С С С Р

РУКОВОДЯЩИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

# РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ КОНСТРУКТИВНЫХ СХЕМ ПРИЧАЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПРИ ИХ УСИЛЕНИИ И РЕКОНСТРУКЦИИ

РТМ 3I.3008-75

Ленинград, ЛМНИИП, I975г.

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАН Государственным проектно-изыскательским и научно-исследовательским институтом морского транспорта (Союзморниипроект) - Ленинградским филиалом "ЛЕНМОРНИИПРОЕКТ"

Главный инженер Фирсов В.А.
Руководитель разработки к.т.н. Курочкин С.Н.
Исполнители к.т.н.Златоверховников Л.Ф., к.т.н.Новиков А.Ф.

ВНЕСЕН Государственным проектно-изыскательским и научно-исследовательским институтом морского транспорта (Союзморниипроект) - Ленинградским филиалом "ЛЕНМОРНИИПРОЕКТ"

Главный инженер Фирсов В.А.
Зав.отделом к.т.н. Курочкин С.Н.

УТВЕРЖДЕН Государственным проектно-изыскательским и научно-исследовательским институтом морского транспорта (Союзморниипроект)

Главный инженер Куранов В.М.

ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Распоряжением Государственного проектно-изыскательского и научно-исследовательского института морского транспорта (Союзморниипроект)
от "30" мая 1975 г., № 12

РУКОВОДЯЩИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

# РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ КОНСТРУКТИВНЫХ СХЕМ ПРИЧАЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПРИ ИХ УСИЛЕНИИ И РЕКОНСТРУКЦИИ

РТМ 31.3008-75

ВЗАМЕН: вводится впервые

Распоряжением Союзморниипроекта от 30 марта 1976 г.

№ 12 срок введения в действие установлен

с 1 октября 1976 г.

Настоящий руководящий технический материал (РТМ) устанавливает рекомендуемые к применению конструктивные схемы причальных сооружений в случае их усиления или реконструкции.

РТМ распространяется на Союзморниипроект и его филиалы.

## I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Настоящий РТМ содержит рекомендации по выбору возможных схем усиления или реконструкции существующих причальных сооружений: распорной конструкции (заанкерованные больверки, высокие свайные ростверки с передним или задним шунтом, гравитационные стенки) и безраспорной конструкции (набережные-эстакады и сквозные пирсы).

Примечания: I. Усиление сооружений включает комплекс мероприятий, задачей которых является придание сооружению новых технических характеристик, позволяющих изменить режим их эксплуатации при увеличении допускаемых эксплуатационных нагрузок и при сохранении существующей глубины у причала или при небольшом дноуглублении на I,0 – I,5 м.

2. Реконструкция сооружений включает комплекс мероприятий, задачей которых является приспособление сооружений к новому назначению или коренное изменение их технических характеристик в связи с увеличением допускаемых эксплуатационных нагрузок. Реконструкция сооружений связана с изменением расчетной схемы их работы при значительном увеличении глубины у причалов, свыше 1,5 м.
3. В настоящем РТМ предусматривается, что существующие причальные сооружения и их конструктивные элементы находятся в удовлетворительном техническом состоянии.
4. Выбор схемы усиления или реконструкции сооружений из числа вариантов, приведенных в настоящем РТМ, должен производиться на основании технико-экономического сравнения этих вариантов.

1.2. Целью усиления или реконструкции существующих причальных сооружений является удовлетворение следующих требований, выдвигаемых в процессе эксплуатации сооружений:

а) повышение норм допускаемых нагрузок на сооружения;

б) увеличение глубин у причалов;

в) продление срока службы сооружений.

ПРИМЕЧАНИЕ. В ряде случаев целью усиления или реконструкции причальных сооружений является удовлетворение только некоторых из перечисленных требований.

1.3. В настоящем РТМ рекомендации по усилению и реконструкции существующих причальных сооружений распространяются на причалы, глубины у которых не превышают 11,50 м.

I.4. При осуществлении проекта усиления или реконструкции существующих причальных сооружений, в зависимости от геологических условий, особенностей конструкции сооружений, результатов расчетов, данных технико-экономического обоснования и требований эксплуатации, могут иметь место следующие случаи взаимного расположения кордонной линии причалов до и после их усиления или реконструкции:

а) сохранение существующей кордонной линии причала;

б) небольшой вынос существующей кордонной линии причала в сторону акватории на расстояние менее I,0 - 2,0 м;

в) значительный вынос существующей кордонной линии причала в сторону акватории на расстояние свыше 2,0 м.

ПРИМЕЧАНИЕ. При расчете и проектировании реконструкции существующих причальных сооружений необходимо использовать следующие нормативно-технические документы:

ВСН 3-67 ММФ, ВСН 26-72 ММФ, РМС-I-73 СМНИИП, РМС-2-73 СМНИИП, РТМ 31.300I-75.

I.5. Для усиления причальных сооружений распорной конструкции могут быть применены следующие мероприятия:

а) создание за сооружением разгрузочной эстакады или экранирующих свайных рядов;

б) химическое закрепление грунта за сооружением;

в) укладка за сооружением разгрузочных рам и гибких полотнищ, не связанных с конструкцией сооружения;

г) анкеровка сооружения путем укладки за ним разгрузочных плит и гибких полотнищ, связанных с конструкцией сооружения;

д) использование анкерных устройств, состоящих из двух

анкерных плит, которые связаны между собой предварительно натянутой анкерной тягой;

е) анкеровка сооружения посредством анкерных устройств, состоящих из анкерных опор (свай, плит или уголковых стенок) и анкерных тяг;

ж) устройство оторочек в виде больверка из стального и железобетонного шпунта, свай-оболочек, свайной сквозной конструкции или уголковых стенок;

з) уширение гравитационных стенок путем устройства бетонного пояса по всей высоте сооружения;

и) погружение через отверстия в плите ростверка дополнительных свай и создание новых анкерных узлов с использованием наклонных свай при одновременном усилении плиты ростверка;

к) заполнение подводным бетоном каменной засыпки во внутренних полостях конструкции;

л) подсыпка подпричального откоса.

I.6. Для усиления причальных сооружений типа больверк могут быть применены мероприятия, перечисленные в п.I.5 под индексами а), б), в), г), д), е), ж).

I.7. Для усиления причальных сооружений типа высокого свайного ростверка с передним шпунтом могут быть применены мероприятия, перечисленные в п.I.5 под индексами е), ж), и).

I.8. Для усиления причальных сооружений типа высокого свайного ростверка с задним шпунтом могут быть применены мероприятия, перечисленные в п.I.5 под индексами е), ж), и), л).

I.9. Для усиления причальных сооружений гравитационного типа могут быть применены мероприятия, перечисленные в п.I.5 под индексами а), б), в), г), е), ж), з), к).

I.IO. Для усиления причальных сооружений безраспорной конструкции могут быть применены следующие мероприятия:

а) устройство оторочек свайной конструкции;

б) погружение через отверстие в плите ростверка дополнительных свай при одновременном усилении плиты ростверка.

I.II. При реконструкции существующих причальных сооружений всех типов могут быть применены следующие мероприятия:

а) создание перед сооружением оторочки в виде заанкерованного больверка;

б) создание перед сооружением оторочки в виде эстакады.

I.I2. Для выбора рационального способа усиления или реконструкции существующего причального сооружения необходимо выяснить следующие основные технические и эксплуатационные условия проектирования:

а) техническое состояние элементов конструкции сооружения;

б) фактическую несущую способность сооружения;

в) механические характеристики грунта основания ниже дна у сооружения и грунта засыпки с учетом изменения их свойств в процессе эксплуатации сооружения;

г) возможность использования конструктивных элементов существующего сооружения при его реконструкции;

д) границы возможного расположения кордонной линии реконструируемого сооружения;

е) эксплуатационные требования к реконструкции сооружения;

ж) возможные способы производства строительных работ.

I.I3. Техническое состояние причальных сооружений и строительных материалов его конструктивных элементов следует определять по результатам специального обследования проектной организацией с использованием материалов наблюдений порта и технических паспортов, выполненных в соответствии с "Правилами технической эксплуатации портовых сооружений и акваторий".

При этом необходимо выяснить следующие факторы, характеризующие техническое состояние причального сооружения:

а) смещения сооружения в вертикальном (осадка) и горизонтальном направлениях, деформации отдельных элементов;

б) просадка грунта на территории причала, вымывание и обрушение засыпки через щели в лицевой стенке сооружения (шпунтовые стенки, свайные ряды, оболочки);

в) повреждение основных несущих элементов сооружения (лицевых стенок и анкерных устройств больверков; шпунтовых стенок, свайного основания и ростверков набережных с высоким свайным ростверком);

г) разрушение материала основных несущих элементов (трещины и отколы бетона, коррозии металла, гниение дерева и т.п.);

д) повреждение или разрушение соединений отдельных элементов конструкции.

I.I4. Фактическую несущую способность существующего сооружения необходимо определять расчетом с учетом фактического состояния сооружения в целом и отдельных основных несущих элементов. Расчет надлежит производить в стадии допредельного состояния на временные нагрузки, действующие, по данным наблюдений порта, в процессе эксплуатации, или установленные по "Справочнику допускаемых нагрузок на причалы порта".

ПРИМЕЧАНИЯ: I. В отдельных случаях допускаемые нагрузки на причальное сооружение могут быть определены по данным опытной огрузки.

Опытную огрузку причальных сооружений рекомендуется производить с использованием основных положений ВСН-34-73 Минморфлот.

2. В результате проверки несущей способности существующих сооружений по современным методам расчета или путем опытной огрузки в некоторых случаях могут быть вскрыты резервы их несущей способности, что позволит увеличить допускаемые эксплуатационные нагрузки на сооружения без их усиления.

I.I5. Механические характеристики грунта основания ниже дна у существующего сооружения следует определять по данным инженерно-геологических исследований на месте строительства.

ПРИМЕЧАНИЯ: I. Глубину отбора образцов для инженерно-геологических исследований необходимо устанавливать в зависимости от проектируемой глубины дна у реконструируемого причала и характера грунта основания.

2. Механические характеристики грунта засыпки за существующим сооружением рекомендуется определять по образцам бурения в пределах засыпки на проектируемую глубину дна у реконструируемого причала.

3. В настоящем РТМ грунты, залегающие в основании причальных сооружений, в зависимости от значений их механических характеристик, условно подразделяются на две группы:

а) грунты, позволяющие производить погружение свай, шпунта и свай-оболочек;

б) грунты, исключающие возможность производить погружение свай, шпунта и свай-оболочек.

Первая группа грунтов подразделяется по их несущей способности на грунты средней прочности (пески плотные и средней плотности, глинистые грунты прочные и средней прочности) и грунты малой прочности (слабые глинистые грунты и илы).

I.I6. Возможность использования конструктивных элементов существующего сооружения при его усилении или реконструкции следует устанавливать в зависимости от эксплуатационных требований к причальному фронту в районе строительства, состояния отдельных элементов конструкции существующего сооружения, условий производства строительных работ, экономической целесообразности предлагаемой схемы усиления или реконструкции.

ПРИМЕЧАНИЯ: I. Эксплуатационные требования определяются значимостью намеченного к усилению или реконструкции участка причального фронта в общей работе порта и связью его с соседними участками. В большинстве случаев эти требования имеют значение при расположении участка в средней части причального фронта, когда не допускается разрыв транспортных коммуникаций и инженерных сетей.

2. Возможность использования конструктивных элементов существующего сооружения зависит от степени их износа и повреждений, полученных в процессе эксплуатации, а также от их предполагаемого назначения в составе нового сооружения (экранирующие стенки, разгрузочные или анкерующие устройства).

I.I7. При выборе схемы усиления или реконструкции существующего причального сооружения следует учитывать взаимное расположение кордонных линий оторочки и существующего сооружения.

ПРИМЕЧАНИЕ. При отсутствии ограничения в расположении оторочки относительно существующего сооружения рекомендуется принимать определяемое расчетом оптимальное расстояние оторочки от существующего сооружения, при котором эффективно используется его экранирующее влияние.

I.I8. Все основные эксплуатационные требования к усилению или реконструкции причалов, следует отражать в проектах развития порта или в пред"являемых портами технических заданиях на отдельные причалы.

ПРИМЕЧАНИЕ. Наряду с эксплуатационными требованиями, указанными в п.I.I6 и в п.I.I7, при усилении или реконструкции причалов могут возникнуть ограничения в отношении расположения анкерных опор (при наличии вблизи причального фронта складских зданий, инженерных сооружений, сетей канализации и др.).

I.I9. Способы производства строительных работ по усилению или реконструкции существующего причального сооружения должны согласовываться со строительной организацией с учетом возможности их выполнения узким фронтом без нарушения эксплуатационной работы на соседних причалах.

I.20. При расчете конструкции причалов, в случае их усиления или реконструкции, рекомендуется использовать инструктивные материалы, которые приведены в приложении I к настоящему РТМ.

## 2. УСИЛЕНИЕ ПРИЧАЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ РАСПОРНОЙ КОНСТРУКЦИИ ТИПА БОЛЬВЕРК

2.I. Усиление больверка с лицевой стенкой из стального или железобетонного шпунта (в частности, при каменной засыпке за стенкой) рекомендуется выполнять в соответствии с п.п.2.2 – – 2.9 по схемам, приведенным на рис.I-I2.

ПРИМЕЧАНИЕ. На рис.I-I0 представлены схемы усиления при сохранении существующего положения кордонной линии причала, а на рис.II, I2 – схемы усиления при выносе существующей кордонной линии причала в сторону акватории.

2.2. Усиление больверка с лицевой стенкой из стального или железобетонного шпунта может быть выполнено путем создания в засыпке разгрузочных устройств свайной конструкции: разгрузочной платформы на одном (рис.I ) или нескольких (рис. 2 ) рядах свай, а также дополнительного свайного основания подкрановой балки (рис.3 ).

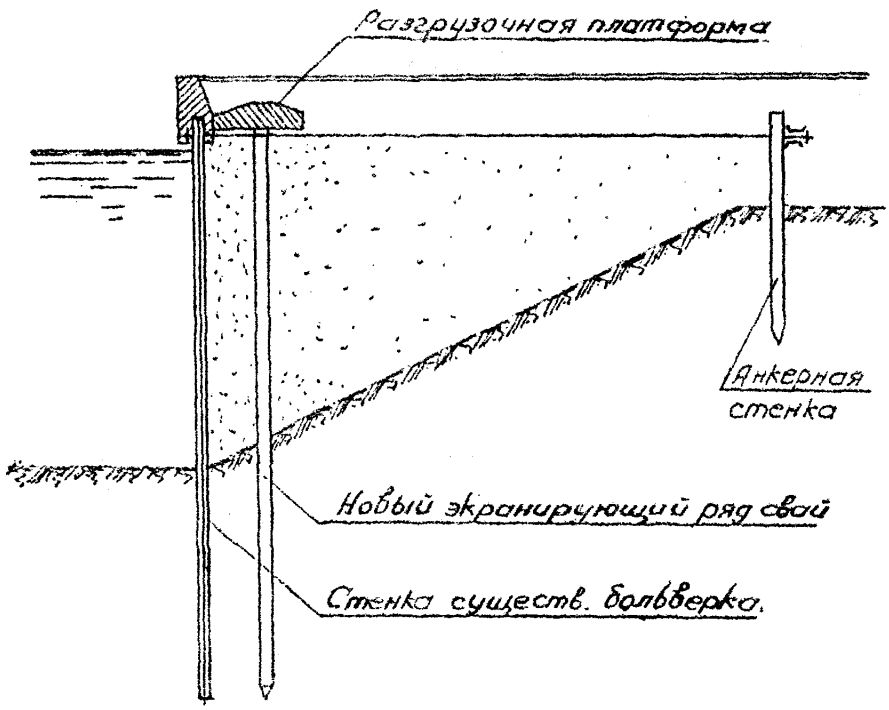
Разгрузочная платформа
Анкерная стенка
Новый экранирующий ряд свай
Стенка существ. болверка.

Рис.1

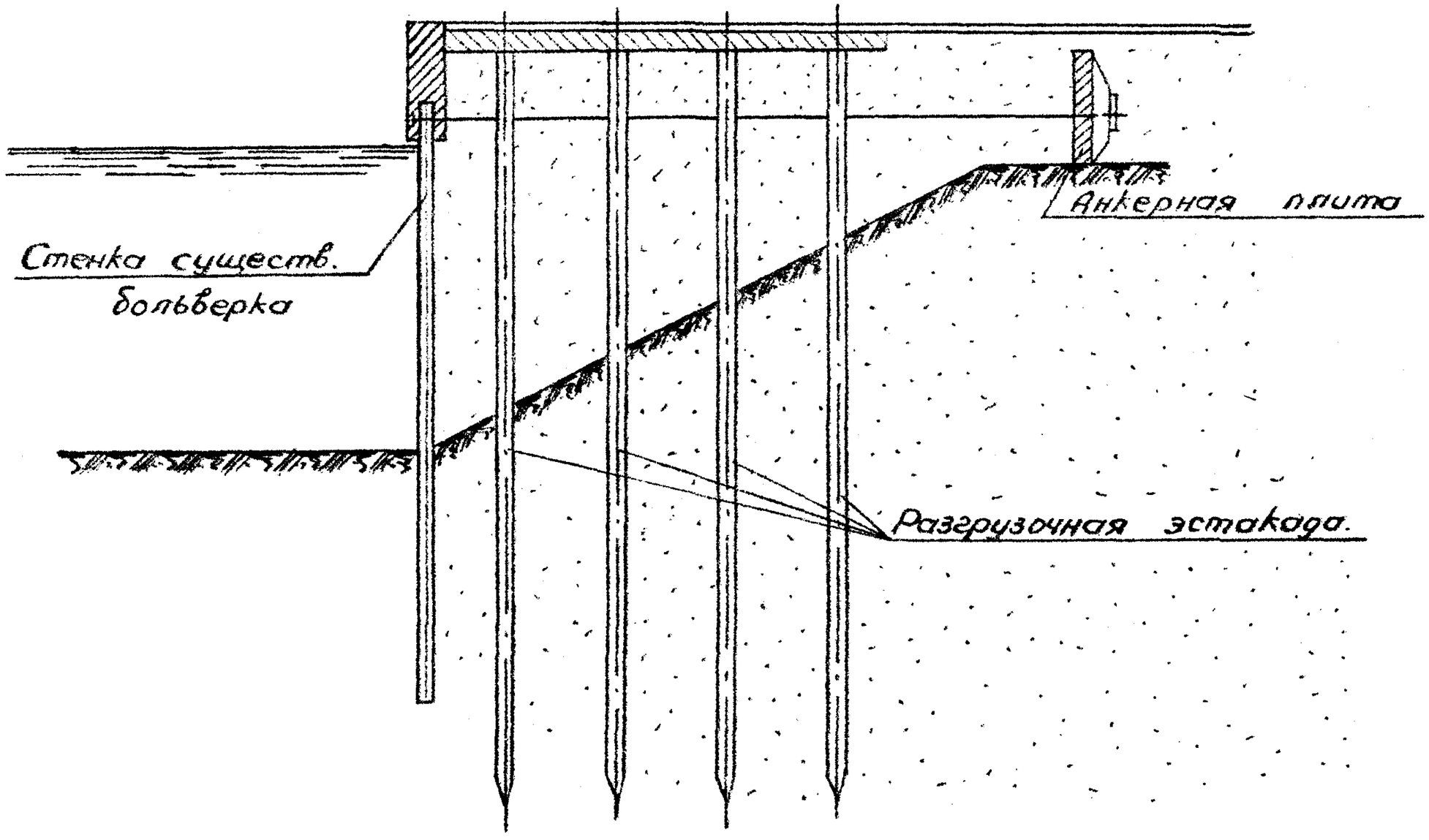


Рис. 2

РТМ 31.3008-75. Стр. 12

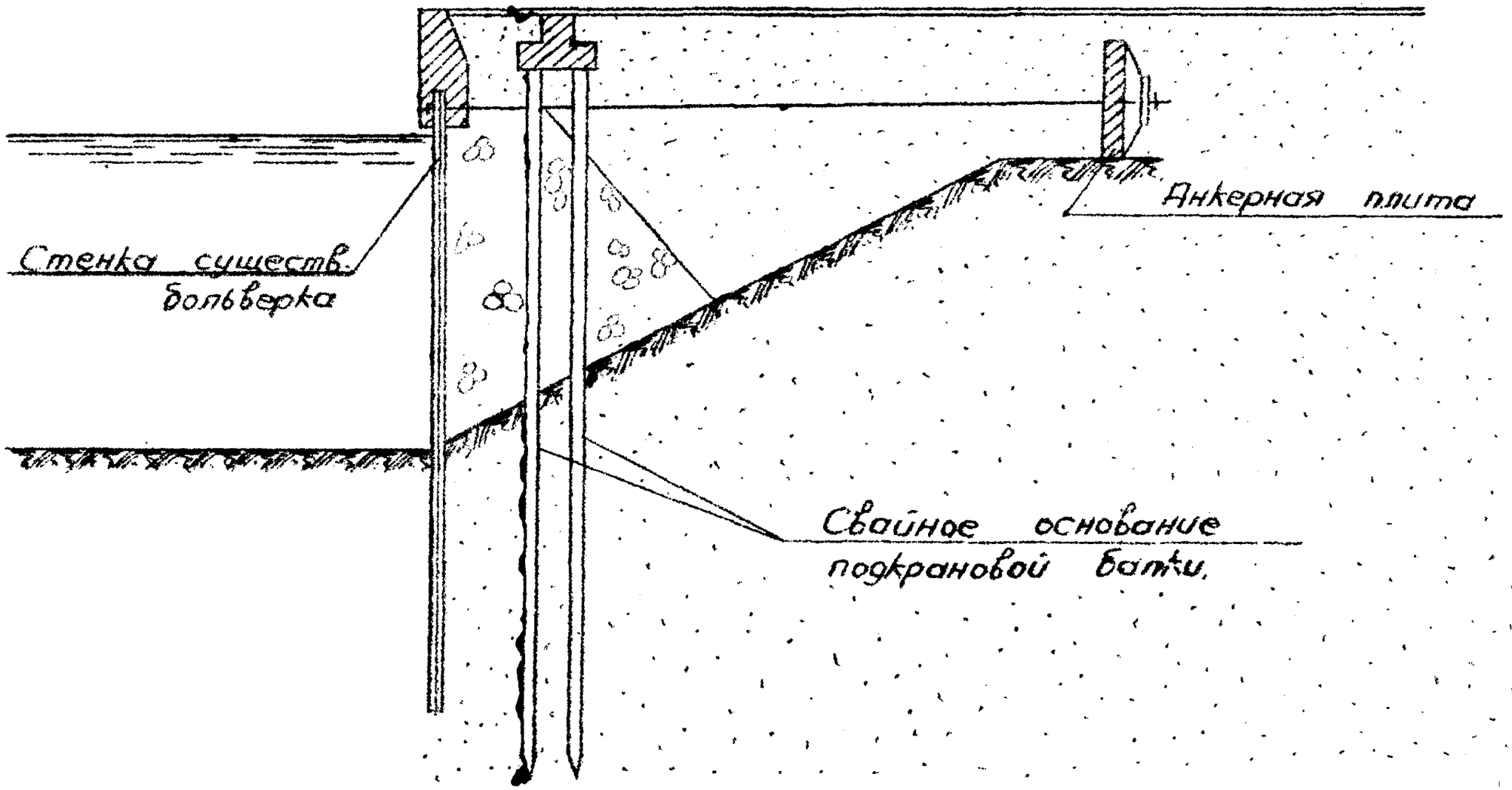


Рис.3

РТМ 31.3006-75. Отд.13

ПРИМЕЧАНИЯ: I. Для усиления лицевой стенки бульверка через засыпку погружается один или несколько экранирующих рядов железобетонных свай с устройством разгрузочной платформы по сваям. Разгрузочная платформа улучшает работу существующего сооружения за счет передачи временной нагрузки на более глубокие слои грунта и за счет экранирования давления грунта на существующее сооружение сваями (рис. I-3 ).

