

$v = 10$ мм/с, расход аргона $Q_{Ar} = 1,2$ л/мин, расход азота $Q_{N_2} = 3,6$ л/мин, ток дуги $I = 28$ А. Выполненные исследования упрочненных ППЗ измельчителей на износостойкость показали значительное увеличение их долговечности, а срок эксплуатации увеличен в 2,3 раза. Исследовано НДС измельчителя в процессе поверхностной плазменной закалке с помощью разработанной механико-математической ANSYS-модели, учитывающей распределение температуры по диаметру зоны нагрева и зависимость характеристик материала от температуры, что позволило уточнить параметры ППА и обеспечить прочность и жесткость деталей без снижения их материалоемкости.

Список использованных источников:

1. Чигарев, А.В. ANSYS для инженеров / А.В. Чигарев, А.С. Кравчук, А.Ф. Смалюк. М.: Машиностроение. – 2004. – 510 с.
2. Балановский, А.Е. Плазменное поверхностное упрочнение металлов / А.Е. Балановский. – Иркутск: ИрГТУ, 2006. – 180 с.
3. Сазонов, М.И. Исследование НДС при локальной закалке рабочей зоны пробивного инструмента с интенсивным теплоотводом / М.И. Сазонов, А.И. Веремейчик, В.М. Хвисевич, В.В. Гарбачевский, Д.Л. Цыганов // Фундаментальные и прикладные проблемы физики : сб. науч. тр. по материалам междунар. науч.-техн. конф., Саранск, 16–18 ноября 2015 г. – Саранск : Мордовск. гос. пед. инт-т, 2015. – С. 40–46.
4. Таблицы физических величин. Справочник. / Под ред. И.К. Кикоина. – М.: Атомиздат, 1976. – 1008 с.

Шляхова Е.И., Левчук Н.В.

ДОЛГОВЕЧНОСТЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ КАК АСПЕКТ ПРОБЛЕМЫ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ

Брестский государственный технический университет, кафедра технологии строительного производства, кафедра инженерной экологии и химии

Долговечность и надежность — это главные понятия, характеризующие способность строительного материала к противостоянию внешним агрессивным факторам техносферы. В то же время долговечность — это способность сохранять свои эксплуатационные свойства до предельного состояния с необходимыми перерывами на ремонт. Ее измеряют обычно сроком службы без потери эксплуатационных качеств в конкретных климатических условиях и режиме эксплуатации [1].

При увеличении срока службы акцент делается на решение основных, глобальных экологических проблем — ресурсосбережение и предотвращение загрязнения окружающей среды при строительстве. Таким образом, приоритетными являются задачи не только эстетические и инженерные, но и эколого-материаловедческие, позволяющие обеспечить выбор долговечных, экологически безопасных строительных материалов и их использование при проектировании экологически комфортных зданий.

Основными причинами деструкции пористых строительных материалов, в том числе природного и искусственного камня, являются частые осадки и сезонные

изменения температуры, вызывающие интенсивный приток влаги и растворенных в ней солей.

Постоянный приток агрессивных веществ от кислот, до солей, образующихся в результате реакций оксидов серы и углерода Ca^{2+} , приводит к быстрому и интенсивному разрушению бетонов и силикатных материалов, как на поверхности, так и внутри. Разрушающий потенциал постоянно повышается за счет солей кристаллизующихся и образующихся под поверхностью. При воздействии влаги растворимые соли переходят в жидкую фазу и мигрируют по капиллярам в пористую структуру камня. При высыхании они вновь сосредотачиваются под поверхностью, приводя к ускоряющемуся разрушению поверхности материала. Диоксид углерода, реагируя с водой, образует угольную кислоту, которая с атмосферными осадками проникает в строительный материал, прежде всего поровую структуру.

В пористом бетоне при наличии остаточной CaO и образовавшейся в результате гидратации силикатов кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$, создаются условия для карбонизации.

Благодаря реакции карбонизации (взаимодействия гидроксида кальция и диоксида углерода из воздуха) уменьшается щелочность, т.е. значение рН. В свою очередь, снижение рН ниже 8,5 приводит к начальной стадии процессов коррозии.

