

**ТЕХНОГЕННЫЕ РЕСУРСЫ КАРБОНАТНЫХ ПОРОД ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА
ГИПЕРПРЕССОВАННОГО КИРПИЧА**

С.А. Китаева

Научный руководитель доцент Б.В. Талпа

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

Объектом исследования явились известняки ракушечники неогена района города Бахчисарая Крымского полуострова, а также одновозрастные вскрышные карбонатные породы месторождений песка на территории Ростовской области.

Со времен Древней Греции из этих известняков сооружались здания с использованием известково-песчаного цемента для кладки. На сегодняшний день известняки также используются местным населением: методом пиления получают готовый продукт. Но, к сожалению, он не удовлетворяет современным требованиям теплоизоляции и прочности, поэтому из него строят только одноэтажные здания. В процессе пиления образуется большое количество отходов. На сегодняшний день только на Крымском полуострове скопилось сотни тысяч тонн этих отходов. В Ростовской области они являются вскрышей месторождений строительных песков, утилизируются в малых количествах и представляют также практический интерес для использования их в качестве техногенного сырья для производства безобжигового, высокопрочного, лицевого гиперпрессованного кирпича. Гиперпрессование – это холодная сварка сыпучих минеральных материалов при высоких давлениях в присутствии воды и вяжущих компонентов с последующей выдержкой на складе созревания (3-5 суток).



Рис. Отходы добычи и переработки известняка-ракушечника

Технико-экономическая эффективность изготовления кирпича определяется следующими показателями:

- организация производства в непосредственной близости нахождения основного сырья;
- экологически чистая технология;
- использование промышленных отходов, не пригодных для повторного применения;
- отсутствие обжига изделий и необходимости иметь дорогостоящие печи;
- возможность изготовления кирпича с разными цветовыми оттенками;
- высокая прочность и эрозионная устойчивость;
- точность и строгость геометрических форм;
- подверженность механической обработке (тесанный кирпич);
- возможность производства элементов «дикого камня».

Известняки такого типа широко распространены на юге России и используются во многих городах в качестве сырья для производства гиперпрессованного кирпича. Примером являются такие города как Анапа, Ставрополь, Ростов-на-Дону, Аксай. В Ставрополе имеется 3 завода по производству гиперпрессованного кирпича [1].

По качеству и эстетике, получаемые продукты (кирпич и плитка) практически не имеют себе равных:

- Лицевые поверхности любого цвета имеют вид тесненной бумаги, выстаивая без проблем морозы и снега, ливни и солнце, солевые и пылевые бури.
- Большое значение в кирпичной кладке из гиперпрессованного кирпича имеет фактура поверхности кирпича. Шероховатые поверхности имеют матовый, бархатистый цвет, на гладких, глянцевых поверхностях

будут блики, а кристаллы кальцита дают искру на поверхности кладки.

□ Архитектура здания, разнообразие размеров, фактур и цветов кирпича, а если использовать разные цвета швов и пространственного рисунка, то это дает практически бесконечное число вариантов внешнего вида фасада [2].

Для изготовления цветного кирпича следует применять щелочестойкие пигменты. Наиболее приемлемыми являются минеральные пигменты. Кирпич на основе исследованных известняков-ракушечников имеет желтый и светло-зеленый (оливковый) цвет. Поэтому может быть окрашен всеми видами минеральных пигментов.

На основе имеющихся данных по производству кирпича мы сделали вывод, что данные отходы можно использовать в производстве гиперпрессованного кирпича методом холодной сварки.

Экспериментальные работы проводились в лаборатории «Технологической минералогии и новых видов минерального сырья» Института наук о Земле и ЦКП «Строительные инновации» Южного Федерального университета.

Для приготовления формовочной смеси применялись вяжущее, минеральные составляющие, пигменты и вода.

В качестве вяжущего компонента использовался портландцемент марки М 500.

В качестве минеральной составляющей формовочной смеси использованы отходы добычи и переработки известняков-ракушечников Бахчисарайского и Новочеркасского месторождений. Для дальнейших испытаний из проб изготавливались сырьевые смеси из фракции менее 3,0 мм. В виду низкого выхода необходимой для испытаний фракции менее 3,0 мм пробы дробилась в щековой дробилке ДГЩ с установленным зазором на 3,0 мм, после чего сырье направлялось на составление сырьевых смесей, смешивание, прессование, выдержку и испытания.

Таблица 1

Результаты испытаний сырьевых смесей на основе отходов добычи и переработки известняка ракушечника Бахчисарайского месторождения (Крымский полуостров), отпрессованных при удельном давлении прессования 300 кгс/см² (3 кН)

№п.п	Известняк %	Цемент %	Предел прочности при сжатии, кгс/см ²	Марка кирпича
1	94	6	135,7	125
2	92	8	162	150
3	90	10	189	175
4	88	12	216	200

Таблица 2

Результаты испытаний сырьевых смесей на основе отходов добычи и переработки известняка-ракушечника Бахчисарайского месторождения (Крымский полуостров), отпрессованных при удельном давлении прессования 400 кгс/см² (4 кН)

№п.п	Известняк %	Цемент %	Предел прочности при сжатии, кгс/см ²	Марка кирпича
1	94	6	152,2	150
2	92	8	177	175
3	90	10	202	200
4	88	12	228,4	225

Таблица 3

Результаты испытаний сырьевых смесей на основе отходов добычи и переработки известняка-ракушечника Бахчисарайского месторождения (Крымский полуостров), отпрессованных при удельном давлении прессования 500 кгс/см² (5 кН)

№п.п	Известняк %	Цемент %	Предел прочности при сжатии, кгс/см ²	Марка кирпича
1	94	6	204,7	200
2	92	8	235	225
3	90	10	266	250
4	88	12	299,4	275

Рекомендуемый состав сырьевой смеси для производства кирпича марки 200: отходы добычи и переработки известняка-ракушечника 94% цемент 6%, давление прессования 500 кгс/см² (5кН).

