

Древесные гранулы с минеральным покрытием CEMWOOD



ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА

Представленные нами древесные гранулы с минеральным покрытием – это щепа из настоящей древесины хвойных пород, полностью покрытая слоем минерального вяжущего вещества. Специально разработанный технологический процесс и особая комбинация материалов позволяют практически слить воедино положительные свойства древесины и минеральных веществ.

В результате получается экологически чистый материал с превосходными механическими и физическими свойствами, а также чрезвычайно высокой прочностью.



Необработанная
древесная щепа



Древесные гранулы
с минеральным покрытием

При производстве древесных гранул с минеральным покрытием используются только природные материалы, что отражено в классификации продукта в качестве почвенной добавки и в сертификате гигиенического разрешения на содержание летучих органических соединений.

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Нанесение покрытия приводит к изменению структуры древесины и значительному улучшению свойств материала. Источником основных механических свойств гранул с минеральным покрытием является прочность на сжатие каждого отдельного зерна и несущая способность самого засыпного материала в целом. Тестирование прочности на сжатие отдельного зерна дало в результате среднюю прочность на сжатие $C_b = 15,3 \text{ Н/мм}^2$. Древесные гранулы с минеральным покрытием показали довольно высокую прочность на сжатие по отношению к усредненной плотности зерна.

Для проверки сжимаемости засыпки, состоящей из древесных гранул с минеральным покрытием, материал был уложен слоем высотой 200 мм и подвергнулся воздействию равномерно распределенной нагрузки. Неуплотненная засыпка при равномерном распределении вертикальной нагрузки 5 кН/м^2 показала сжимаемость всего 0,3 мм. Таким образом, зафиксированное значение оказалось в 10 раз ниже максимально допустимого (согласно DIN 18560-2) значения 3,0 мм.



ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Позитивные изменения в физических свойствах древесных гранул с минеральным покрытием сразу же стали очевидными в процессе исследования их поведения при воздействии влаги.

В то время как для полного насыщения влагой необработанная древесная щепа абсорбировала воду в количестве почти в два раза превышающем собственный вес, составляя при этом около 190%, для гранул с минеральным покрытием водопоглощение снижалось до величины 65%.

А что касается изменения объема испытуемых образцов, то у необработанной древесной щепы он стал почти на 62% больше, чем у гранул с минеральным покрытием.

Разница в механизмах водопоглощения и влагопереноса при исследовании капиллярного водопоглощения была выражена еще резче.

В рамках испытаний сравниваемые образцы необработанной щепы и гранул с минеральным покрытием помещали в прозрачный контейнер со слоем воды в несколько миллиметров. Цель исследования - определить остаточный уровень воды с течением времени. Через семь дней видимый уровень воды в контейнере с необработанной щепой достиг 95 мм, а с древесными гранулами с минеральным покрытием был менее 10 мм.



Уровень воды в 95 мм
в контейнере с необработанной
древесной щепой через 7 дней

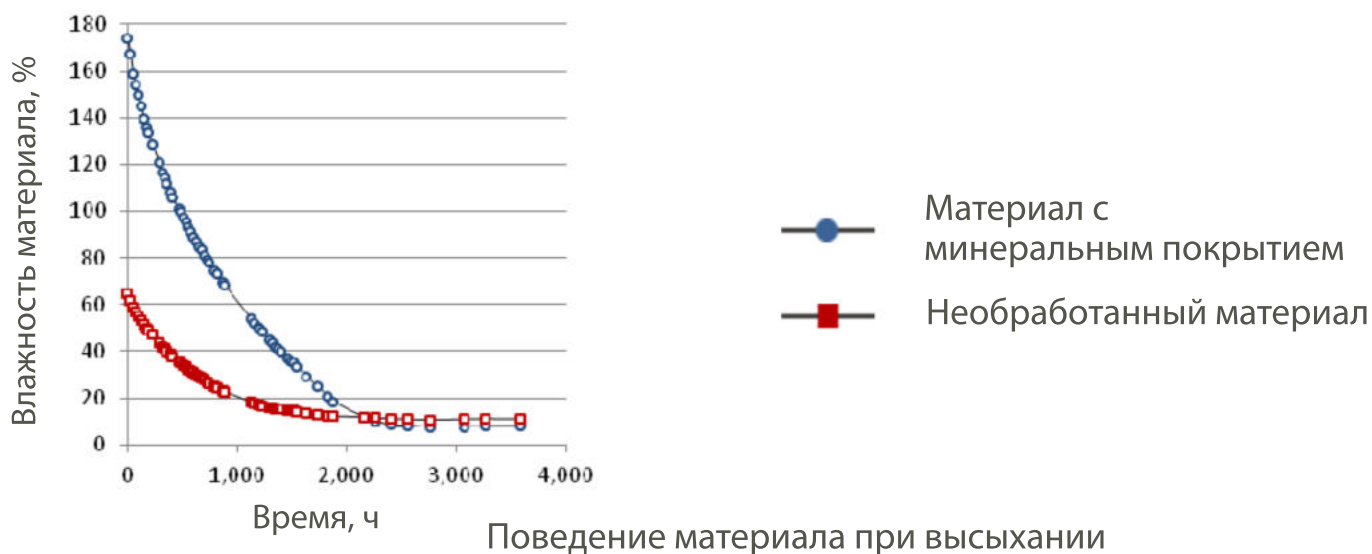


Уровень воды в 10 мм в контейнере
с гранулами с минеральным
покрытием через 7 дней

