

УДК 624.012.3

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО КОЛИЧЕСТВА ДОБАВКИ В БЕТОН ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЧНОСТИ СОСТАВНОЙ БЕТОННОЙ КОНСТРУКЦИИ В ЗОНЕ КОНТАКТНОГО ШВА****В.В. МЕЛЕХОВА***(Представлено: канд. техн. наук, доц. Е.Г. КРЕМНЁВА)*

*Рассматривается актуальность совместной работы составных бетонных и железобетонных конструкций. Анализируются достоинства применения химических добавок в бетон. Проводятся исследования по выявлению оптимальной дозировки гиперпластификатора СТАХЕМЕНТ-2000М, применяемого в бетон, для обеспечения прочности контактного шва. По полученным данным делаются выводы.*

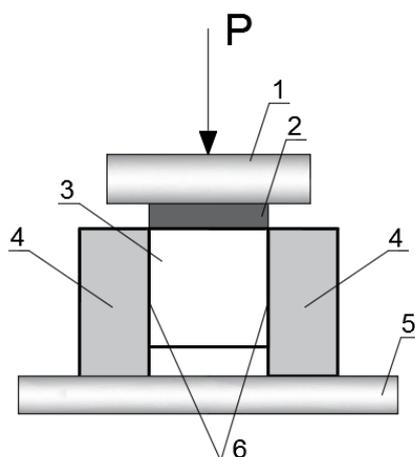
Совместная работа составных бетонных и железобетонных конструкций, а также её надежная эксплуатация невозможна без обеспечения прочности контактного шва. Прочность контактного шва зависит как от технологии и качества подготовки, так и от способов бетонирования и составов бетонов. В настоящее время существует большое разнообразие видов соединений бетонных и железобетонных конструкций, которые отличаются материалами, технологией соединения и конструктивными решениями [1].

Одним из способов обеспечения надёжного соединения составных бетонных и железобетонных конструкций в зоне контактного шва является использование химических добавок в бетон. Особой популярностью последние десятилетия во всём мире пользуются пластификаторы, а также супер- и гиперпластификаторы.

Использование добавок в бетон может существенно менять свойства бетонной смеси, бетона. Добавки могут увеличивать подвижность бетонной смеси, позволить уменьшить расход воды затворения без снижения удобоукладываемости смеси, повысить плотность структуры, водонепроницаемость и прочность структуры, уменьшить расход цемента [1]. Однако недостаточно изучен вопрос о влиянии используемых добавок в бетон на прочность контактного шва составной бетонной и железобетонной конструкции

Таким образом, недостаточная изученность применения модифицированных бетонов в составных конструкциях диктует необходимость проведения исследований. Цель исследований заключается в подборе оптимальной дозировки добавки в бетон, что обеспечит надёжное сцепления в зоне контактного шва и дальнейшую совместную работу составных бетонных и железобетонных элементов, вплоть до разрушения [2].

Для осуществления заданных целей было проведено исследование прочности контактного шва старого и нового бетонов с применением гиперпластификатора СТАХЕМЕНТ-2000М. Испытания проводились на П-образных составных элементах [3,4]. Образцы состояли из трёх частей: двух участков нового бетона (бетона намоноличивания) и старого (сборного) бетона. Схема составной конструкции представлена на рисунке 1 [1].



**Рисунок 1.** – 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

Эксперимент был приближен к реальным условиям. Таким образом, старый (сборный) бетон во всех образцах был одного класса, его возраст к моменту проведения эксперимента составлял 1,5 года. Консистенция раствора (подвижность) в новом бетоне (бетоне намоноличивания) была принята одинаковой.

Образцы предназначались для исследования влияния количества используемой добавки в бетон на прочность контактного шва составной конструкции. Таким образом, один состав нового бетона содержал 0,4% гиперпластификатора СТАХЕМЕНТ-2000М от веса цемента, второй – 0,7%, третий – 1,0%.

При проведении исследований определялась прочность составной конструкции в зоне контактного шва. Прочностные характеристики составных конструкций представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Прочностные характеристики составных элементов

№п/п	Используемая добавка	Образец, % добавленного гиперпластификатора	Подвижность бетонной смеси нового бетона	Экспериментальное сопротивление сдвигу $\tau$ , МПа	$f_{c,cube}^G$ , МПа нового бетона	Условный класс нового бетона
1	Стахемент-2000М	C2-0,4%	ПЗ	0,972	39,45	C' <sup>31,56</sup> / <sub>39,45</sub>
2		C2-0,7%		3,377	58,67	C' <sup>46,94</sup> / <sub>58,67</sub>
3		C2-1,0%		2,057	56,94	C' <sup>45,55</sup> / <sub>56,94</sub>

Анализ характера разрушения показывает, что все образцы разрушились по контакту сборного бетона и бетона намоноличивания. Разрушение во всех случаях носило резкий и хрупкий характер.

Сравнивая результаты эксперимента можно сделать вывод, что оптимальным количеством добавки для увеличения прочности контактного шва является 0,7% от массы цемента.

Общий вид поверхностей нового бетона после разрушения для каждого образца предоставлена на рисунке 2.



Рисунок 2. – Общий вид поверхностей нового бетона после разрушения: а – образец 0,4%; б – образец 0,7%; в – образец 1,0%

По предоставленным изображениям общих видов разрушения образцов видно, что поверхность в каждом случае была шероховатой. Однако шероховатая поверхность образца с добавлением гиперпластификатора в количестве 0,7% имеет наибольшую площадь приклеенных частиц, что образует надёжное сцепление нового бетона со старым и гарантирует обеспечение прочности контактного шва составной конструкции.

По результатам исследований можно сделать следующие выводы:

1. использование гиперпластификатора СТАХЕМЕНТ-2000М в количестве 0,7% от массы цемента является оптимальной дозировкой для достижения наилучших результатов сцепления бетонов;
2. экспериментальное сопротивление сдвигу ( $\tau$ , МПа) образцов с использованием гиперпластификатора СТАХЕМЕНТ-2000М в количестве 0,4% и 1,0% от массы цемента дали меньшие показания в отличие от образца с дозировкой в 0,7%;

3. прочность и условный класс бетона образца с дозировкой в 1,0% оказались меньше, чем те же данные образца с дозировкой в 0,7%. Таким образом, использование гиперпластификатора в количестве 0,7% от массы цемента является достаточным для дальнейшей работы бетона.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Калитуха, В.В. Прочность контактного шва железобетонных составных конструкций : дис. ...маг. тех. наук / В.В. Калитуха ; ПГУ. – Новополоцк, 2017.
2. Хаменок, Е.В. Особенности подготовки контактных швов в строительстве / Е.В. Хаменок // Тр. молодых специалистов Полоц. гос. ун-та. Строительство. – 2007. – Вып. № 22. – С. 64–66.
3. Чикалина, О.П. Усиление железобетонных конструкций намоноличиванием с применением модифицированных бетонов : дис. ...маг. тех. наук : 05.23.01 / О.П. Чикалина ; ПГУ. – Новополоцк, 2003. – 77.
4. Юкневичюте, Я.А. О прочности старого и нового бетона с суперпластификатором С-3 / Я.А. Юкневичюте, В.М. Багочюнас // Бетон и железобетон. – 1986. – № 2. – 33 с.