10	85.00	86.80	87.80	88.80	89.80	90.80	91.80	92.80	93.80	94.80	95.80	96.80	97.80	98.80	99.80	100.80	101.80
83.10	84.80	86.70	87.70	88.70	89.70	90.70	91.70	92.70	93.70	94.70	95.70	96.70	97.70	98.70	99.70	100.70	101.70

2.20	85.00	87.20
1.92	84.80	84.80
1.22	83.40	83.40
1.52	82.70	82.70
1.52	82.20	82.20
1.52	82.50	82.50
1.52	82.80	82.80
1.22	84.50	84.50
1.50	87.20	87.20
1.50	90.00	90.00
1.20	96.80	96.80
1.20	97.30	97.30
1.20	97.50	97.50
110	2	15.0
	230	30
	220	
	250	
	200	
	160	
	140	
	60	5.0
	50	
	140	
	60	
	50	
	15.0	
	30	

ВОДОЛАЗАНИИ С ПОМОЩЬЮ ГИДРОМОНИТОРОВ "ГМ-4"  
ЧУТА УГР-НА ГЛУБИНЕ ДО 2.5М - 416М<sup>3</sup>, СВЫШЕ 2.5М - 647М<sup>3</sup>, ВЯЗКОГО ГР УГР-НА ГЛУБ. ДО 2.5М - 96М<sup>3</sup>, СВЫШЕ

ВОДОЛАЗАНИИ С ПОМОЩЬЮ ГИДРОМОНИТОРОВ "ГМ-4" (ОТМУЧИВАНИЕ -10%)  
ЧУТА УГР-НА ГЛУБ. ДО 2.5М - 458М<sup>3</sup>, СВЫШЕ 2.5М - 712М<sup>3</sup>, ВЯЗКОГО ГР УГР-НА ГЛУБ. ДО 2.5М - 106М<sup>3</sup>, СВЫШЕ 2.5М - 25М<sup>3</sup>



(КУП-1/1 ЗАКАЗ 00000)

## ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ИНКОВ В ВЕДОМОСТИ  
БЪЕМОВ РАБОТ

- РАСТИТЕЛЬНЫЙ СЛОЙ

КОРИЧН-СЕРЫЙ ТУГОЛАСТИЧНЫЙ  
ДВАННЫЙ.

ПРОВАТО-СЕРЫЙ, МЕЛКИЙ, СРЕДНЕ-  
С ГРАВИЕМ И ГАЛЬКОЙ ДО  
В РУСЛЕ - ДО 15-20%

СРАСНАЯ, ТВЕРДАЯ.

1. Створ кабельного перехода расположен на 229,5 км. судового  
хода реки по лоцманской карте Изд.1967 года, в 50 метрах выше по тече-  
нию 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 одновре-  
менная прокладка кабелей связи объектов ЗАКАЗ 00000 и ЗАКАЗ 00000

3. Чертеж читается совместно с черт. 00000-ЛМ6-3 и приме-  
чаниями к нему

4. План кабельного перехода - см. черт. 00000-ЛМ6-2, конс-  
трукция берегоукрепления дана на черт 00000-ЛМ6-5.

## ПРИЛОЖЕНИЕ N 4


СТВОР	О	В	У	Д	А	Г	НАИМЕНОВАНИЕ ОБЪЕКТА			Статус	Лист	Листов
							ОДН	ДЛ	ДЛ			
Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Кабельный переход через р. "Х" Продольный профиль. Нижний створ. (образец)	ГИПРОСВЯЗЬ МОСКВА		Р		1

ВНИМАНИЕ!  
ПЕРЕХЛЕСТ КАБЕЛЕЙ ПРИ ПРОКЛАДКЕ  
НЕ ДОПУСКАЕТСЯ

# Н И Ж Н И Й С Т В О Р

МАСШТАБЫ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ 1:500, ВЕРТИКАЛЬНЫЙ 1:100

ПРАВЫЙ БЕРЕГ



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

ОТМЕТКИ - АБСОУАЧИЕ В МЕТРАХ

ОСТЕЙНЫЕ (ЧЕРНЫЕ)  
ОСТЕЙКА РЕКИ  
(ХРАСНЫЕ)

