

ОЦЕНКА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ КАЧЕСТВ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ РИГЕЛЕЙ МАРОК РДП 4.56-70

К.К.Досанов, Б.Т.Еримбетов, И.О.Спатаев
ЮКГУ им. М.Ауезова, г.Шымкент

На испытательном стенде на статические нагрузки испытан ригель марки РДП 4.56-70. Размеры ригеля приведены на рисунке 1. Ригель изготовлен из тяжелого бетона класса В27,5 с ненапрягаемой рабочей арматурой класса А-Ш. Ригель марки РДП 4.56-70 был демонтирован из строящегося объекта с целью проверки несущей способности ригелей этой марки, используемых при строительстве общественных зданий.

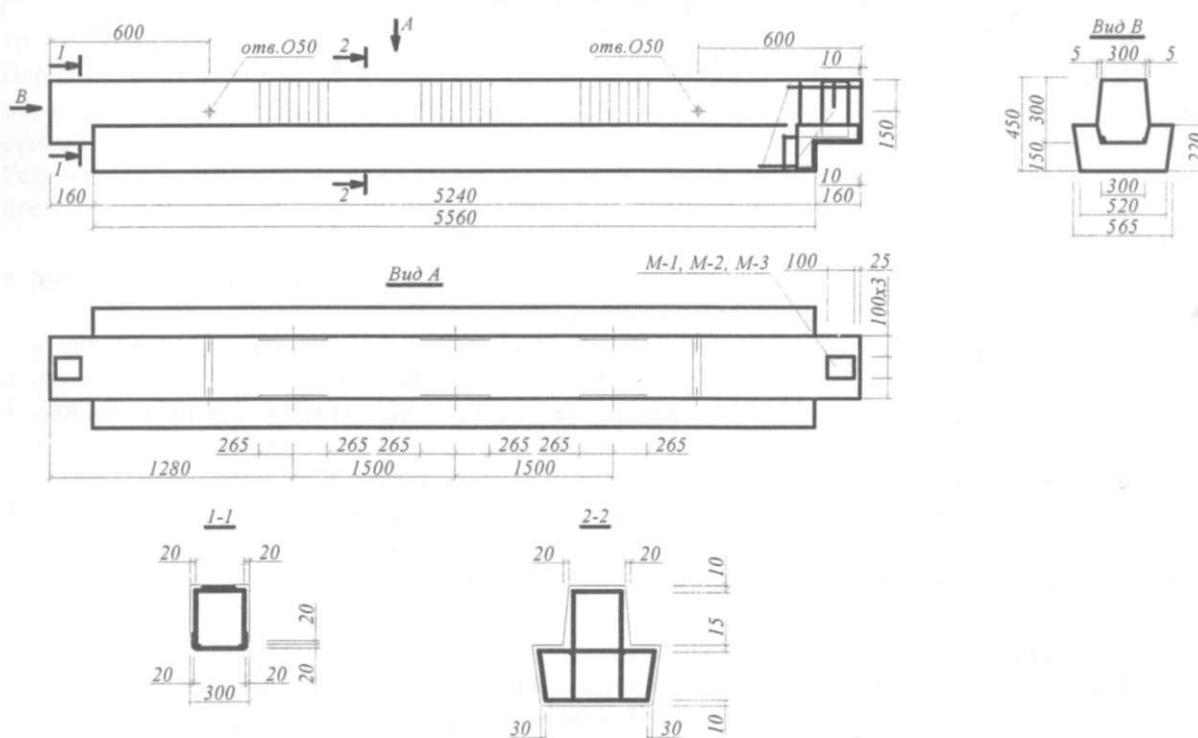


Рисунок 1 - Размеры ригеля

Проверка эксплуатационных качеств ригелей марок РДП 4.56-70 была вызвана в связи с появлением массовых трещин в ригелях данной марки, используемых при строительстве объектов. Трещины в ригелях появились в стадии возведения объектов, когда ригели не были загружены расчетной нагрузкой по проекту.

Вскрытие испытанного ригеля показало, что при изготовлении ригеля произведена замена продольной рабочей арматуры как сжатой, так и растянутой зоны конструкций. В сжатой зоне вместо 2 Ø20 А-Ш по проекту ($A'_s = 6,28\text{см}^2$) использовано армирование 2Ø16 и 2 Ø12 А-Ш ($A'_s = 4,02 + 2,26 = 6,26\text{см}^2$). В растянутой зоне в середине пролета ригеля взамен 6 Ø22 А-Ш по проекту ($A_s = 22,81\text{см}^2$) использовано армирование 4 Ø32 А-Ш ($A_s = 32,17\text{см}^2$).

Методика испытания

Испытание ригеля производилось в соответствии с требованиями ГОСТ 8829-85 по схеме, разработанной авторами проекта «Ригели с ненапрягаемой арматурой класса А-Ш», на стенде, предназначенном для испытания длинномерных конструкций, завода ЖБИ-2 ПО «Югстройконструкция».

При испытании образца-ригеля контролировались следующие показатели, необходимые для оценки прочности, жесткости и трещиностойкости, а именно: значения нагрузок, вызывающих контролируемое предельное состояние, а также прогибы конструкции и ширина раскрытия трещин.

Согласно проектной документации для оценки жесткости, трещиностойкости и прочности ригеля по нормальным сечениям испытание ригеля производилось по схеме А (рисунок 2).