Карбонизации пористых строительных материалов соответствуют следующие стадии:

- 1) Диоксид углерода проникает путем диффузии в тонкие капиллярные поры в поверхностной области;
- 2) Растворение диоксида углерода внутри капиллярной системы;
- 3) Реакция нейтрализации между кислотой и щелочными компонентами.

Образовавшийся известняк в связи с высокой удельной поверхностью, быстро превращается в легкорастворимое соединение гидрокарбонат кальция. Такая реакция зависит от температуры и является обратимой. Вследствие этого на внешней стороне постоянно происходят процессы растворения и повторной кристаллизации карбоната кальция. Водорастворимый гидрокарбонат кальция мигрирует по капиллярам в другие области структуры материала. Повышение температуры способствует кристаллизации [2].

Вследствие поверхностной диффузии транспорт влаги в поверхностных капиллярах изнутри наружу уменьшается, при последующем увеличении общей влажности вследствие действия капиллярных сил возможен обратный ход.

Пористые пространства, наполненные растворами солей, разрываются кристаллизующимися солями.

Создание общих новых композиционных материалов, способствующих повышению надежности и долговечности строительных материалов, благодаря использованию добавок, в том числе различных фибр, участвующих в хемосорбционных процессах, позволяет снизить водопоглощение и пористость искусственного камня.

Особое место среди армирующих добавок в бетоны занимает базальтовая фибра, технология введения которой, а также ее количественное содержание в бетонных композициях, влияние на формирование структуры и свойства цементных растворов и бетонов вызывает как интерес, так и противоречие [3].

Введение базальтовой фибры способствует уменьшению, как капиллярных пор, так и порового пространства в целом. В результате чего улучшаются и теплоизоляционные свойства, как силикатных материалов, так и портландцементных бетонов. Применение базальтовой фибры, помимо улучшения прочностных свойств

искусственного камня, значительно снижает стоимость строительного материала, так как позволяет получить его без использования дорогостоящих пластифицирующих добавок.

Кроме того, базальтовое волокно обладает уникальной химической стойкостью в растворах щелочей. Это способствует широкому применению базальтовой фибры для армирования бетонных конструкций, асфальтобетонных покрытий дорог, наливных полов, где воздействие влаги, растворов солей и щелочных бетонных сред приводит к коррозии металлической арматуры. Замена металлической арматуры базальтовым волокном значительно удешевляет себестоимость строительных блоков, панелей, перекрытий, кроме того, производство химически стойких труб, защитных покрытий, не горючих композиционных материалов создает условия для долговременной эксплуатации хозяйственных объектов и сооружений, с применением этих материалов.

Список использованных источников:

1. Строительное материаловедение : учеб. пособие / под общ. ред. В.А. Невского. – Изд. 3-е, доп. и перераб. Ростов н/Д : Феникс, 2010. – 588 с.
2. Фрессель Франк / Ремонт влажных и поврежденных солями строительных сооружений – М.: ООО «Медиа», 2006. – 320 с.
3. Н. В. Левчук, Е. И. Шляхова Физико-химические и технологические аспекты применения базальтовой фибры // Вестник Брест. гос. техн. ун-та. – 2017. – № 1: Строительство и архитектура. – С. 135–138.

Клюева Е.В.

МОНИТОРИНГ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ СТУДЕНТОВ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИН ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

*Брестский государственный технический университет, ассистент кафедры
теплогазоснабжения и вентиляции*

На протяжении четырех лет на кафедре теплогазоснабжения и вентиляции проводится анкетирование студентов выпускного курса на предмет удовлетворенности по результатам изучения теплоэнергетических дисциплин. Обработка результатов анкетирования, а также сравнение с ответами разных лет позволили проанализировать эффективность методов преподавания и восприятие дисциплин студентами через обратную связь. Анкетирование проводится в конце пятого курса перед преддипломной практикой, когда остаются позади полные переживания и ответственности дни сдачи государственных экзаменов. Таким образом, студенты более откровенны и не боятся давать негативные ответы и пояснения. Это имеет большую ценность для преподавателей кафедры, так как дает возможность обратить внимание на определенные недоработки в преподавании дисциплин и внести коррективы с учетом мнения студентов.

Первый вопрос «Насколько Вы удовлетворены содержанием дисциплины в целом?» настраивает респондентов на тематику анкеты. Результаты отражены на диаграмме 1.