

Грани гранта

# К отходам с подходом

Ученые знают, как сбить цены на жилье

Фирюза ЯНЧИЛИНА



Рустем МУХАМЕТРАХИМОВ  
кандидат технических наук, доцент КГАСУ

► Главная проблема в квартирном вопросе, как известно, - цена квадратного метра. Знакомясь с условиями ипотеки, многие наверняка теоретизировали на тему снижения себестоимости жилья. Занимаются этим вопросом на профессиональном уровне и ученые. Их вердикт: сократить расходы при строительстве действительно можно, если, например, использовать отходы или низкомарочное сырье. А как же качество, спросите вы. Оно не пострадает, если подойти к делу с умом и грамотно модифицировать используемый материал, утверждает кандидат технических наук, доцент кафедры технологий строительного производства Казанского государственного архитектурно-строительного университета Рустем МУХАМЕТРАХИМОВ. На свои исследования он получил грант Президента РФ. Как же молодой ученый, недавно ставший также лауреатом Государственной премии Республики Татарстан им. В.Е.Алемасова, предлагает удешевить и улучшить жилье?

- Тема моих исследований связана с разработкой новых строительных материалов и изделий, армированных волокнами (в основном целлюлозными, полипропиленовыми, базальтовыми), - рассказывает Р.Мухаметрахимов. - Изделия на их основе используются в качестве конструкционного материала, например, для возведения стен, а также облицовки фасадов зданий и внутренней отделки.

Низкомарочное сырье - это определенные вещества или их смеси невысоких свойств, которые перерабатываются в строительные материалы или изделия. При правильном подходе это позволяет снизить затраты на производство, способствует утилизации отходов и улучшает экологическую обстановку.

Возьмем, к примеру, гипс. Наша страна обладает большими разведанными запасами этого сырья. Но его использование ограничено низкой водостойкостью. Тем не менее благодаря определенным технологиям из него можно создать модифицированный волокнистый композиционный материал, который будет пользоваться большим спросом в строительстве.

Это относится и ко многим другим видам низкомарочного сырья и отходам промышленности. Исследование процессов их структурообразования, свойств и разработка технологий модификации позволяют расширить диа-

пазон применения. При этом можно сохранить их положительные свойства и устранить недостатки, связанные с потерей прочности при внешних воздействиях окружающей среды (увлажнение, высушивание, замораживание, оттаивание).

- С каким сырьем вы работаете?

- В качестве низкомарочного сырья в наших исследованиях используем полуводный гипс, в качестве отходов промышленности - отработанный катализатор нефтехимической промышленности, доменные шлаки, золы ТЭЦ и другие. Причина такого выбора - значительные объемы образующихся отходов, необходимость их утилизации (такие отходы нельзя просто складировать, так как это может нанести вред окружающей среде, но их можно переработать и применять в качестве компонентов при изготовлении материалов и изделий), экологичность (материалы не вредны для человека).

Кроме того, их можно использовать при изготовлении строительных материалов в качестве активной минеральной добавки. Они улучшают свойства готовых изделий благодаря активному взаимодействию с компонентами строительных смесей. В результате образуются новые соединения, придающие продукции повышенную прочность и долговечность.

- Что вы получаете на основе низкомарочного сырья и отходов промышленности?

- Мы разрабатываем цементно-волокнистый материал. Наиболее эффективная область его применения - дисперсно-армированные конструкционные бетоны для возведения зданий методом послой-

“ Изделия, которые разрабатываем мы, дешевле многих аналогов на 15-20% за счет применения недорогого низкомарочного сырья и отходов промышленности, а также экологичны.

ного наращивания с помощью строительных 3D-принтеров, а также облицовочные изделия для наружной и внутренней отделки зданий и сооружений (межкомнатные перегородки, подвесные потолки, подготовка под полы).

У традиционных волокнистых композиционных материалов, изготавливаемых на основе асбестовых волокон, невысокие физико-механические характеристики, большая энергоемкость, низкая водо- и биостойкость, слабая морозостойкость. Они недолговечны и, как известно, очень канцерогенны. Изделия, которые разрабатываем мы, дешевле многих аналогов на 15-20% за счет применения недорогого низкомарочного сырья и

блок термохимической активации низкомарочного сырья, смесители.

Активация - это повышение полезных свойств веществ за счет тонкого измельчения или химического взаимодействия. При этом происходят разрушение ослабленных и структурно нестабильных частиц и существенное улучшение качества образованных поверхностей.

Исходные сырьевые компоненты обладают повышенной активностью (способность вступать в химические реакции, образование продуктов реакции). Это позволяет оптимизировать технологические режимы, повысить качество изделий, а также сократить энергозатраты на тепловую обработку.

Следует отметить еще одну область применения разрабатываемого нами модифицированного волокнистого композиционного материала - в качестве «чернил» для строительной 3D-печати.

- Поясните, как работает 3D-принтер в вашем случае.

- Технология получения изделий (строительных блоков), ограждающих конструкций (стен) методом послойного наращивания на 3D-принтере заключается в следующем. Рабочее сопло (экструдер) выдавливает быстротвердеющую бетонную смесь, в

представляют собой их конструктивные аналоги, но больших размеров. Существуют различные компоновки приводов таких устройств: порталные, с дельта-приводом, работающие в угловых координатах, на базе промышленных манипуляторов.

- Какие методы вы используете в работе с материалами?

- В нашем случае это комплексный процесс, включающий изучение процессов структурообразования и свойств материала, разработку его состава, оптимизацию технологии изготовления.

- Как вы оцениваете перспективы ваших разработок?

- Результаты наших исследований можно применять на предприятиях стройиндустрии по производству листовых изделий с максимальным использованием имеющегося оборудования. Другое важное направление - аддитивное производство строительных изделий методом послойного наращивания с помощью строительных 3D-принтеров. Такие принтеры позволяют сократить энергозатраты на производство, утилизировать отходы промышленности, найти применение низкомарочному сырью и улучшить комплекс эксплуатационных свойств готовых изделий.

Мы собираемся доводить наши разработки до масштабного промышленного внедрения, продвигать научную деятельность, воспитывать научную смену, привлекая аспирантов и магистрантов. По этой теме уже подготовлены 11 магистров, а один молодой ученый из нашей группы защитил кандидатскую диссертацию. ■