Усиление существующего сооружения путем устройства разгрузочной платформы становится особенно эффективным в том случае, если в основании сооружения залегают плотные грунты, а за сооружением имеется песчаная засыпка.

2. Ширина разгрузочной платформы, а также общее количество и глубина погружения свай, должны определяться с учетом конкретных условий, причем, в некоторых случаях, разгрузочной платформой может служить подкрановая балка на свайном основании (рис. 3 ).

3. Усиление по схемам, приведенным на рис. 3, при аналогичных условиях может быть рекомендовано также применительно к причальным сооружениям типа высокого свайного ростверка с передним шпунтом.

2.3. Усиление больверка с лицевой стенкой из стального или железобетонного шпунта может быть выполнено путем химического закрепления грунта по схеме, приведенной на рис.4.

ПРИМЕЧАНИЕ. Химическое закрепление грунта засыпки за стенкой, в частности, путем силикатизации, является эффективным способом уменьшения активного давления грунта на стенку больверка, но может быть использовано только в том случае, если грунт засыпки по своим свойствам отвечает специальным требованиям.

При установлении размеров зон химического закрепления грунта следует учитывать новые более высокие механические характеристики закрепленного грунта засыпки по сравнению с незакрепленным грунтом существующей засыпки.

2.4. Усиление больверка с лицевой стенкой из стального шпунта может быть выполнено путем создания в засыпке горизонтальных или наклонных разгрузочных устройств в виде не связанных с сооружением разгрузочных рам (рис.5 ) или гибких полотнищ (рис.6 ).

ПРИМЕЧАНИЯ: I. Разгрузочные железобетонные рамы или гибкие полотнища из стеклопластика, армированных битумных матов и других материалов, не подверженных существенному растяжению при их работе, укладываются ярусами в процессе засыпки за стенку больверка песчаным грунтом и не связываются со стенкой.

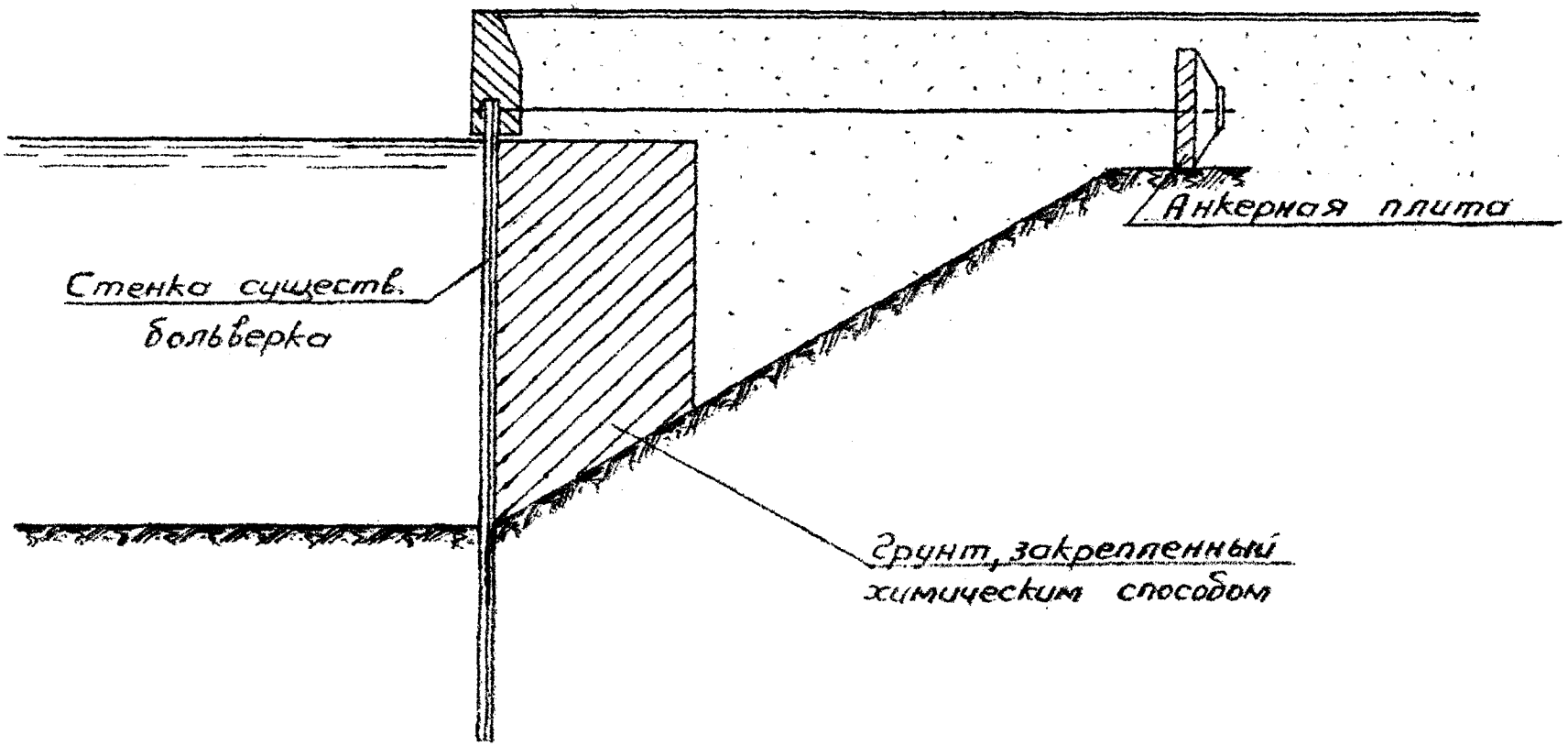
Анкерная плита
Стенка существ. больверка
Грунт, закрепленный химическим способом

Рис.4.

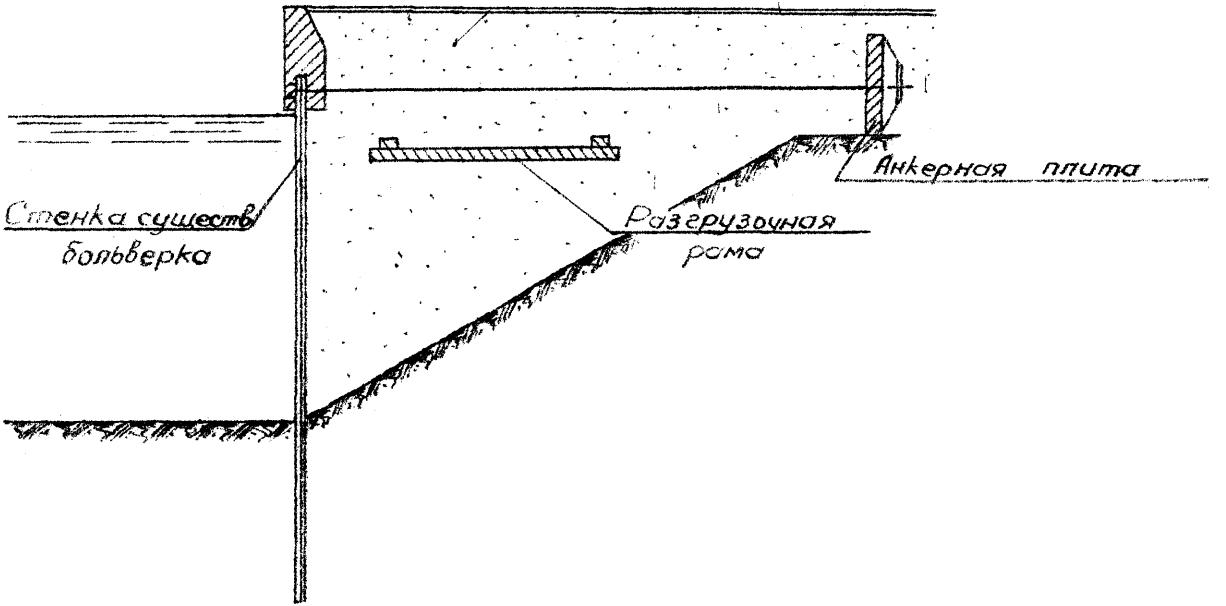
Анкерная плита
Стенка существ.
больверка
Разгрузочная
рама

Рис.5

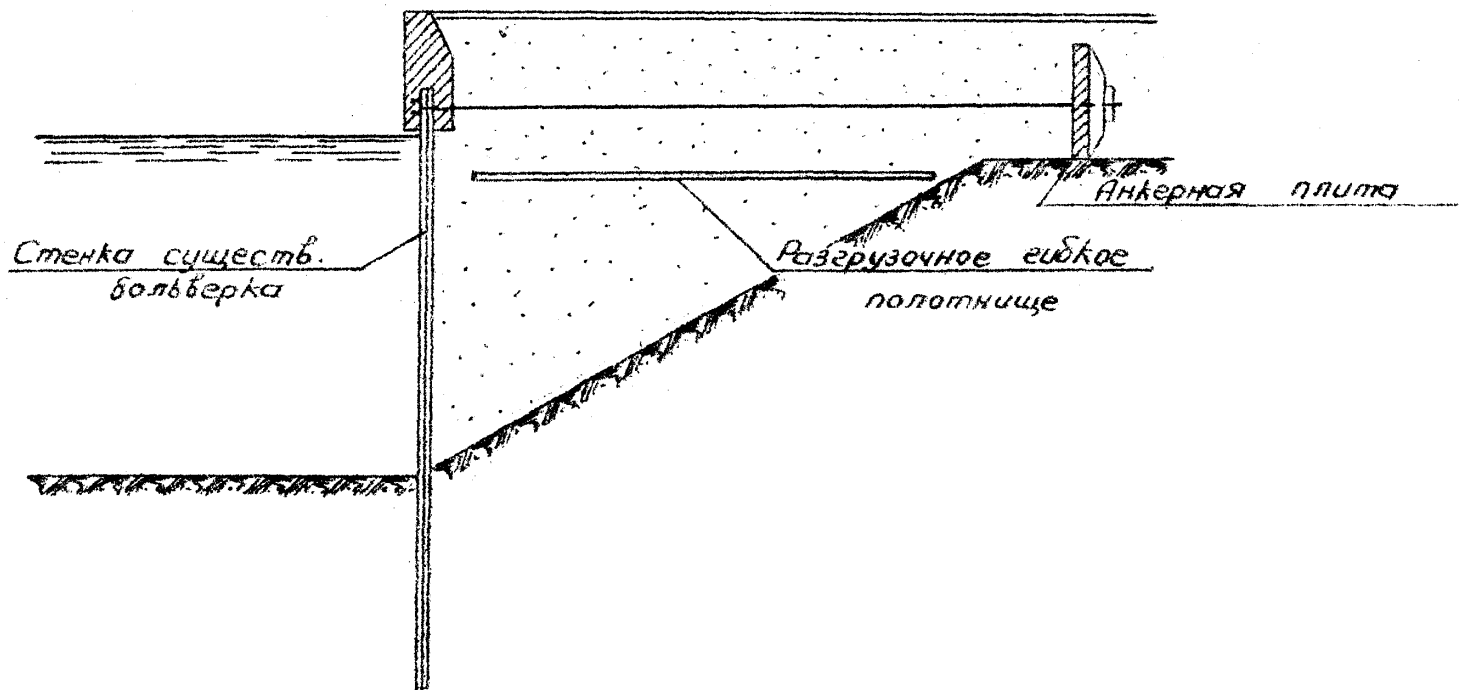
Анкерная плита
Стенка существ. больверка
Разгрузочное гибкое полотнище

Рис.6.

2. Разгрузочные рамы и гибкие полотнища оказывают анкерующее воздействие на засыпку и уменьшают активное давление грунта на стенку больверка.

2.5. Усиление больверка с лицевой стенкой из стального или железобетонного шпунта может быть выполнено путем создания в засыпке горизонтальных или наклонных анкерующих устройств в виде связанных с сооружением разгрузочных плит (рис.7 ) или гибких полотнищ (рис.8 ).

ПРИМЕЧАНИЯ: I. Разгрузочная железобетонная плита (рис. 7), шарнирно соединенная со стенкой больверка, защемлена в грунте засыпки и является дополнительным анкерующим устройством.

Одновременно разгрузочная плита передает вертикальную нагрузку одним своим концом через шарнир на стенку, а большей частью нижней поверхности, примыкающей к другому концу, - на нижние слои песчаной засыпки.

2. Гибкое полотнище, скрепленное с сооружением (рис.8 ), укладывается в засыпку, причем соединение полотнища с сооружением производится под определенным углом, создающим предварительное натяжение полотнища при дальнейшей засыпке выше отметки его укладки.

3. Гибкое полотнище, скрепленное с сооружением, защемляется в грунте засыпки и является дополнительным анкерующим устройством.

Одновременно гибкое полотнище частично перераспределяет вертикальную нагрузку.

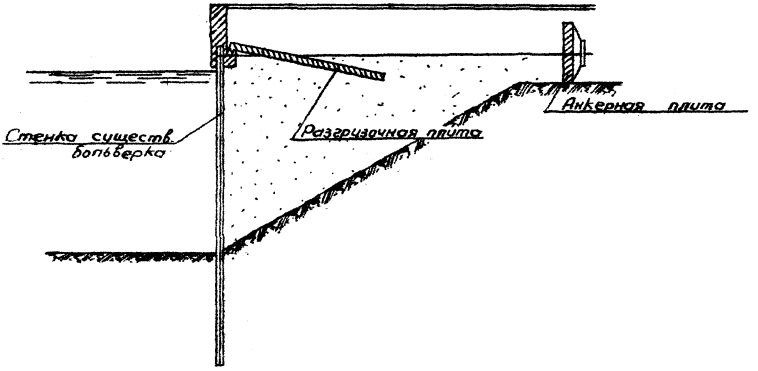
Стенка существ. больверка
Разгрузочная плита
Анкерная плита

Рис. 7

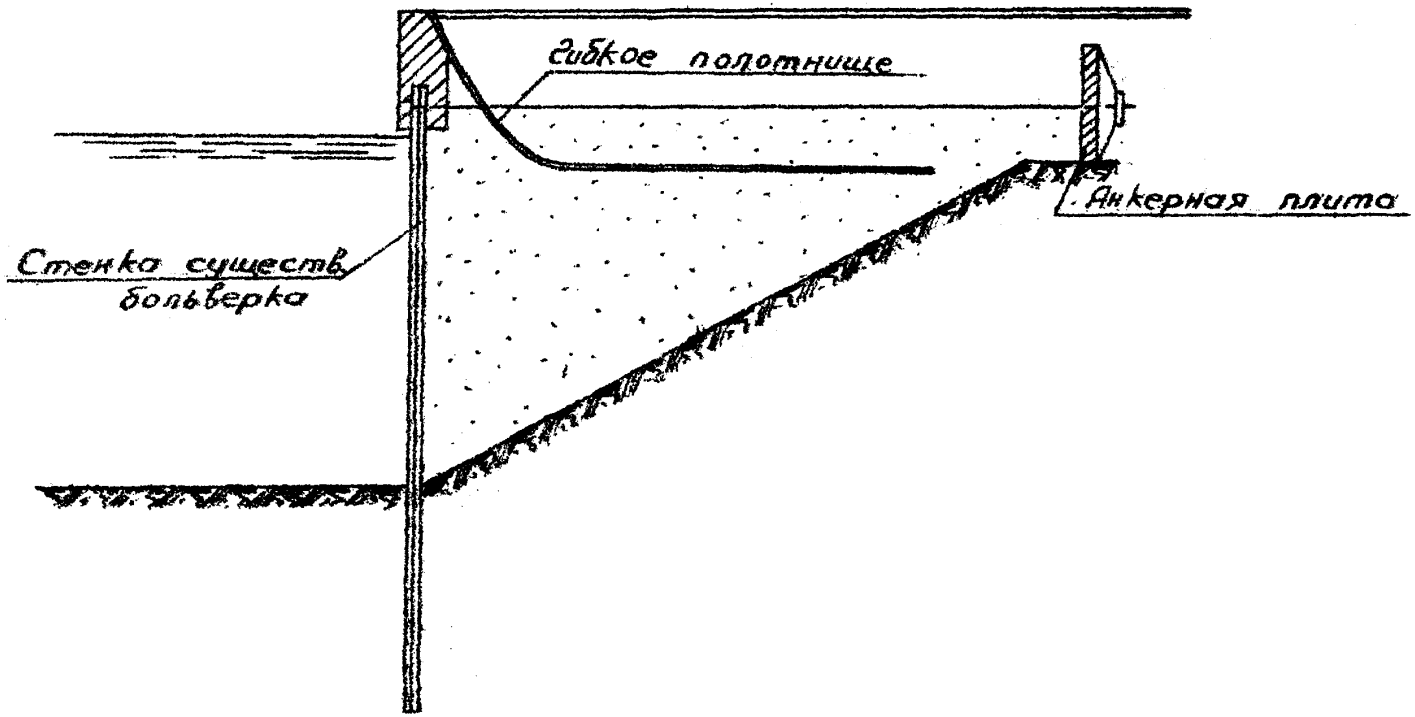
Гибкое полотнище
Анкерная плита
Стенка существ. больверка

Рис. 6

4. Материалы, применяемые для изготовления гибких полотнищ, должны характеризоваться незначительной величиной относительного удлинения под воздействием растягивающих усилий.

2.6. Усиление больверка с лицевой стенкой из стального шпунта может быть выполнено путем создания в засыпке дополнительных анкерующих устройств с двумя анкерными плитами, соединенными между собой предварительно натянутой анкерной тягой (рис. 9 ).

ПРИМЕЧАНИЯ: I. Разгрузочное устройство состоит из основной плиты, расположенной за стенкой больверка в пределах призмы обрушения, дополнительной плиты, расположенной вне этой призмы, а также анкерной тяги, соединяющей обе плиты, предварительное натяжение которой производится сразу же после осуществления засыпки с внутренней стороны плит.

2. Разгрузочное устройство оказывает анкерующее воздействие на засыпку и уменьшает активное давление грунта на стенку больверка.

2.7. Усиление больверка с лицевой стенкой из стального шпунта может быть выполнено путем устройства второго дополнительного анкера (рис.I0 ).

ПРИМЕЧАНИЯ: I. Для усиления лицевой стенки больверка ниже уровня воды устанавливаются дополнительные анкерные тяги, которые вместе с основными анкерными тягами создают двуханкерное крепление. Дополнительные анкерные тяги прикрепляются к лицевой стенке больверка через анкерные пояса, привариваемые под водой со стороны акватории.

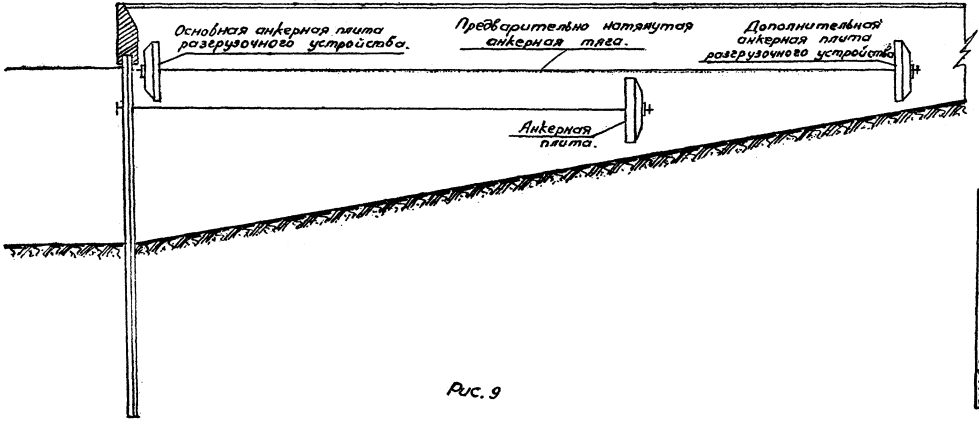
Основная анкерная плита разгрузочного устройства.
Предварительно натянутая анкерная тяга.
Дополнительная анкерная плита разгрузочного устройства.
Анкерная плита.

Рис. 9

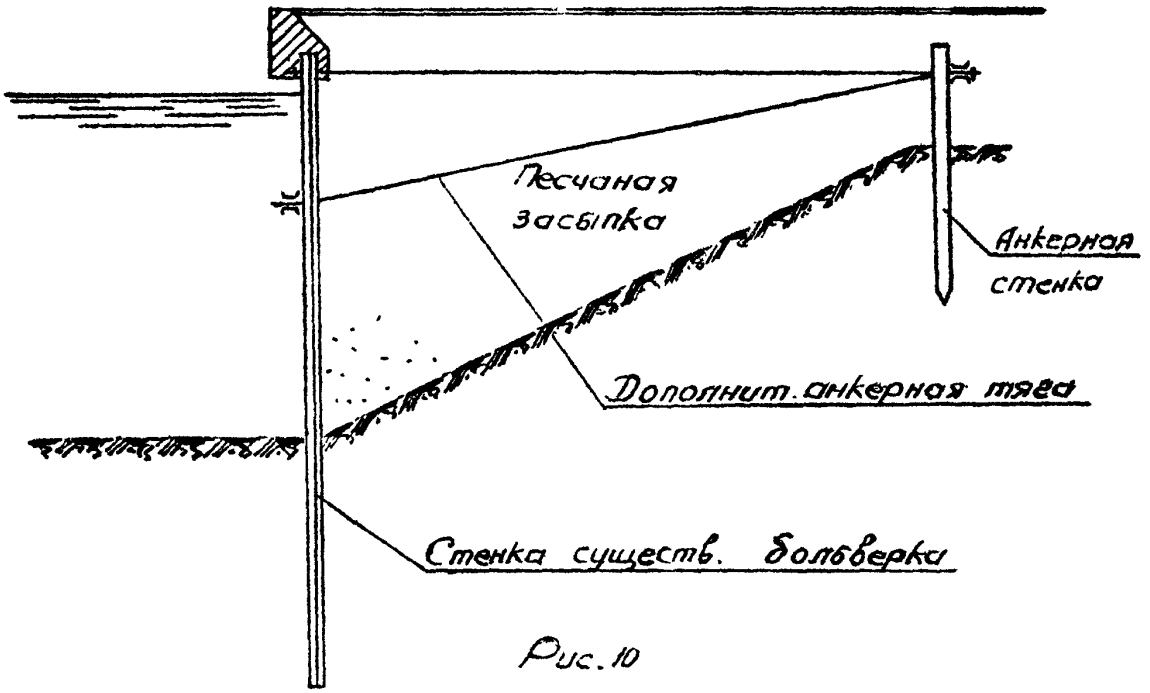
Песчаная
засыпка
Анкерная
стенка
Дополнит. анкерная тяга
Стенка существ. болверка

Рис. 10

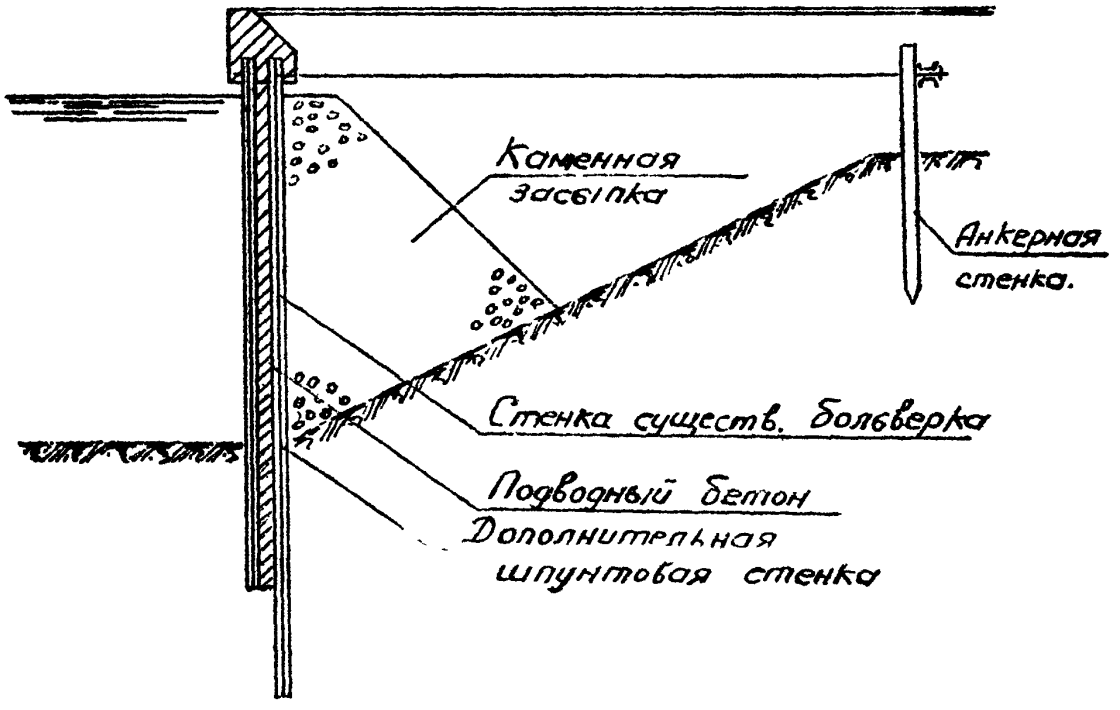
Каменная
засыпка
Анкерная
стенка.
Стенка существ. болверка
Подводный бетон
Дополнительная
шпунтовая стенка

Рис 11

2. Существующие анкерные опоры в случае необходимости усиливаются забивкой дополнительного свайного ряда.

