

МАГНЕЗИАЛЬНЫЕ ВЯЖУЩИЕ – СОВРЕМЕННЫЙ ДЕКОРАТИВНЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ

Современный строительный материал должен быть универсальным, обладать одновременно высокими конструктивными способностями и теплоизолирующими свойствами. Должен быть негорючим, долговечным, влагостойким, экологически чистым. Строительный материал также должен обладать достаточными декоративными свойствами, должен быть получен из минерального сырья и быть конкурентоспособным в сравнении с узкопрофильными материалами-аналогами.

Именно таким требованиям отвечает магнезиальный цемент. Цемент Сореля превосходит портландцемент по ряду свойств: он образует более эластичные материалы с повышенной прочностью при изгибе и растяжении (при равной прочности на сжатие), более высокую износостойкость, устойчивость к действию нефтепродуктов и органических растворителей, солей, щелочей.

Магнезиальное вяжущее – это высокоактивный мелкокристаллический оксид магния, получаемый умеренным обжигом магнезита или доломита и относится к воздушным вяжущим строительным материалам [1]. Материалы не требуют влажного хранения при отверждении. Характерной особенностью магнезиального цемента является совместимость его не только с неорганическими, но и со многими органическими веществами, что позволяет использовать широкий ассортимент наполнителей и модифицирующих добавок при создании новых материалов. Вещества органического происхождения (опилки, стружки) длительное время не корродируют в среде магнезиальных вяжущих в отличие от портландцементных и известковых композиций. На основе магнезиальных вяжущих получают камнеподобные материалы под общим названием «магнолит».

В зависимости от вида используемого наполнителя магнолит обладает следующими свойствами:

- механической прочностью при сжатии на уровне самых высокопрочных бетонов (а при изгибе прочность превосходит бетоны в 3–5 раз без использования дополнительных армирующих материалов), а также короткими сроками ее набора. Это наиболее прочный материал из всех известных теплоизоляционных материалов на минеральных вяжущих при равной с ними плотности;
- атмосферостойкостью;
- маслостойкостью и солестойкостью.

В настоящее время также все большее внимание уделяется декоративности строительного материала, что позволит, возможно, имитировать многие природные материалы – от дерева до малахита, чему способствует совместимость с различными пигментами, отличная полируемость поверхности, прозрачность вяжущего в тонком слое.

Определены оптимальные соотношения между связующим, наполнителем и заполнителем, а также величины водотвердых отношений (В/Т), обеспечивающие получение удобоукладываемых масс при затворении смесей и минимальную пористость отвержденного материала композитов с различной яркостью цветов и оттенков на основе систем с тонкодисперсными ингредиентами (магнезиальным вяжущим, минеральными наполнителями, пигментирующими и модифицирующими поверхностно-активными веществами).

Кроме того, на основе таких тонкодисперсных систем можно получать высокоподвижные самовыравнивающиеся цветные композиции с высокой адгезией к поверхностям разной природы. Это позволяет наносить цветнокаменные покрытия различной толщины (от 2 до 10 мм) на различные строительные и архитектурные изделия и конструкции.

Разработаны и запатентованы [2, 3] составы и технологии получения каменной-композитов с различной цветовой гаммой и композиций с самовыравнивающейся поверхностью для цветнокаменных покрытий.

Особый интерес представляет нанокompозит «Шунгилит» [4], наполнителем которого является тонкодисперсный природный шунгит. Шунгилит обладает как всеми перечисленными выше свойствами, присущими магнезиальным самовыравнивающимся композициям, так и свойствами, характерными для материнского шунгита: композит электропроводен, имеет черный цвет с эстетичной поверхностью, ослабляет радиоизлучения с частотами более 30 МГц. Как известно, природный шунгит обладает также лечебно-оздоровительными свойствами, что подтверждено клинически.

Можно полагать, что сочетание шунгитовой породы в Шунгилите с магнезиальным затворителем $MgCl_2$, представляющим собой основу морской соли, не только сохраняет, но и усиливает благотворное влияние на здоровье человека.

Основным сырьем для получения магнезиальных вяжущих служит горная порода магнезит $MgCO_3$. Ограниченное распространение магнезита обуславливает более высокую себестоимость изделий по сравнению с изделиями из других вяжущих материалов.

Расширить производство магнезиального вяжущего можно путем получения его из более распространенного природного сырья. Сырьем для получения магнезиального цемента может служить природный доломит $MgCO_3 \cdot CaCO_3$.

Доломит – это осадочная порода, на 90 % и более состоящая из минерала доломита. При содержании доломита 50–90 % породу называют известковым доломитом, а при меньшем содержании доломита – доломитизированным известняком. Самой обычной примесью является кальцит, нередко ангидрит или гипс, иногда аутигенный кремнезем (кварц и кремнезем).