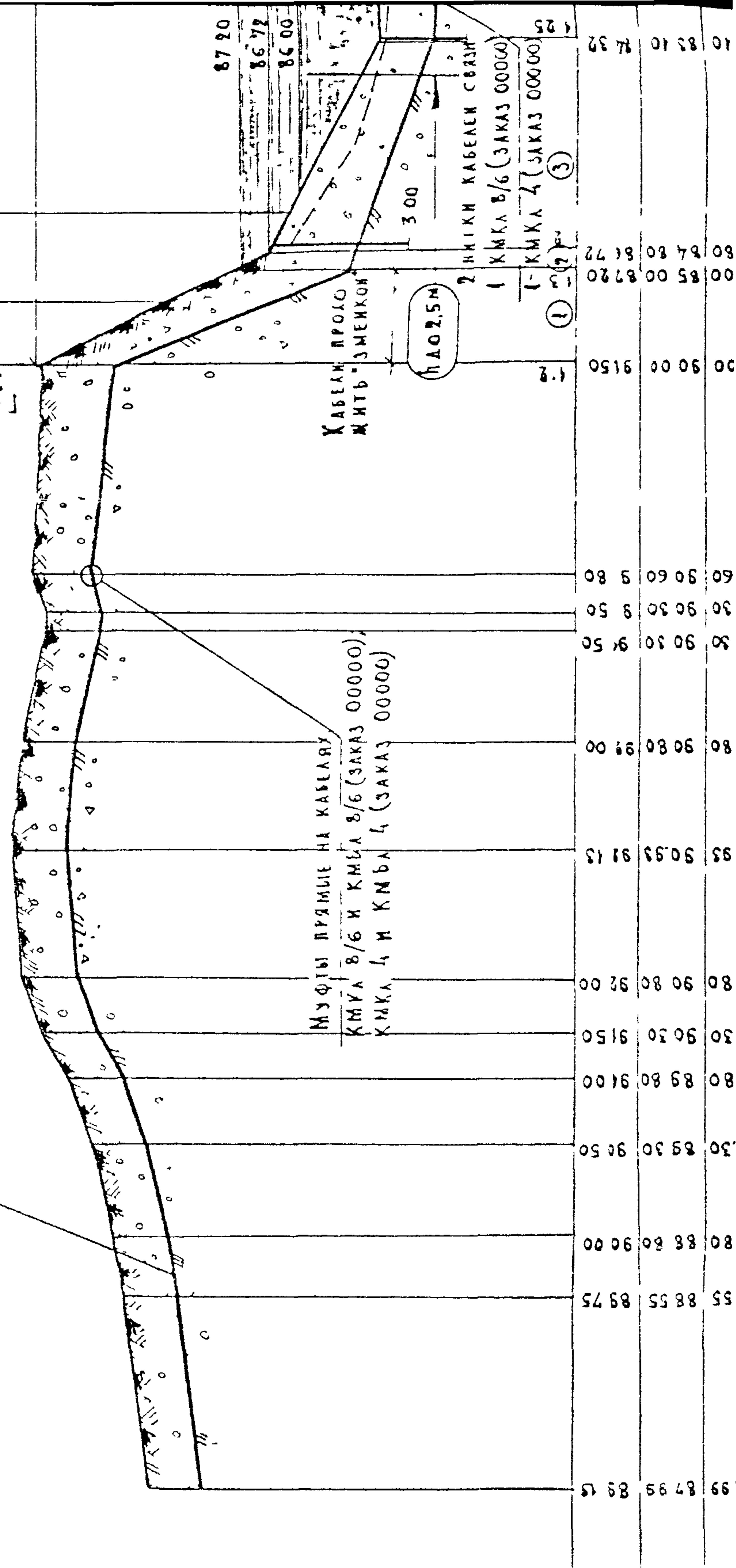
## Левый берег


МАСШТАБЫ

ЛКАВЕЛЯ СЛЯЗИ (В ОДНОМ ГРАННЕЕ)  
1 КМБЛ 8/6 (ЗАКАЗ 00000), 1 КМБЛ 4  
(ЗАКАЗ 00000)

БЕРЕГИ ОКРЕДЕНИЕ КАМЕЙ  
НАБРОСКОЙ СМ ЧВ  
00000 АМВ-5

ПАННА РАБОТЫ - ТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТ  
3-ТО 3ОИП «ЛОБОДРЕЧИЯ» №140







Формат 60Х84 1/16

Тираж 220 Заказ № 2255

Цена 52 коп.

Москва , Гипросвязь , 3-я Хорошевская 11