2.8. Усиление больверка с лицевой стенкой из стального или железобетонного шпунта может быть выполнено при небольшом выносе существующей кордонной линии причала в сторону акватории путем устройства дополнительной шпунтовой стенки со стороны акватории с заполнением подводным бетоном пространства между стенками (рис.II ).

ПРИМЕЧАНИЯ: I. Предварительно перед бетонированием, после того, как снята засыпка выше анкерных тяг существующего больверка, вынимается грунт между стенками ниже отметки дна.

2. Анкерные устройства, в случае необходимости, усиливаются постановкой дополнительных тяг или существующие тяги заменяются новыми.

2.9. Усиление больверка с лицевой стенкой из стального или железобетонного шпунта при возможности значительного выноса кордонной линии причала в сторону акватории может быть выполнено путем устройства перед существующей стенкой дополнительного больверка из металлического или железобетонного шпунта, заанкерованного за существующую стенку (рис.I2 ).

ПРИМЕЧАНИЕ. Пространство между стенками должно заполняться песчаным грунтом, причем в случае, когда стенка оторочки выполняется из железобетонного шпунта, предварительно следует установить грунтозадерживающую завесу из деревянных щитов со слоем гидрорерина или из каменной отсыпки с обратным фильтром.

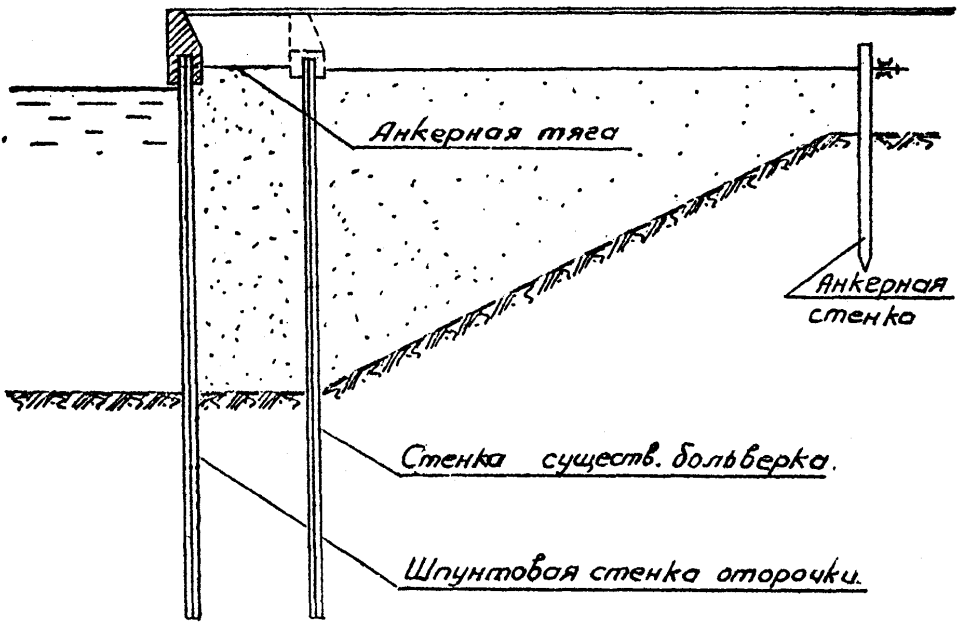
Анкерная тяга
Анкерная стенка
Стенка существ. больверка.
Шпунтовая стенка оторочки.

Рис. 12

2.10. Усиление больверков с лицевой стенкой из железобетонных свай-оболочек при глубине у причала до 12 м может быть выполнено при сохранении положения кордонной линии причала путем заполнения свай-оболочек бетоном (рис.13 ) или, при небольшом выносе существующей кордонной линии причала в сторону акватории, путем устройства дополнительной шпунтовой стенки со стороны акватории с заполнением пространства между стенками подводным бетоном (рис.14).

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. При усилении по схеме, приведенной на рис.13, существующие железобетонные оболочки должны быть заполнены подводным бетоном через пробуренное отверстие в бетонной пробке, причем предварительно следует удалить грунтовую пробку в оболочке.

2. При усилении по схеме, приведенной на рис.14, дополнительная шпунтовая стенка анкеруется за лицевую стенку из свай-оболочек и по верху объединяется с последней с помощью железобетонной надстройки.

2.11. Усиление больверка с лицевой стенкой из железобетонных свай-оболочек может быть выполнено при возможности значительного выноса существующей кордонной линии причала в сторону акватории путем устройства стенки уголкового типа со стороны акватории (рис.15).

ПРИМЕЧАНИЕ. Железобетонная уголковая стенка из сборных элементов (вертикальной и горизонтальной плит)

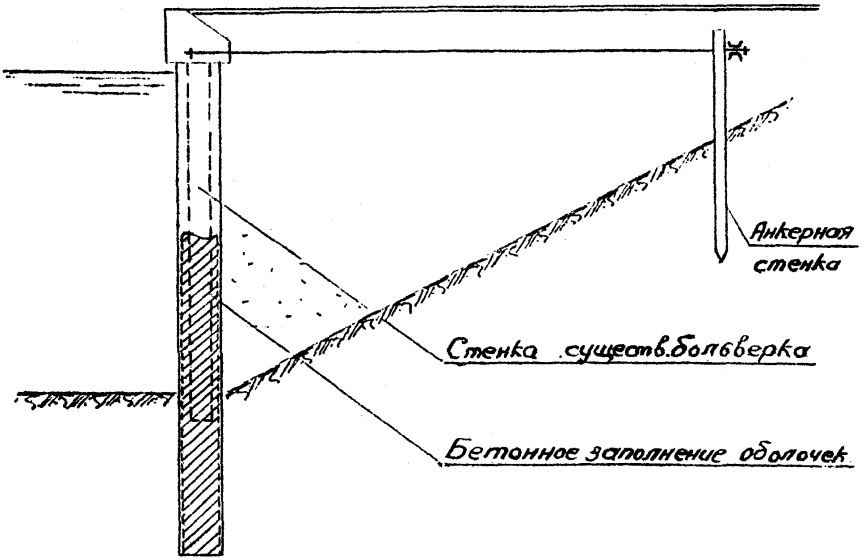
Анкерная стенка
Стенка существ. болверка
Бетонное заполнение оболочек

Рис. 13

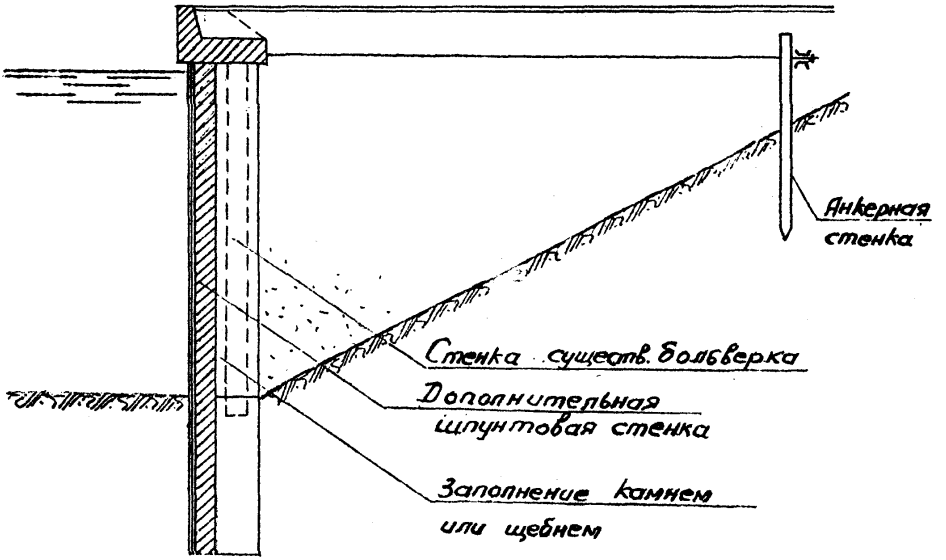
Анкерная стенка
Стенка существ. болверка
Дополнительная шпунтовая стенка
Заполнение камнем или щебнем

Рис. 14

устанавливается на каменной подсыпке. Уголковая стенка с лицевой стенкой существующего сооружения образует систему экранированного бо́льверка с грунтовой пригрузкой.

## 3. УСИЛЕНИЕ ПРИЧАЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ РАСПОРНОЙ КОНСТРУКЦИИ ТИПА ВЫСОКОГО СВАЙНОГО РОСТВЕРКА С ПЕРЕДНИМ ИЛИ ЗАДНИМ ШПУНТОМ

3.1. Усиление причальных сооружений типа высокого свайного ростверка с передним шпунтом рекомендуется выполнять по схемам, приведенным на рис.16-19 путем устройства оторочки в виде заанкерованной шпунтовой стенки (рис.16), устройства оторочки при одновременном включении в состав конструкции дополнительного ряда козловых свай (рис.17), включения в состав конструкции нескольких дополнительных рядов свай с усилением ростверка (рис.18), и устройства со стороны акватории дополнительного заанкерованного свайного частокола (рис.19).

3.2. Усиление причальных сооружений типа высокого свайного ростверка железобетонной конструкции с передним шпунтом может быть выполнено путем устройства оторочки в виде шпунтовой стенки, заанкерованной за анкерную опору (рис.16), или за дополнительный ряд козловых свай (рис.17) при небольшом выносе существующей кордонной линии причала в сторону акватории.

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Перед ростверком устраивается стенка из стального или железобетонного шпунта, которая анкеруется к анкерной опоре, удаленной от существующего сооружения или, в случае стесненности территории, к дополнительной козловой опоре в составе сооружения.

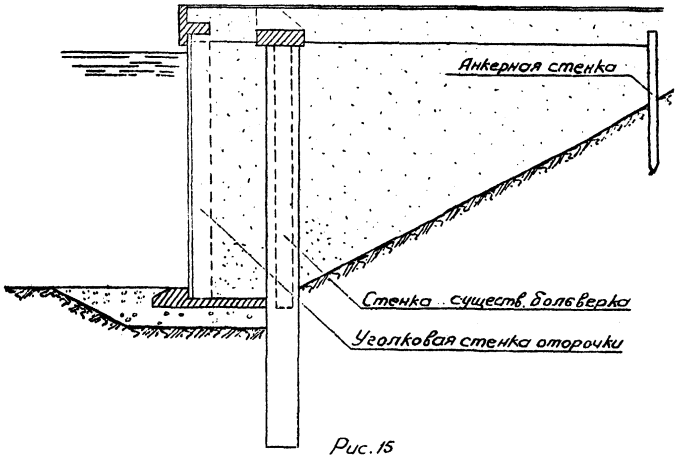
Анкерная стенка
Стенка существ. болверка
Уголковая стенка оторочки

Рис. 15

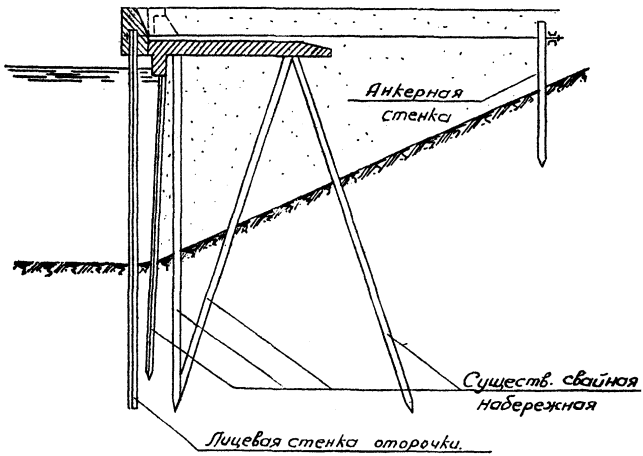
Анкерная
стенка
Существ. свайная
набережная
Лицевая стенка оторочки.

Рис 16

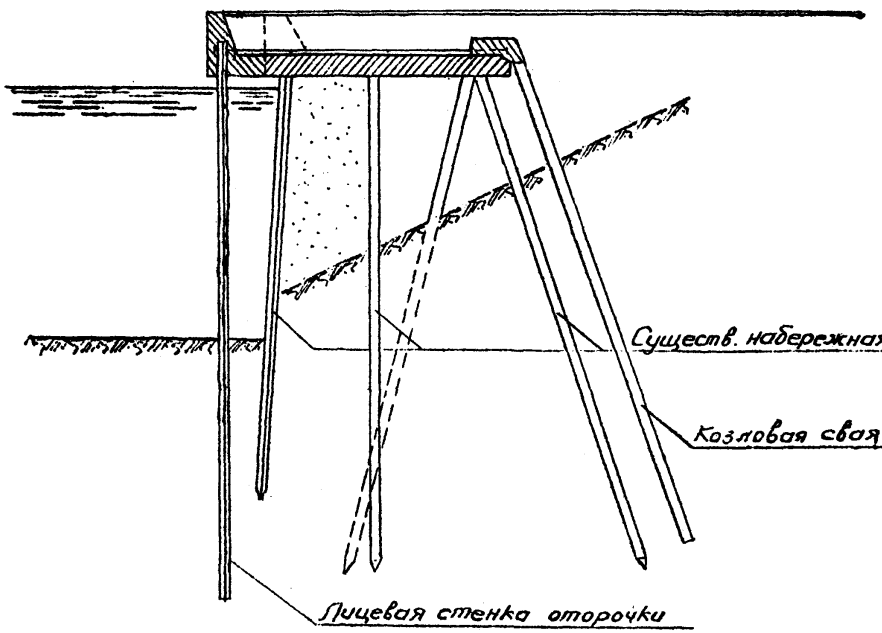
Существ. набережная
Козловая свая
Лицевая стенка оторочки

Рис. 17

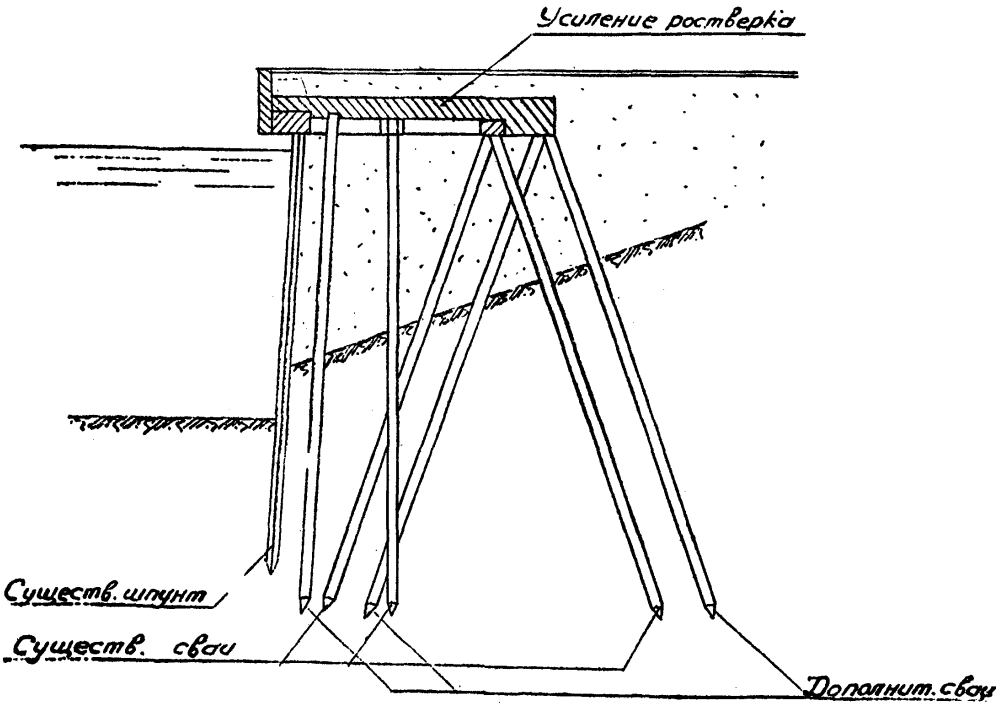
Усиление ростверка
Существ. шпунт
Существ. сваи
Дополнит. сваи усиления

Рис. 18

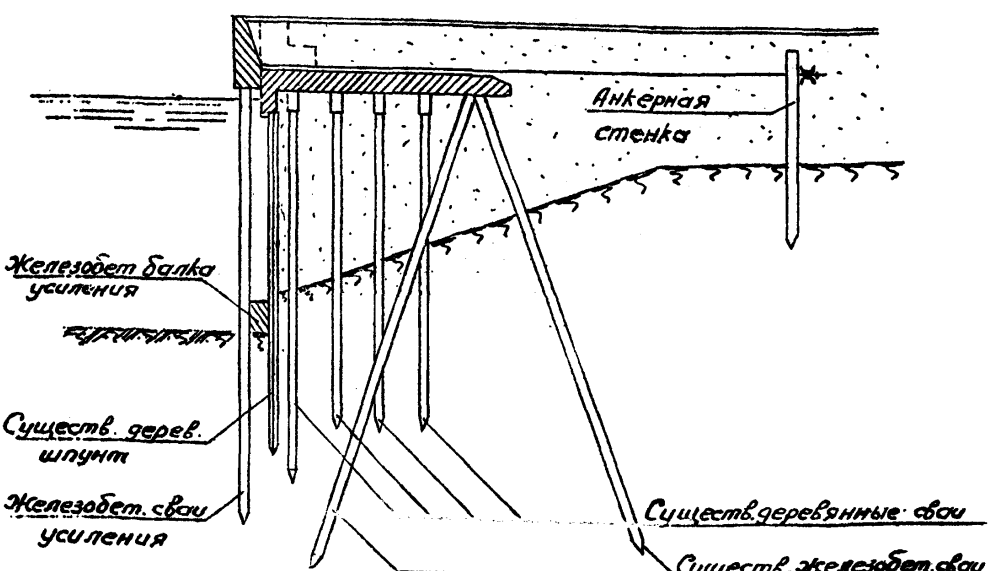
Анкерная стенка
Железобет балка усиления
Существ. дерев. шпунт
Железобет. сваи усиления
Существ. деревянные сваи
Существ. железобет. сваи

Рис. 19

2. В козловых опорах используются стальные или железобетонные сваи, которые при необходимости снабжаются утолщениями в нижней части, а также буронабивные сваи типа Франки, сваи типа *NV* и др.

3.3. Усиление причальных сооружений типа высокого свайного ростверка железобетонной конструкции с передним шпунтом может быть также выполнено путем включения в состав конструкции дополнительных рядов свай с усилением ростверка (рис.18).

ПРИМЕЧАНИЕ. Погружение дополнительных свай следует производить через отверстия в плите ростверка при одновременном ее усилении.

3.4. Усиление причальных сооружений типа высокого свайного ростверка деревянной конструкции с передним шпунтом, в случае когда несущая способность существующей шпунтовой стенки недостаточна для восприятия новых повышенных эксплуатационных нагрузок, рекомендуется выполнять путем устройства со стороны акватории дополнительного заанкерованного свайного частокола (рис.19).

3.5. Усиление причальных сооружений типа высокого свайного ростверка с задним шпунтом рекомендуется выполнять путем устройства оторочки перед существующим сооружением с одновременной подсыпкой подпричального откоса (рис.20), устройства дополнительной козловой опоры со стороны акватории (рис.21), устройства оторочки перед существующим сооружением и включения в состав конструкции дополнительного ряда козловых свай (рис.22).

