

9. Патент на корисну модель № 53872. Україна. МПК С09J. Клейова акрилова композиція / С.М. Золотов, Л.Н. Шутенко, М.С. Золотов та інш.; Опубл. 2010 р.; Бюл. № 20.
10. Супрун О.Ю. Влияние различных факторов на вязкость акрилового компаунда /

М.С. Золотов, О.Ю. Супрун, А.Х. Дауд // Будівництво, реконструкція і відновлення будівель міського господар: матеріали IV міжнар. наук.-техн. інтернет-конф. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2014. – С. 93-96.

УДК 691.58:688.2

**Юніс Башір Н., Муна Абдалхкем**

*Харківський національний університет строительства и архитектуры*

### ВОЗДЕЙСТВИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА СКЛЕЕННЫЕ ПОЛИМЕРНЫМИ КЛЕЯМИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

**Постановка проблемы.** Проведенные ранее исследования по определению стойкости акриловых композиций к агрессивным средам [3-6] показали достаточные прочность, химическую стойкость и долговечность. Вместе с тем еще не исследовались структурные изменения композиций при воздействии высоких температур. Проблема обеспечения стойкости железобетонных склеенных конструкций полимерными клеями и необходимости ее повышения актуальна на сегодняшний день. Совокупность пределов стойкости к высоким температурам на склеенных конструкциях здания или сооружения определяет его способность сопротивлению воздействию факторов пожара и воздействия высоких температур. Ранее отмечалось [1], что при склеивании бетонных и железобетонных конструкций полимерными

клеями необходимо, чтобы клеи и клеяемые соединения были устойчивыми к воздействию эксплуатационной среды и в этих условиях обеспечивали требуемую долговечность.

Анализ влияния особенностей природно климатических условий эксплуатации железобетонных конструкций в условиях Ливии [1] актуально и необходимо для оценки факторов риска и состояния конструкций. Ливия находится в тропическом поясе, в области засушливого (пустынного) континентального климата (рис. 1). Среднегодовые температуры + 30—45°C. Осадков выпадает от 100—250 мм на юге до 400—600 мм в год на севере. Пустыни (занимают 98% территории) почти лишены растительного покрова. Постоянных рек нет.

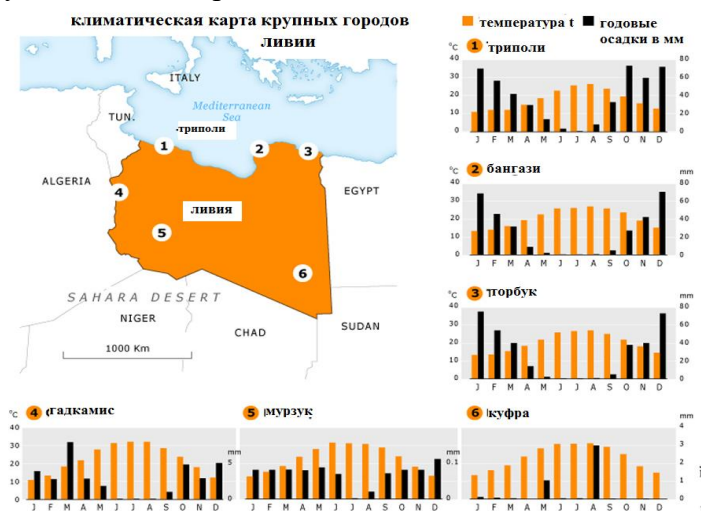


Рис.1. Климатические особенности городов Ливии.

Эти особенности эксплуатации железобетонных конструкций в условиях Ливии приводят к угрозе снижения долговечности и надёжности и требуют детального анализа ситуации.

Целью настоящей статьи является определение температурных воздействий на структурные изменения акриловых композиций и клеенных железобетонных конструкций.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Исследованиям и обоснованиям пределов теплостойкости железобетонных конструкций посвящены многочисленные работы ученых и испытателей [2,3,5,6]. Тепловое воздействие на железобетонные элементы клеенных полимерными клеями конструкций может привести к следующим основным последствиям:

- а) снижению механических свойств бетона и арматуры;
- б) разрушению бетона вследствие его растрескивания или отколов (например, защитного слоя);
- в) образованию температурно-усадочных и силовых трещин;
- г) потере предварительного напряжения арматуры;
- д) ухудшению условий совместной работы бетона и арматуры [4].

