

Прогноз осадок ростверков причальной галереи, расположенных на слабых грунтах, с учетом процессов консолидации

Анисимов К. И., Коломиец С. П., Великий Д. И.
Одесская государственная академия строительства и архитектуры
Одесса, Украина

Строительство и эксплуатация гидротехнических сооружений на слабых грунтах сопровождаются длительным периодом консолидации и проявляется осадками. Для прогноза их величин предлагается использовать результаты расчета конечно-элементной модели сооружения и короткий ряд данных наблюдений.

Основанием ростверков строящейся причальной галереи в порту Южный являются сваи, погруженные до отметки $-21,24$ м (отметка верха сваи составляет $+1,36$ м). После образования территории путем намыва песка в пазухи причала сваи находятся в песке на глубине $13,56$ м, илах мощностью 5 м, текучепластичных глинах мощностью 3 м, а также в суглинке мягкопластичном на глубине около 1 м.

При сжатии ила и слабого глинистого грунта, перемещении вниз песчаного слоя сваи испытывают пригрузку за счет отрицательного трения. Пята сваи погружена в слой суглинки с показателем текучести $0,61$ (рис. 1).



Рис. 1. Расчетная схема сваи

Несущая способность грунта в этом слое составляет $37,5$ т, в то время как величина отрицательного трения составляет $63,1$ т. Это означает, что сваи

должны перемещаться вниз вместе с оседающим слоем песка до стабилизации консолидационных процессов в слоях ила и суглинка. После стабилизации осадок расчетная нагрузка на сваю будет составлять 144 т, что достаточно для восприятия нагрузок от причальной галереи.

Для определения величины осадок и распределения их во времени была создана конечно-элементная модель грунтового массива со свайным основанием и ростверком галереи (рис. 2).

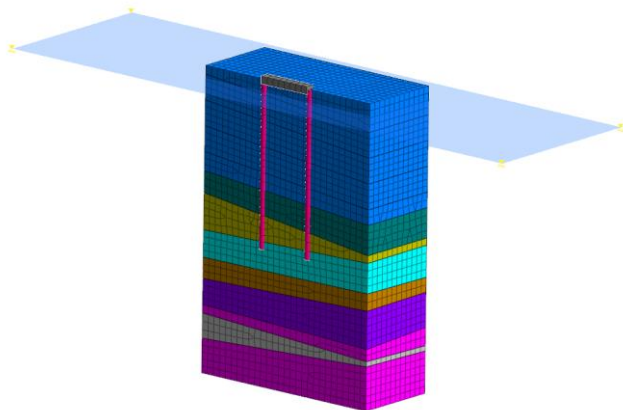


Рис. 2. Общий вид расчетной модели

Моделирование предполагало несколько стадий:

- создание грунтового массива;
- разработка котлована по проектному профилю;
- загрузка котлована засыпкой из песка;
- процесс уплотнения (консолидации) грунтов во времени в течение 6 лет.

Процесс загрузки котлована предполагал уплотнение нижележащих грунтов, разуплотненных в процессе разработки котлована, при этом подъем дна котлована составил около 350 мм. Затем следовал консолидационный процесс с осадкой около 300 мм (рис. 3).

Спустя полгода после окончания замыва пазухи причала начались ежемесячные наблюдения за осадками. Результаты наблюдений нанесли на расчетную кривую (рис. 4).

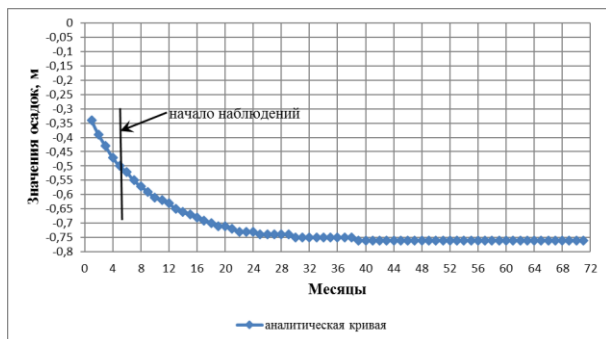


Рис. 3. График затухания осадка как результат расчета конечно-элементной модели

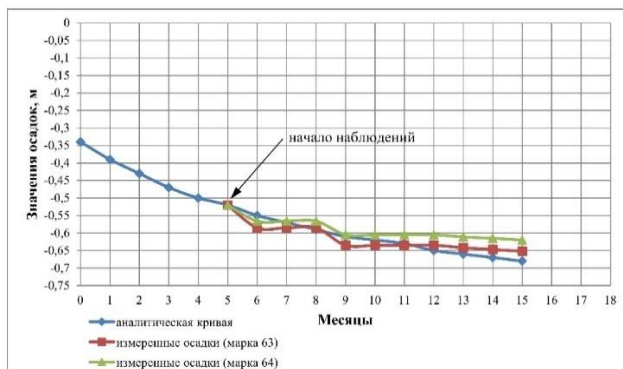


Рис. 4. Графики измеренных и рассчитанных осадок

Сопоставив графики значений измеренных и расчетных осадок, было отмечено следующее:

- интенсивность нарастания измеренных осадок меньше теоретических по четырем расчетным ростверкам;
- полученные величины изменения теоретических и измеренных значений осадок сходны между собой.

После анализа полученных результатов было предложено с целью прогноза динамики изменения наблюдаемых осадок использовать данные, полученные на конечно-элементной модели, в качестве процесса-аналога.

Для этого решено было провести аппроксимацию полученной на расчетной модели зависимости и с помощью этого уравнения продлить ряд

наблюдений (рис. 5). В дальнейшем планируется полученный график прогноза использовать для сравнения с результатами наблюдений. Совпадение величин осадок с результатами прогноза будет свидетельствовать о работе сооружения в штатном режиме.

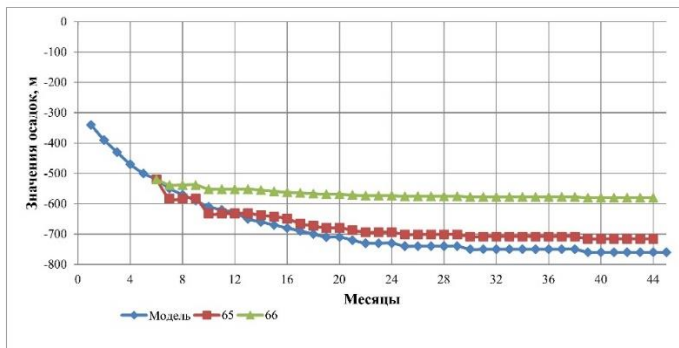


Рис. 5. Прогноз осадок ростверка

Выводы:

1. При небольшом периоде наблюдений за осадками сооружений на слабых грунтах для прогноза консолидационных процессов возможно использование конечно-элементной модели сооружения в качестве процесса-аналога.

2. Короткий ряд наблюдений необходимо использовать для оценки адекватности модели сооружения.

3. Увеличение продолжительности наблюдений до 20 месяцев и более позволит отказаться от использования модели-аналога (конечно-элементной модели) и опираться в прогнозе на результаты наблюдений, что увеличит его качество.

УДК 626.862.94

Реконструкция дренажной системы побережья Черного моря г. Одесса

Куляк К. А., Анисимов К. И., Великий Д. И.

Одесская государственная академия строительства и архитектуры
Одесса, Украина

Рассмотрены вопросы долговечности фильтроскважин дренажной системы прибрежной части г. Одессы. На основе моделирования работы скважин получены их основные характеристики при различных условиях эксплуатации и даны рекомендации по реконструкции системы.