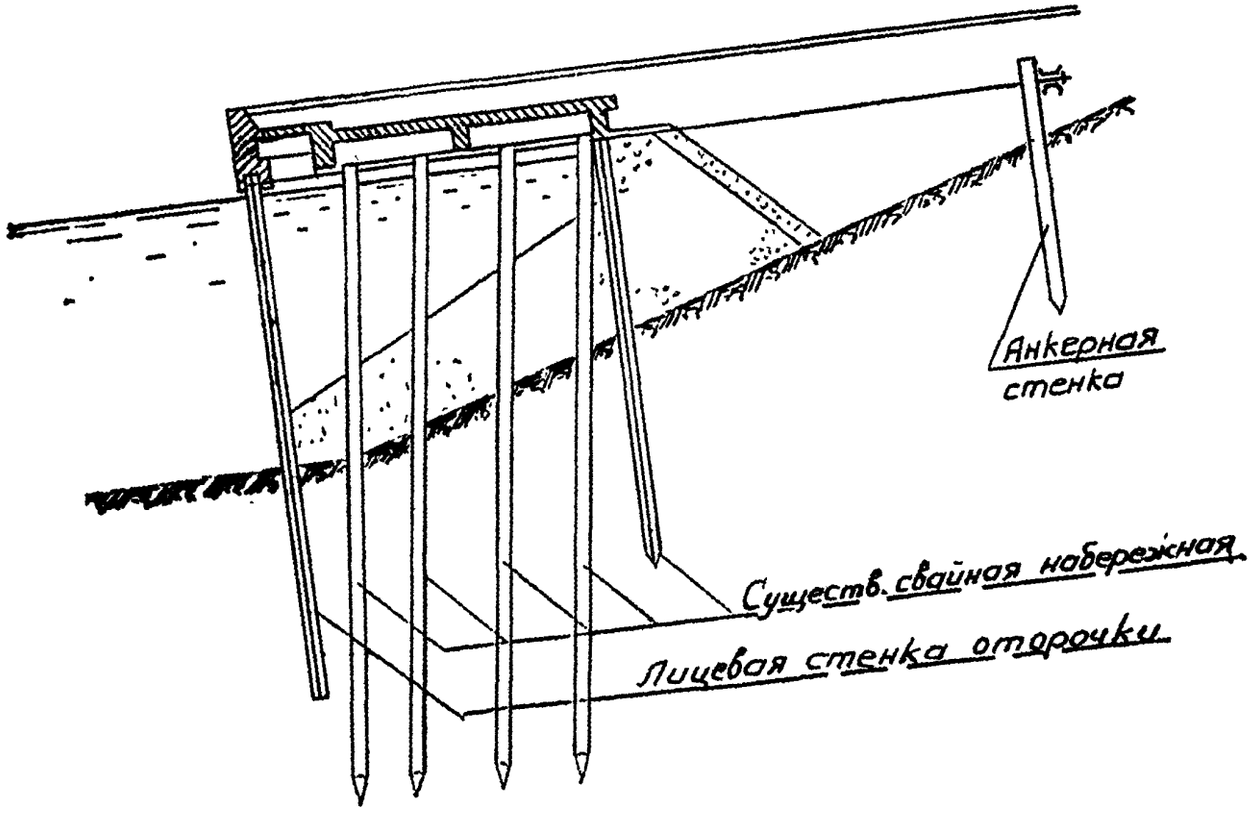
Анкерная стенка
Существ. свайная набережная
Лицевая стенка отсрочки

Рис. 20

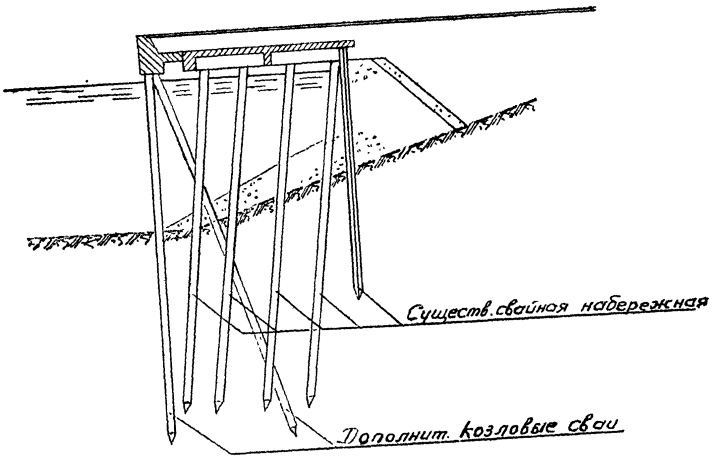
Существ.свайная набережная
Дополнит. козловые сваи

Рис.21

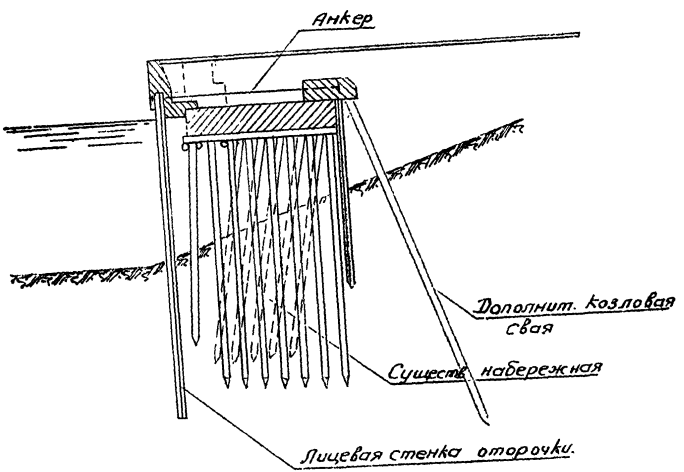
Анкер
Дополнит. козловая свая
Существ. набережная
Лицевая стенка оторочки.

Рис. 22

3.6. Усиление причальных сооружений типа высокого свайного ростверка железобетонной конструкции с задним шпунтом и каменной засыпкой за шпунтовой стенкой рекомендуется выполнять путем устройства оторочки перед существующим сооружением с одновременной подсыпкой подпричального откоса (рис.20).

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. В этом случае оторочка в виде стенки из стального или железобетонного шпунта должна анкероваться к свайной анкерной опоре, располагаемой за пределами высокого свайного ростверка. Одновременно подпричальный откос следует усилить путем отсыпки камня или песчаного грунта для обеспечения прочности и устойчивости существующего заднего шпунта.

2. В случае устройства оторочки из железобетонного шпунта в нижней части песчаной отсыпки должен быть устроен каменный банкет с обратным фильтром. Отсыпку грунта или камня следует производить через отверстия, образованные в плите ростверка.

3.7. Усиление причальных сооружений типа высокого свайного ростверка с задним шпунтом, в случае невозможности устройства анкерной опоры или забивки наклонных растянутых свай с тыловой стороны сооружения, рекомендуется выполнять при выносе существующей кордонной линии причала в сторону акватории путем устройства дополнительной козловой опоры со стороны акватории (рис.21).

ПРИМЕЧАНИЕ. В этом случае перед существующим высоким свайным ростверком должна быть устроена козловая опора из ряда вертикальных и наклонных свай, головы которых объединяются продольной железобетонной балкой, примыкающей к ростверку и воспринимающей дополнительную горизонтальную нагрузку.

3.8. Усиление причальных сооружений типа высокого свайного ростверка деревянной конструкции с задним шпунтом рекомендуется выполнять путем устройства оторочки перед существующим сооружением с включения в состав конструкции дополнительного ряда козловых свай (рис.22).

ПРИМЕЧАНИЕ. В этом случае оторочка в виде стенки из стального или железобетонного шпунта должна анкероваться к ряду козловых свай в торце существующего высокого свайного ростверка через дополнительную надстройку. При этом железобетонный шапочный брус над шпунтовой стенкой должен перекрывать пространство между ростверком и стенкой.

## 4. УСИЛЕНИЕ ПРИЧАЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ РАСПОРНОЙ КОНСТРУКЦИИ ГРАВИТАЦИОННОГО ТИПА

4.1. Усиление причальных сооружений гравитационного типа рекомендуется выполнять при наличии каменной призмы за существующими сооружениями, в соотвествии с п.п.4.2-4.9, по схемам, приведенным на рис.23-25, а при отсутствии каменной призмы за существующими сооружениями - по схемам, аналогичным приведенным на рис.1-5.

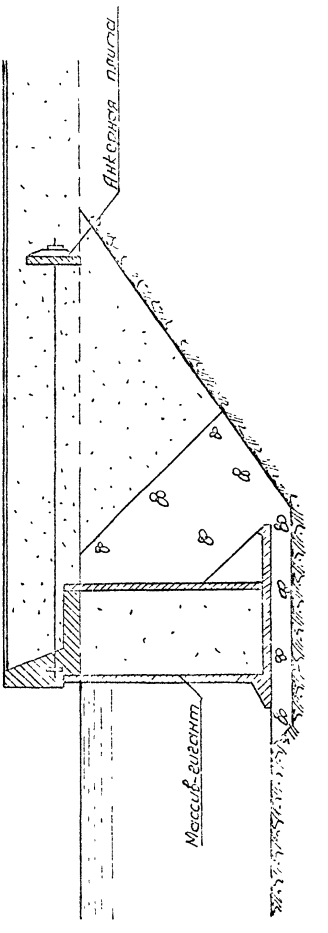


Рис 23

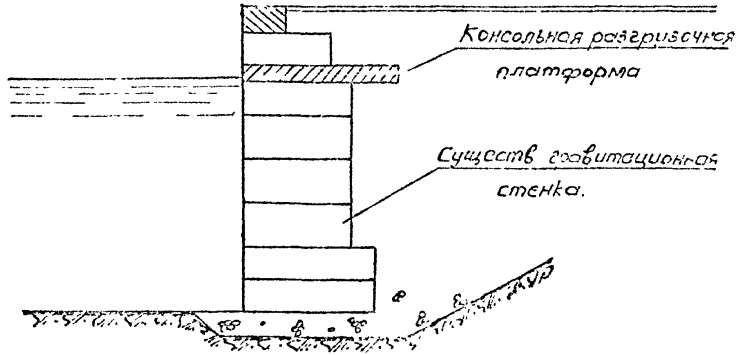
Консольная разгрузочная
платформа
Существ гравитационная
стенка.

Рис.24

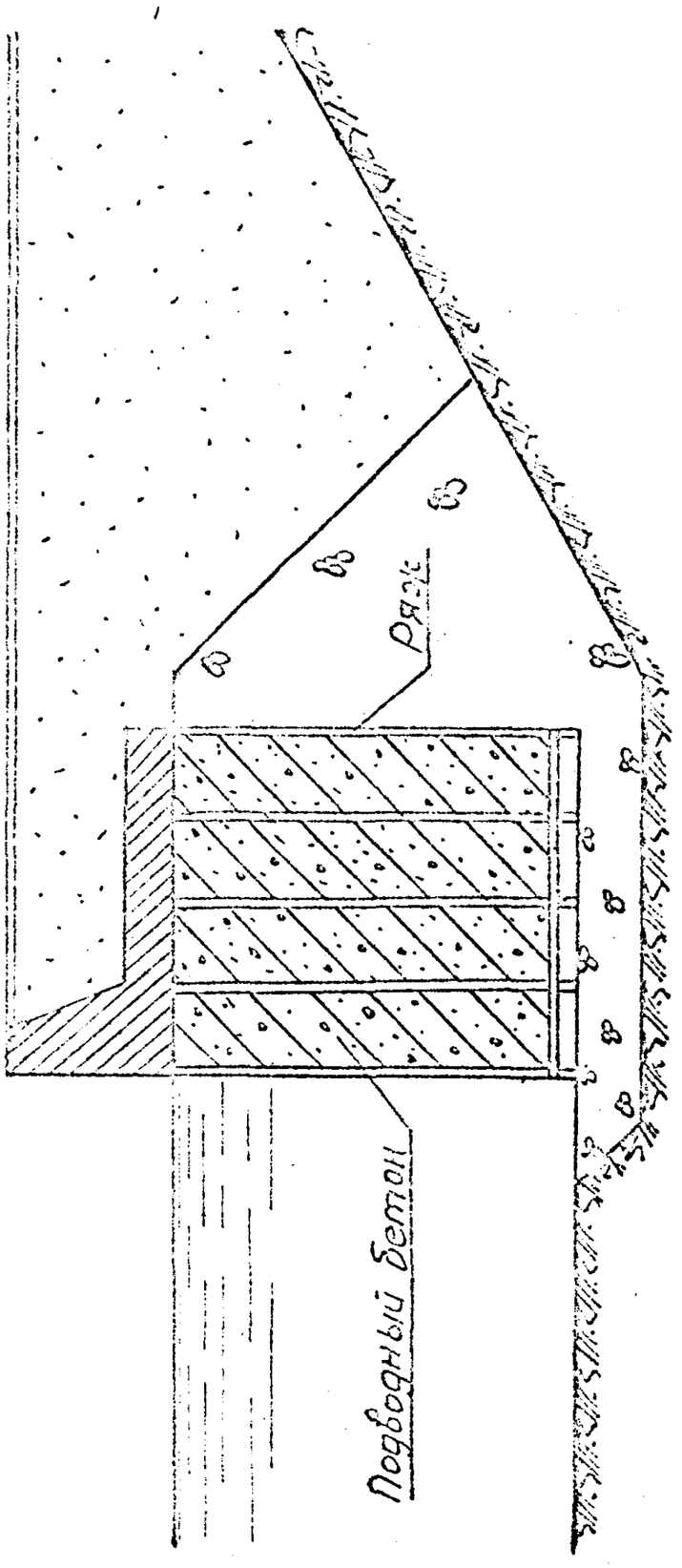


Рис. 25

4.2. Усиление причальных сооружений гравитационного типа при сохранении существующего положения кордонной линии причала рекомендуется выполнять путем его анкеровки (рис.23), устройства консольной разгрузочной платформы (рис.24), подводного бетонирования внутренних полостей конструкции (рис.25).

4.3. Усиление причальных сооружений гравитационного типа может быть выполнено посредством анкеровки стенки через вентиспециальную бетонную или железобетонную надстройку, жестко связанную со стенкой (рис.23).

4.4. Усиление причальных сооружений гравитационного типа из массивовой кладки может быть выполнено путем устройства консольной разгрузочной платформы (рис.24).

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Для устройства консольной разгрузочной платформы предварительно должна быть произведена разборка надстройки и одного или двух верхних курсов массивов с последующей заменой массивов в одном из курсов железобетонной плитой, выступающей в сторону засыпки.

2. Консольная разгрузочная платформа позволяет уменьшить давление грунта засыпки на стенку и более равномерно распределить давление по ее подошве.

4.5. Усиление причальных сооружений гравитационного типа из массивов-гигантов или ряжей может быть выполнено путем подводного бетонирования каменной засыпки во внутренних полостях конструкции (рис.25).

ПРИМЕЧАНИЯ: I. Бетонирование ячеек массивов-гигантов или ряжей в тех случаях, если они заполнены камнем, должно производиться одним из способов, которые применяются при подводном бетонировании.

2. Заполнение ячеек массивов-гигантов бетоном в тех случаях, когда ранее они были заполнены песком, должно производиться только после удаления из них песка.

4.6. Усиление причальных сооружений гравитационного типа из массивовой кладки при небольшом выносе существующей кордонной линии причалов в сторону акваторий рекомендуется выполнять путем уширения стенок бетонным поясом по всей высоте сооружения (рис.26).

ПРИМЕЧАНИЕ. Бетонирование для создания пояса следует производить за опалубкой из железобетонных плит. При этом должна предусматриваться анкеровка плит к гравитационной стенке.

4.7. Усиление причальных сооружений гравитационного типа при возможности значительного выноса существующей кордонной линии причала в сторону акватории рекомендуется выполнять путем устройства оторочки в виде заанкерованного больверка с последующей засыпкой пространства между стенками (рис.27) или в виде уголковой стенки с внешней анкеровкой, устанавливаемой на каменную постель с последующей засыпкой пространства между стенками (рис.28).

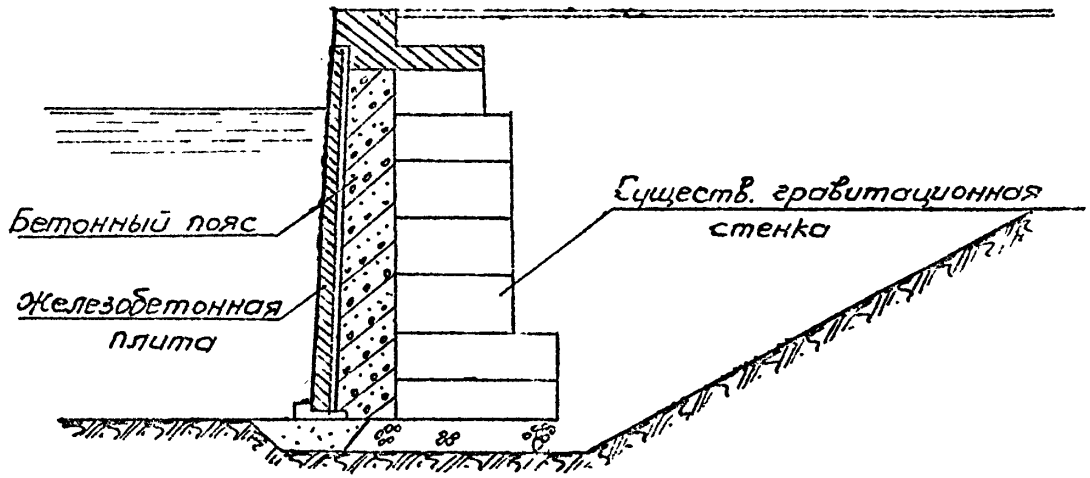
Бетонный пояс
Железобетонная плита
Существ. гравитационная стенка

Рис. 26

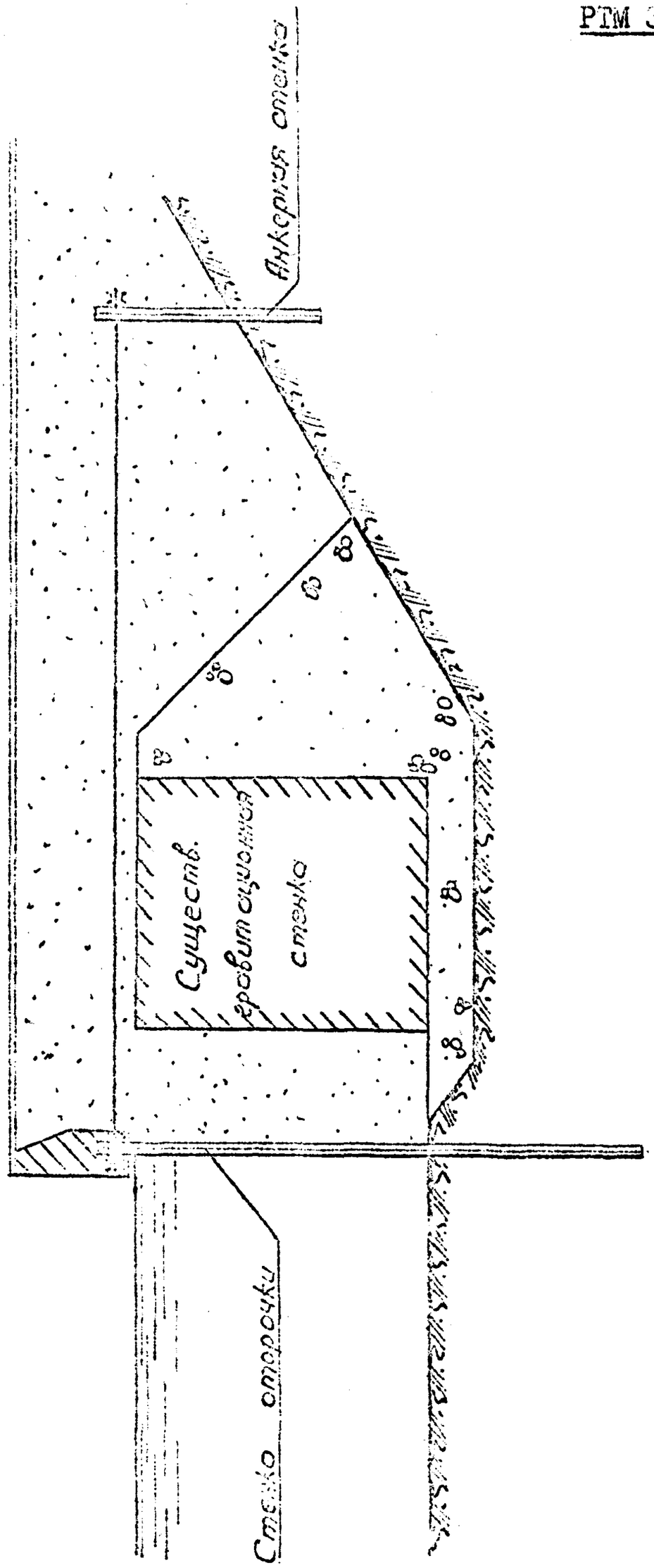
Анкерная стенка
Существующая причальная стенка
Стенка откосочки

Рис. 27

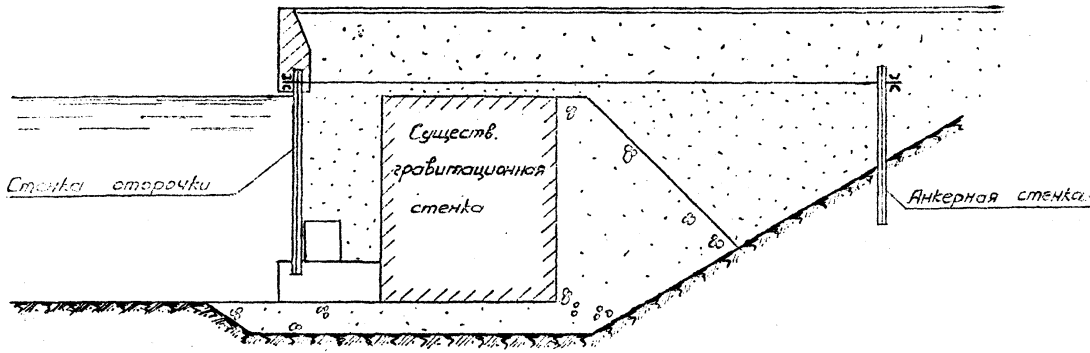
Существ.
гравитационная
стенка
Стенка отсрочки
Анкерная стенка

Рис. 28

4.8. Усиление причальных сооружений гравитационного типа может быть выполнено путем устройства оторочки в виде заанкерованного больверка с последующей засыпкой пространства между стенками (рис.27).

ПРИМЕЧАНИЯ: I. Расстояние от лицевой стенки оторочки до передней грани существующего сооружения рекомендуется принимать в пределах от 0,14 до 0,17 высоты существующего сооружения $h$, но не менее I,0 м, где $h$ - высота существующего сооружения от отметки дна у причала до отметки территории.

2. Для анкеровки лицевой стенки больверка предварительно должно быть разобрано верхнее строение существующего сооружения.

4.9. Усиление причальных сооружений гравитационного типа может быть также выполнено путем устройства оторочки в виде уголковой стенки с внешней анкеровкой, устанавливаемой на каменную постель, с последующей засыпкой пространства между стенками (рис.28).

ПРИМЕЧАНИЯ: I. Расстояние от лицевой стенки оторочки до передней грани существующего сооружения рекомендуется принимать в пределах от 0,20 до 0,33 высоты существующего сооружения $h$, где $h$ - высота существующего сооружения от отметки дна у причала до отметки территории.

2. Для анкеровки вертикальной панели уголковой стенки предварительно должно быть разработано верхнее строение существующего сооружения.

## 5. УСИЛЕНИЕ ПРИЧАЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ БЕЗРАСПОРНОЙ КОНСТРУКЦИИ

5.1. Усиление сооружений безраспорной конструкции рекомендуется выполнять в соответствии с п.п.5.2, 5.3 по схемам, приведенным на рис.29, 30.

5.2. Усиление сооружений безраспорной конструкции при сохранении существующего положения кордонной линии причалов рекомендуется выполнять путем введения в состав существующего сооружения дополнительных рядов вертикальных и козловых свай с усилением ростверка (рис.29); см.также примечание к п.3.3.

5.3. Усиление сооружений безраспорной конструкции при небольшом выносе существующей кордонной линии причалов в сторону акватории рекомендуется выполнять путем устройства оторочки в виде заанкерованного больверка с последующей засыпкой пространства под ростверком (рис.30).

## 6. РЕКОНСТРУКЦИЯ ПРИЧАЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ РАСПОРНОЙ КОНСТРУКЦИИ ТИПА БОЛЬВЕРК

6.1. Реконструкцию сооружений типа заанкерованного больверка с лицевой стенкой из стального или железобетонного шпунта или из свай-оболочек (в частности, при каменной засыпке за стенкой) рекомендуется выполнять в соответствии с п.п.6.2 - 6.12 по схемам, приведенным на рис.31-40.