Доломиты обнаружены в осадочных толщах всех геологических периодов, но особенно широко они распространены в отложениях докембрия и палеозоя. Это наиболее древняя карбонатная порода, разрабатываемая на территории Беларуси. По условиям образования различают два вида доломитов: первичные, образующиеся как чисто химические осадки, и вторичные, возникающие в результате преобразования известняков под воздействием магнезиальных вод. Большинство доломитов вторичные. В пластах земной коры доломиты встречаются уже в отложениях протерозоя. В Беларуси они приурочены к лапичской (осиповичской) свите рифея, отложениям ордовика, силура, верхнего девона, карбона.

На территории Беларуси известно 15 месторождений с общими запасами 759,3 млн тонн. Наиболее крупные из них месторождения в коренном залегании: Руба (Витебский район), Кобеляки (Оршанский район), Сарьянка (Верхнедвинский район). Эти месторождения расположены в долинах рек Западная Двина, Днепр, Сарьянка, где и выходят на дневную поверхность. Наиболее обширные выходы наблюдаются по левобережью Западной Двины возле Витебска – месторождение Руба. Общие его запасы составляют 790 млн тонн. Залегают доломиты в виде пастообразной толщи, под моренными и водно-ледниковыми четвертичными отложениями.

Одной из важных областей применения доломита является производство каустического доломита и изготовления из него магнезиального вяжущего.

Каустический доломит – продукт тонкого помола обожженного природного доломита при температуре 650–720 °С. Полуобожженный доломит содержит в своем составе 20 – 28 % активного оксида магния и инертное вещество в количестве 60–70 % CaCO₃.

Доломит, обожженный при температуре выше 900 °С, можно затворять водой и применять для приготовления растворов для кладки и штукатурки.

Для приготовления вяжущего полуобжиговой доломит, как и каустический магнезит, затворяют растворами солей электролитов: MgCl₂ · 6H₂O, MgSO₄ · 7H₂O, FeSO₄ · 5H₂O.

Доломитовый цемент можно рассматривать как естественную композицию магнезиального цемента с карбонатным наполнителем. Оксид магния, образующийся при термической диссоциации карбоната магния, равномерно распределен в среде микронаполнителя карбоната кальция.

Выявлена техническая возможность применения в качестве заполнителей для бетонов на каустическом доломите промышленных отходов (древесная мука, золошлаковые смеси, бумажные и пластиковые отходы, отходы переработки автомобильных шин) при частичном или полном замещении ими природного заполнителя – строительного песка.

Среди большого количества гидравлических добавок, влияющих на процессы твердения каустического доломита, обращают на себя внимание кремне-содержащие и фосфорсодержащие материалы. Действие их основывается на связывании легкорастворимых продуктов твердения в водонерастворимые формы.

Бетоны на каустическом доломите можно использовать для устройства двухслойных полов для обеспечения и повышения тепло- и звукоизоляции. Верхний слой должен обладать повышенной устойчивостью к действию воды, агрессивных сред и может быть изготовлен из композиционного доломитового цемента с добавками микрокремнезема, который обеспечит эти качества [5].

На основе магнезиальных вяжущих из каустического доломита можно получать изделия с высокими декоративными свойствами, что немаловажно с точки зрения эстетики. Благодаря введению различных пигментов в состав смеси можно получать магнезиальные бетоны различных цветов. Добавляя крошку мрамора, гранита, можно имитировать различные природные камни. Из магнезиальных вяжущих производят декоративные строительные материалы широкого профиля, например, подоконные доски под натуральный камень, детали интерьеров, обрамления окон, арок, лепнину и т. д. Вместе с тем изделия из такого материала легко поддаются механической обработке [5].

Список использованных источников

1. Каминская, А. Ю. Технология строительных материалов на магнезиальном сырье / А. Ю. Каминская. – Вильнюс : Мокслас, 1987. – 344 с.
2. Тюльнин, В. А. Композиционный материал на магнезиальной основе : патент РФ № 2415099 – 2011.
3. Тюльнин, В. А. Самовыравнивающаяся магнезиальная композиция : патент РФ № 2453516 – 2012.
4. Филиппов, М. М. Шунгитоносные породы Онежской структуры / М. М. Филиппов. – Петрозаводск, 2002. – 280 с.
5. Ступень, Н. С. Композиционные вяжущие на основе белорусских доломитов / Н. С. Ступень // Природнае асяроддзе Палесся: асаблівасці і перспектывы развіцця : тезісы докладов IV Междун. науч. конф. – Брест : Из-во «Альтернатива», 2008. – С. 205.