

## ПРОЧНОСТЬ КОНТАКТА БЕТОНОВ В СБОРНО-МОНОЛИТНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

*Марченко Т.С.*

Исследовано влияние рецептурно-технологических факторов на прочность контакта старого бетона со свежеуложенным в конструкциях. Величина контактной прочности существенно зависит от состава бетона омоноличивания и положения плоскости контакта в сборно-монолитной конструкции.

При возведении объектов в сборно-монолитных конструкциях, реконструкции и усилении существующих железобетонных конструкций (1) ставится задача обеспечения прочности и непроницаемости стыков по контакту затвердевшего (старого) бетона со свежеуложенным бетоном омоноличивания. Рассматривая процесс омоноличивания бетонных или железобетонных конструкций комплексно – прилипание-твердение-совместная работа, можно выделить основные группы факторов влияния на величину контактной прочности: время перерыва в бетонировании или возраст старого бетона; характер обработки поверхности старого бетона; состав старого бетона; состав нового бетона; способы укладки и условия твердения нового бетона; конструктивные характеристики шва по контакту бетонов и его местоположение в конструкции.

Установлено, что прочность контакта в сборно-монолитной конструкции существенно зависит от состава бетона омоноличивания и положения плоскости шва бетонов. Это влияние изучали на образцах-двойках (табл.1) и сборно-монолитных балках (табл.2).

Составы нового бетона отобраны по результатам основной серии опытов (2) и соответствуют:

- 1 – максимальной прочности шва по контакту бетонов на срез;
- 2- максимальной кубиковой прочности нового бетона;
- 3- заданной кубиковой прочности нового бетона ( $R=25$  Мпа).

Контакт старого и свежеуложенного бетонов - плоский, неармированный. Поверхность контакта в балках и образцах была подготовлена одинаково: за 24 часа до омоноличивания поверхность старого бетона была очищена металлическими щетками, промыта и укрыта до укладки нового бетона.

Таблица 1 - Влияние положения плоскости шва на  $R_{sh,j}$

№ состава	Новый бетон			R, МПа	$R_{sh,j}$		Коэфф. Положения шва K= $\frac{R_{sh,j, \text{вертик.}}}{R_{sh,j, \text{горизонт.}}}$
	Ц, кг/м <sup>3</sup>	В/Ц	$r = \frac{\Pi}{\Pi + \text{Щ}}$		Шов верт.	Шов гор.	
1	401	0,71	0,46	25,1	0,70	1,22	0,67
2	481	0,63	0,30	42,4	0,60	1,01	0,59
3	400	0,64	0,38	23,4	0,47	0,84	0,57

Разрушение балок серии Б-1 сопровождалось образованием наклонной трещины, ориентированной от опоры к сосредоточенной силе и сдвигом по контакту нового и старого бетона в зоне пролета среза. Балки серии Б-2, Б-3, Б-4 разрушились по одной из контактных вертикальных поверхностей (табл.2).

№ серии балок	№ состава нового бетона и его прочность R, МПа	Опытная разрушающая нагрузка P, кН	Сцепление в контакте t, МПа	Масштабный коэффициент $K_m = t / R_{sh,j}$	Примечание
Б-1	1; 25,1	645,0	0,95	$0,95/1,22=0,78$	Шов гориз.
Б-2	2; 42,4	101,2	0,50	$0,50/0,60=0,83$	Шов вертик.
Б-3	1; 25,1	113,3	0,57	$0,57/0,70=0,81$	Шов вертик.
Б-4	3; 23,4	79,7	0,40	$0,40/0,47=0,85$	Шов вертик.

Результаты испытаний балок серии Б-1 и Б-3, изготовленных из одного и того же бетона, подтверждают, что величина контактной прочности бетонов зависит от положения плоскости шва (прибетонирование, набетонирование) – соотношение их контактных прочностей  $K = 0,57/0,95 = 0,6$ , т.е. коэффициент K по величине примерно такой же, как в образцах-двойках (табл.1). Прочность шва на срез при набетонировании примерно в полтора раза выше, чем при прибетонировании. Это вызвано более плотной структурой бетона в нижнем, контактном слое, пригрузом массой монолитного бетона при формировании шва в контакте с поверхностью старого бетона, что способствует увеличению адгезионных связей и уменьшает влияние усадочных явлений на величину сцепления в

контакте бетонов. Сравнение результатов испытаний образцов-двоек и сборно-монолитных балок указывает на необходимость учета влияния неоднородностей при увеличении контактной площади сдвига масштабным коэффициентом  $K_m$  (табл.2).

Величину сцепления в контакте бетонов при сдвиге определяют в зависимости от прочности нового бетона на растяжение  $R_{bt}$  (3):

$$t = K_1 R_{bt},$$

Где  $K_1$  – коэффициент, зависящий от марки нового бетона и состояния поверхности контакта сборного элемента (табл.2.2 там же).

Полученные в результате исследований зависимости позволяют более полно учитывать прочностные характеристики и состав нового бетона, состояние контактной поверхности и положение шва в конструкции (2):

$$t = n_{sh,j} R_{sh} K_m K,$$

где  $n_{sh,j}$  – уровень монолитности шва при срезе;  $R_{sh}$  – прочность нового бетона на срез;  $K$  – коэффициент положения шва.

### Выводы.

1. Прочность контакта в сборно-монолитных конструкциях значимо зависит от состава нового бетона, от способа приобращения монолитного бетона к сборным элементам (набетонирование или прибетонирование) и от соотношения площадей контакта в конструкции и в контрольных образцах.

2. В расчетах на прочность контактов сборно-монолитных конструкций следует учитывать масштабный коэффициент и коэффициент положения шва.

### Литература.

1. Реконструкция зданий и сооружений / А.Л.Шагин, Ю.В.Бондаренко и др.; Под ред. А.Л.Шагина: - Москва, Высшая школа, 1991.-352с.:ил.
2. Марченко Т.С. Резерв прочности сцепления старого и нового бетонов. Сб. Принятие рецептурно-технологических решений по экспериментально-статистическим моделям. Одесса, 1994, с.8-9.
3. Проектирование и изготовление сборно-монолитных конструкций. Под ред. А.Б.Голышева, - Киев: Будівельник 1982, 152с.