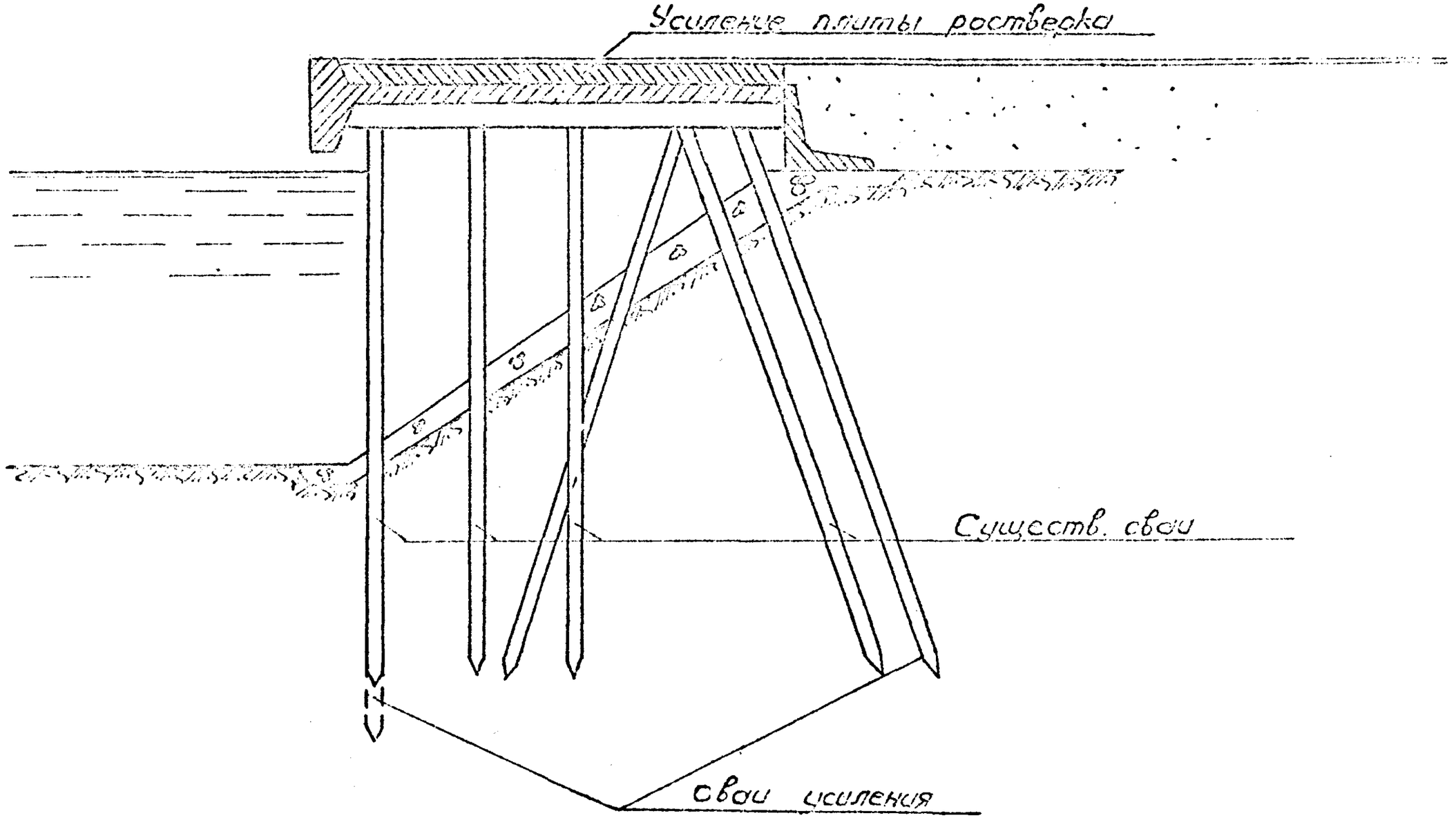


Рис. 29.

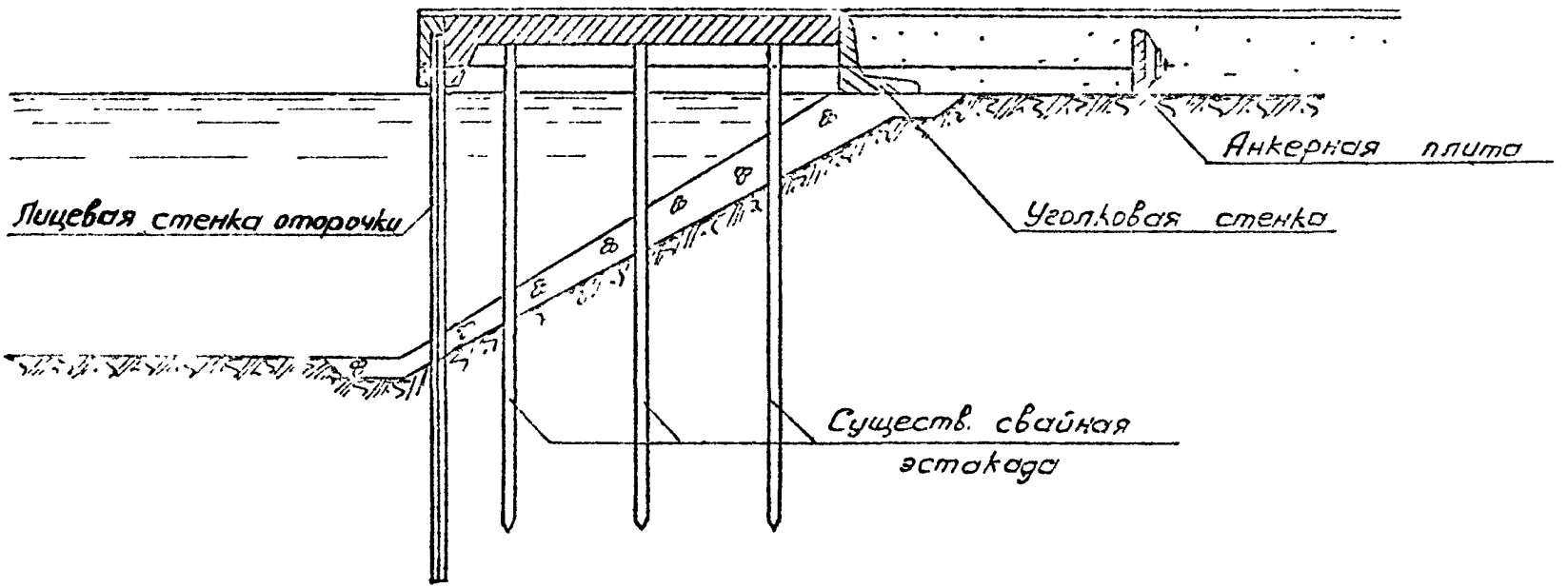
Анкерная плита
Лицевая стенка оторочки
Угольковая стенка
Существ. свайная эстакада

Рис. 30

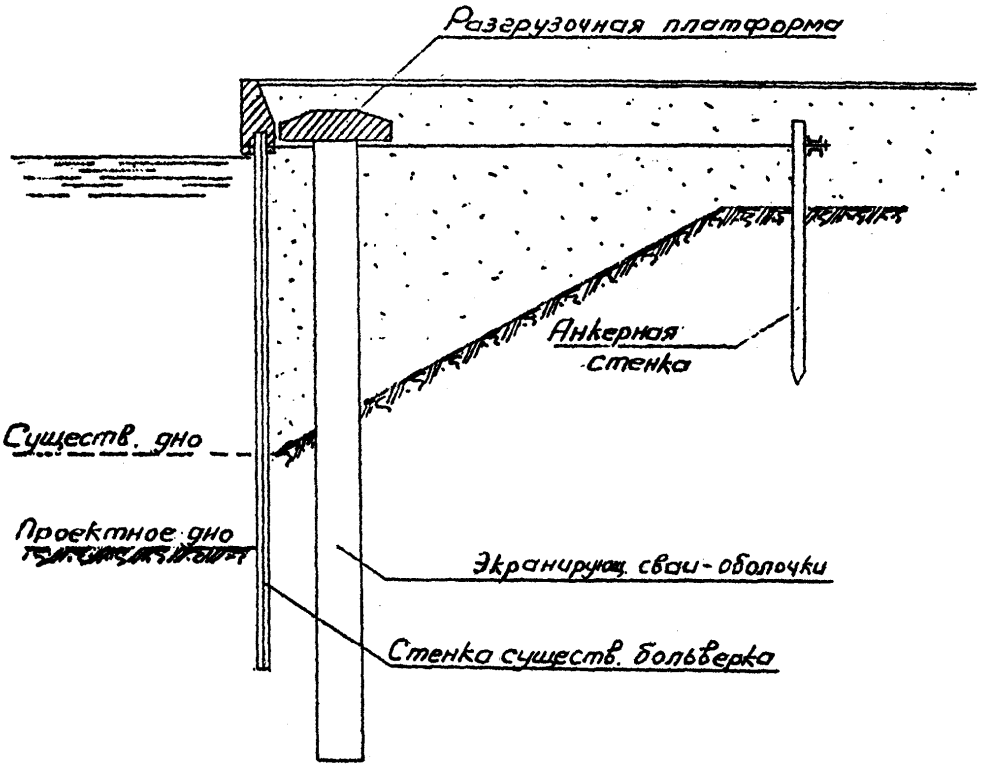
Разгрузочная платформа
Анкерная стенка
Существ. дно
Проектное дно
Экранирующ. сваи-оболочки
Стенка существ. больверка

Рис. 31

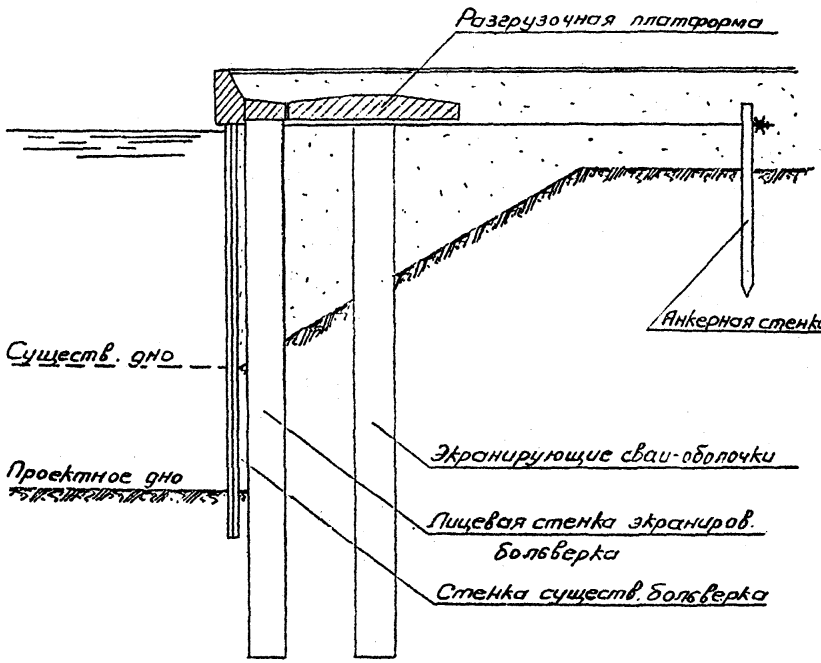
Разгрузочная платформа
Анкерная стенка
Существ. дно
Проектное дно
Экранирующие сваи-оболочки
Лицевая стенка экранир. болверка
Стенка существ. болверка

Рис. 32

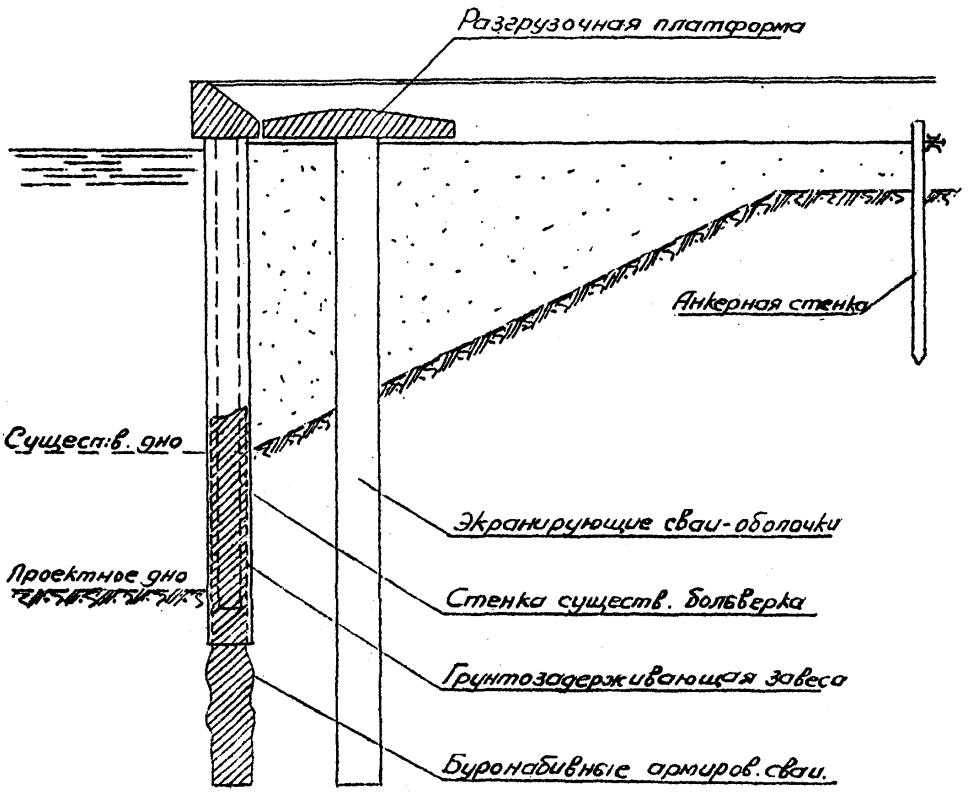
Разгрузочная платформа
Анкерная стенка
Сущест:в. дно
Проектное дно
Экранирующие сваи-оболочки
Стенка сущест. болъверка
Грунтозадерживающая завеса
Буронабивные армиров. сваи.

Рис. 33

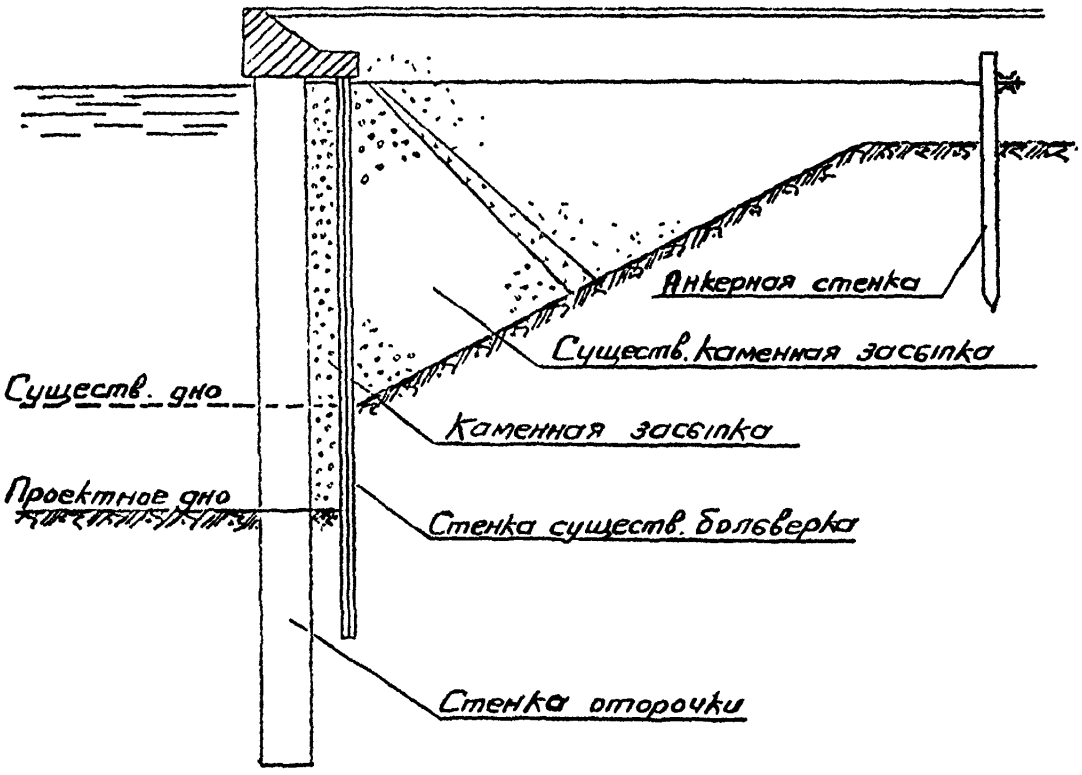
Анкерная стенка
Существ. каменная засыпка
Существ. дно
Каменная засыпка
Проектное дно
Стенка существ. больверка
Стенка отсечки

Рис. 34

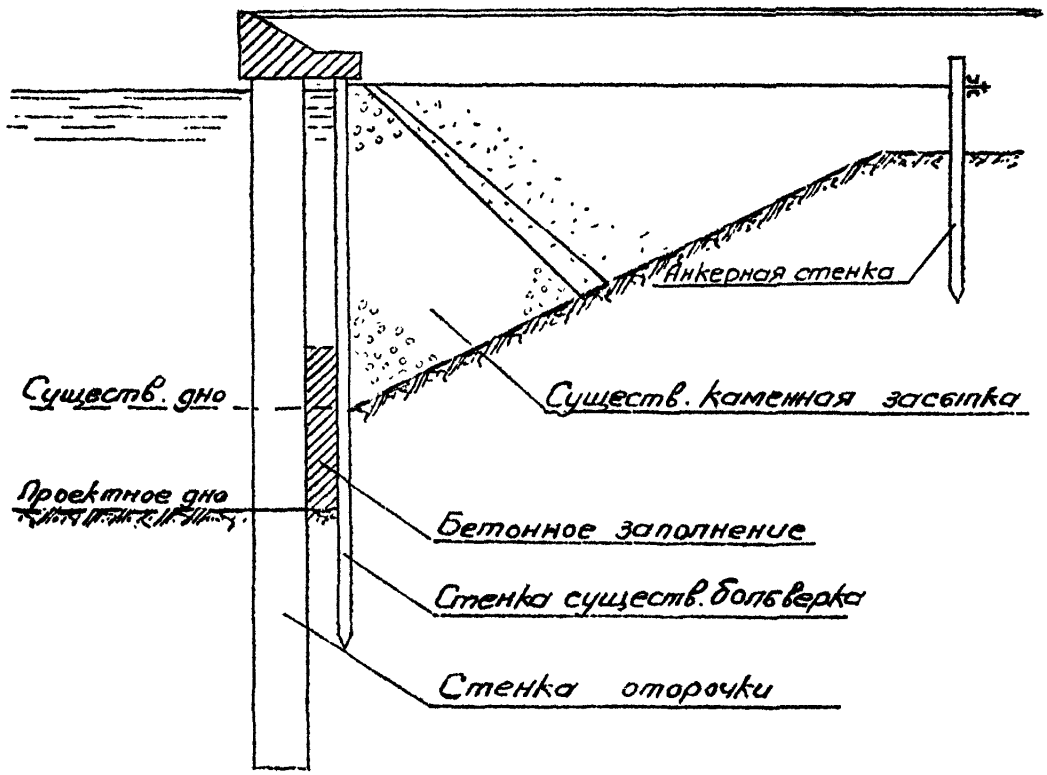
Анкерная стенка
Существ. дно
Существ. каменная засыпка
Проектное дно
Бетонное заполнение
Стенка существ. волнореза
Стенка оторочки

Рис. 35

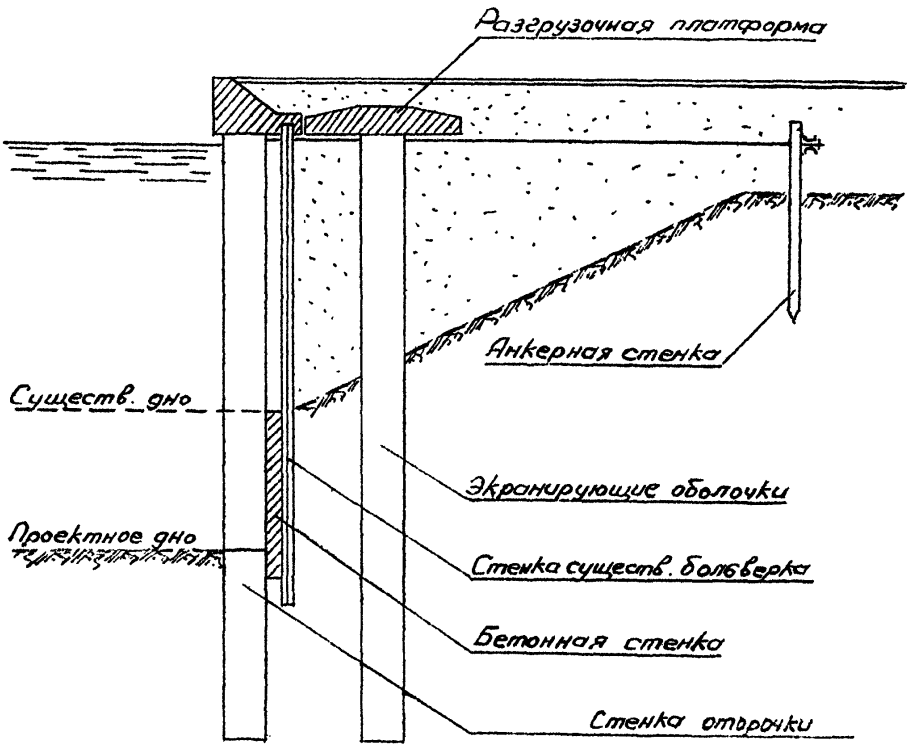
Разгрузочная платформа
Анкерная стенка
Существ. дно
Проектное дно
Экранирующие оболочки
Стенка существ. болверка
Бетонная стенка
Стенка отсрочки

