

УДК 677.026.4

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕКСТИЛЬНЫХ ОТХОДОВ В КАЧЕСТВЕ АРМИРУЮЩЕЙ ДОБАВКИ В СТРОИТЕЛЬНЫЕ СМЕСИ

*Зими́на Е.Л., к.т.н., доц., Коган А.Г., д.т.н., проф., Трифоненко Е.А., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: текстильные отходы, строительные материалы, строительные смеси, армирующие добавки, отделка помещений.

Реферат. В статье представлены результаты исследований влияния количества волокнистого материала на скорость смешивания смесей при изготовлении строительных материалов.

Бетоны – это затвердевшие смеси из цемента, песка, щебня и воды, а бетоны, армированные стальными прутьями, принято называть железобетонами. Такие материалы относятся к материалам высокой жесткости. В настоящее время известно большое количество химических добавок в бетонные смеси, изменяющих их свойства. Существуют определенные недостатки рецептур смесей. Во первых, для приготовления подвижной, удобной в применении бетонной смеси воды надо добавлять значительно больше, чем необходимо для гидратации цемента, то есть химического взаимодействия с ним. Не связавшаяся с цементом вода испаряется из бетона, оставляя поры, из-за чего бетон становится не монолитным, а капиллярно-пористым телом, менее прочным, чем он мог бы быть. Во вторых, цементные смеси для бетона нельзя приготавливать и использовать при отрицательных температурах, потому что замерзает вода. В настоящее время недостатки устраняют добавлением к цементной смеси какого-либо химического вещества. Сегодня в нашей стране их не менее 50 представителей.

На текстильных предприятиях Республики Беларусь образуется огромное количество волокнистых отходов, которые после предварительной подготовки могут служить армирующей добавкой к смесям.

Измельченные текстильные отходы можно использовать для укрепления стяжки пола (отходы дешевый, но качественный заменитель металлической сетки), для оштукатуривания (вместо серпянки), для изготовления газоблоков, пеноблоков и других изделий из бетонных смесей. Введение волокнистого материала в смеси способствует предотвращению образования трещин при усадке, а также придает бетону прочность и долговечность, сохраняет и увеличивает качество. Также добавление волокон играет важную роль в армировании небольших декоративных изделий из бетона и гипса. Устойчивость бетона к ударам и раскалыванию во много раз больше чем у бетона без текстильных отходов, а сопротивление истиранию повышается до 40 %.

Процесс производства материалов высокой жесткости с использованием текстильных отходов осуществляется способом перемешивания и вибрации и состоит из подготовки текстильных отходов, дозирования составляющих смеси, смешивания с вибрацией, сушки и отлежки. Так как предлагаемые для разработки материалы имеют строительное назначение и должны быть морозо- и влагоустойчивыми, содержание примесей в данных материалах не должно превышать 5%, согласно ГОСТу 7473-2010.

Наиболее важной характеристикой качества смесей является степень сепарации смеси S – центральный абсолютный момент статистической плотности распределения физической плотности компонентов смеси по всему рассматриваемому объему [1]:

$$S = \frac{1}{V\bar{\rho}_{см}} \sum_m \sum_n |\rho_i - \bar{\rho}_i| \Delta V_e \quad (1)$$

где V – полный геометрический объем смеси,

$\rho_{см}$ – средняя плотность смеси во всем ее объеме,

ρ_i – плотность i -го компонента на данном участке смеси,

ΔV_e ; – средняя плотность i -го компонента во всем объеме смеси,

m – количество компонентов смеси,

n – количество «элементов» – элементарных участков смеси.

Степень смешивания (или степень однородности), используемая для оценки интенсивности смешивания, является в то же время показателем эффективности смешивания.

Согласно ранее принятому в отечественной литературе определению [2] интенсивность действия смешивающего устройства (она же интенсивность смешивания) характеризуется обычно следующими величинами:

– временем достижения конкретного технологического результата при постоянной частоте вращения или частотой вращения (окружной скоростью смешивающих лопастей) смешивающего механизма при постоянной продолжительности процесса;

– мощностью, расходуемой на смешивание, приведенной к единице объема или массы смешиваемого материала.

При этом скорость смешивания, представляющая собой уменьшение степени сепарации, выражается уравнением:

$$(dS / dx)' = -k_1 \cdot S \quad (2)$$

и служит критерием интенсивности процесса смешивания.

Скорость сепарации, пропорциональная разности масс и текущему значению степени сепарации, выражается отношением:

$$(dS / dx)'' = k_2 (S_{\max} - S) \quad (3)$$

Анализ интегральной формы совокупного процесса смесеобразования, включающего в себя два частных и противоположных процесса – смешивание и сепарирование, описывается формулой:

$$S = a + (S_{\max} - a) \cdot e^{-k \cdot x} \quad (4)$$

где S – центральный абсолютный момент статистической плотности распределения физической плотности компонентов смеси по всему рассматриваемому объему;

a и k – постоянные, характеризующие процесс смешивания и зависящие от природы и состояния смешиваемых материалов, а также от конструкции и режима работы смесителя;

x – показатель общего поточного движения смеси в смесителе (предопределяется внутренним перемещением компонентов в зоне смешивания и характеризует суммарную меру воздействия смешивающего механизма на компоненты смеси, пропорциональную времени смешивания t , частоте воздействия n указанного механизма на смесь и количеству составляющих движения смешиваемой массы z , т.е. $x = ntz$).

Таким образом, из формул 1–3 видно, что при увеличении процента добавляемых текстильных отходов, которые имеют низкую плотность, вследствие рыхлой структуры степень сепарации увеличивается, следовательно, скорость смешивания уменьшается, время смешивания увеличивается, что доказано и экспериментально (рисунок 1). Также снижается качество готового продукта.

