

СПОСОБЫ ОБЛЕГЧЕНИЯ ШПУНТОВЫХ СТЕНОК ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ПРИЧАЛОВ

Амбарян О.А. (Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г. Одесса)

В статье рассмотрены оригинальные конструктивные решения реконструкции причалов без строительства перед ними новых дополнительных дорогостоящих сооружений. Предложенные способы могут быть использованы и при строительстве новых причалов.

Существующая практика проектирования причальных сооружений на 50 – 80 лет вряд ли может быть оправдана в современных условиях. Конкретные меры по сокращению планового срока службы причальных сооружений могут проявиться в обоснованном снижении коэффициентов запаса на прочность и трещиностойкость железобетонных конструктивных элементов при учете запасов на коррозию материала.

В любом случае должно быть найдено компромиссное решение между новым строительством и реконструкцией, дающее экономический эффект. Основные принципы реконструкции, определяемые конструктивными особенностями существующего сооружения, его несущей способностью и требованиями, предъявляемыми к сооружению после реконструкции, в исключительной степени влияют на технико-экономическую эффективность реконструкции.

При расчете эффективности капитальных вложений в реконструкцию действующих сооружений следует учитывать, что удельные затраты на реконструкцию, как правило, значительно ниже чем новое строительство. Опыт показывает, что при значениях коэффициента обновления $k_{обн}$ основных фондов выше 0,8 реконструкция становится неэкономичной и наиболее целесообразным становится вариант нового строительства. Коэффициент обновления основных фондов, характеризующий эффективность реконструкции, представляет собой отношение стоимости вновь вводимых основных фондов и общей их стоимости после реконструкции:

$$k_{обн} = \frac{k_{рек}}{\Phi},$$

где: $k_{рек}$ – стоимость введенных в действие основных фондов после реконструкции (сметная стоимость реконструкции);

Φ – суммарная стоимость основных фондов после реконструкции, включая остаточную стоимость сохраняемых основных фондов.

Удельный вес реконструируемых причалов в портах всегда был достаточно высок. В СССР он составлял около 55%. Следует обратить внимание на то, что это имело место когда уровень централизованных капитальных вложений на новое строительство был высок. В настоящее время строительство новых причалов для портов является редким событием по экономическим соображениям. Для портов Украины путь реконструкции существующих причальных сооружений с использованием резервов прочности и устойчивости эксплуатируемых причалов является приоритетным, а для большинства портов единственным.

Распределение причальных сооружений по типам конструкций показало, что доля бoulderка в общем объеме причального фронта составила 41,4%, из которых причалы из металлического шпунта составляют 29,4%. При этом нормативные сроки службы сооружений из металлического шпунта составляют 50 лет.

Вместе с тем исследования прочности конструкций из металлического шпунта выполненные в разные годы в Одесском порту [1] показали, что конструкции обладают значительными резервами прочности даже за пределами нормативных сроков службы. Поэтому строительство новых причальных сооружений без учета существующих шпунтовых стенок не всегда оправдано. Обобщив опыт технической эксплуатации конструкций во времени, с проведением исследовательских работ по изучению прочности материалов и узлов сооружения, можно добиться рациональных инженерных решений реконструкции причалов.

В инженерной практике известны различные способы реконструкции и усиления существующих сооружений. Наиболее распространенным, но в то же время не всегда эффективными способами увеличения глубин у существующих причалов, является строительство перед существующими конструкциями безраспорных оторочек и новых шпунтовых стенок. Оба эти способа имеют существенные недостатки.

Строительство оторочек выдвигаемых в сторону акватории сокращает площадь последней и, как правило, нарушает прямолинейность причального фронта, что в большинстве случаев является нежелательным.

При строительстве новых бoulderков недостаточно используются основные конструктивные элементы старого сооружения.

Очевидно наиболее эффективным способом реконструкции следует считать такой, который обеспечивает решение задачи строительства

перед существующим сооружением дополнительной новой дорожной конструкции.

В качестве рациональной конструкции, как при строительстве новых сооружений, так и при реконструкции существующих предлагается причальная набережная (рис.1) в виде заанкерванного больверка с разгружающим устройством, выполненным в виде стоек (2) погруженными в грунт до расчетной глубины на некотором расстоянии перед фронтом шпунтовой стенки, из распорных рам (3). Верхние концы стоек прижимаются к консольной части шпунтовой стенки с расчетным усилием и прикрепляются к ней анкерными болтами (4). Система оборудуется железобетонным оголовком (5). В связи с тем, что упругие стойки погружаются перед фронтом шпунтовой стенки в отпорной призме, увеличивается общая устойчивость причала.