Рис. 36

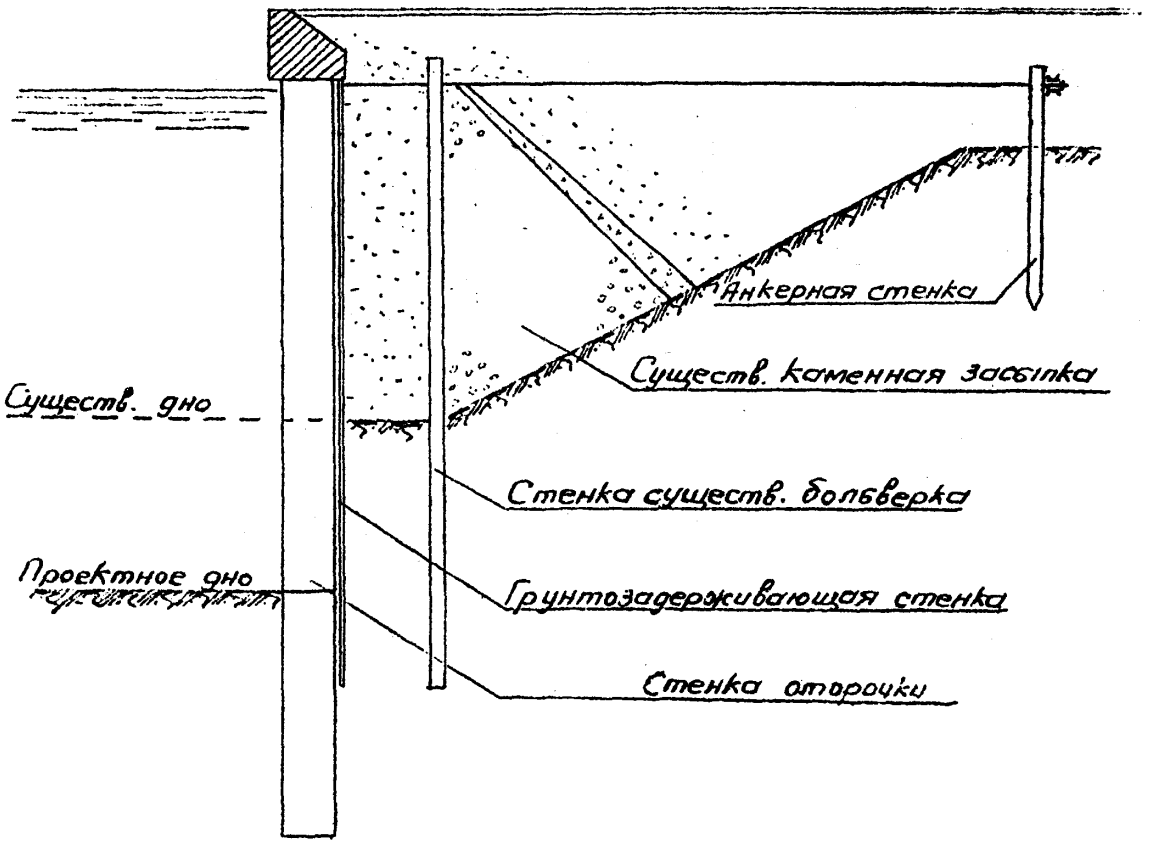
Анкерная стенка
Существ. каменная засыпка
Существ. дно
Стенка существ. болверка
Проектное дно
Грунтозадерживающая стенка
Стенка отсечки

Рис. 37

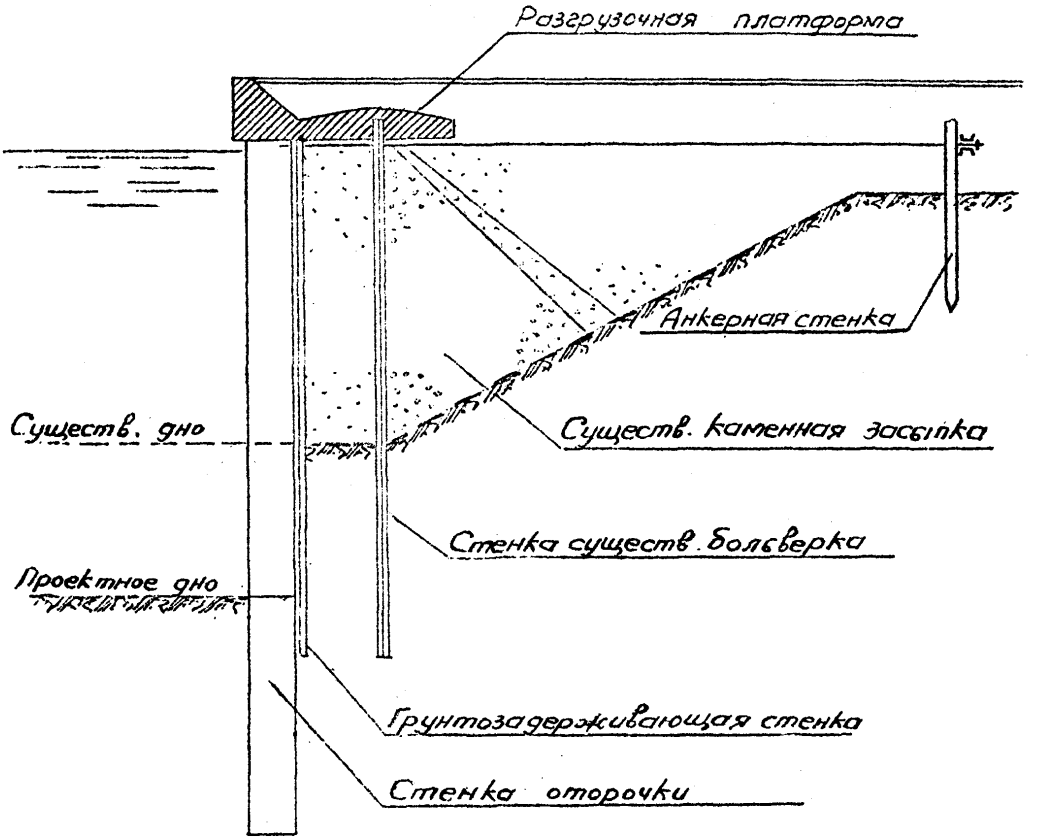
Разгрузочная платформа
Анкерная стенка
Сущест в. дно
Сущест в. каменная засыпка
Стенка сущест в. больверка
Проектное дно
Грунтозадерживающая стенка
Стенка оторочки

Рис. 38

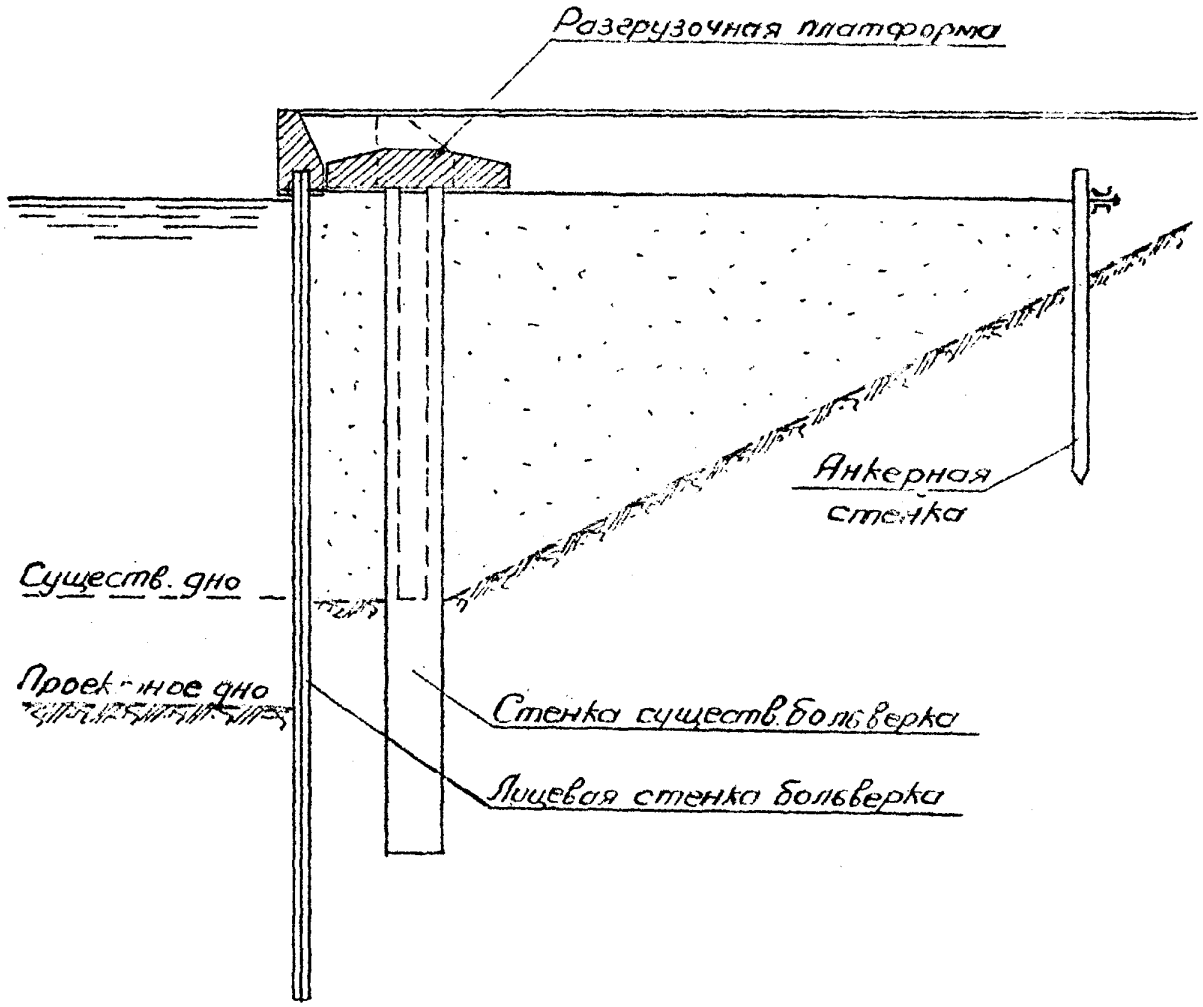
Разгрузочная платформа
Анкерная стенка
Существ. дно
Проектное дно
Стенка существ. болверка
Лицевая стенка болверка

Рис. 39

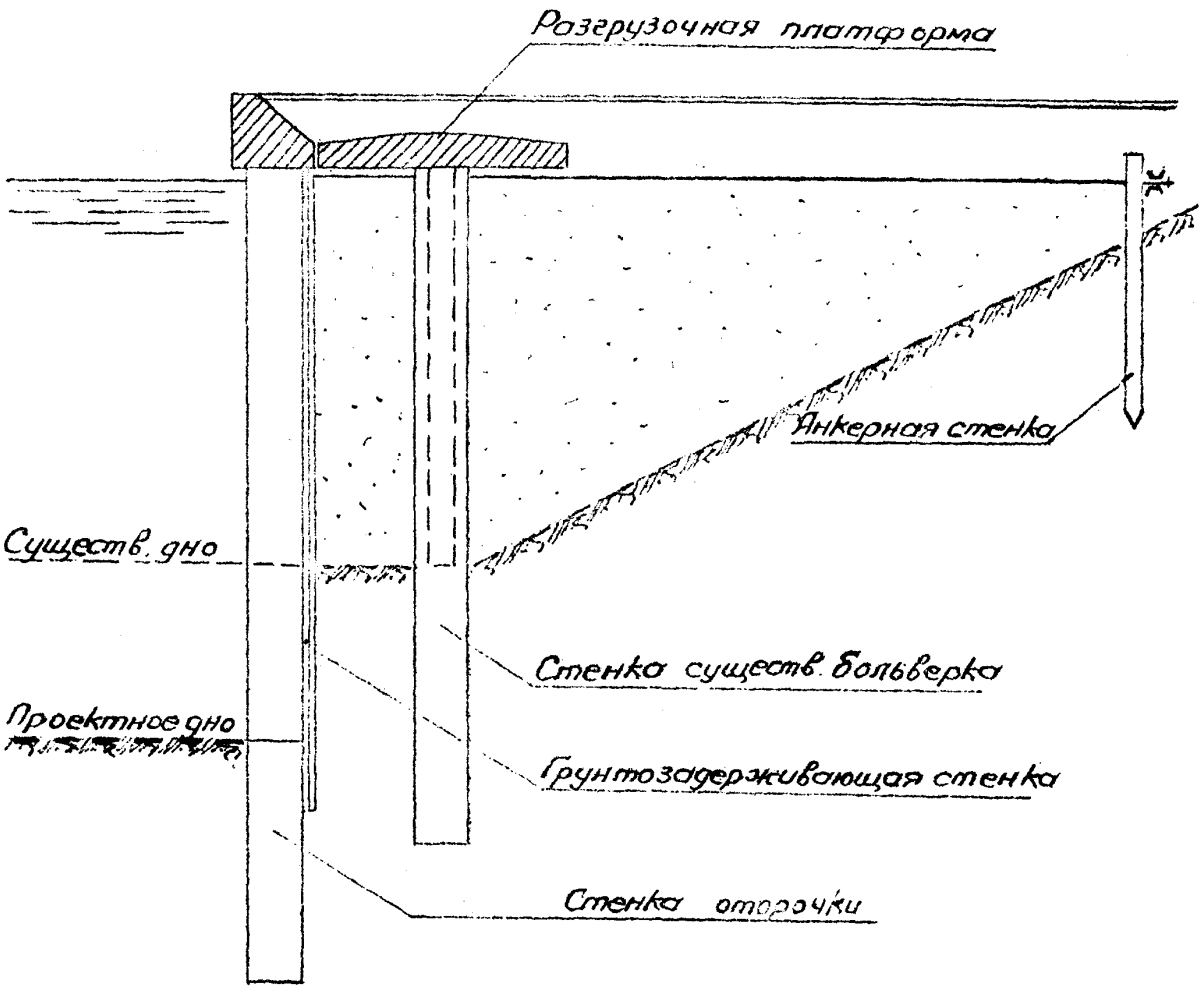
Разгрузочная платформа
Анкерная стенка
Существ. дно
Стенка существ. больверка
Проектное дно
Грунтозадерживающая стенка
Стенка оторочки

Рис. 40

ПРИМЕЧАНИЕ. На рис.3I-33 представлены схемы реконструкции при сохранении существующего положения кордонной линии причала, а на рис.34-40 - схемы реконструкции при выносе существующей кордонной линии причала в сторону акватории.

6.2. Реконструкцию сооружений типа заанкерованного больверка из стального или железобетонного шпунта, при сохранении существующего положения кордонной линии причала, рекомендуется выполнять путем погружения через засыпку за стенкой существующего больверка ряда экранирующих свай-оболочек с разгрузочной платформой по верху свай-оболочек (рис.3I), а также устройства за стенкой экранированного больверка из свай-оболочек с разгрузочной платформой по верху свай-оболочек (рис.32).

6.3. Реконструкция сооружений типа заанкерованного больверка из стального или железобетонного шпунта может быть выполнена при увеличении глубины у причала от 9,75 м до I3 м, грунтах основания средней прочности и песчаной засыпке за стенкой существующего больверка путем погружения ряда экранирующих свай-оболочек с разгрузочной платформой по верху свай-оболочек (рис.3I).

ПРИМЕЧАНИЕ. Лицевая стенка существующего больверка из стального шпунта при этом используется в качестве грунтозадерживающей завесы. В случае, когда лицевая стенка существующего больверка выполнена из железобетонного шпунта, необходимо предусмотреть устройство грунтозадерживающей завесы в нижней

части стенки до отметки проектного дна, которое осуществляется подводным бетонированием методом ВПТ через обсадную трубу.

6.4. Реконструкция сооружений типа заанкерованного больверка из стального или железобетонного шпунта может быть выполнена при увеличении глубины у причала от 9,75 м до 13 м, грунтах основания малой прочности и песчаной засыпке за стенкой существующего больверка, а также при увеличении глубины у причала от 11,5 м до 16,5 м, грунтах основания средней прочности и песчаной засыпкой за стенкой, путем устройства за стенкой экранированного больверка из свай-оболочек с разгрузочной платформой по верху свай-оболочек (рис.32).

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Экранированный больверк состоит из заанкерованного больверка из свай-оболочек и экранирующего ряда свай-оболочек с разгрузочной платформой по верху свай-оболочек экранирующего ряда.

2. Лицевая стенка существующего больверка используется в качестве грунтозадерживающей завесы; в случае стенки из железобетонного шпунта, завеса в нижней части выполняется подводным бетонированием методом ВПТ через обсадную трубу.

6.5. Реконструкцию сооружений типа заанкерованного больверка из свай-оболочек при сохранении существующего положения кордонной линии причала рекомендуется выполнять при увеличении глубины у причала от 11,5 м до 16,5 м, грунтах основания средней прочности и песчаной засыпки за стенкой существующего

больверка путем погружения экранирующего ряда свай-оболочек с разгрузочной платформой по верху свай-оболочек (рис.33).

ПРИМЕЧАНИЕ. Для обеспечения необходимой несущей способности лицевой стенки существующего больверка должно быть увеличено заглубление ее в грунт основания путем устройства буронабивных армированных свай, бетонируемых через внутреннюю полость свай-оболочек на необходимую глубину.

Внутренняя полость свай-оболочек должна быть заполнена армированным бетоном на высоту, обеспечивающую достаточную прочность лицевой стенки существующего больверка. Щели между сваями-оболочками существующего больверка ниже отметки дна у реконструируемого причала следует заделать подводным бетоном методом ВПТ через обсадные трубы.

6.6. Реконструкция сооружений типа заанкерованного больверка из стального или железобетонного шпунта при небольшом выносе кордонной линии причала в сторону акватории может быть выполнена: путем устройства оторочки в виде заанкерованного больверка из свай-оболочек перед стенкой существующего сооружения (рис. 34, 35), а также путем устройства экранированного больверка из свай-оболочек с разгрузочной платформой по экранирующему ряду свай-оболочек (рис.36).

ПРИМЕЧАНИЕ. Небольшой вынос кордонной линии существующих сооружений типа заанкерованного больверка в

сторону акватории при реконструкции сооружений путем создания оторочки перед ним должна рассматриваться как вынужденное мероприятие, поскольку для достижения наибольшего эффекта от разгружающего воздействия существующего сооружения, оторочка должна быть отнесена в сторону акватории на значительное расстояние, см.п.6,10.

6.7. Реконструкцию сооружений типа заанкерованного больверка из стального шпунта рекомендуется выполнять при увеличении глубины у причала от 9,75 м до 13 м и грунтах основания средней прочности путем устройства оторочки в виде заанкерованного больверка из свай-оболочек перед стенкой существующего сооружения с засыпкой пространства между стенками камнем (рис.34).

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Глубина заделки существующего заанкерованного больверка из стального шпунта должна быть достаточной для обеспечения устойчивости существующего больверка в процессе производства работ.

2. Перед устройством каменной засыпки следует выбрать грунт до проектной отметки дна у реконструированного сооружения.

6.8. Реконструкцию сооружений типа заанкерованного больверка из железобетонного шпунта рекомендуется выполнять при увеличении глубины у причала от 9,75 м до 13 м и грунтах основания средней прочности путем устройства оторочки в виде

заанкерованного больверка из свай-оболочек перед стенкой существующего сооружения с заполнением пространства между стенками подводным бетоном (рис.35).

6.9. Реконструкцию сооружений типа заанкерованного больверка из стального или железобетонного шпунта рекомендуется выполнять при увеличении глубины у причала от 11,5 м до 16,5 м и грунтах основания средней прочности путем устройства экранированного больверка из свай-оболочек с разгрузочной платформой по экранирующему ряду свай-оболочек (рис.36).

ПРИМЕЧАНИЕ. Лицевая стенка существующего больверка является конструктивным элементом, воспринимающим давление грунта и передающим нагрузку на лицевую стенку оторочки ниже существующей отметки дна у причала через бетонную стенку, которая выполняется подводным бетонированием.

6.10. В тех случаях, когда при реконструкции причальных сооружений типа заанкерованного больверка возможен значительный вынос существующей кордонной линии причала в сторону акватории, при компановке сооружения необходимо учитывать, что для достижения наибольшего эффекта от разгружающего воздействия существующего сооружения, лицевую стенку оторочки следует располагать на расстоянии от лицевой стенки больверка в пределах от 0,3$h$ до полной высоты существующего сооружения $h$, при условии, что глубина заделки существующего больверка ниже отметки проектного дна составляет не менее 0,25 высоты $h$, где $h$ – высота существующего сооружения от отметки дна у причала до отметки территории.

6.II. Реконструкцию сооружений типа заанкерованного больверка из стального или железобетонного шпунта при возможности значительного выноса существующей кордонной линии причала в сторону акватории рекомендуется выполнять:
а) при увеличении глубины у причала от 9,75 м до I3 м и грунтах средней прочности путем устройства оторочки в виде заанкерованного больверка из свай-оболочек (рис.37);
б) при увеличении глубины у причала от 9,75м до I3 м и грунтах малой прочности, а также при увеличении глубины у причала от II,5м до I6,5м и грунтах средней прочности, путем устройства оторочки в виде заанкерованного больверка из свай-оболочек с устройством разгрузочной платформы по стенке существующего больверка (рис.38).

ПРИМЕЧАНИЯ:
1. По схемам реконструкции, приведенным на рис.37 и 38, пространство между стенками существующего больверка и оторочки заполняется песчаным грунтом.
2. По схеме, приведенной на рис.38, в качестве экрана используется лицевая стенка существующего больверка и железобетонная разгрузочная платформа.
3. По схемам, приведенным на рис.37 и 38, грунтозадерживающая завеса образуется забивкой стенки из плоского стального шпунта.

6.12. Реконструкцию сооружений типа заанкерованного больверка из свай-оболочек, при возможности значительного выноса существующей кордонной линии причала в сторону акватории, рекомендуется выполнять: а) при увеличении глубины у причала от 9,75 м до 13 м и грунтах основания средней прочности путем устройства оторочки в виде заанкерованного больверка из стального шпунта (рис.39); б) при увеличении глубины у причала от 9,75 м до 13 м и грунтах основания малой прочности, а также при увеличении глубины у причала от 11,5 м до 16,5 м и грунтах основания средней прочности путем устройства оторочки в виде заанкерованного больверка из свай-оболочек с устройством разгрузочной платформы по стенке существующего больверка (рис.40).

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. По схемам реконструкции на рис.39 и 40 пространство между стенками существующего больверка и оторочкой заполняется песчаным грунтом.
2. По схемам на рис.39 и 40 в качестве экрана используется лицевая стенка существующего больверка и железобетонная разгрузочная платформа.
3. По схеме на рис.40 грунтозадерживающая завеса образуется забивкой стенки из плоского стального шпунта.

## 7. РЕКОНСТРУКЦИЯ ПРИЧАЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ РАСПОРНОЙ КОНСТРУКЦИИ ТИПА ВЫСОКОГО СВАЙНОГО РОСТВЕРКА С ПЕРЕДНИМ ИЛИ ЗАДНИМ ШПУНТОМ

7.1. Реконструкцию распорных сооружений типа высокого свайного ростверка с передним шпунтом рекомендуется выполнять в соответствии с п.п.7.2-7.4 по схемам, приведенным на рис.41-43.

ПРИМЕЧАНИЕ. На рис.41-42 представлены схемы реконструкции при небольшом выносе существующей кордонной линии причала в сторону акватории, а на рис.43 - схема реконструкции при необходимости значительного выноса существующей кордонной линии причала в сторону акватории.

7.2. При проектировании реконструкции существующих причальных сооружений типа высокого свайного ростверка с передним шпунтом необходимо учитывать, что для достижения наибольшего эффекта от разгружающего воздействия существующего сооружения лицевую стенку оторочки следует располагать на близком расстоянии от передней шпунтовой стенки высокого свайного ростверка в пределах от 0,10 до 0,20 высоты существующего сооружения при условии, что глубина заделки переднего шпунта существующего сооружения ниже отметки проектного дна составляет не менее 0,14 высоты $h$, где $h$ - высота существующего сооружения от отметки дна у причала до отметки территории.

