

УДК 666.97.031:693.542

ВЫБОР СХЕМЫ ИСПЫТАНИЙ СОСТАВНЫХ БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТИ КОНТАКТНОГО ШВА

В.В. КАЛИТУХА, А.А. ИВАНОВ

(Представлено: канд. техн. наук, доц. Е.Г. КРЕМНЁВА)

Показывается значимость контактных швов в строительстве. Анализируются возможные схемы испытаний составных бетонных конструкций. Определяется схема испытаний для проверки прочности контактного шва. Оценивается прочность контактных швов составных конструкций по результатам проведённого эксперимента.

В области строительства контактные швы имеют огромное значение. От их прочности и деформативности зависит дальнейшая надежная работа всей конструкции и здания либо сооружения в целом. Контактные швы имеются как в новом строительстве – в сборно-монолитном, в монолитном строительстве (при перерывах бетонирования, вплоть до долгостроя) – так и при усилении существующих конструкций монолитным бетоном. Также контактные швы образуются в сталежелезобетонных конструкциях, стальных элементах и бетоне в закладных деталях.

Одним из наиболее важных и сложных вопросов является оценка сопротивления контактных швов действию сдвигающих сил. При сдвиге работа контактных швов имеет весьма сложный характер, зависящий от многих факторов. В то же время от правильности оценки сдвиговой прочности контактного шва зависит совместная работа примыкающих к контактному шву элементов конструкции и несущая способность конструкции в целом [1].

Исследованию прочности и деформативности контактных швов сборно-монолитных конструкций посвящено большое количество работ отечественных и зарубежных исследователей, таких как А.А. Гвоздев, Б.Л. Городецкий, Д.Е. Мерш, С.В. Поляков, И.Н. Ахвердов, В.И. Коноводченко, А.Е. Кузьмичев, А.Б. Гольшев, А.В. Харченко, А.А. Адаменков, Я.Г. Сунгатуллин, Г.Г. Шорохов, В.П. Полищук, В.Г. Евстифеев, Г.Н. Запругин, В.Г. Кваша, В.А. Гутковский, В.Ш. Фатхуллин, В.С. Еськов, А.А. Оатул, А.В. Яшин, С.Н. Медведев, Г.С. Валеев, Н.Г. Мартынова, С.А. Корейба, И.Н. Коровин, Д.Н. Лазовский, А.П. Васильев, А.Н. Mattock, Р.Н. Kaar, J.C. Saemann, G.W. Washa, K. Furtak и многих других [2].

Несмотря на большое количество исследований, проведение испытаний на чистый срез встречает некоторые затруднения в части выбора надлежащей формы образца и схемы испытаний.

В соответствии с [3] предлагается следующая условная классификация схем испытаний (рис. 1):

- а) схема испытаний, предложенная А.А. Гвоздевым, А.П. Васильевым и С.А. Дмитриевым;
- б) схема испытания Д. Хагера;
- в) схема испытания Д.Е. Мерша.

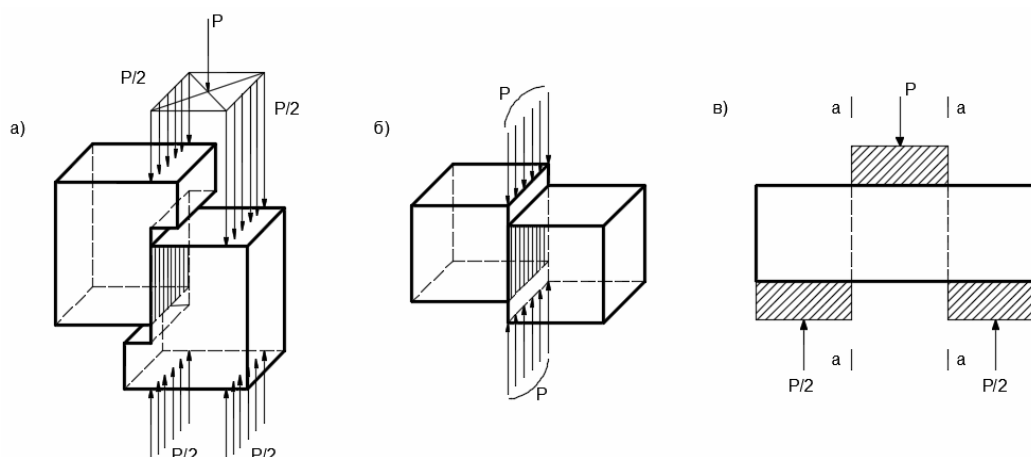


Рис.1. Схема испытания составных бетонных конструкций:
а – А.А. Гвоздева, А.П. Васильева и С.А. Дмитриева; б – Д. Хагера; в – Д.Е. Мерша

Схема испытаний, предложенная А.А. Гвоздевым, А.П. Васильевым и С.А. Дмитриевым (рис. 1, а), обеспечивает чистый срез в изучаемом сечении, однако при этом весьма материальнозатратна. Схема испытаний, применявшаяся Д. Хагером (рис. 1, б), хотя и дает чистый срез в изучаемом сечении, однако

образцы не обладают устойчивостью и требуют весьма большой точности установки. Схема испытания Д.Е. Мерша (рис. 1, в), примененная им для изучения сопротивления срезу, не дает чистого среза по сечениям а-а, так как усилия, передающиеся от средней части образца к крайним, пересекают изучаемое сечение наклонно, однако имеет большую по сравнению со всеми площадь поверхности контакта [3, с. 25].

