

УДК 691

Степурко А.Д. Науч. рук. Меженцев А.А.
Прессованный кирпич на основе мела

ФГДЭ, 1 курс

Существующий опыт использования меловых отложений, с одной стороны, определил возможности получения довольно качественных материалов (воздушной извести, дисперсного мела для красок и подкормки птиц и др.), а с другой – выборочная разработка месторождений привела к накоплению значительных по объему меловых отвалов, которые легко размываются дождем, загрязняя плодородные земли и водоемы, что приводит к нарушению экологического равновесия в природе.

На основании анализа литературных данных была установлена перспективность использования мягкого мела для производства не только воздушной извести, но и других строительных материалов для кладки стен (пеноблоков, жесткопрессованного кирпича и др.). Значительное разнообразие в номенклатуре производимых строительных материалов предопределяет возможности не только безотходной разработки мягкого мела в карьерах, но и изготовление недорогих стеновых строительных материалов из местного легкодобываемого сырья.

Мел, благодаря своей химической чистоте, является эффективным заменителем известняка. Практически любая разновидность добытого в карьере мела может быть использована в производстве строительных материалов.

Минералогический и химический состав мела достаточно разнообразны. Небольшое содержание примесей, особенно глинистых, существенно меняет его физико-механические свойства. Мягкий мел легко

диспергируется в водной среде. Он отличается большой пористостью, низкой плотностью, высоким водопоглощением и невысокой прочностью (от 1 до 5 МПа, а с ростом глинистой составляющей – до 15 МПа). Водонасыщение мела существенно снижает его прочностные свойства, а морозостойкостью мягкий мел и вовсе не обладает вовсе. Однако, благодаря своей высокой химической активности, мел и мелоподобные горные породы в тонкодисперсном состоянии вступают во взаимодействие с цементными новообразованиями. Особенно активно эти процессы протекают в условиях всестороннего обжата, что позволило сделать вывод о возможности получения достаточно прочных цементно-меловых композиций (ЦМК) в процессе прессования.

Для изготовления цементно-мелового кирпича было предложено использовать технологию жесткого прессования, суть которой заключается в одностадийном кратковременном приложении прессующего усилия. Такой метод формования малозатратен, так как позволяет отказаться от дорогостоящей опалубки и тепловой обработки. Отформованные изделия можно сразу же пакетировать и транспортировать к месту вызревания.

При использовании легкоразмокаемого и влагоемкого мела для производства водостойких и долговечных изделий предложено применять современные методы модифицирования структуры ЦМК, в том числе введение химических добавок. Было установлено, что для получения качественных ЦМК лучше использовать гидрофобные химические добавки, которые способны проявлять положительную роль в формировании структуры и улучшения свойств жесткопрессованных цементно-минеральных изделий.

В опытах был использован мел категории (А). В качестве вяжущего был использован бездобавочный портландцемент марки ПЦ500ДО.

Для повышения физико-механических характеристик жесткопрессованных ЦМК применялся суперпластификатор С-3. Эксплуатационные свойства определяли на образцах – цилиндрах диаметром и высотой 5 см.

Для формования образцов использовался метод жесткого прессования при удельном давлении 10 – 40 МПа. Подготовка мела заключалась в его дроблении с отсевом фракций менее 5 мм.

Подготовку формовочной смеси осуществляли ручным перетиранием, с последующим прессованием. Твердение отформованных образцов проходило в нормальных условиях, а их испытания – по методикам нормативных документов.

Испытания проводили на составах цемент / мел = 1÷4 при водосодержании формовочной смеси 8% от массы сухих компонентов, что соответствует оптимальной плотности свежеформованного композита.

Важную роль в структурообразовании жесткопрессованных ЦМК играет режим его уплотнения. Современные гидравлические пресса способны создавать в формовочной смеси удельное давление прессования до 25 МПа в течение 3 – 4 с. Такое ударное воздействие на смесь требует довольно точного регулирования зернового состава заполнителя, чтобы обеспечить достаточную интенсивность удаления вовлеченного воздуха. Поэтому и водосодержание формовочной смеси должно быть таким, чтобы отжимаемая из пленок вода не закупоривала капиллярные поры и не затрудняла удаление воздуха из системы. Таким образом, регулирование зернового состава формовочной смеси и удельного давления прессования

являются основными рецептурно-технологическими факторами, определяющими качество цементно-меловых композитов. В опытах с ЦМК уже при давлении 25 МПа достигалась практически максимальная их плотность, а рост давления прессования до 40 МПа оказался малоэффективным.

Известно, что мягкий мел и мелоподобные горные породы имеют светлые тона. Поскольку в ЦМК они составляют большую часть, то представляло интерес оценить возможность получения цветные композиции.

С точки зрения экологии пигменты не должны содержать ионов тяжелых металлов, быть устойчивыми к свету и щелочам, легко диспергироваться в воде и иметь устойчивые цветовые характеристики. В ходе экспериментов по оценке условий распределения пигментов лучшие результаты были получены, когда пигменты равномерно смешивали с мелом, затем добавляли цемент и наконец, воду затворения.

В ходе проведенных исследований была установлена возможность получения прессованных цементно-меловых композиций с прочностью на сжатие М150.