

**Котляр Н.И., Рощина Н.М., Лихограй В.В.***Харьковский национальный университет строительства и архитектуры***НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА БЕТОННЫХ РАБОТ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ**

Технический уровень строительства многоэтажных зданий, их надежность и долговечность зависят от качества выполняемых работ. Поэтому ведущие строительные организации отдают предпочтение возведению каркасных зданий из монолитного железобетона (рис.1).



Рис.1 - Высотные каркасно-монолитные здания в г. Харькове [1].

Конструктивные схемы таких зданий в основном представлены в виде безригель-

ного каркаса, несущими элементами которого являются безкапитальные колонны, плоские плиты перекрытия и стены лифтовых шахт (элементы жесткости).

Современные многоэтажные здания проектируют с колоннами без капителей. Для обеспечения несущей способности область соединения безкапитальной колонны и плиты перекрытия усилена дополнительной продольной и поперечной арматурой [2-4]. В то же время густоармированные участки усложняют процесс бетонирования – укладка и распределение бетонной смеси усиленных частей несущих конструкций наиболее трудоемкие (рис.2).

На стадии возведения надземной части каркасно-монолитных зданий важно обеспечить монолитность плит перекрытия при устройстве рабочих швов на границе разных захваток. Следует отметить, что особенностью технологии бетонирования рассматриваемого участка является величина технологического перерыва. В случаях, если перерыв составляет более 2 часов во избежание нарушения структуры ранее уложенного бетона продолжить процесс укладки бетонной смеси допускается при наборе бетоном прочности 1,5 МПа.

Проведенные исследования показали, что величина адгезии ранее и свежесложенного бетона снижается, как правило, из-за неоднородной структуры контактного участка, в результате чего возможно образование трещин (рис. 3). Кроме того, в процессе твердения и набора прочности бетон подвергается усадке, величина которой зависит от состава цемента, содержания воды в бетонной смеси, температурного и влажностного режимов. В процессе усадки уменьшается объем бетона, что приводит к возникновению сжимающих и растягивающих напряжений. В результате чего на поверхности конструкции образуются усадочные трещины, которые понижают прочностные характеристики.



Рис. 2 - Густоармированные участки несущих конструкций каркасно-монолитных зданий: а) армирование стыка колонны и безбалочной плиты перекрытия; б) армированный участок фундаментной плиты.

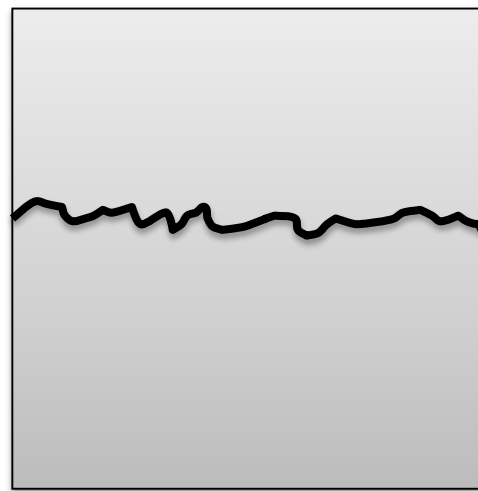


Рис. 3 - Характерные трещины в месте устройства рабочего шва плиты перекрытия после распалубливания.

Поскольку процесс бетонирования является определяющим для обеспечения эксплуатационных характеристик несущих элементов, следует применять такие методы обработки бетонной смеси, которые будут способствовать качественному уплотнению бетонной смеси, повышению однородности и прочности бетона.

Для решения поставленных задач целесообразно применять метод вакуумирования. Принцип действия данного метода заключается в удалении 10-20% лишней воды затворения, которую добавляют в бетонную смесь для лучшей удобоукладываемости. Вакуумная обработка бетонной смеси способствует улучшению физико-механических характеристик затвердевшего бетона [3,5,6].

Для повышения эффективности бетонирования области соединения колонны и плиты перекрытия предложено использовать специальную конструкцию вакууммат, который сразу после окончания укладки бетонной смеси следует разместить на поверхность в зоне выпусков арматуры монолитной колонны и за ее пределами на густоармированных участках.

Данная конструкция вакууммат выполнена в форме квадрата в плане с технологическими и дополнительными отверстиями для пропуска стержней арматуры.