Однако в практике проектирования не всегда удаётся обеспечить равенство фактического предела теплостойкости конструкции с требуемым пределом в соответствии с положениями нормативных документов в области воздействия высоких температур. Необходимость повышения устойчивости к высоким температурам железобетонных конструкций может быть обусловлена также возникновением в ряде случаев необычного опасного явления, которое в научной литературе получило названия: «взрывное разрушение бетона», «взрывообразное разрушение бетона», «хрупкое разрушение бетона» [7, 8].

В результате анализа литературных источников, удалось установить, что при нагреве в бетоне протекают комплексные теплофизические и механические процессы с ещё не изученными полностью

связями между температурой, влажностью, напряжениями, деформациями, свойствами бетона и технологиями его изготовления. Также разрушение железобетона [8] при изготовлении конструкций возможно при образовании трещин, которые получают развитие при температурном воздействии [9]. Кроме того, если изделие до его нагрева получит ещё и внешнюю сжимающую нагрузку, то длина начальных трещин увеличится. При небольшой толщине изделий и высокой влажности бетона при нагреве элемента с двух сторон происходит увеличение температуры.

Таким образом, в результате возникновения начального разрушения клеенных железобетонных конструкций при высоких температурах предел теплостойкости железобетонных конструкций [8] резко снижается и часто может не удовлетворять требованиям норм.

Повышение температуры может благоприятно влиять на прочность клеевого соединения [2]. С другой стороны, при горячем склеивании и последующем охлаждении прослойки клеевого соединения изменение температуры вызывает появление внутренних напряжений, которые существенно снижают прочность соединения [9, 10].

**Результаты исследований.** Для определения результата влияния различных температур на клеевое соединение авторами проведена серия экспериментов при изменении температуры, которая варьировалась от 15 °С до 65°С, соответствующих характерным для территории Ливии. Был проведен анализ способности полимерного клея, которым были склеены экспериментальные железобетонные элементы конструкций реагировать на изменения температурного режима (рис. 2).



Рис. 2. Лабораторная печь и испытуемые образцы железобетонных конструкций, склеенных полимерными клеями.

В результате испытания железобетонных образцов полимерных композиций, подверженных воздействию температур от 15 °С до 30 °С (что соответствует с\мес температуре в зимний перриод на территории Ливии) в течение суток, показало, что показатели прочности всех образцов идентичны, изменяются лишь интенсивность и соотношение прочности, которая достаточно высока. Дальнейшие испытания, при которых температура повышалась от 30 °С до 65 °С (с\мес температуре в летний перриод на территории Ливии), показали стабильное снижение прочности элементов склеенных конструкций соответственно. Одновременно с этим отмечается появление новых трещин на участках, не склеенных ранее. Эти результаты указывают на то что при предельно высоких температурах физико-механические показатели и прочностные показатели на сжатие, растяжение и изгиб снижаются.

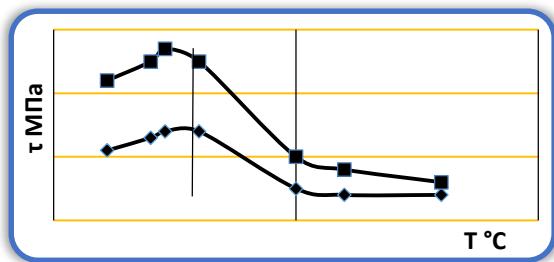


Рис. 3. Зависимость прочности склеенных железобетонных образцов от температуры.

Ранее отмечалось [2, 5], что при температурах выше 50...60°С предел прочности при скалывании почти перестает сни-

жаться и выходит на некоторое постоянное значение, что может быть связано с тем, что внутренние напряжения могут возрастать лишь до некоторого определенного уровня.

