

НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ

УДК 692.4.004.67

ВИКОРИСТАННЯ МОДИФІКОВАНИХ ГРАФІТІВ ДЛЯ РЕМОНТУ ГІДРОІЗОЛЯЦІЙНОГО ПОКРИТТЯ М'ЯКОЇ ПОКРІВЛІ БУДИНКІВ І СПОРУД

А. П. Приходько, д. т. н., проф., В. Н. Шастун*, к. т. н., доц.,
В. Ф. Яременко, асист., І. В. Нікітіна, асп.

*Дніпропетровський державний аграрний університет

Ключові слова: гідроізоляція, герметизація, модифіковані графіти, м'яка покрівля, ремонт

Постановка проблеми. Плоскі покрівлі виробничих та жилих будинків у нашій країні виконані з покриттям із рулонних гідроізоляційних матеріалів (рубероїд, ізол, толь), що мають незначну довговічність, як за нормою (СНіП – 8 років), так і через значні впливи навколишнього середовища. Будь-які порушення технології та якості виконання робіт спричиняють до утворення місцевих дефектів (здуття, тріщини в місцях стикування та ін.). Проникнення води в дефектні зони спричиняє порушення гідроізоляції покриття і швидке розширення його зони. При цьому місця протікання у покритті можуть зовсім не відповідати місцю дефекту (особливо, якщо він не має видимих ознак). Це тому, що схили покрівлі, дефекти конструкцій, стяжки дозволяють міграційній воді накопичуватись далі від місця проникнення.

Найуразливішим для м'яких покрівель є місця дотику покрівлі з парапетною стінкою, виходами на покрівлю вентиляційних шахт, технічних надбудов тощо.

Аналіз попередніх досліджень та публікацій. За існуючою практикою, ремонт м'якої покрівлі полягає в усуненні здуття та наклеюванні на їх місце латок, заливанні бітумом тріщин у місцях дотику, приклеюванні відшарування від вертикальних поверхонь. Такий ремонт можна кваліфікувати як «поверхневий», що має тимчасовий характер.

Виникнення цих дефектів може бути пов'язане також і з температурними деформаціями великих площ покриття, для усунення яких часто не використовують демпферні температурні шви. Якщо і використовують, то заповнюють тим же бітумом, що не має компенсаційних, релаксуючих властивостей.

Останнім часом з'явилися нові полімерні матеріали, які деякою мірою вирішують проблеми, пов'язані з ремонтом покрівлі [1]. Але їх використання потребує повного зняття старого покриття в місцях, що підлягають ремонту, а самі матеріали мають досить високу вартість.

Мета статті полягає у дослідженні використання модифікованих графітів як нового матеріалу для гідроізоляції й герметизації, що має широкий діапазон фізико-механічних характеристики, що забезпечує високу якість та ефективність впровадження ремонтних робіт з гідроізоляції та герметизації.

Виклад основного змісту. Колектив авторів розробив технологію влаштування та ремонту м'яких покрівель з використанням нових матеріалів на основі так званих модифікованих графітів (МГ), розроблених науково-виробничим підприємством (НВП) «Графпласт».

Модифіковані графіти володіють великим спектром властивостей, головними з яких для даної теми є:

- термостійкість;
- інертність, висока стійкість до радіації, хімічної та біологічної агресії;
- низький коефіцієнт тертя ($K_{\text{тертя}} = 0,05$);
- властивість відображати та сповільнювати радіаційне випромінювання;
- пластичність, на яку не впливає ні час, ні температура, ні агресивне середовище;
- з МГ можна формувати вироби будь-якої форми (профілі, стрічки, пруті і т. д.);
- висока сорбентність: 1 г МГ вбирає в себе до 80 органіфільних речовин;
- властивість самоущільнюватись у швах стиків та тріщинах;
- властивість проникати в мікропори і капіляри матеріалів (бетону, кераміки, металу та ін.);

- абсолютна непроникність для газів і рідин;
- вогнестійкість і теплоізоляційні властивості.

З доволі великої номенклатури МГ для гідроізоляції і герметизації покриття використовують суспензію «Графпласт К», герметик «Графпласт КП».