Последовательность обработки бетонной смеси с применением разработанной конструкции вакууммат следующая. Сразу после окончания бетонирования на

## БУДІВНИЦТВО

рассматриваемый участок плиты укладывают вакууммат, пропуская стержни арматуры колонны через специальные отверстия. Если количество отверстий больше чем стержней, они закрываются заглушками. В местах контакта вакууммата с выпусками рабочей арматуры колонны с помощью хомутов обжима образовывается герметичность соединения (рис.4).

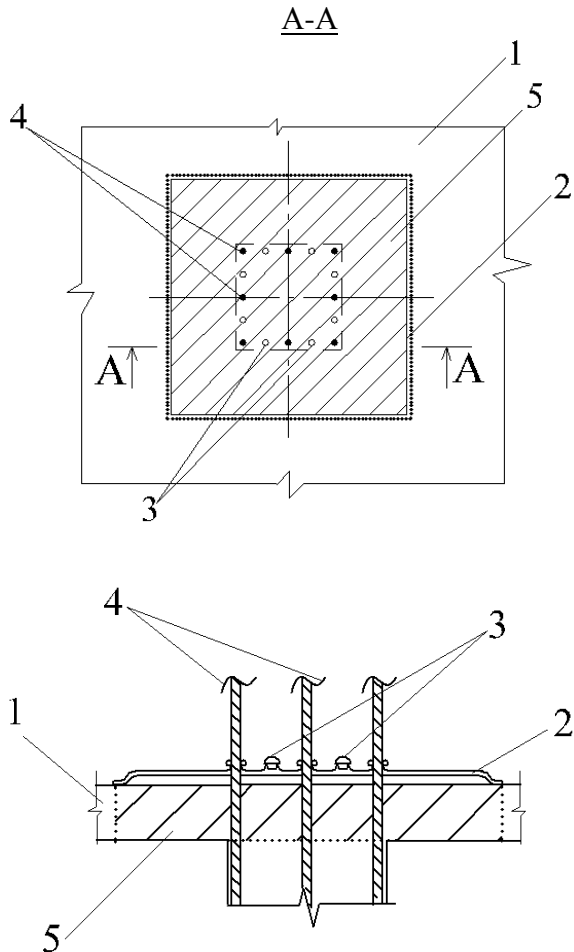


Рис.4 - Уплотнение бетонной смеси на густоармированных участках с помощью вакуумирования.

1 – забетонированная плита перекрытия; 2 – разработанная конструкция вакууммата; 3 – заглушки; 4 – выпуска рабочей арматуры; 5 – густоармированный участок.

Для участка плиты перекрытия в зоне расположения рабочего шва предлагается использовать также специальную конструкцию вакууммата шириной в среднем 1м, которая укладывается в зоне устройства рабочего шва сразу после окончания бетонирования. Таким образом, происходит более прочный контакт между ранее и свежесуложенным бетоном (рис.5).

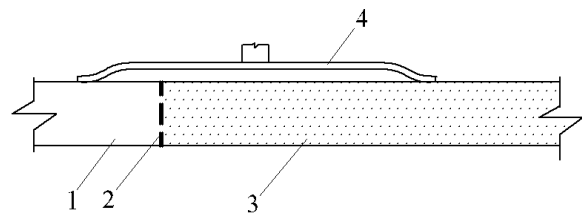


Рис.5 - Уплотнение бетонной смеси в месте устройства рабочего шва плиты перекрытия с помощью вакуумирования.  
1 – участок плиты перекрытия с ранее уложенным бетоном; 2 – рабочий шов плиты перекрытия; 3 – участок плиты перекрытия со свежесуложенным бетоном; 4 – разработанная конструкция вакууммата

Продолжительность вакуумирования бетонной смеси зависит от степени разрежения в вакуумпости, состава бетона, толщины конструкции, и в среднем принимается одна минута на 10мм толщины обрабатываемой конструкции.

**Выводы.** Результаты проведенных экспериментальных исследований показали, что использование метода вакуумирования эффективно при возведении рассматриваемых проблемных участков несущих конструкций

При вакуумной обработке бетонной смеси благодаря удалению лишней воды затвердения происходит уплотнение и обжатие бетона. При последующем твердении отвакуумированного бетона величина усадки уменьшается на 50% в сравнении с обычным бетоном. Поэтому усадочные трещины, которые характерны в обычных условиях бетонирования на отвакуумированных участках практически не наблюдаются.