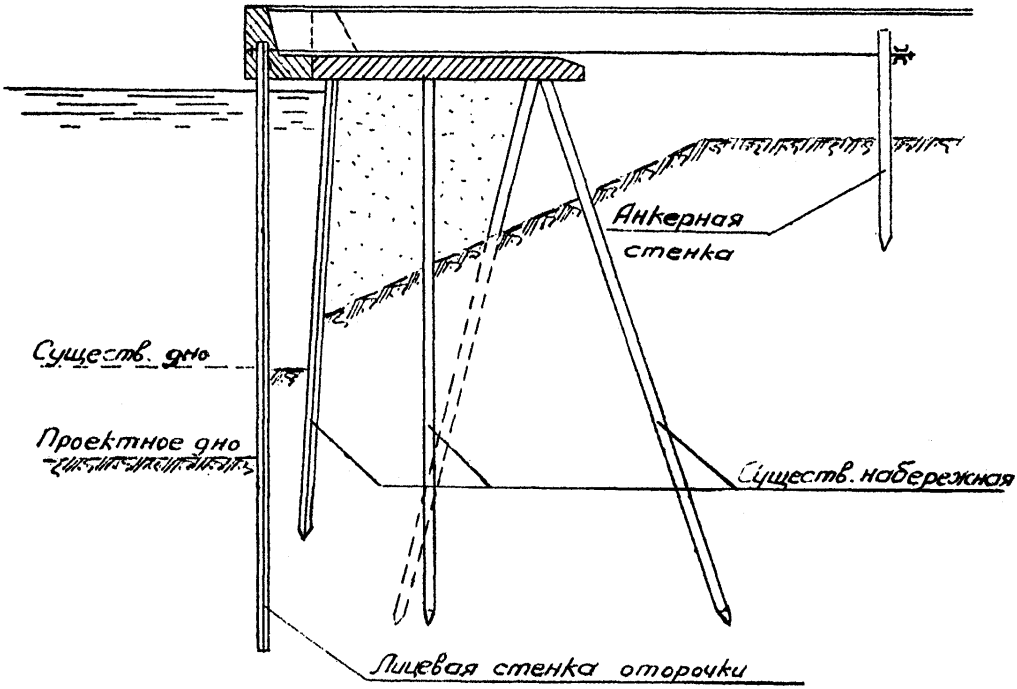
Анкерная
стенка
Существ. дно
Проектное дно
Существ. набережная
Лицевая стенка оторочки

Рис. 41

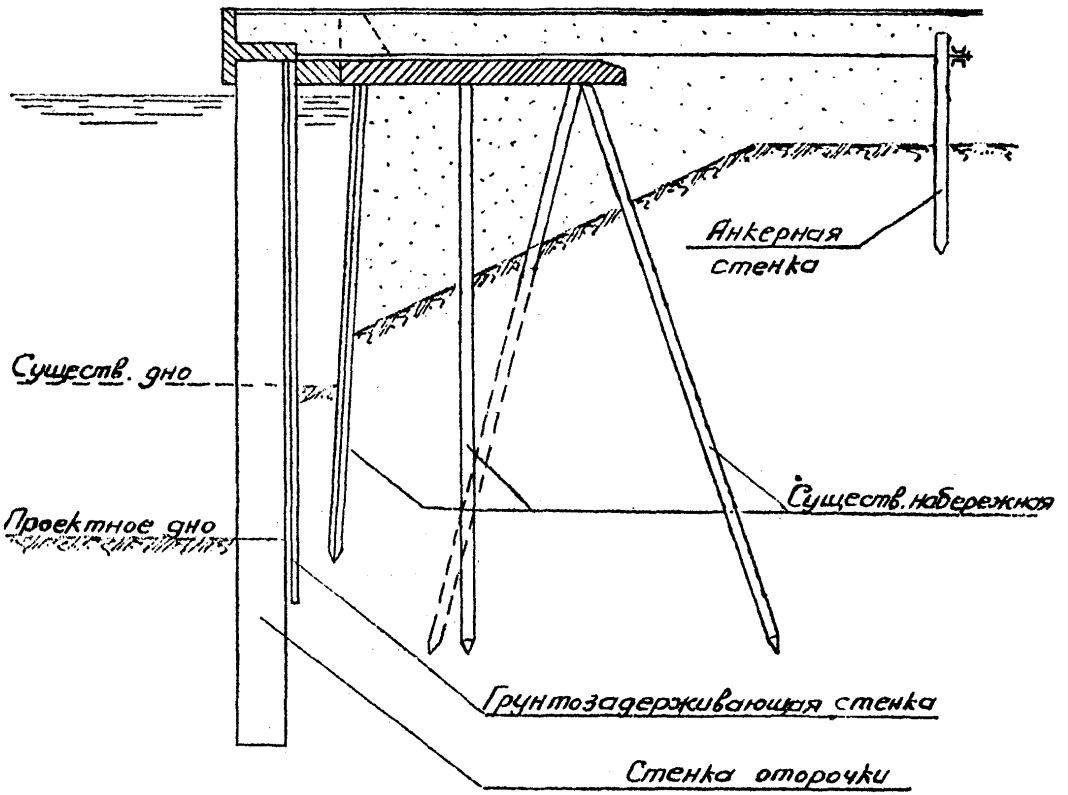
Анкерная стенка
Существ. дно
Существ. набережная
Проектное дно
Грунтозадерживающая стенка
Стенка оторочки

Рис. 42

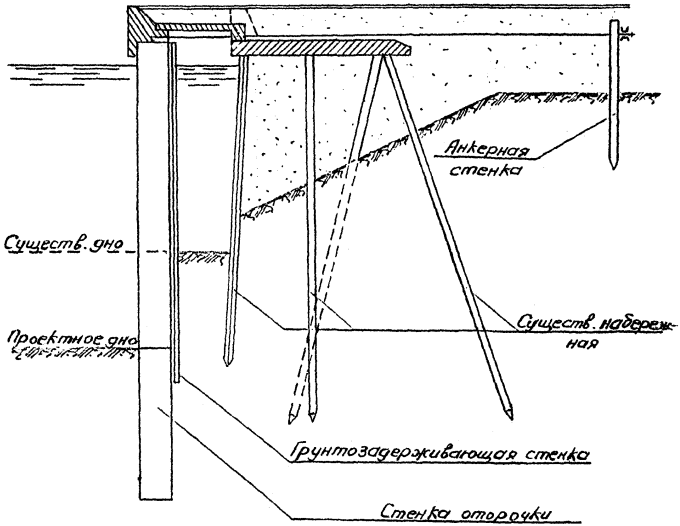
Анкерная стенка
Существ. дно
Проектное дно
Существ. набережная
Грунтозадерживающая стенка
Стенка оторочки

Рис. 43

7.3. Реконструкцию сооружений типа высокого свайного ростверка с передним шпунтом при небольшом выносе существующей кордонной линии причала в сторону акватории рекомендуется выполнять: а) при увеличении глубины у причала от 9,75 м до 13 м и грунтах основания средней прочности путем устройства оторочки в виде заанкерованного больверка из стального шпунта (рис.41); б) при увеличении глубины у причала от 9,75 м до 13 м и грунтах основания малой прочности, а также при увеличении глубины у причала от 11,5м до 16,5 м и грунтах основания средней прочности путем устройства заанкерованного больверка из свай-оболочек с железобетонной консольной плитой, монолитно связанной с оголовком оторочки и перекрывающей пространство между стенкой оторочки и передней шпунтовой стенкой высокого свайного ростверка (рис.42 ).

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. По схеме, приведенной на рис.42, грунтозадерживающая завеса образуется путем забивки плоского стального шпунта.

2. В случае, если передняя стенка существующего сооружения выполнена из деревянного или железобетонного шпунта, пространство между оторочкой и существующим сооружением следует заполнять песчаным грунтом.

7.4. Реконструкция сооружений типа высокого свайного ростверка с передним шпунтом при необходимости значительного выноса существующей кордонной линии причала в сторону акватории может быть выполнена при увеличении глубины у

причала от 9,75 м до 13 м и грунтах основания малой прочности, а также при увеличении глубины у причала от 11,5 м до 16,5 м и грунтах основания средней прочности путем устройства заанкерованного больверка из свай-оболочек с железобетонной плитой, перекрывающей пространство между стенкой оторочки и передней шпунтовой стенкой высокого свайного ростверка и опирающейся на оголовок оторочки и ростверк существующего сооружения (рис.43).

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. По схеме, приведенной на рис.43, грунтозадерживающая завеса образуется путем забивки стенки из плоского стального шпунта.

2. В случае, если передняя стенка существующего сооружения выполнена из деревянного или железобетонного шпунта, пространство между оторочкой и существующим сооружением следует заполнять песчаным грунтом.

7.5. Реконструкцию сооружений типа высокого свайного ростверка с задним шпунтом рекомендуется выполнять в соответствии с п.п.7.6 - 7.10 по схемам, приведенным на рис. 44-48.

ПРИМЕЧАНИЕ. На рис.44-46 представлены схемы реконструкции при небольшом выносе существующей кордонной линии причала в сторону акватории, а на рис.47 - схема реконструкции при необходимости значительной отодвижки существующей кордонной линии причала в сторону акватории.

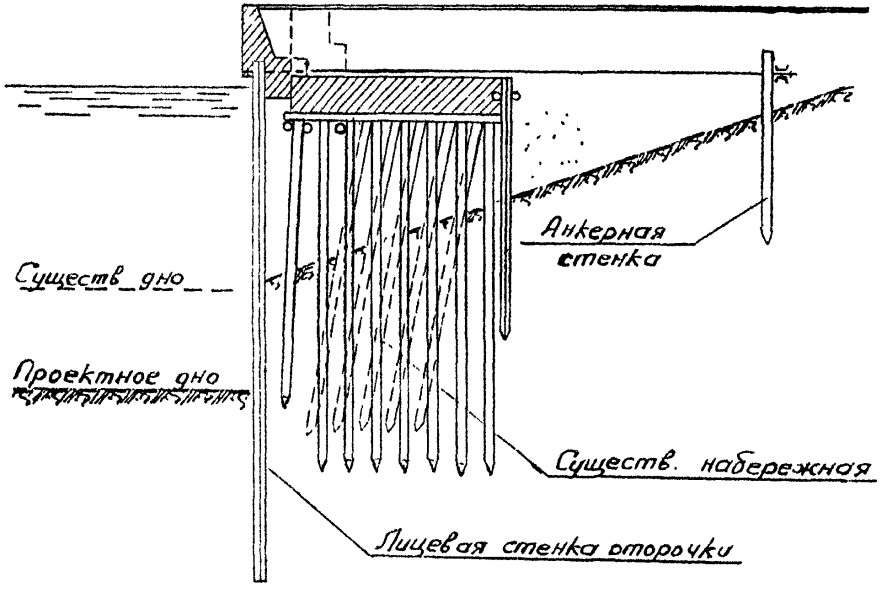
Анкерная стенка
Сущест. дно
Проектное дно
Сущест. набережная
Лицевая стенка оторочки

Рис. 44

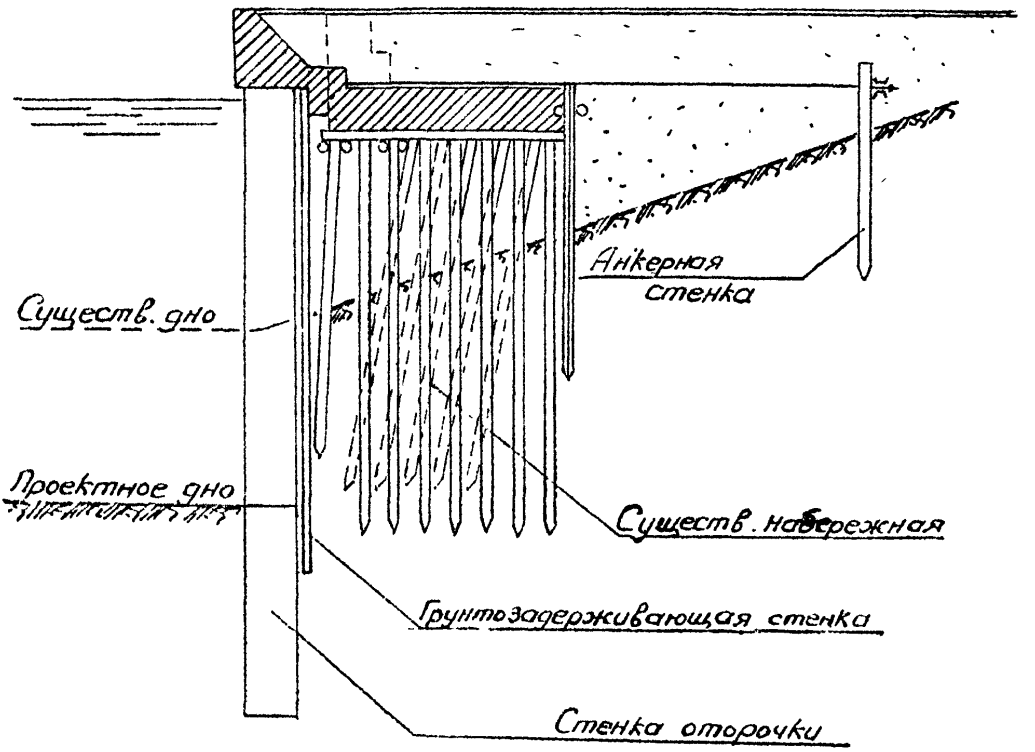
Анкерная стенка
Существ. дно
Проектное дно
Существ. набережная
Грунтозадерживающая стенка
Стенка оторочки

Рис 45

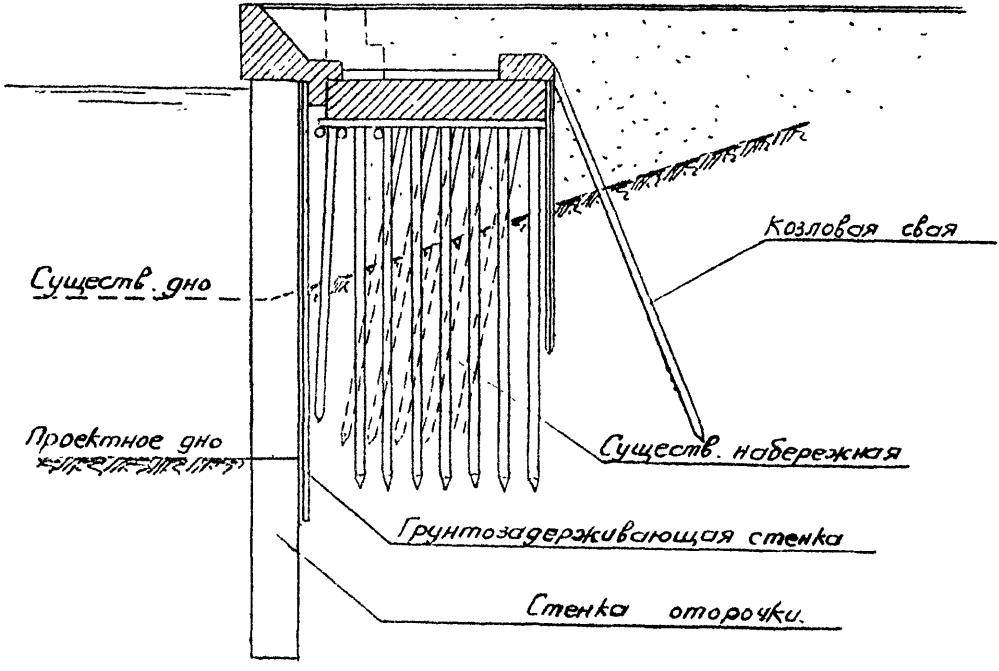
Козловая свая
Сущест. дно
Проектное дно
Сущест. набережная
Грунтозадерживающая стенка
Стенка оторочки.

Рис 46

7.6. При проектировании реконструкции существующих причальных сооружений типа высокого свайного ростверка с задним шпунтом необходимо учитывать, что для достижения наибольшего эффекта от разгружающего воздействия существующего сооружения лицевую стенку оторочки следует располагать на близком расстоянии от плиты ростверка в пределах от 0,12 до 0,20 высоты существующего сооружения $h$ при условии заделки свай существующего сооружения ниже отметки проектного дна не менее, чем на 0,20 высоты $h$, где $h$ – высота существующего сооружения от отметки дна у причала до отметки территории.

7.7. Реконструкцию сооружений типа высокого свайного ростверка с задним шпунтом при небольшой отодвижке существующей кордонной линии причала рекомендуется выполнять путем устройства оторочки в виде заанкерованного больверка из стального шпунта (рис.44), а также в виде заанкерованного больверка из свай-оболочек (рис.45, 46).

7.8. Реконструкцию сооружений типа высокого свайного ростверка с задним шпунтом рекомендуется выполнять при увеличении глубины у причала от 9,75 до 13 м и грунтах основания средней прочности путем устройства оторочки в виде заанкерованного больверка из стального шпунта (рис.44).

ПРИМЕЧАНИЕ. Железобетонную надстройку над лицевой стенкой оторочки необходимо выполнять с зубом перед ростверком существующего причального сооружения для передачи на анкерные опоры навала ростверка, возможного при дноуглублении до отметки проектного дна.

7.9. Реконструкцию сооружений типа высокого свайного ростверка с задним шпунтом рекомендуется выполнять при увеличении глубины у причала до 13 м и грунтах основания малой прочности, а также при увеличении глубины у причала от 11,5 м до 16,5 м и грунтах основания средней прочности путем устройства оторочки в виде заанкерованного больверка из свай-оболочек (рис.45, 46).

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Щели между сваями-оболочками ниже отметки существующего дна следует перекрыть грунтозадерживающей завесой, которая выполняется или путем забивки плоского стального шпунта, или при помощи подводного бетонирования через обсадную трубу.

2. Железобетонную надстройку над лицевой стенкой оторочки необходимо выполнять с зубом перед ростверком существующего причального сооружения для передачи на анкерные опоры навала ростверка, возможного при дноуглублении до отметки проектного дна.

3. Анкеровка лицевой стенки больверка по схеме, приведенной на рис.46, может быть осуществлена за дополнительный ряд козловых свай в составе свайного основания существующего сооружения.

Уклон козловых свай должен быть не менее 3 : 1.

7.10. Реконструкцию сооружений типа высокого свайного ростверка с задним шпунтом при необходимости значительного выноса существующей кордонной линии причала в сторону акватории рекомендуется выполнять: а) при увеличении глубины у причала от 9,75 м до 13 м и грунтах основания средней прочности путем устройства оторочки в виде заанкерованного больверка из стального шпунта (рис.47); б) при увеличении глубины у причала от 9,75 м до 13 м и грунтах основания малой прочности, а также при увеличении глубины у причала от 11,5 м до 16,5 м и грунтах основания средней прочности в виде заанкерованного больверка из свай-оболочек (рис.48).

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. По схеме, приведенной на рис.48, щели между сваями-оболочками ниже отметки существующего дна следует перекрыть грунтозадерживающей завесой, которая выполняется путем забивки плоского стального шпунта.

2. За стенкой оторочки необходимо произвести засыпку песчаным грунтом.

## 8. РЕКОНСТРУКЦИЯ РАСПОРНЫХ СООРУЖЕНИЙ ГРАВИТАЦИОННОГО ТИПА

8.1. Реконструкцию распорных сооружений гравитационного типа рекомендуется выполнять в соответствии с п.п.8.2–8.4 по схемам, приведенным на рис.49–61.

ПРИМЕЧАНИЕ. На рис.49 представлена схема реконструкции при небольшом выносе существующей кордонной

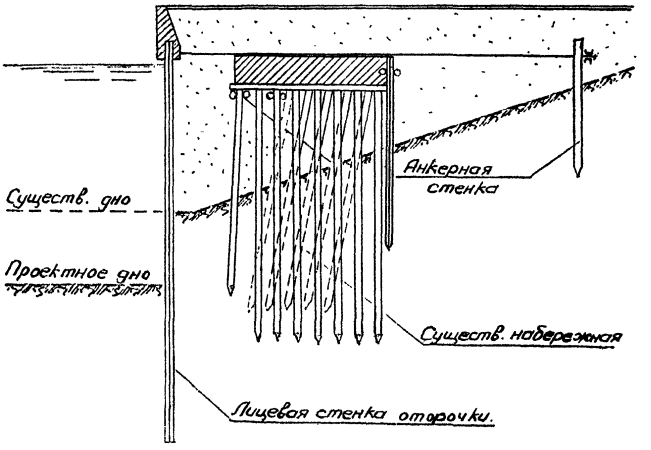
Анкерная стенка
Сущест. дно
Проектное дно
Сущест. набережная
Лицевая стенка отсечки.

Рис 47

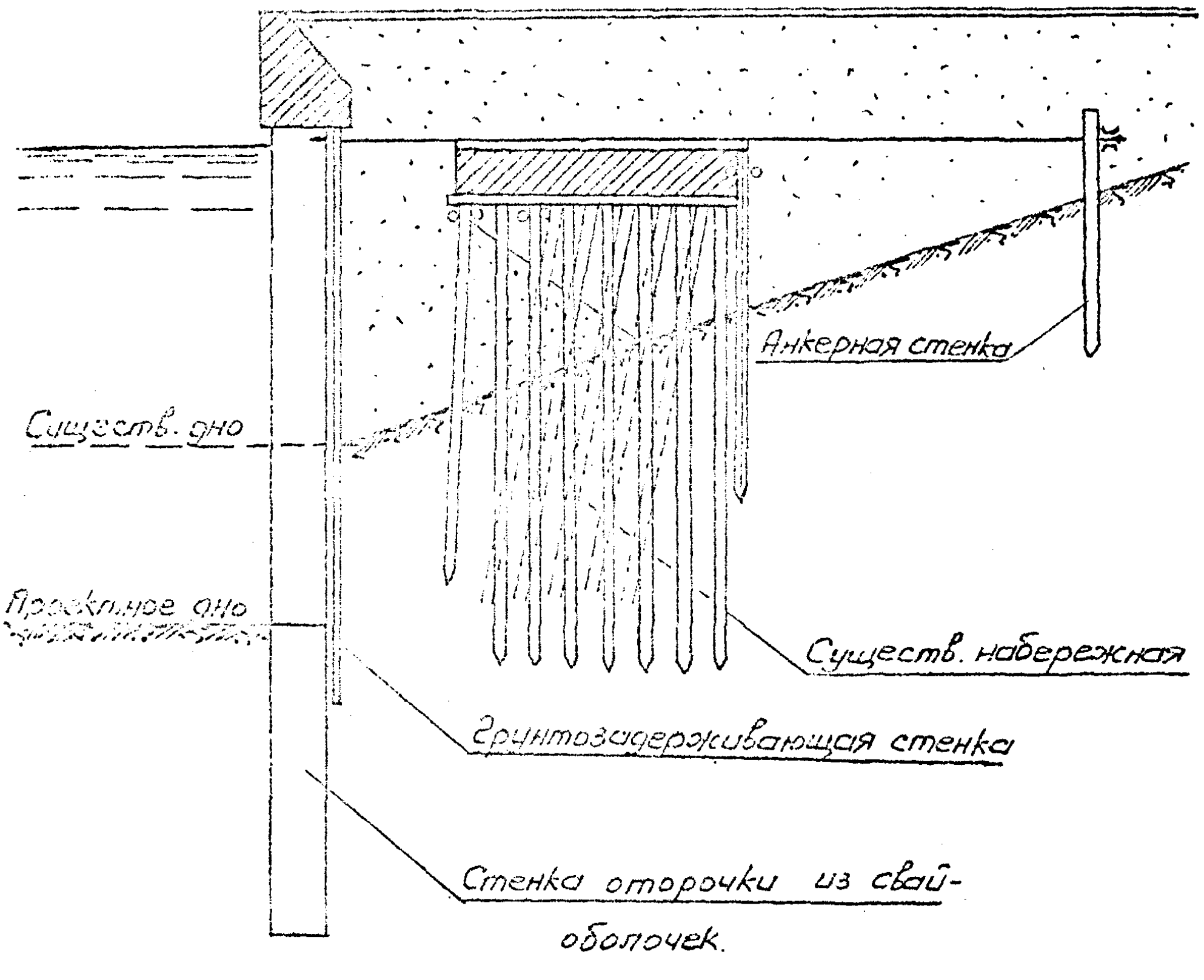
Анкерная стенка
Сущест. дно
Проектное дно
Сущест. набережная
Грунтозадерживающая стенка
Стенка оторочки из свай-оболочек.