Суспензію «Графпласт К» застосовують як ін'єкційну та клеючу складову для влаштування гідроізоляції бетонних та залізобетонних будівельних конструкцій, відновлення та ущільнення методом ін'єкцій (закачування під тиском) у важко доступних місцях (тріщини, раковини, пустоти, сколи, розломи та інші порушення). Ця суспензія є дуже міцним еластичним клеєм для різних матеріалів.

Герметик «Графпласт КП» – це гідроізоляційне, антикорозійне, радіаційно-, хімічно- та біологічно стійке захисне покриття, призначене для захисту конструкцій і споруд у складних гірськогеологічних і сейсмонебезпечних умовах (тектонічні зміщення, вібрації, агресивні середовища, високий тиск, температури та ін.). Складові «Графпласт КП» володіють високими експлуатаційними характеристиками, гідроізоляційними властивостями, адгезією до бетону, металу та інших матеріалів (понад 1,0 МПа), хімічною (рН 1 – 12) та біостійкістю, мають властивість зв'язувати воду на поверхні бетону, попереджаючи утворення «водяного клину». Низький коефіцієнт тертя дозволяє використовувати цей герметик як шов ковзання в залізобетонних і металевих конструкціях. При відповідних добавках можливо отримати стійке до абразії, гідроізоляційне, антикорозійне покриття, здатне армувати та укріплювати бетон та металеві конструкції, що послаблені в результаті корозії.

Механізм роботи гідроізоляційного покриття такий:

Вологозахисні, паронепроникні, гідрофобні екрани створюються за допомогою гідроізоляційних складових «Графпласт К», «Графпласт КП» і вологопоглинального нетканого матеріалу (геотекстиль), який може вбирати в себе весь конденсат, що утворюється. Клеєва основа з «Графпласт К» забезпечує гідро- та пароізоляцію. У повітряному потоці нетканий матеріал швидко висихає та забезпечує добре вивітрювання водяних парів з утеплювального шару, що попереджає утворення конденсату і значно подовжує термін експлуатації всієї конструкції.

Гідроізоляційне покриття наноситься методом наклеювання та просочення гідрофобними полімерними матеріалами, що вміщують модифікований графіт, нетканого матеріалу (геотекстилю) на бетонну або металеву поверхню.

Пінопропілен (геотекстиль) – представник нового виду нетканих матеріалів, які виготовляються на основі поліпропіленових волокон. Він володіє винятковою хімічною стійкістю (в тому числі до гниття, ультрафіолетового випромінювання), міцністю і довговічністю. Основні напрями їх застосування: під покрівельна паро- та гідроізоляція; дренажні, фільтрувальні та розділні елементи дорожнього покриття та фундаментів будівель; влаштування конструкцій за допомогою геомембран.

Ремонт в області примикання покрівлі до вертикальної поверхні виконують поетапно:

- покриття формують безпосередньо на поверхні, призначеній для герметизації і гідроізоляції, методом нанесення «Графпласт КП» і наклеювання на нього геотекстилю внахлест;
- очищують поверхню від сміття, бруду, відслоненого бетону, сколів бетону;
- на зволожену бетонну поверхню наносять суміш «Графпласт К» і води у співвідношенні 1 : 4 відповідно;
- укладають на шар (поки що неполімеризованого) «Графпласт К» геотекстиль і притискають (приклеюють без утворення бульбашок і ділянок, які не щільно прилягають) ;
- змішують необхідну кількість компонентів А та Б (основи та затверджувача) «Графпласту КП» у співвідношенні 4 : 1 відповідно;
- наносять на поверхню геотекстилю суміш «Графпласт КП» та укладають другий шар геотекстилю;
- після полімеризації «Графпласт КП» (через 12 годин) наносять другий шар «Графпласт КП».

На рисунку 1 наведено загальну схему складу покриття на основі МГ.