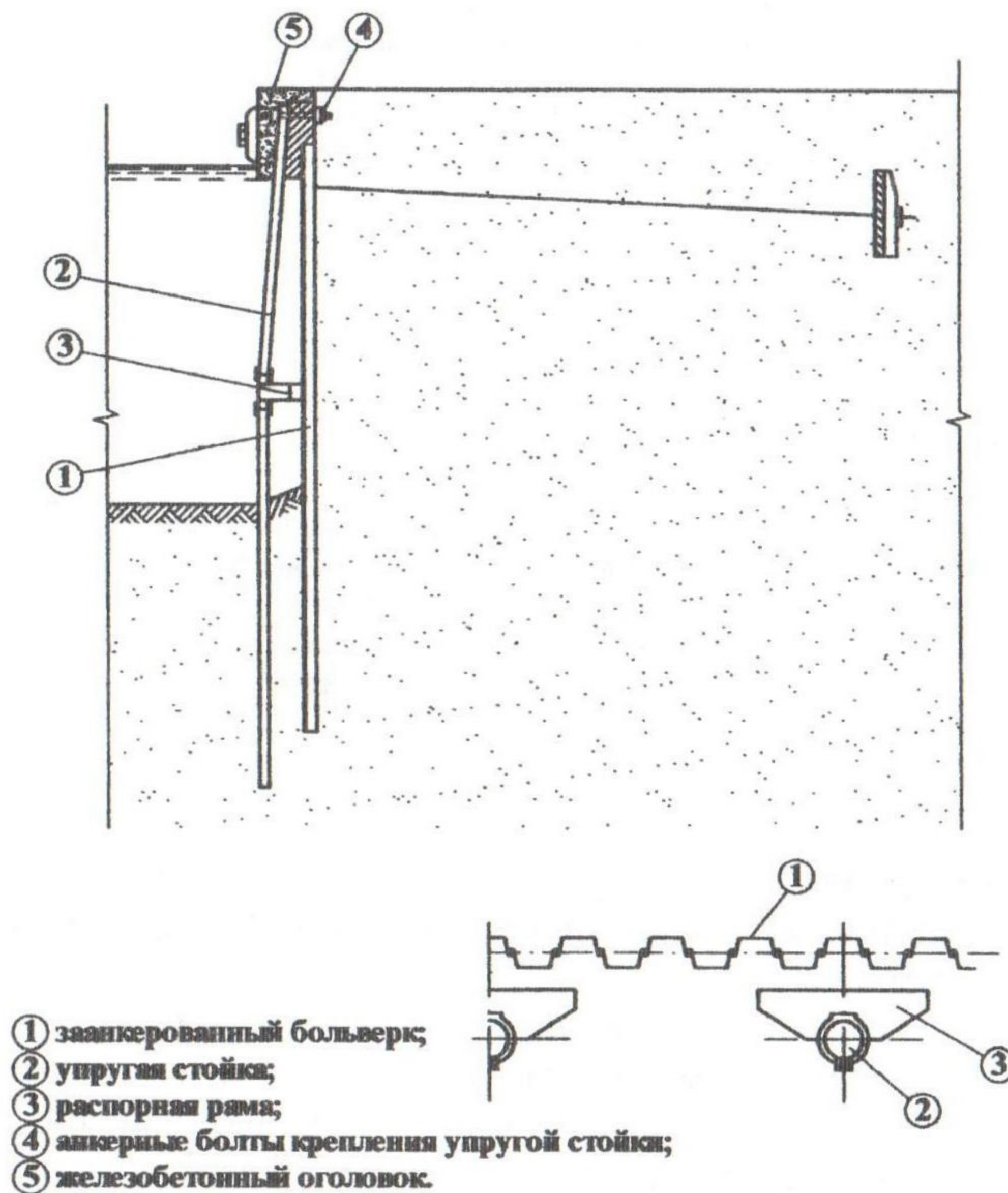


Рис.1

При сооружении подпорных стенок, а также при реконструкции морских и речных причалов с успехом может быть использовано также другое решение (рис.2). В этом случае разгружающим устройством служит дополнительная анкерная система (4, 3, 5 на рис.2) состоящая из анкерных плит, одна из которых располагается в призме обрушения [2]. Модельные и полунатурные исследования, выполненные в Черноморниипроекте и Одесском порту, показали, что чем ближе к подпорной стенке расположена анкерная плита (4), (т.е. чем бóльшая часть сползаемой призмы экранируется анкерной плитой) тем больше снижается давление. Максимальный эффект экранирования при перемещении анкерной плиты по вертикали наблюдается на расстоянии одной трети высоты стенки, измеренной от ее верха.