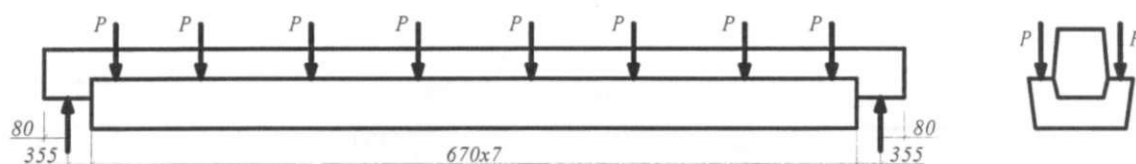


Рисунок 2 - Загружение ригеля по схеме А

Для измерения прогиба использовались прогибомеры ПАО-6 с ценой деления 0,01 мм. Ширина раскрытия трещин замерялась микроскопом МПБ-2.

Нагружение ригелей производилось поэтапно. При этом величина нагрузки на каждом этапе составила 10 % контролируемой нагрузки по прочности. Значение передаваемых на ригель нагрузок определялось с учетом веса распределительных систем и других приспособлений.

На каждом этапе нагружения ригель выдерживался под нагрузкой 10-12 мин.

После достижения нагрузки контрольной величины, соответствующей проверке жесткости, ригель выдерживался под этой нагрузкой в течение 30 мин. Измерение прогибов и ширины раскрытия трещин при этом производилось в начале и конце этапа нагружения.

Результаты испытаний и анализ результатов

При испытании ригеля проверялось соответствие величин контролируемых нагрузок, прогибов и трещин их проектным значениям, установленным согласно проектной документации.

Результаты испытания ригеля по схеме А приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Значения прогибов и ширины раскрытия трещин

№ этапа	Нагрузка, кН	Прогибы, см	Ширина раскрытия трещин, мм	
			нормальных	наклонных
1	0	-	0,15	-
2	5,03	0,29	0,15	-
3	10,6	0,604	0,20	-
4	15,6	0,91	0,20	0,025
5	20,0 по проверке жесткости	1,24	0,25	0,05
6	22,71 по проверке трещиностойкости	1,57	0,25	0,05
7	34,41 по проверке прочности	2,62	0,35	0,10
8	42,3 разрушение	4,2	1,5	0,40

Так как испытуемый ригель был демонтирован из строящегося объекта, в начале испытания в сечениях ригеля имелись начальные нормальные к продольной оси ригеля трещины.

Разрушение ригеля произошло по нормальному сечению при величине сосредоточенной силы $P=42,3$ кН. Значение разрушающей нагрузки значительно превышала (на 23%) величину контрольной нагрузки $P=34,41$ кН. Такое увеличение разрушающей нагрузки объясняется тем, что площадь арматуры в растянутой зоне ригеля превышала проектную величину.

Значение фактического прогиба при контрольной нагрузке составило 1,24 см. Величина допустимого контрольного прогиба для ригелей марок РДП 4.56-70 согласно проектной документации равна 2,56 см. Согласно п. 6.2 [1] ригель, испытанный по схеме А, удовлетворил требованиям жесткости.

Перед испытанием ригель имел нормальные к продольной оси элемента трещины, максимальная ширина которой перед испытанием ригеля составила 0,15мм. В ходе испытания опытного образца велось наблюдение за дальнейшим раскрытием имеющихся трещин и характером образования новых трещин, как нормальных, так и наклонных к продольной оси конструкций. При уровне нагрузки, соответствующей контрольной по проверке трещиностойкости ($P=22,71$ кН), приращение ширины раскрытия трещин составило 0,1мм. При этом ширина раскрытия вновь появившихся нормальных трещин составила 0,1мм, наклонных трещин - 0,05мм. Перед испытанием силовые наклонные трещины не обнаружены. На поверхности ригеля были обнаружены усадочные трещины, особенно в верхней части вдоль продольных и поперечных стержней. Суммарная ширина раскрытия трещин от контрольной нагрузки составила 0,25мм. Результаты испытания ригеля показали, что ширина раскрытия трещин ригеля находится в пределах допускаемой величины.

В результате испытания ригеля выявлено, что ригель удовлетворяет требованиям также и по трещиностойкости.

Выводы

Анализ результатов испытания ригеля показал:

1. Значение разрушающей нагрузки, полученное при испытании ригеля по схеме А, превышает величину контрольной нагрузки по проверке прочности. Согласно п.6.1.2 [1], испытанная конструкция признается отвечающей установленным требованиям по прочности.
2. При контрольной нагрузке по проверке жесткости ригеля величина фактического прогиба меньше контрольной величины. Жесткость ригеля также обеспечена.
3. Максимальная ширина раскрытия трещин при контрольной нагрузке по проверке трещиностойкости не превышала допустимой величины. Согласно п.6.3.3 [1], конструкция удовлетворяет требованиям по трещиностойкости.

Литература

- 1 ГОСТ 8829-85. Конструкции и изделия бетонные и железобетонные сборные. Методы испытаний нагрузением и оценка прочности, жесткости и трещиностойкости.- М., 1985.

Қорытынды

Орындалған жұмыста темірбетон арқалықты сынау нәтижелері келтірілген. Сыналған арқалық құрылыс объектісінен демонтаж жасап алынған.

Арқалықтың пайдалану қабілетін тексеру себебі құрылыста қолданылған арқалықтардың көпшілігінде жарықшақтардың пайда болуы. Арқалықтардағы жарықшақтар құрылыс ғимараттарын тұрғызу кезінде пайда болған. Яғни жарықшақтар арқалықтарға әсер ететін күшсалмақтардың есептік мөндерінен төмен болған жағдайда пайда болған.

Арқалықты сынау нәтижесінің қорытындысы: сыналған арқалық – беріктік, қатандық және жарықшақ пайда болуына төзімділік талаптарына сай келді.

Summary

In the given job is results of test of a beam. The tested beam was demounted from builded object with of check of (her) bearing (carrying) ability.