м, а далее – коренные глины.

Несмотря на сложные инженерно-геологические условия площадки (наличие водонасыщенных грунтов текучепластичной и мягкопластичной консистенции), исполнителем работ (он же автор проекта) ООО «ГТ Проект-Украина» было принято решение о применении грунтовых анкеров типа «Титан» и это решение в сжатые сроки успешно реализовано. Научно-техническое сопровождение реконструкции причала осуществил НИИ Подземспецстрой. Реконструированный причал запроектирован в виде бойлерка из стального шпунта с анкерровкой его в одном уровне, в верхней части. Анкерровка нового шпунта осуществлялась грунтовыми анкерами «Титан». Приняты анкерные тяги типа «Титан 73/53» (расчетная площадь поперечного сечения $16,31 \text{ см}^2$) длиной от 27 до 36 м (в зависимости от расчетной нагрузки). Шаг анкеров вдоль кордона причала принят 1,2 м, общее количество анкеров 240 штук. Наклоны анкеров к горизонту диктовались техногенной обстановкой и инженерно-геологическими условиями. Наклон основной массы анкеров составил 35° и только на одном небольшом участке, где у кордона причала расположена подземная канализационная насосная станция, наклон был увеличен до 40° . Пропуск анкерных тяг сквозь существующие конструкции старых причалов осуществлен в стальных кожухах диаметром 159 мм и длиной 3 или 12 м, в зависимости от типа старой конструкции. Головы анкеров на участке причала, где расположена подземная канализационная насосная станция, установлены ниже уровня воды акватории.

Проектом определены величины несущей способности анкеров и расчетных нагрузок на них от 771 кН до 379 кН. Первые и все последующие испытания анкеров показали, что их несущая способность соответствует требованиям проекта и нормативным документам. Контрольные расчеты анкеров в составе конструкции причала методом конечных элементов показали достаточную для практики сопоставимость результатов. По материалам испытаний перемещения анкеров длиной 36 м при испытательной нагрузке составили 32–44 мм, а при расчетной 13–30 мм. По результатам расчетов конструкции причала методом конечных элементов максимальное перемещение анкера при расчетной нагрузке составило 46 мм.

Реконструкция причала длиной 292 м и глубиной у кордона 11,5 м была успешно осуществлена за 4 месяца, во многом благодаря тому, что анкерровка шпунтовой стенки была выполнена при помощи анкеров «Титан». Примечательно, что весь объем анкерных работ выполнен при помощи одного станка ударно-вращательного бурения, который обеспечивал изготовление двух анкеров в смену. Важным результатом проведенных работ явился также тот факт, что, несмотря на расположение анкеров в значительной мере под существующими зданиями и сооружениями, каких-либо повреждений в них зафиксировано не было.