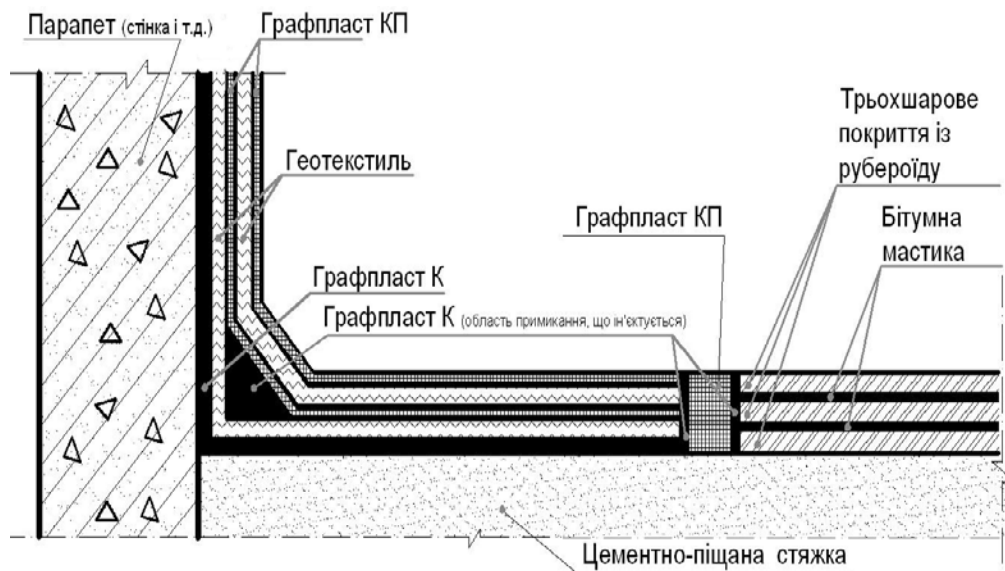


Рис. 1. Формування області примикання покрівлі до вертикальних поверхонь

Ремонт деформаційних швів виконується таким чином:

- поверхня рубероїдного покриття прорізається фрезою до цементно-піщаної стяжки на ширину 15 – 20 мм;
- контактна поверхня (торці рубероїдного килима і поверхня стяжки) обробляються суспензією «Графпласт К» (наносять звичайною малярною щіткою);
- простір шва заповнюють герметиком «Графпласт КП».

На рисунку 2 наведено схему влаштування деформаційного шва м'якого покриття.

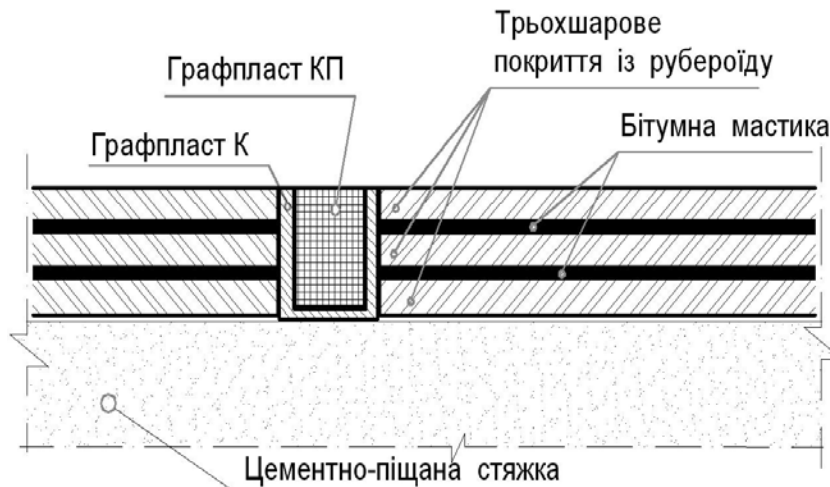


Рис. 2. Схема деформаційного шва на основі модифікованих графітів

Зазначені методи ремонту м'якої покрівлі знайшли застосування у розробленні проектних пропозицій з ремонту покрівлі машинного залу Белоярської АЕС й прийняті до використання.

Висновки. Запропоновані методи ремонту м'яких покрівель на основі використання модифікованих графітів дозволяють вирішити проблеми, пов'язані з видаленням дефектів покрівлі, що можуть виникнути при порушенні технології виконання робіт, а також у процесі експлуатації покрівлі.