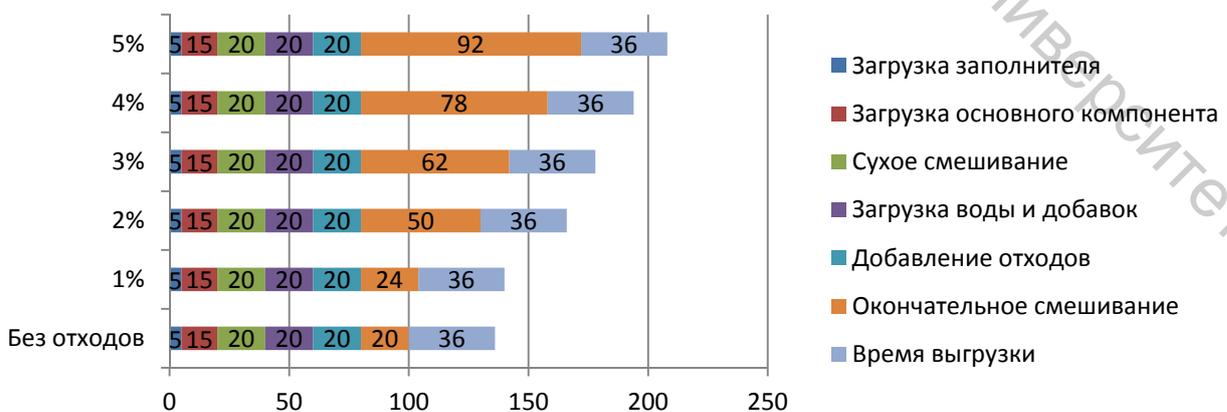


Рисунок 1 – Цикл смешивания смеси при добавлении текстильных отходов

Список использованных источников

1. Современное смесительное оборудование для производства строительных бетонов, которая доступна по адресу: [http:// www.stroylibray.ru/article-10-3.html](http://www.stroylibray.ru/article-10-3.html).
2. Бунин, М. В. (1962), Вопросы теории процессов смесеобразования, Харьков, автодорожный институт, 1962, № 28, С. 86–95. УДК 6.66.661.14

УДК 664. 231

**ПЛЕНКИ НА ОСНОВЕ ВОДОРАСТВОРИМЫХ
ПОЛИМЕРОВ МЕДИЦИНСКОГО
НАЗНАЧЕНИЯ**

*Ищенко Е.В., к.т.н., доц., Плаван В.П., д.т.н., проф., Ляшок И.А., к.т.н., доц.
Киевский национальный университет технологий и дизайна,
г. Киев, Украина*

Ключевые слова: раневые покрытия, лекарственные пленки, полисахариды, пленки медицинского назначения, кукурузный крахмал.

Реферат. Основной задачей данной работы была разработка оптимального рецептурного состава композиции на основе желатина с добавлением крахмала для последующего изготовления из нее пленок медицинского назначения. Установлено, что *эффективность использования композиционных материалов в значительной степени зависит от того, насколько совместимы между собой составляющие их компоненты. Определена зависимость динамической вязкости растворов от содержания крахмала в композиции и оценена совместимость кукурузного крахмала с желатином.*

Заживление ран и ожогов усложняется в связи с их бактериальным инфицированием. Поэтому в последние годы начали довольно широко использовать раневые покрытия, которые предотвращают возникновение инфекции и значительно сокращают сроки восстановления ткани. Для раневых покрытий применяют не только привычные для нас бинты и марли, но и различные пленки, гели, гидрогели, губки на основе природных полимеров [1,2]. Традиционные перевязочные материалы защищают рану только от механических повреждений (ударов, царапин, попадания пыли и т.п.), и вбирая в себя выделение раны, они становятся средой для возникновения инфекции. Кроме этого, такие покрытия прилипают к поврежденной поверхности, что вызывает боль и неудобство при их замене [3]. Решить эту проблему позволило создание новых полимерных покрытий для ран, которые характеризуются пролонгированным высвобождением лекарственных веществ. Такие материалы называют терапевтическими системами (ТС). Главным преимуществом ТС является то, что время, скорость и интенсивность высвобождения лекарственного препарата можно контролировать на стадии их разработки. Такие системы используют для точного и направленного введения лекарственных препаратов при лечении ран, ожогов, а также в стоматологии и дерматологии.

Покрытия на раны делятся на биологические, синтетические и комбинированные. Лекарственные пленки относят к комбинированным. Их задача заключается в замене и выполнении функций кожного покрова. Для того чтобы полимер смог заменить кожу, он должен отвечать следующим требованиям: отсутствие токсичности; проницаемость для водяных паров; эластичность; плотное прилегание к ране; непроницаемость к внешним микроорганизмам; высокая прочность на разрыв; дешевизна; долгий срок годности. Есть два метода нанесения таких пленок на рану: образование пленки непосредственно на ране и наложение уже готовой пленки. В состав лекарственных пленок входит несколько слоев: верхний гидрофобный слой; гидрофильный сорбирующий слой (биополимер) и нижний слой адгезива. Именно адгезивный слой обеспечивает продолжительность действия лекарственной пленки, ведь она будет работать только в период «сцепления» пленки с поверхностью кожи. Большой интерес вызывает применение уже готовой медицинской пленки. Особенно интересными свойствами обладают пленки на основе препаратов коллагена. Они дают пленкам достаточно высокую эластичность, поэтому они плотно прилегают к ране. К тому же такие пленки прозрачные или полупрозрачные, что позволяет наблюдать за раной и процессом