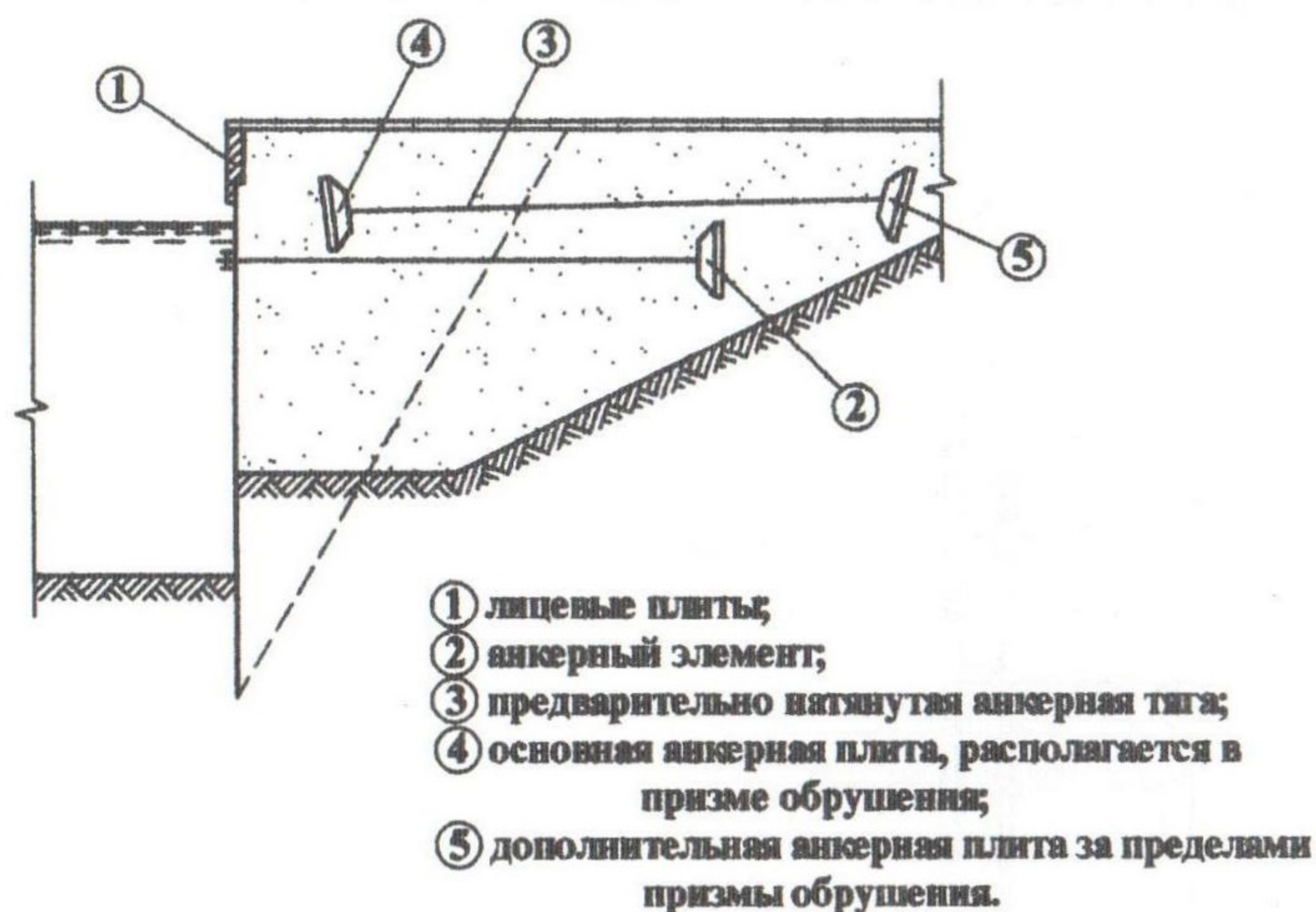


Рис.2

Эффект от применения разгружающего устройства наблюдается во всех случаях расположения анкерной плиты как в зоне призмы обрушения, так и за ее пределами.

Максимальная степень снижения давления достигала 35% общего давления на стенку, а его минимальное значение было не ниже величины активного давления, воспринимаемого анкерной плитой.

На рис.3 приведен фрагмент из рабочего проекта реконструкции причалов Одесского порта с запроектированным разгружающим анкерным устройством [3].