В результате исследований особенностей возведения несущих конструкций каркасно-монолитных зданий установлено, что наиболее трудоемкими являются процессы укладки и уплотнения смеси на участках стыка колонны и плиты перекрытия. Кроме того, при поточной организации работ, плита перекрытия разбивается на несколько захваток на границах которых организация швов снижает производительность труда рабочих на 5-10%. Предложено использовать метод вакуумной обработки отдельных участков несущих конструкций с применением специальных вакуумматов обеспечивающих их

размещение при разном количестве выпусков арматуры колонн.

На основе проведенных исследований и обобщения эффективности вакуумной обработки отдельных участков бетонированных конструкций установлено, что при одинаковых исходных характеристиках бетонных смесей вакуумная обработка густоармированных участков способствует уменьшению пористости, более плотному сцеплению бетона с арматурой, повышению прочности и трещиностойкости конструкции; при устройстве рабочего шва плиты перекрытия повышается однородность структуры бетона, обеспечивается совместная работа ранее и свежееуложенного бетона, увеличиваются показатели прочности и трещиностойкости.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Высотные здания Харькова. Построенные и возводимые объекты [Электронный ресурс] –Резим доступа: <http://stroyobzor.ua/article/7904>.
2. Плясунов Е.Г. Бескапитальный стык колонны и перекрытия с комбинированным армированием в монолитном железобетонном безбалочном каркасе: автореф. ... дис. канд. техн. наук: 19.12.2006/ Е.Г.Плясунов; Красноярский ГАСА. –К., 2006.- 20 с.
3. Котляр Н.И., Рощина Н.М., Соколенко Н.В. Технологические решения локального вакуумирования плит перекрытия каркасно-монолитных зданий//Науковий вісник будівництва. – ISSN 2311-7257, –2014. –Вип. №1(75).-С.47-50.
4. Разработка методики расчета и конструирования монолитных железобетонных безбалочных перекрытий, фундаментных плит и ростверков на продавливание/ НИИЖБ. – Москва, 2002.
5. Вакуумирование в технологии строительного производства/Гос. Комитет по гражданскому строительству и архитектуре при Госстрое СССР; сост Л.А.Полонский. –Москва, 1978–37с.
6. Атаев С.С. Технология индустриального строительства из монолитного бетона. / С.С. Атаев – М. Стройиздат, 1989. – 336 с.

УДК 69.059

**Алиа Мохамад Гияс**

*Киевский национальный университет строительства и архитектуры*

### **ОСОБЕННОСТИ УСИЛЕНИЯ КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ СИРИИ**

Стены, являясь одним из основных конструктивных элементов здания, выполняют несущую и ограждающую функцию. Большинство сохранившихся памятников архитектуры выполнены из каменных конструкций. Необходимость усиления каменных стен, столбов, и т.д. возникает при повреждениях кладки, растесках проемов, ликвидации промежуточных перекрытий, увеличении нагрузок, наличии трещин, структурном разрушении кладки и т.д. Следствием каждой из причин становится перегрузка рабочих сечений кладки.

Памятники архитектуры Сирии можно разделить на две основные группы:

1) жесткие массивные сооружения (мечети, крепости и др.); 2) гибкие, небольшие в плане, высокие сооружения (минареты, колокольни церквей и др.).

Наличные сырьевые ресурсы и природно-климатические условия местности определили конструктивные устройства и в какой-то степени архитектурный облик сооружения древнего зодчества Сирии. В качестве стеновых материалов широко используют природные материалы: камни вулканического происхождения (гранит, базальт, асванский камень и др.), осадочные породы (известняк, доломит, гипс), метаморфические породы (глинистые сланцы, мраморы и др.). Во многих случаях для стен древних зданий и сооружений использовали обожженный и необожженный кирпич. Вяжущими в кладках из обожженного кирпича была глина, известь и местный алебастр (гипс). Каменные столбы в виде промежуточных опор применяли чаще всего с материалами, обладающими пластическими свойствами. В колоннадах