Розглянуті у статті покриття володіють високими водонепроникністю, механічною міцністю, підвищеною стійкістю до хім- та біоагресій, морозостійкістю, антиконденсаційними властивостями.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. **Веселовский Р. А.** Новые полимерные материалы – новые возможности для строительства и ремонтных работ // Мир техники и технологий. – 2002. – № 6. – С. 41 – 49.

2. Матвеев В. П. Реконструкція будівель і споруд / В. П. Матвеев, А. С. Файвусович, О. А. Чорних, Л. Л. Міхеєва // Луган. нац. аграр. ун-т. – Луганськ : Елтон-2, 2008. – 155 с.
3. ДСТУ Б А.1.1-27-94 Матеріали будівельні. Дефекти. Терміни та визначення. – К. : Держкоммістобудування, 1994. – 21 с.
4. СНиП II-26-76* Кровли. – М. : Стройиздат, – 1979. – 20 с.
5. Технология строительного производства / Под ред. О. О. Литвинова, Ю. И. Беякова. – К. : Вища шк., 1985. – 572 с.

УДК 691.328:691.327:666.972

ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РАБОЧИХ ОРГАНОВ СМЕШИВАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ ФИБРОБЕТОНА

К. К. Мирошниченко, к. т. н., доц.

Ключевые слова: смеситель, лопасть, расчет, фибробетон, дисперсная арматура, геометрическое моделирование

Постановка проблемы. В связи с повышенным интересом к дисперсно – армированным строительным композициям в последние годы остро стоит проблема получения качественного однородного фибробетона. В настоящее время на предприятиях стройиндустрии практически отсутствуют смесительные устройства для приготовления фибробетона с высокими свойствами. Мы на протяжении многих лет проводим исследования, направленные на повышение эффективности смешивания дисперсной арматуры с другими компонентами фиброармированной мелкозернистой бетонной смеси. С использованием методов геометрического моделирования нами были разработаны и усовершенствованы смесительные агрегаты, обеспечивающие высококачественное перемешивание компонентов фибробетона. В некоторых устройствах мы применяем лопасти сложной геометрической формы.

Анализ литературы. Проведенный анализ литературных и патентных источников по данному вопросу [1 – 7] показал, что применяемая технология нуждается в совершенствовании. Практически отсутствуют научные и практические основы проектирования технологии получения качественного фибробетона с высокими свойствами. В результате нередко случаи разрушения конструкций полов из фибробетона и подливки под оборудование.

Цель статьи. Разработка научных основ проектирования технологии приготовления фибробетона на основе моделирования формообразования рабочих органов бетоносмесителей, расчета их энергетических характеристик с целью повышения эффективности перемешивания и получения материала с высокими характеристиками.

Изложение материала. Для того чтобы провести смешивание, надо выполнить определенный объем работы. Работа, затраченная на перемешивание, определяется удельной энергией смешивания и временем приготовления. Удельная энергия смешивания определяется эффективной нагрузкой двигателя и массой смеси. Необходимо рассмотреть, какая энергия прилагается к составу смеси. Энергия движения лопасти смешивающего устройства оказывает влияние на работу подъема и ускорения компонентов, что, в свою очередь, приводит к относительным перемещениям внутри смеси.

В обыкновенных смешивающих устройствах материал бетона перемещается по поверхности стенок и днища емкости. Часть энергии затрачивается не на перемешивание рабочим органом смеси, а на трение, которое влечет за собой износ лопастей и днища.

Качество смеси или ее однородность напрямую зависят от способа перемешивания или вида рабочего органа-лопасти, а иногда, если емкость смесителя перемещается, то и ее формы.

С использованием методов геометрического моделирования нами были разработаны и усовершенствованы смесительные агрегаты, обеспечивающие высококачественное перемешивание компонентов фибробетона. В некоторых устройствах мы применяем лопасти сложной геометрической формы или лопасти, формообразование которых состоит из нескольких относительно простых кривых поверхностей.

В результате проведенных нами ранее экспериментов по исследованию процессов перемешивания фиброармированных строительных композиций было установлено, что при большом заглублении плоской по форме лопасти в фибробетонную смесь и произвольном