

8 ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ ДЛЯ ТРАНСПОРТНОГО И СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСОВ

УДК 625.8

ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ – РИГЕЛЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЛЕКСА «ЛИРА»

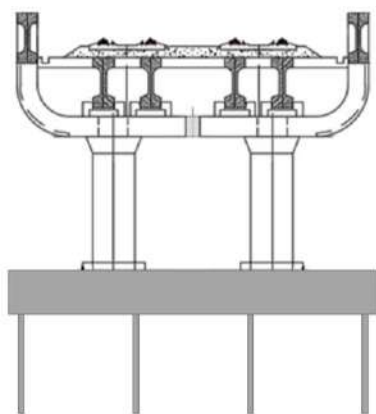
Ф. Э. АБДУКАДИРОВ, А. АБДУСАТТАРОВ

Ташкентский государственный транспортный университет, Республика Узбекистан

При расчете и проектировании элементов сооружений типа ригеля учитываются различные виды нагрузок. Известно, что установленные нормами величины внешних воздействий (нагрузок) называются нормативными нагрузками, а произведения нормативной нагрузки на коэффициент – надежность по нагрузке. В зависимости от продолжительности действия нагрузки подразделяют на постоянные и временные (длительные, кратковременные и сейсмические) [1, 2]. Развитие вычислительной техники и ее внедрение практически во все сферы жизни привели к тому, что сегодня специалист должен хорошо ориентироваться в области компьютерной технологий [3]. Самым распространенным комплексом является программа «Ли́ра-САПР» на основе метода конечных элементов.

В данной статье рассматривается реализация методики расчета несущих элементов конструкций (на примере ригеля метро-эстакады) с учетом сейсмических нагрузок с использованием программного комплекса (ПК) «Ли́ра-САПР». Обычно надземное метро строится полностью на эстакаде, что позволяет минимизировать снос и обеспечить автопроезды под конструкциями метро. На рисунке 1, а приведен вариант опоры проектируемой железобетонной конструкции типа ригеля. Этот тип опоры является наиболее выгодным по технико-экономическим показателям, наиболее экономичным по материальным ресурсам и по производству работ, также этот вариант наиболее прост в исполнении.

а)



б)

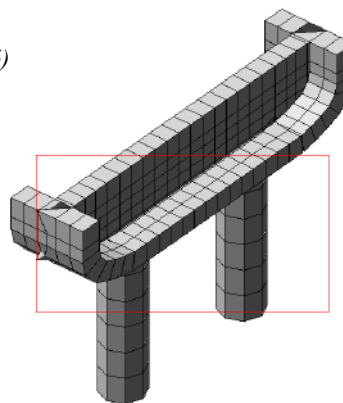


Рисунок 1 – Схема опоры железобетонных конструкций типа ригеля (а);
вид конечных элементов ригеля (б)

Расчет железобетонных конструкций, основанный по предельным состояниям первой и второй групп, следует выполнять с учетом наиболее неблагоприятных сочетаний нагрузок или соответствующих им усилий. Конструкция железобетонной эстакады с ригелем U-образной формы принята сборно-монолитной из бетона класса В35, состоит из промежуточных опор и пролетных строений, перекрывающих пространство между опорами и передающих вес от нагрузок через опоры на грунты основания.

В процессе анализа вышеуказанных программ необходимо уделять особое внимание применению программного комплекса по странам, строительным стандартам и правилам.

На рисунке 2 приведен алгоритм конструирования ригеля на ПК «Лири-САПР». На основе разработанной схемы выполнен расчет ригеля с двухстоечной опорой метрополитена на основное и особое сочетание нагрузок в соответствии с требованиями ШНК 2.05.03-12. «Мосты и трубы» и КМК 2.01.20-16. «Строительство транспортных сооружений в сейсмических районах».