В Полоцком государственном университете проводится исследование по проверке прочности контактных швов составных бетонных конструкций. В основу схемы испытаний, принятая для проведения эксперимента, положена схема Д.Е. Мерша с некоторыми изменениями с учетом схем Д. Хагера и А.А. Гвоздевым, А.П. Васильевым и С.А. Дмитриевым. Такая схема позволяет добиться более точных результатов благодаря большой площади контактного шва между старым (сборным) и новым (бетоном намоноличивания) бетонами [4]. Немаловажными достоинствами такой схемы также являются простота сооружения и экономия материалов (рис. 2).

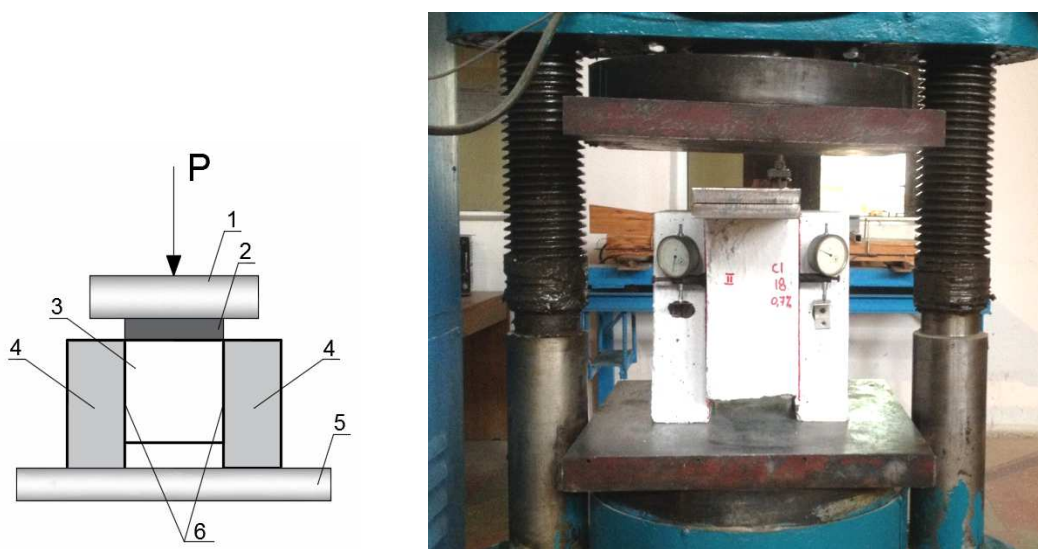


Рис. 2. Схема испытаний, принятая в эксперименте:

1 – рабочий шток пресса, создающий сжимающее усилие; 2 – металлическая пластина, передающая нагрузку на среднюю часть образца; 3 – старый бетон; 4 – новый бетон; 5 – опорная площадка пресса; 6 – плоскости среза

По выбранной схеме испытаний были проведены исследования по определению прочности контактного шва модифицированных гиперпластификатором СТАХЕМЕНТ-2000 составных конструкций. Вместе с тем изучался характер разрушения опытных образцов. Испытываемые образцы представляли собой комбинацию старого бетона (в центре) и нового модифицированного (по краям). Состав старого бетона для каждого образца был одинаков. Предварительно с поверхности старого бетона была снята цементная плёнка. Серии отличались составом. Первый состав нового бетона был без добавки, второй – с добавлением гиперпластификатора СТАХЕМЕНТ-2000, третий – с добавлением гиперпластификатора СТАХЕМЕНТ-2000 и прослойки Тайфун Мастер №100: поверхность контакта старого (сборного) бетона предварительно была огрунтована (таблица).

Таблица

Прочностные характеристики составных бетонных элементов

№ серии		Использование добавки	Процент добавки, %	R, МПа	$f_{c,cube}^G$, МПа нового бетона	Условный класс нового бетона
Без добавки	C2-12-0%	–	0	11,25	39,45	C' 31,56 / 39,45
С добавкой	C2-12-0,7%	Стахемент-2000	0,7	121,6	58,67	C' 46,94 / 58,67
С добавкой и прослойкой	C2-12-0,7*%*	Стахемент-2000 и Тайфун Мастер №100	0,7	84,7	58,67	C' 46,94 / 58,67

Исходя из вышеприведенного с учетом испытаний можно сделать выводы, что:

- существует достаточное количество схем испытаний составных бетонных конструкций на срез, однако не выявлена единая схема проведения испытаний;
- в Полоцком государственном университете определена схема испытаний составных бетонных конструкций (с учетом всех трех схем, приведенных выше);
- по результатам испытаний сделан вывод о наилучшей прочности контактного шва при дозировке добавки в количестве 0,7% от веса цемента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Скворцов, А.Г. Сопротивление контактных швов железобетонных конструкций при действии сдвигающих сил : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.23.01 / А.Г.Скворцов. – М., 2000. – 126 с.
2. Хасанов, Р.Р. Прочность и выносливость плоских контактных швов сборно-монолитных железобетонных конструкций в зоне действия изгибающих моментов и поперечных сил : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.23.01 / Р.Р.Хасанов. – Казань, 2002. – 193 с.
3. Гвоздев, А.А. Изучение сцепления нового бетона со старым в стыках железобетонных конструкций и рабочих швах / А.А. Гвоздев, А.П. Васильев, С.А. Дмитриев. – М. : ОНТИ, 1936. – 54 с.
4. Головнев, С.Г. Сцепление бетона в зоне технологического шва / С.Г. Головнев, С.Б. Коваль, М.В. Молодцов // Вестн. Южно-Уральс. гос. ун-та. Сер. Строительство и архитектура. – 2005. – Вып. №13(53). – С. 71–75.