Аналогичные исследования проведены с известняками – ракушечниками Новочеркасского месторождения. Оптимальный состав сырьевой смеси для производства кирпича марки 200 на основе известняков-ракушечников (нижний слой) вскрыши Новочеркасского месторождения строительных песков (90 %), цемент (10%), давление прессования 500 кгс/см² (5 кН).

Комплексная переработка минерального сырья, добываемого из недр, была и остается одной из важных и сложных проблем. Рациональное ее решение для любого месторождения минерального сырья позволяет не

только сократить или полностью исключить образование отходов, загрязняющих окружающую среду, но и повысить эффективность капиталовложений и сократить срок их окупаемости. Поэтому совершенствование и разработка новых технологических процессов и схем комплексной переработки минерального сырья приобретает особую актуальность в условиях рыночной экономики, что особенно актуально для многих регионов России, где добываются, перерабатываются карбонатные породы (известняки, доломиты, мраморы) и образуются горно-промышленные отходы, являющихся техногенными ресурсами карбонатных пород для производства гиперпрессованного кирпича.

Литература

1. Талпа Б.В. Безобжиговый кирпич из техногенного карбонатного сырья Юга России // Строительные материалы. – 2005. – № 11. – С. 50 – 52.
2. Талпа Б.В., Санчес С. Производство гиперпрессованных изделий для интенсивно развивающейся стройиндустрии – новый высокодоходный бизнес в России // Образование и наука – основной ресурс третьего тысячелетия: Материалы юбилейной международной научно-практической конференции. – Ростов-на-Дону, 2006. – С.729 – 733.

МОДИФИЦИРОВАНИЕ ПОРОШКОБРАЗНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ

А.Е. Колесников, Г.В. Курмель, А.С. Шипулин

Научный руководитель доцент О.К. Семакина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Высокая эффективность применения композиционных материалов во всех отраслях народного хозяйства предопределяет увеличение выпуска полимеров, стабилизаторов и других компонентов для производства полимерных композиционных материалов и совершенствования их технологий. Большие потенциальные возможности в создании материалов с любыми, заранее заданными свойствами заложены в композициях с полимерной матрицей, позволяющих реализовать большое число возможных комбинаций различных веществ, входящих в полимерный композит.

Большинство полимерных материалов обладают малой огнестойкостью, являются горючими. Снижение горючести полимерных материалов достигается в основном путем их химической модификации, нанесением огнезащитных покрытий и введением в материал наполнителей, отвердителей, стабилизаторов, антипиренов, красителей и других добавок. Выбор состава композиции зависит от свойств основного полимера и способности его совмещаться с добавками, от заданных физико-механических свойств и качеств композиции (твердость, негорючесть, морозостойкость и т. д.), а также от ее способности перерабатываться. Наиболее распространенным и эффективным методом замедления горения является применение антипиренов.

Эффективность и механизм действия добавок определяются главным образом способом введения их в композицию и природой, как самой добавки, так и компонентов композиционной системы. В значительной степени свойства наполненных полимеров определяются процессами взаимодействия компонентов на границе раздела фаз полимер - наполнитель.

Указанные процессы могут регулироваться с помощью веществ, модифицирующих поверхность наполнителя - поверхностно-активные вещества и другие органические соединения, обуславливающие физико-механические свойства наполненных полимерных материалов [2, 4]. Основная роль модификатора сводится к осуществлению лучшего распределения наполнителя в полимерной среде и возможности его диспергируемости в полимере.

Данная работа посвящена изучению поверхностных свойств компонентов, входящих в полимерную композицию, предназначенную для изготовления кабельной изоляции. Целью работы является:

- измерение удельных седиментационных объемов компонентов, входящих в полимерную композицию, в полярной (водной) и аполярной (октан) средах и оценка их поверхностных свойств;
- определение коэффициента смачивания твердых материалов и их совместимости с полимерной композицией;
- модифицирование поверхности наполнителей различными реагентами и выбор оптимального расхода модификатора.

В данной работе объектом исследования является полиолефиновая композиция, содержащая следующие компоненты (в %): 02015-сополимер пропилена - 56,4; антипирены декабромдифенилоксид (ДБДФО) – 20 и Sb_2O_3 - 8; наполнитель тальк – 15; стабилизаторы ирганокс 1010 -0,2 и стеарат кальция -0,4.

На свойства композиций кроме типа и содержания добавок влияют форма частиц и характер их поверхности. Для того чтобы частицы компонентов не мигрировали на поверхность, не собирались в агрегаты, а равномерно распределялись в полимерной матрице, поверхность их должна быть гидрофобной. Поэтому первым этапом исследований являлось изучение поверхностных свойств всех компонентов, входящих в полимерную композицию, по удельным седиментационным объемам порошков в жидкостях различной полярности [1].

Величина объема, занимаемого одной и той же навеской в жидкостях разной полярности, позволяет оценить их смачиваемость, исходя из коэффициента смачивания $K = V_i / V_{\text{air}}$,

где V_i , V_{air} – удельный седиментационный объем в воде и в гептане, соответственно, $\text{см}^3/\text{г}$.