Рисунок 2 – Алгоритм конструированной опоры

Всего рассмотрено 5 неблагоприятных сочетаний нагрузок. Величины расчетных нагрузок, входящих в состав сочетаний, определены ранее. Приведем схемы сочетаний нагрузок и результаты расчета. В качестве примера на рисунке 3 показано деформированное состояние ригеля от воздействия составов двух путей с двух пролетов [2].

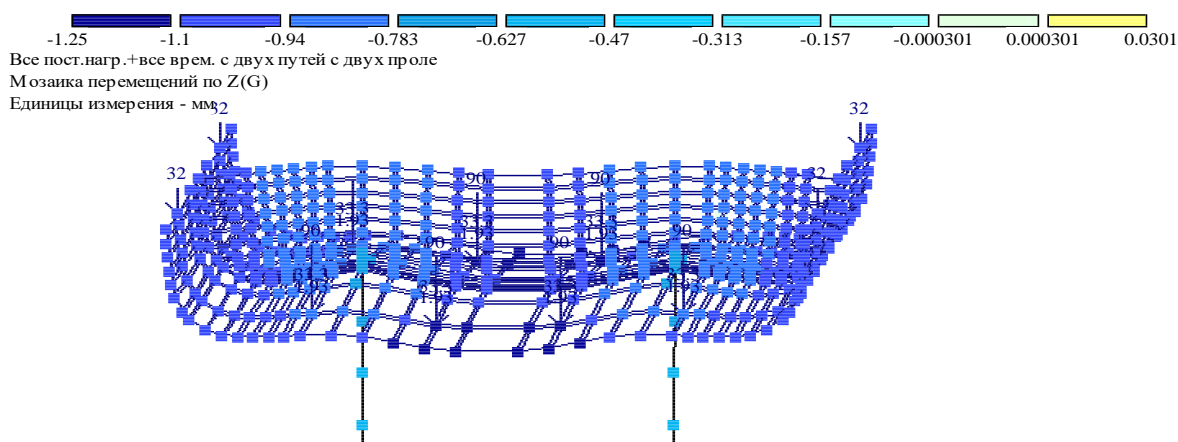


Рисунок 3 – Деформированное состояние ригеля от составов двух путей с двух пролетов

В результате выполненных расчетов получены значения компонентов перемещений и усилий для расчетных сечений по каждому из сочетаний, при этом для сейсмических воздействий учтены соответствующие виды нагрузок [3]. Учтены положения следующих разделов КМК: КМК 2.01.07-96 «Нагрузки и воздействия», КМК 2.03.04-98 «Бетонные и железобетонные конструкции», КМК 2.01.03-96 «Строительство в сейсмических районах, КМК 2.03.05-97 «Стальные конструкции».

В результате расчета получены значения усилий в каждом конечном элементе расчетной схемы для каждого из рассмотренных сочетаний нагрузок. Наибольшие значения из вычисленных усилий являются исходной информацией для подбора арматуры эстакад.

Список литературы

- 1 **Абдукадиров, Ф. Э.** Компьютерная реализация расчета эстакада-ригеля на стойки с применением ANSYS / Ф. Э. Абдукадиров // Experimental and theoretical research in modern science. – 2021. – № 68. – С. 215–221.
- 2 **Абдукадиров, Ф. Э.** К расчету несущих элементов конструкций типа ригеля на стойке с применением программного комплекса / Ф. Э. Абдукадиров, У. З. Шермухамедов // Современная архитектура, прочность зданий и сооружений. Надежность и сейсмическая безопасность : материалы Респ. науч.-практ. конф. – НамЙСИ, 2021. – С. 173–175.
- 3 **Абдусаттаров, А.** Об упругопластическом изгибе тонких пластин и стержней при переменном нагружении / А. Абдусаттаров, Ф. Э. Абдукадиров, Ш. С. Хожаматов // Проблемы безопасности на транспорте : материалы XII Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 160-летию Бел. ж. д. – Гомель : БелГУТ, 2022. – С. 157–159.