

УДК 627

В.В.Вилькевич (соиск. каф. МВТС), Е.В.Вилькевич, ВНИИГ, Н.Д.Беляев, к.т.н., доц.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ СООРУЖЕНИЙ С ПЕРЕДНЕЙ ШПУНТОВОЙ СТЕНКОЙ

Перегрузочные мощности российских портов в настоящее время не обеспечивают потребности страны, часть грузов (примерно 25%) перерабатываются в зарубежных портах по завышенным тарифам [1]. Для снижения затрат по перевалке грузов в стране строятся новые порты, осуществляется более интенсивное использование действующих портов. В ряде случаев находящиеся в эксплуатации причальные сооружения перепрофилируются с перегрузки одного вида груза на другой. Многие причальные сооружения в последние десять-пятнадцать лет из-за спада промышленного производства не использовались, не обслуживались и не поддерживались в технически исправном состоянии. В связи с вышесказанным, для причальных сооружений, построенных 30 и более лет назад, особое значение имеет качественная, квалифицированная оценка их фактического состояния.

Необходимость реконструкции, усиления, полной замены причалов может быть вызвана их физическим или моральным износом. Сроки службы портовых ГТС для различных климатических условий были впервые определены в 1971 г. Для набережной, выполненной на свайном основании с передней шпунтовой стенкой, срок службы определен при легких условиях эксплуатации 60 лет, средних – 50 лет и тяжелых – 40 лет. Периодичность капитального ремонта рекомендуется выполнять соответственно через 25, 20 и 18 лет эксплуатации. Однако исследования технического состояния и несущей способности конструкций не подтверждают в полной мере эту необходимость. Результаты обследований показывают, что лишь 31% бетонных и железобетонных конструкций в возрасте 20-80 лет по техническому состоянию требуют капитального ремонта, в остальных случаях достаточно проводить плановые, локальные ремонты отдельных элементов сооружений [2].

Надежность и срок службы причальных сооружений на свайном основании зависит от большого количества факторов, действующих в различных сочетаниях и приводящих конструкцию к физическому износу. Анализ показал, что существуют пять основных групп факторов, приводящих сооружения к физическому износу:

- I. Коррозия, выщелачивание;
- II. Воздействие волн, льда, течений;
- III. Нарушение норм эксплуатации;
- IV. Ошибки, допущенные при проектировании и строительстве;
- V. Размывы, возникающие при воздействии движителей судов на дно.

Для бетонных и железобетонных причалов доля каждой группы факторов в общем количестве сооружений, претерпевших физический износ, составляет для I группы 25,2%, для II группы 4,0%, для IV группы 3,3% и не обозначена доля для III и V групп факторов [2].

Изучение материалов обследования ряда причалов на свайном основании позволяет говорить о том, что III и V группы факторов в целом ряде случаев являлись иницирующими в процессах ускоренного износа причальных сооружений, в том числе и в ускоренном разрушении свайного основания. Так, к нарушению норм эксплуатации на отдельных объектах можно отнести перегрузку причала сверх нормативной, искусственные проломы в верхней плите перекрытия, неработающие и незакрытые люки в прикордонной зоне, искусственные проломы в кордонной плите, неисправности в системе инженерных сетей причала, особенно связанные с

утечкой пара и горячей воды. Искусственные проломы для технологических нужд в момент их образования в незначительной степени уменьшают общую прочность сооружения, но в течение времени во вскрытых полостях причала, в частности в каналах инженерных сетей накапливается влага, в зимнее время в замерзающих акваториях в процессе замораживания-оттаивания происходит разрушение бетона у таких ответственных элементов причальных конструкций, как плиты ростверка, подкрановые балки и кордонные плиты.

Рост мощности двигателей современных судов и оборудование их подруливающими устройствами могут вызывать значительные размывы дна перед сооружением, что нарушает запроектированные условия работы шпунтовой стенки, а так как речь идет о причалах, прослуживших 30 и более лет и имеющих значительный коррозионный износ шпунта, то в ряде случаев это приводит к потере устойчивости и выпучиванию шпунта, и даже к поперечным трещинам отдельных шпунтин [1].

Объективная оценка состояния причальных сооружений является актуальной задачей при обосновании проектов реконструкции или капитального ремонта причалов; определении остаточного ресурса; уточнении паспорта технического состояния; сбора необходимых данных для составления Декларации безопасности и т.п. Для решения поставленной задачи необходимо проводить комплексные обследования фактического состояния сооружений. Контроль состояния причальных сооружений морского транспорта выполняется в соответствии с РД 31.3.3-97 [3].

Анализ результатов, полученных по методике РД 31.3.3-97, дает осредненные характеристики состояния всего сооружения. Учитывая разрушающие факторы, особенно III и V группы, следует отметить, что состояние сооружения необходимо оценивать на основании анализа состояния отдельных элементов, например, каждой секции причала. Наблюдения показывают, что соседние секции могут находиться в совершенно разном техническом состоянии, от неудовлетворительного до хорошего. Так наиболее интенсивный размыв дна происходит около той части причала, где находится винто-рулевая группа швартующихся судов. А выход из строя одной ключевой секции может привести к остановке всего погрузочно-разгрузочного процесса или к остановке процесса достройки судна (если набережная достроечная).

Для причального сооружения в виде ростверка на свайном основании с передней шпунтовой стенкой оценить состояние свайного основания непосредственно не представляется возможным, так как сваи находятся ниже плиты ростверка и засыпаны грунтом, поэтому в этих условиях особое место уделяется результатам косвенных обследований и измерений. Если в результате геодезических обследований обнаруживаются просадки или сдвиги плит ростверка, то это свидетельствует о нарушении несущей способности свайного основания.

Для рассматриваемой конструкции причалов очень важны опережающие меры, которые могут позволить поддерживать в ненарушенном состоянии плиту ростверка и шпунтовую стенку, так как даже частичное разрушение основных несущих элементов может привести к серьезным авариям. Своевременное выполнение мероприятий по обследованию и ремонту причальных сооружений в дальнейшем в значительной мере сократит затраты на капитальный ремонт объекта.

Передняя шпунтовая стенка в причалах рассматриваемой конструкции не всегда является несущим элементом, но она удерживает грунт засыпки, который увеличивает несущую способность, так как сваи в слабых грунтах являются «висячими». Шпунтовая стенка играет роль защитного барьера от внешних воздействий по отношению к сваям и нижней поверхности ростверка. Поддержанию передней шпунтовой стенки в исправном – рабочем состоянии необходимо уделять должное внимание.

Качественная оценка состояния причального сооружения позволит правильно выбрать безопасный режим эксплуатации, наметить первоочередные мероприятия по ремонту и реконструкции и прогнозировать эффект от их выполнения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Альхименко А.И., Беляев Н.Д., Фомин Ю.Н. Безопасность морских гидротехнических сооружений. СПб.: Лань. 2003.
2. Костюков В.Д. Надежность морских причалов и их реконструкция. М.: Транспорт. 1987.
3. РД 31.3.3-97. Руководство по техническому контролю гидротехнических сооружений морского транспорта. М.: Министерство транспорта Российской Федерации. 1997.