

УДК 624.012.3

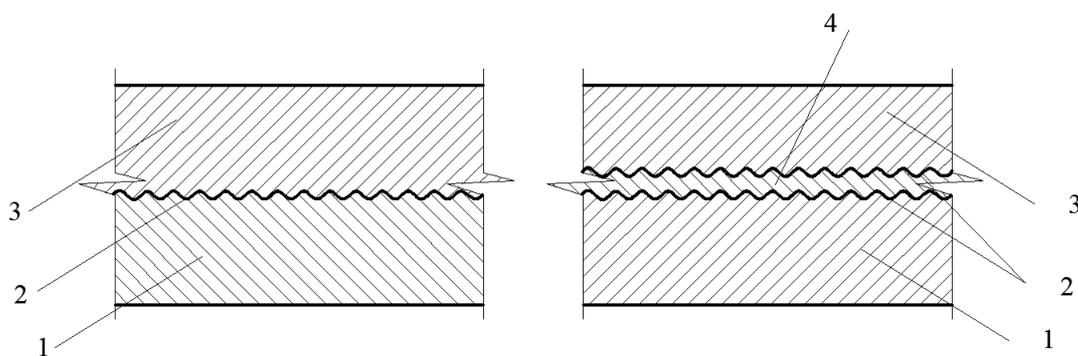
**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ БЕТОНОВ,
ПРОСЛОЕК, ГРУНТОВОК В СОСТАВНЫХ БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ****Ю.С. АТРАШКЕВИЧ***(Представлено: канд. техн. наук, доц. Е.Г. КРЕМНЁВА)*

Рассматривается вопрос о контактных швах в составных железобетонных конструкциях. Показано, что существует достаточно много факторов, влияющих на сопротивление сдвигу контактного шва. Отмечается что использование модифицированного бетона, прослоек, грунтовок может увеличить сопротивление сдвигу контактного шва.

В настоящее время совместное использование материалов с различными свойствами – актуальный и перспективный аспект в строительстве, так как это даёт возможность соединения в одной конструкции нескольких элементов с разными характеристиками. При этом используются положительные свойства каждого материала в отдельности, обеспечивается надёжная эксплуатация всей конструкции и её совместная работа.

Совместная работа составных бетонных и железобетонных конструкций и их надёжная эксплуатация невозможна без обеспечения прочности контактного шва. Контактный шов в общем случае представляет собой соединение как минимум двух элементов: соединение нового бетона (намоноличивания) со старым (сборным) бетоном – при реконструкции; сборных элементов с монолитным бетоном – при сборно-монолитном строительстве; соединение участков монолитного бетона с вновь уложенным или после технологического перерыва – при монолитном строительстве, при замоноличивании стыков, при сборном строительстве.

В основном в большинстве работ, имеющих по данной тематике, рассматривают наличие лишь одного контактного шва, однако следует отметить, что при применении грунтовок и прослоек конструкция представляет собой систему, состоящую из трех слоев, с двумя швами (рисунок 1) [1].



**1 – старый бетон; 2 – контактный шов; 3 – бетон намоноличивания;
4 – прослойка или грунтовка**

Рисунок 1. – Наличие контактных швов в конструкции

Сопротивление сдвигу контактного шва зависит как от подготовки поверхности старого (сборного) бетона, так и от способов бетонирования и составов бетонов и много других факторов.

Исследованию контактного шва в составных бетонных и железобетонных конструкциях посвящено большое количество отечественных и зарубежных работ [1–6]. В последние годы интенсивно ведутся работы по исследованию сопротивлению сдвигу контактного шва многими научно-исследовательскими, проектными и учебными институтами Республики Беларусь: БНТУ, УОБрГТУ, Институтом БелНИИС, Полоцким государственным университетом и другими; по СНГ: НИИЖБ, НИИСП и другими.

На основании этих исследований можно сделать следующие *выводы*:

1) поверхность сопряжения нового бетона со старым должна быть чистой, так как загрязнения поверхности не создавали прослойки или пленки, препятствующей сцеплению бетона. При бетонировании должна быть удалена пленка цементного молока вместе с подстилающим ее тонким слоем пористого бетона;

2) зачастую поверхность конструкции должна быть шероховатой, так как гладкая поверхность не создаёт хорошую адгезию;

3) для монолитного бетона при ведении строительства с перерывами рекомендуется обработать поверхность сильной струёй воды сразу после схватывания бетона;

4) бетон укладывается на влажную, но не мокрую поверхность, так как избыток воды понижает прочность сцепления;

5) также важен уход за бетоном. Для этого рекомендуется поддержание влажностного режима для нового бетона. Поверхности сопряжения элементов также рекомендуется поддерживать во влажном состоянии;

6) имеются достаточно противоречивые сведения о влиянии класса бетона на сопротивление сдвигу контактного шва. Однако исходя из исследований можно сделать вывод, что чем выше класс бетона, тем больше сопротивление сдвигу;