**Заключительные выводы и рекомендации.** Из полученных данных можно сделать вывод, что для широкого применения полимерных клеев для реконструкции разрушенных железобетонных конструкций при эксплуатации в условиях высоких температур (на примере Ливии) необходимо повышать теплостойкость применимых полимерных клеев. Для подтверждения полученных результатов и предположений необходимо проведение дополнительных физико-химических и других исследований.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Mouna Abdalhkem., The use of polymer adhesives for the reconstruction of concrete elements of destroyed buildings in libya International Journal of Engineering Science and Innovative Technology (IJESIT) Volume 4, Issue 4, 2015.
2. Попов Виктор Михайлович. Влияние времени обработки клея в магнитном поле и температуры на прочность клеевых соединений древесины, Научный журнал КубГАУ , №75(01), 2012 года.
3. Псурцева Н.А., Золотов М.С., Шутенко Л.Н., Душин В.В. Соединение бетонных и железобетонных элементов. – Харьков: НТО стройиндустрии, 1989. – 72 с. 2.Шутенко Л.Н., Золотов М.С., Клименко В.З. и др. Клеевые соединения древесины и бетона в строительстве. – К.: Будівельник, 1990. – 136 с.
4. Пустовойтова О.М., Золотов М.С. Гидроизоляция конструкций зданий и сооружений // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.11. – К.: Техніка, 1997. – С.45-47.
5. Пустовойтова О.М. Деформативность растворов на основе акриловых полимер-растворов // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.23. – К.: Техніка, 2000. – С.80-83.
6. Шутенко Л.Н., Золотов С.М., Гарбуз А.О. Использование акриловых клеев для реконструкции и ремонта зданий и сооружений // Будівельні конструкції: Зб. наук. праць. Вип.54. – К.: НДІБК, 2001. – С.810-814.

7. Кривцов, Ю.В. Огнезащита железобетонных несущих конструкций тонкослойными покрытиями [ Текст ] / Кривцов Ю.В., Ламкин О.Б., Рубцов В.В., Габдулин Р.Ш. // Мир и безопасность – 2006. – №1, – С. 23-24.
8. Рекомендации по защите бетонных и железобетонных конструкций от хрупкого разрушения при пожаре [ Текст ]. – Введ. 01.01.1979. М.: Стройиздат 1979 г.
9. Алексеев, С.Н. Долговечность железобетона в агрессивных средах [ Текст ] / Алексеев С.Н., Иванов Ф.М., С. Модры, П. Шисль . М.: Стройиздат 1990. – 144 с.

УДК 657.58.668.3

**Морковська Н. Г., Склярів В.О., Морковська Є.Д.**

*Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова*

### **ЗМІННА ІНТЕНСИВНІСТЬ БЕЗАНКЕРНОГО КРІПЛЕННЯ ОБЛАДНАННЯ ТА ІНЖЕНЕРНИХ КОМУНІКАЦІЙ АКРИЛОВИМИ КОМПОЗИЦІЯМИ**

Необхідною умовою успішного застосування клейових з'єднань сталь-бетон з використанням акрилових клеїв є комплексне вирішення науково-дослідницької задачі, що включає: дослідження їх короткочасною, тривалої і втомної міцності, їх проектування, питання технології їх влаштування (зокрема приклейки кріпильних вузлів до поверхні бетону для кріплення обладнання і різних інженерних комунікацій) дослідно-промислової перевірки в умовах виробництва.

На підставі аналізу виконаних раніше досліджень і конструкцій без анкерних кріплень обладнання та інженерних комунікацій, розроблена технологія їх пристроїв. Причому, кріплення обладнання до існуючих бетонних і залізобетонних конструкцій (фундаментів, підлог і т.п.) здійснюється за трьома схемами: приклеювання акриловим клеєм кріпильних вузлів після монтажу технологічного обладнання; приклеювання кріпильних вузлів до монтажу обладнання; приклеювання опорних частин обладнання в процесі монтажу обладнання.

Кріплення ж інженерних комунікацій (різних трубопроводів, кабельних розводок тощо) здійснюється за двома схемами: приклейка кріпильних вузлів до поверхні бетону, а потім підвіска комунікацій; крі-

плення несучих конструкцій шляхом приклейки сталевих пластин, приварених до них.

Для зазначених технологічних схем приклейки були виконані основні параметри процесу залежно від конструктивних особливостей кріпильних вузлів і життєздатності акрилового клею. При теоретичних дослідженнях в якості досліджуваних розглянуті два способи виробництва робіт по приклеїці кріпильних вузлів і опорних частин обладнання: перший спосіб передбачає послідовне виконання процесів приготування клею, приклеювання, встановлення обладнання однією ланкою; другий спосіб - паралельне виконання вказаних процесів різними ланками. Обидва способи передбачають підготовку (очищення) поверхні бетону і металу окремою ланкою з випередженням робіт з приклеїці. Змінну інтенсивність  $N_1$  приклеювання кріпильних вузлів послідовним способом визначаємо з виразу

$$N_1 = \frac{T_{см} - \tau}{t_{устр.}}, \quad (1)$$

де  $T_{см}$  - тривалість зміни;  $\tau$  - час, що витрачається на приготування клею в зміну;  $t_{устр.}$  - час на влаштування одного кріпильного вузла,

$$\tau = \frac{T_{см}}{T} \cdot t_{прис}, \quad (2)$$