Рис. 48

линии в сторону акватории, а на рис.50, 51 – схемы реконструкции при необходимости значительного выноса существующей кордонной линии причала в сторону акватории.

8.2. При проектировании реконструкции существующих причальных сооружений гравитационного типа необходимо учитывать, что для достижения наибольшего эффекта от разгружающего воздействия существующего сооружения лицевую стенку оторочки в виде заанкерованного больверка следует располагать на близком расстоянии от лицевой стенки существующего сооружения в пределах от 0,20 до 0,17 высоты существующего сооружения $h$, где $h$ – высота существующего сооружения от отметки подошвы до отметки территории.

8.3. Реконструкцию сооружений гравитационного типа при небольшом выносе существующей кордонной линии причала в сторону акватории рекомендуется выполнять при увеличении глубины у причала от 9,75 м до 13 м и грунтах основания средней прочности путем устройства оторочки в виде заанкерованного больверка из стального шпунта с засыпкой пространства между стенками песчаным грунтом (рис.49).

ПРИМЕЧАНИЕ. При увеличении глубины у причала от 9,75 м до 13 м и грунтах основания малой прочности и при увеличении глубины у причала от 11,5 м до 16,5 м и грунтах основания средней прочности реконструкцию рекомендуется выполнять в виде заанкерованного больверка из свай-оболочек.

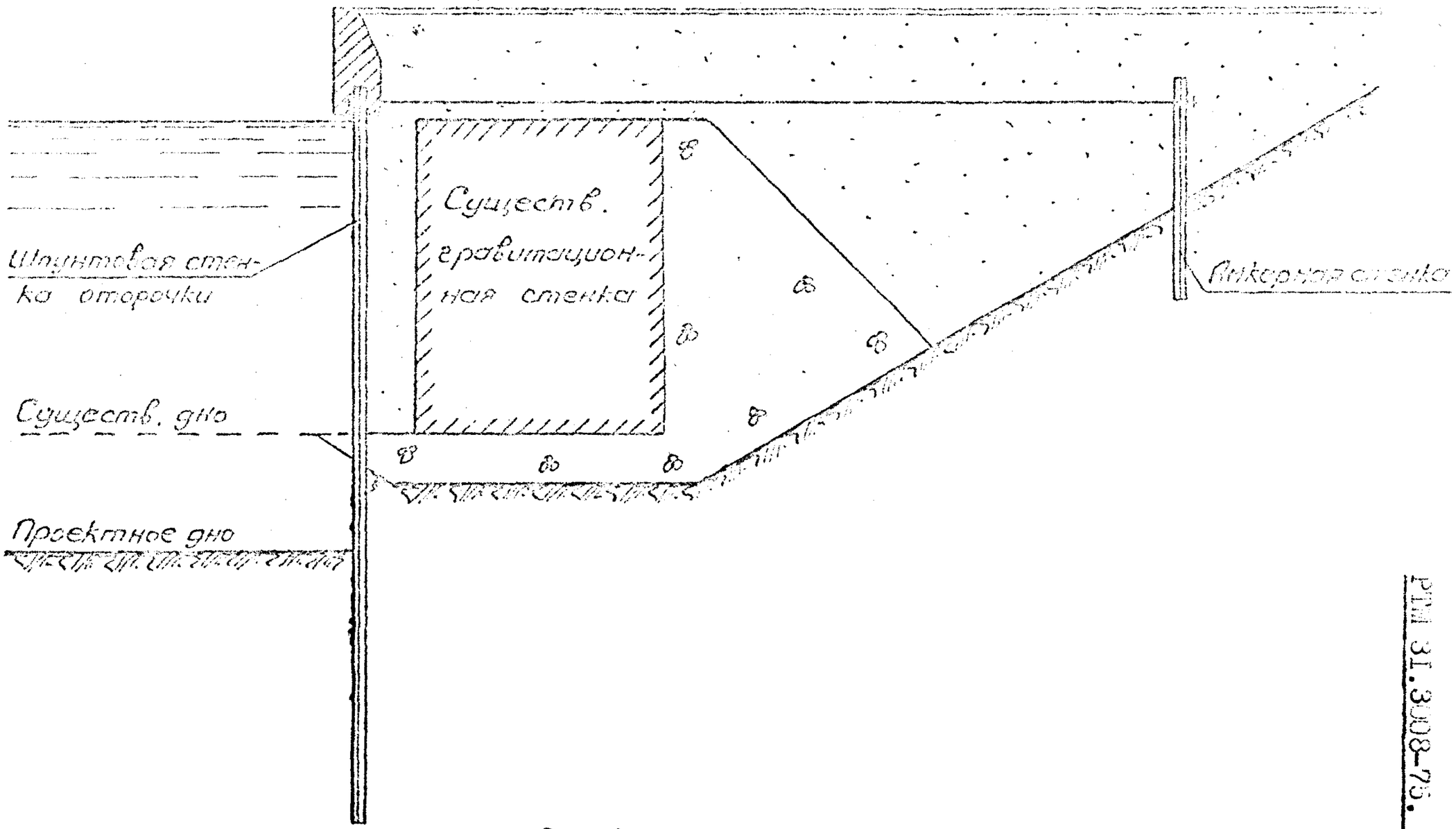
Шпунтовая стенка оторочки
Существ. гравитационная стенка
Анкерная стенка
Существ. дно
Проектное дно

Рис. 49

8.4. Реконструкцию сооружений гравитационного типа при необходимости значительного выноса существующей кордонной линии причала в сторону акватории рекомендуется выполнять:
а) при увеличении глубины у причала от 9,75 м до 13 м и грунтах основания средней прочности в соответствии с п.8.3;
б) при увеличении глубины у причала от 9,75 м до 13 м и грунтах основания малой прочности, а также при увеличении глубины у причала от 11,5 м до 16,5 м и грунтах основания средней прочности или в соответствии с примечанием к п.8.3 (рис.50), или путем создания перед сооружением оторочки в виде свайной эстакады (рис.51).

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Для обеспечения устойчивости реконструируемого сооружения перед существующей гравитационной стенкой должна быть отсыпана каменная призма.

2. Анкеровка стенки больверка по схеме, приведенной на рис.50, может быть осуществлена за надстройку существующей гравитационной стенки.

## 9. РЕКОНСТРУКЦИЯ БЕЗРАСПОРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

9.1. Реконструкция безраспорных сооружений может выполняться в соответствии с п.9.2, 9.3 по схемам, приведенным на рис.52, 53.

9.2. Реконструкция безраспорных сооружений может выполняться при увеличении глубины у причала от 11,5 м до 16,5 м и грунтах основания малой прочности путем создания оторочки в виде свайной эстакады (рис.52).

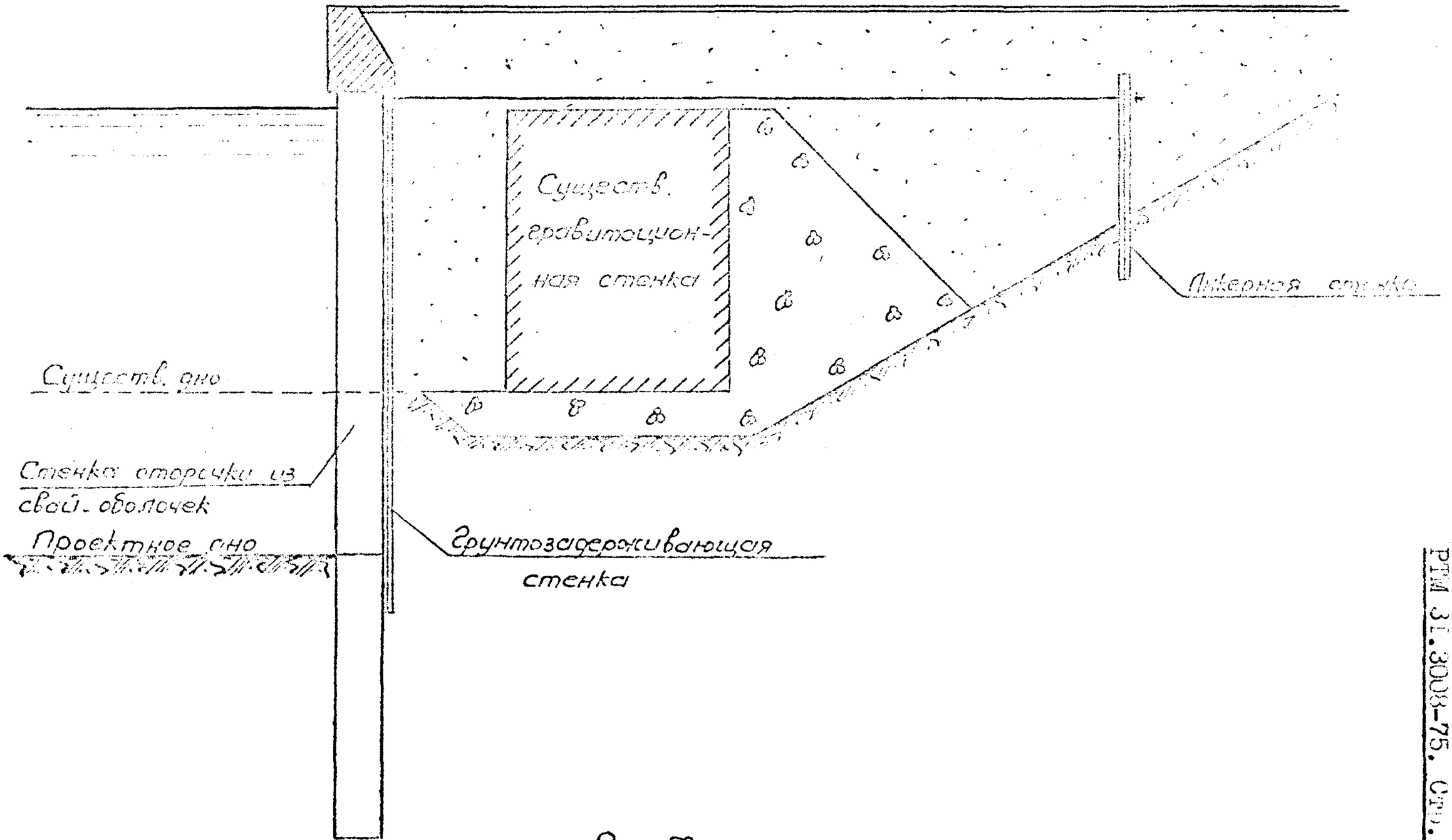
Существ. гравитацион-
ная стенка
Анкерная стенка
Существ. дно
Стенка отсыпки из
свай-оболочек
Проектное дно
Грунтозадерживающая
стенка

Рис. 50

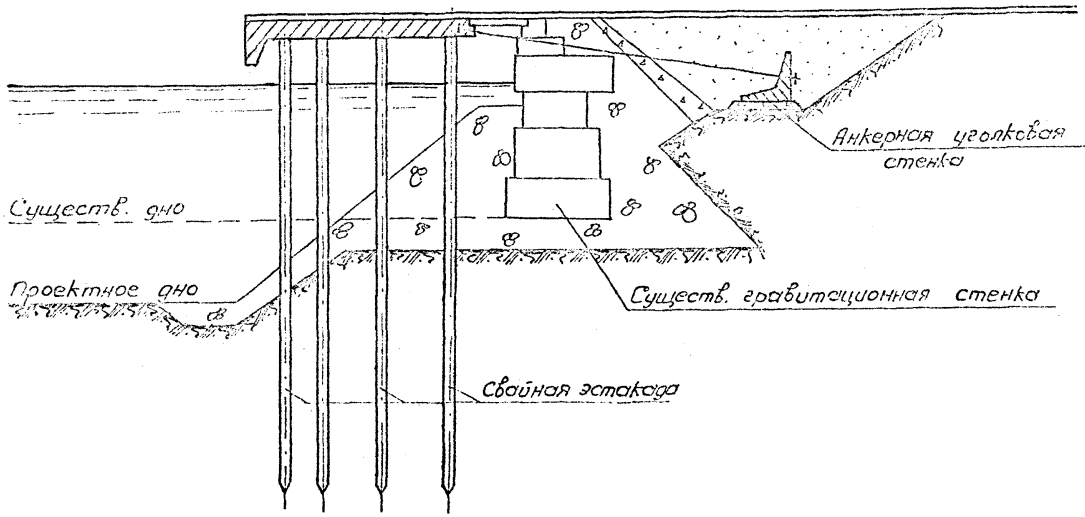
Анкерная уголковая стенка
Сущест. дно
Проектное дно
Сущест. гравитационная стенка
Свайная эстакада

Рис. 51

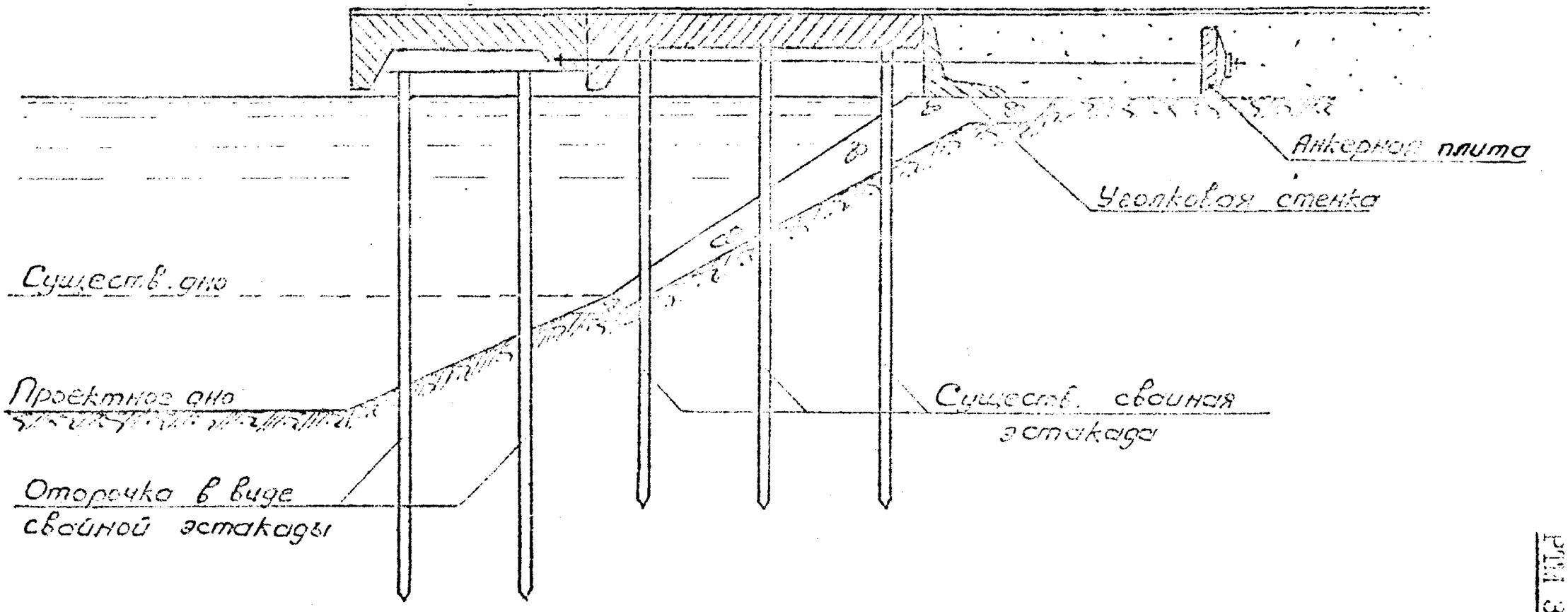
Анкерная плита
Уголковая стенка
Сущест. дно
Проектное дно
Сущест. свойная эстакада
Оторочка в виде свойной эстакады

Рис. 52

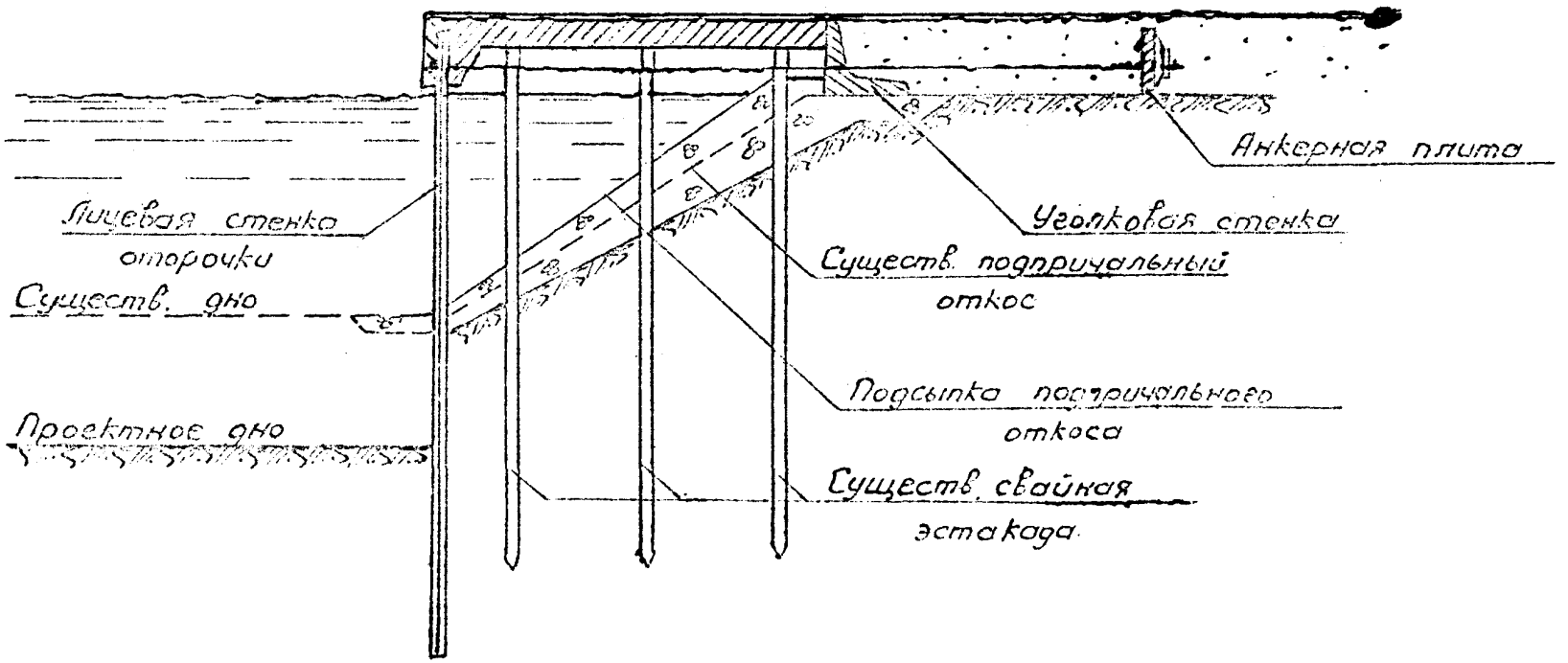
Анкерная плита
Шпунтовая стенка
отпорочки
Существ. дно
Проектное дно
Уголковая стенка
Существ. подпричальный
откос
Подсыпка подпричального
откоса
Существ. свайная
эстакада

Рис. 63

ПРИМЕЧАНИЕ. Анкеровка эстакады на вертикальных сваях или на сваях-оболочках может быть осуществлена за анкерные опоры, расположенные за пределами существующего сооружения.

9.3. Реконструкция безраспорных сооружений может выполняться при увеличении глубины у причала от 9,75 м до 13 м и грунтах основания средней прочности путем создания оторочки в виде заанкерованного больверка из стального шпунта (рис.53).

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. При увеличении глубины у причала от 9,75 м до 13 м и грунтах основания малой прочности и при увеличении глубины у причала от 11,5 м до 16,5 м и грунтах основания средней прочности реконструкцию рекомендуется выполнять в виде заанкерованного больверка из свай-оболочек.

2. Для повышения несущей способности свайного основания существующего сооружения следует произвести подсыпку подпричального откоса камнем или песком.

Зав.отделом к.т.н. КУРОЧКИН С.Н.

Руководитель разработки к.т.н. КУРОЧКИН С.Н.

Исполнители к.т.н. ЗЛАТОВЕРХОВНИКОВ Л.Ф.

к.т.н. НОВИКОВ А.Ф.

ПРИЛОЖЕНИЕ I.

(справочное)

Перечень заимствованных нормативно-технических документов, на которые имеются ссылки в РТМ

| | |
|---|---|
| ВСН 3-67 ММФ | Указания по проектированию морских причальных сооружений. |
| ВСН 26-72 ММФ | Указания по проектированию экранированных больверков. |
| ВСН 34-73 ММФ | Временные указания по определению допускаемых нагрузок на существующие гравитационные причальные сооружения путем их опытной огрузки. |
| РМС-I-73 СМНИИП | Временное техническое руководство по проектированию больверков с передней грунтовой пригрузкой. |
| РМС-2-73 СМНИИП | Руководство по расчету оторочек перед гравитационными сооружениями. |
| РТМ 3I.300I-75 | Руководство по расчету морских причальных сооружений в соответствии с требованиями главы СНИП II.5I-74. |

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.
(рекомендуемое)

Список дополнительных источников, рекомендуемых для использования при расчете конструкции причалов в случае их усиления или реконструкции

1. Указания по проектированию новых типов разгружающих устройств в виде гибких полотниц (первая редакция). Ленморниипроект. 1962.

2. Временные технические указания по расчету оторочек перед сооружениями типа больверк (первая редакция). Ленморниипроект. 1971.

3. Рекомендации по внедрению конструкций набережных из труб-оболочек с разгрузочными устройствами. Ленгипроречтранс. 1971.

4. Технические указания по расчету и проектированию реконструируемых и новых причальных сооружений с помощью разгружающего анкерного устройства (первая редакция). Черноморниипроект. 1972.

5. Руководство по проектированию стенок с двумя рядами экранирующих элементов. Ленморниипроект. 1974.

# СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

I. Общие положения . . . . . I

2. Усиление причальных сооружений распорной конструкции типа больверк . . . . . I0

3. Усиление причальных сооружений распорной конструкции типа высокого свайного ростверка с передним или задним шпунтом . . . . . 29

4. Усиление причальных сооружений распорной конструкции гравитационного типа . . . . . 37

5. Усиление причальных сооружений безраспорной конструкции . . . . . 47

6. Реконструкция причальных сооружений распорной конструкции типа больверк . . . . . 47

7. Реконструкция причальных сооружений распорной конструкции типа высокого свайного ростверка с передним или задним шпунтом . . . . . 67

8. Реконструкция причальных сооружений распорной конструкции гравитационного типа . . . . . 78

9. Реконструкция причальных сооружений безраспорной конструкции . . . . . 83

ПРИЛОЖЕНИЕ I. Перечень заимствованных нормативно-технических документов (справочное) . . . . . 89

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Список дополнительных источников, рекомендуемых для использования при расчете конструкции причалов в случае их усиления или реконструкции (рекомендуемое) . . . . . 90

gost.e-ecolog.ru

атор з.1287 т.150