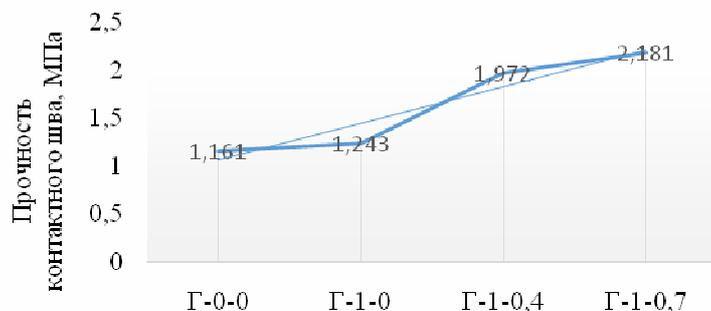
7) подвижность бетона рекомендуется выбирать П2-П3, так как применение «жидких» бетонов снижает сопротивление сдвигу контактного шва;

8) усадка бетона – один из главных факторов, влияющих на сопротивление сдвигу контактного шва. Чем больше усадка, тем меньше сопротивление сдвигу контактного шва;

9) использование различных подобранных составов бетона также влияет положительно на сопротивление сдвигу контактного шва. Например, при использовании модифицирующих добавок в определённых концентрациях, таких как СЗ, СПС, Стахемент 2010, можно уменьшить подвижность бетонной смеси и усадку бетона, повысить прочность контактного шва.

В современных экономических условиях при росте цен на основные строительные материалы, дефиците и высокой стоимости энергии все более остро встает проблема экономии материалов и ресурсов, в том числе и в составных конструкциях. Для этого рекомендуется использовать модифицированные бетоны, прослойки, пропитки [3–5].

В последнее время модифицированные бетоны широко используются в новом строительстве, при реконструкции и техническом перевооружении, так как они позволяют не только сократить энергоёмкость и расход цемента, но и снизить трудоёмкость укладки бетонной смеси за счет частичного или полного исключения операций по ее уплотнению. Это в первую очередь связано с ведением работ в стесненных условиях. Эти же бетоны хорошо зарекомендовали себя и в составных конструкциях. Так, в Полоцком государственном университете были проведены исследования модифицированного бетона гиперпластификатором «Стахемент 2000М». По результатам исследований видно, что сопротивление сдвигу контактного значительно увеличилось (рисунок 2)[7].



Г-1-0 – 0% добавки; Г-1-0,4 – 0,4% добавки; Г-1-0,7 – 0,7% добавки

Рисунок 2. – Влияние гиперпластификатора Стахемент 2000М на прочность контактного шва

Большинство модификаторов дорогие, поэтому эффективно использовать их в прослойках. Так, с уже известными модификаторами «Стахемент 2000М» и СЗ с содержанием добавки 0,7% можно добавлять в прослойку, а в новый бетон – необходимую по условиям строительства концентрацию [7].

Сущность прослоек заключается не только в экономии материалов, но и в уменьшении усадки в области контактного шва. Однако укладка тонкого слоя толщиной от 0,5 до 2 см весьма специфична в строительстве и для выполнения качественного контактного шва требуется постоянный контроль. Поэтому возникает вопрос использования грунтовок или пропиток, когда поверхность можно «пропитать» за 2–4 раза и добиться увеличения сопротивления сдвига контактного шва. Однако следует аккуратно подходить к выбору грунтовок или пропиток, так как назначение у них разное.

В Полоцком государственном университете, исходя из вышеизложенного, проводят исследования по возможности использования грунтовок для увеличения сопротивления сдвигу контактного шва. Уже были проведены исследования грунтовок «Тайфун Мастер № 100» и «CeresitCT19». В настоящий

момент ведутся исследования грунтовок с применением доломитовой муки и сульфата алюминия, которые смогут увеличить прочность контактного шва путём уменьшения усадки и увеличения прочности.

Выводы:

1) в настоящее время существует большое разнообразие видов соединений бетонных и железобетонных конструкций, которые отличаются материалами, технологией соединения и конструктивными решениями;

2) существует много факторов, которые влияют на сопротивление сдвигу контактного шва, начиная от состояния поверхности старого бетона и заканчивая подвижностью и усадкой новой бетонной смеси;

3) использование модифицированных бетонов и прослоек могут значительно увеличить сопротивление контактного шва и уменьшить усадку бетона, однако они достаточно дорогие, а в частности, прослойки требуют контроля укладки, чтобы не были нарушены технологические процессы;

4) необходимо использовать грунтовки как менее трудоёмкий и экономичный материал.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калитуха, В.В. Прочность контактного шва железобетонных составных конструкций : дис. маг. техн. наук / В.В. Калитуха. – Новополоцк, 2017.
2. Хаменок, Е.В. Особенности подготовки контактных швов в строительстве / Е.В. Хаменок // Труды молодых специалистов Полоц. гос. ун-та. Строительство. – 2007. – Вып. 22.
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 г.
4. Хаменок, Е.В. Контактные швы в железобетонных составных конструкциях / Е.В. Хаменок, Е.Г. Кремнева // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Серия F, Строительство. Прикладные науки. – 2011.
5. Торкатюк, В.И. Склеивание старого бетона с новым / В.И. Торкатюк, Н.М. Золотова ; Харьк. гос. акад. городского хоз-ва // Коммунальное хозяйство городов : науч.-техн. сб. – 2002. – № 42.
6. By Bruce Suprenant. Bonding new concrete to old. Department of civil engineering&mechanics ; University of south Florida, Tampa, Florida.
7. Калитуха, В.В. Влияние модифицирования бетонов на прочность контактных швов составных конструкций / В.В. Калитуха, К.А. Костюрина, Е.Г. Кремнева.