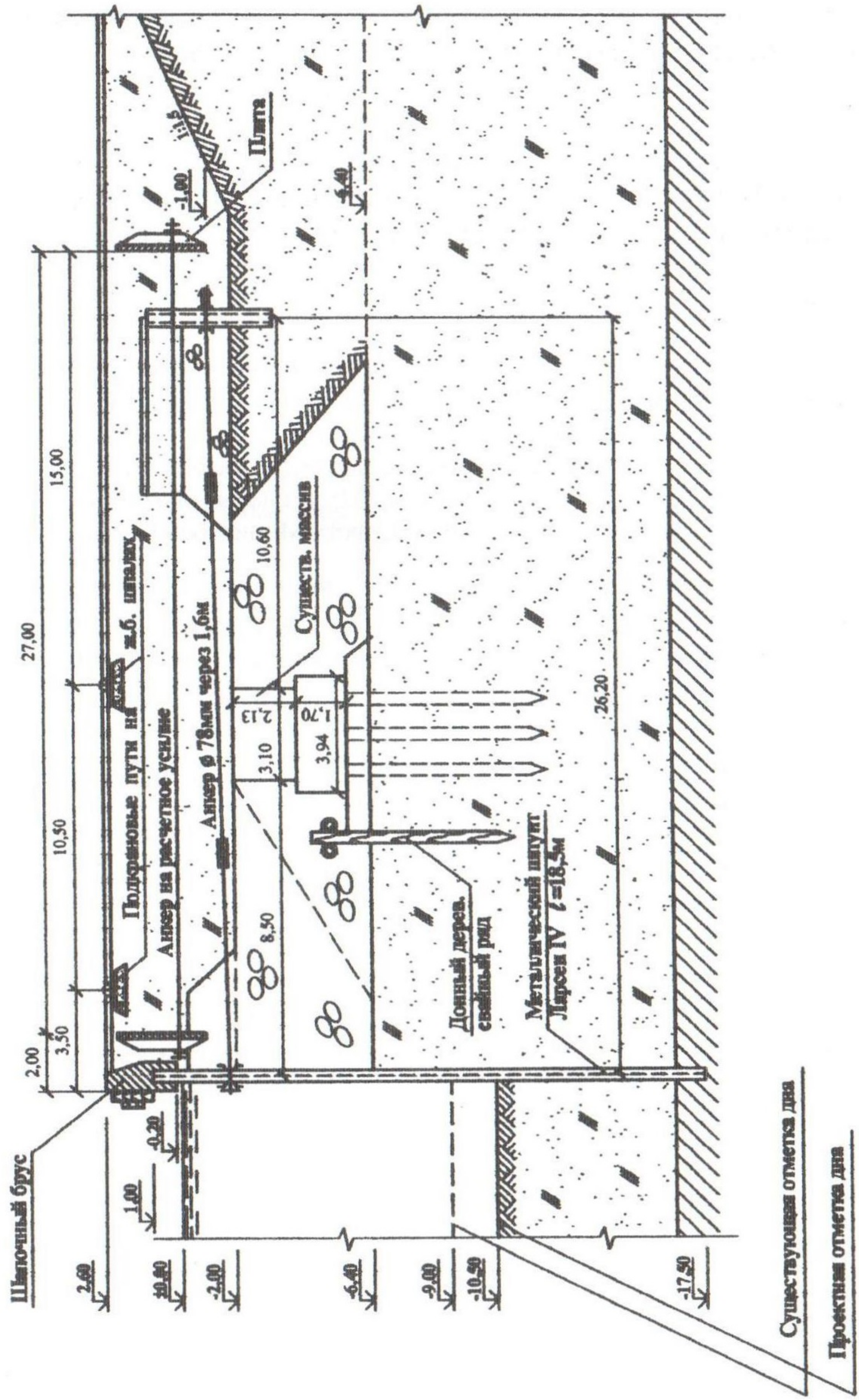


Рис.3

Данное изобретение было применено при строительстве причалов в Нижне-Вартовске и показало его высокую эффективность.

Вывод

Показано, что реконструкция причальных сооружений типа больверк может быть осуществлена без применения дополнительных оторочек перед существующими сооружениями.

Литература

1. Амбарян О.А. Исследование деформаций заанкерванной шпунтовой набережной и выбор режимов ее эксплуатации. Научные труды УУЗ ММФ. Москва. – Морские порты, 1966.

2. Амбарян О.А., Зеленский В.С., Костюков В.Д., Фельдман Я.Н. Авторское свидетельство №439561 на изобретение "Причальная набережная" с приоритетом" от 1 октября 1971 г. Госкомитет Совета Министров СССР по делам изобретений.

3. Амбарян О.А., Костюков В.Д., Николау В.М., Фельдман Я.Н. Авторское свидетельство №281265 на изобретение "Подпорная стенка" с приоритетом" от 23 мая 1969 г. Госкомитет Совета Министров СССР по делам изобретений.