

УДК 627

А.Е.Алексеев (5 курс, каф. МВТС), Б.В.Балашов, д.т.н., проф.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ДРЕНАЖНЫХ УСТРОЙСТВ В ШПУНТОВОЙ СТЕНКЕ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ГИДРОСТАТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ ПРИ РЕЗКИХ ИЗМЕНЕНИЯХ УРОВНЯ ВОДЫ

Таганрогский Судостроительный завод заказал проект капитального ремонта и достройки судоремонтной набережной. Старая судоремонтная набережная представляла собой набережную-эстакаду со съездами, опирающуюся на деревянные сваи. Предприятие-заказчик выразило желание заменить эстакаду причальной стенкой типа больверк, причем исходя из соображений устойчивости и наличия слабых грунтов (на данной территории залегала линза слабых илов) было принято конструктивное решение забивать шпунтовую стенку в виде «гребенки» (сначала две шпунтины до отметки -20,4 м, затем следующие две до отметки -18,0 м). В качестве засыпки был выбран среднезернистый песок. Но в районе Таганрога очень велики колебания уровня моря вследствие ветрового нагона и сгона воды. Колебание уровня у судоремонтной набережной составляло около 4 метров. Из-за этих явлений при минимальном уровне воды (-4,0 м) в грунте засыпки оставалось большое количество воды, которая увеличивала значение гидростатического давления, а, следовательно, и изгибающий момент в шпунтовой стенке.

Заказчик выразил желание, чтобы стенка билась из шпунта АУ-20, но из-за того, что гидростатическое давление повышало изгибающий момент в стенке до 1050 кНм, данная марка шпунта не проходила. Использование более жестких шпунтов было не выгодно из экономических соображений, приходилось искать пути снижения гидростатического давления. Достигнуть этой цели можно было, просто дав возможность воде уйти из грунта засыпки. Но простые отверстия в шпунтовой стенке делать было нельзя, ведь через них грунт вымывался. Поэтому было предложено разработать и применить дренажные устройства (рис. 1).

Эффективным устройством для снятия подпора грунтовых вод и снижения гидростатического давления с конструкции сооружения при засыпке пазух несвязанным грунтом (среднезернистый песок) является щебеночный (гравийный) дренаж с водоотводами в сторону акватории. Назначение дренажа – хорошо пропускать воду и предотвращать вымывание грунта из засыпки. Для этого необходимо так подобрать гранулометрический состав материала дренажа, чтобы размеры самой мелкой его фракции в 3-4 раза превышали размеры удерживаемого грунта. Конструкция дренажной призмы выбирается в зависимости от грунта обратной засыпки.

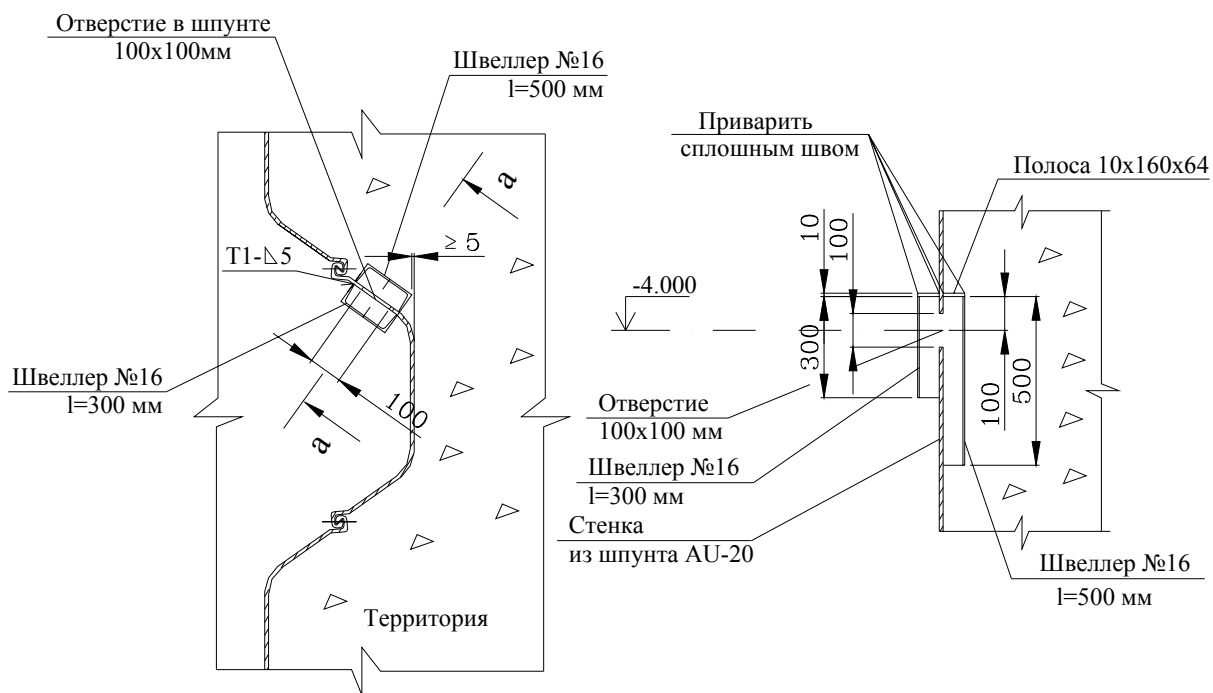


Рис. 1. Дренажное устройство
а – план (1:20); б – разрез а-а.

Для данных конструкции и засыпки было выбрано следующее дренажное устройство:

1. Фильтр из мелкого песка, толщиной 250 мм;
2. Фильтр из крупного песка, толщиной 250 мм;
3. Щебеночный фильтр, состоящий из смеси фракций (40-70 мм – 30 %, 20-40 мм – 30%, 3-10 мм – 40%).

Дренажную призму было решено устроить непрерывно вдоль линии кордона, непосредственно за лицевой стенкой. Водоотводные отверстия в лицевой стенке, исходя из габаритов шпунта и рекомендаций «Руководства по проектированию», были расположены с шагом в 3 метра. Само отверстие представляло собой прямоугольное отверстие 100×100 мм в стенке шпунтины. Перед лицевой стенкой (со стороны акватории) устанавливался швеллер №16, длиной в 300 мм. За лицевой стенкой (со стороны засыпки) устанавливался швеллер №16, длиной в 500 мм. Оба швеллера крепились к шпунтовой стенке с помощью полосы 10×160×64 мм (к ней приваривались сплошным швом электродом Э42 по ГОСТ 9467-75). Данная конструкция не должна была позволять вымываться материалу дренажного устройства через отверстие.