Хотя древесные гранулы с минеральным покрытием поглощают и переносят меньшее количество влаги, чем необработанная щепа, оба материала достигают уровня равновесной влажности одновременно при условии, что в момент начала эксперимента оба материала находились в состоянии насыщения.

При исследованиях, связанных с поведением материалов при сушке, необработанная щепа показала коэффициент расхода (десорбции) $W_{d,w} = 0,67 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \sqrt{\text{ч}})$, тогда как для гранул с минеральным покрытием этот показатель был несколько ниже, а именно: $W_{d,w} = 0,54 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \sqrt{\text{ч}})$.

Однако из-за разного начального содержания влаги оба материала достигли равновесия одновременно. Изменение структуры древесины вследствие нанесения покрытия значительно снижает водопоглощение, в то же время минеральный слой является достаточно проницаемым, что позволяет материалу быстро высыхать.



Помимо процессов поглощения (абсорбции) и расхода (десорбции) воды, связанные с этим процессом деформации также играют заметную роль. Чтобы понять, как идут процессы усадки и набухания, необработанная щепка и гранулы с минеральным покрытием помещались в климатическую камеру и подвергались воздействию динамично растущей относительной влажности.

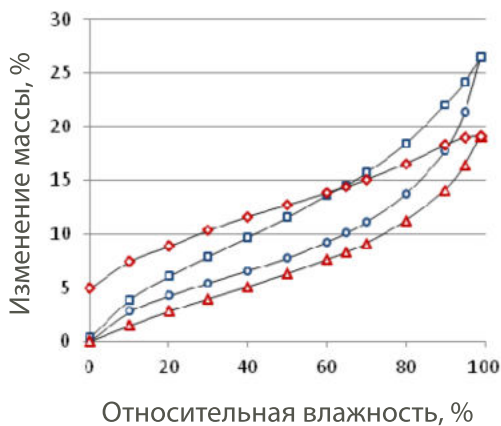
В результате, вызванные изменением влажности деформации были зафиксированы при помощи цифрового оптического микроскопа. Среднее радиальное разбухание 6,1% было зарегистрировано для необработанной древесной щепки. Для древесных гранул с минеральным покрытием этот показатель снизился до 0,6%.

Таким образом, нанесение защитного минерального слоя эффективно уменьшило деформации, связанные с влажностными изменениями, в 10 раз.

Проницаемость материала и его способность регулировать влажность чрезвычайно важны в связи с использованием древесных гранул с минеральным покрытием в качестве строительного материала.

Равновесная влажность для необработанной древесной щепки и для древесных гранул с минеральным покрытием определялась при постоянной температуре для изучения сорбционных свойств этих материалов. Полученные результаты могут использоваться для определения того, сколько влаги «наберет» материал при определенной относительной влажности в процессе поглощения (абсорбции) и расхода воды (десорбции).

Очевидно, что покрытие не препятствует регулированию влажностных характеристик материала в процессе взаимодействия с окружающей средой, а сами древесные гранулы с минеральным покрытием положительно влияют на температурный и влажностный режим в помещении.



- — Материал с минеральным покрытием (Д)
- — Необработанный материал (С)
- — Необработанный материал (Д)
- ▲ — Материал с минеральным покрытием (С)

Изотермы сорбции (С)
и десорбции (Д)
для древесных частиц
с покрытием и без

Особый интерес представляют также значения тепло- и звукоизоляционных характеристик.

Оба параметра проявляют существенную зависимость от формы древесной частицы.

Теплопроводность древесных гранул с минеральным покрытием всегда будет выше, чем у необработанной древесной щепы именно из-за покрытия.

Однако этот эффект незначителен из-за малой толщины покрытия, но становится более выраженным по мере увеличения влажности материала, учитывая то, что материал с необработанной поверхностью поглощает значительно больше воды, чем гранулы с покрытием.

Средняя теплопроводность древесных гранул с минеральным покрытием от $\lambda_{10} = 0,05$ Вт/(м·К) до $\lambda_{10} = 0,08$ Вт/(м·К) может быть принята в качестве эталонного значения.

Улучшение показателей изоляции ударного шума - ключевая ценность при использовании древесных гранул с минеральным покрытием в качестве засыпки в конструкциях полов (как это было показано в ходе исследований при применении древесных гранул с минеральным покрытием на твердом эталонном полу).

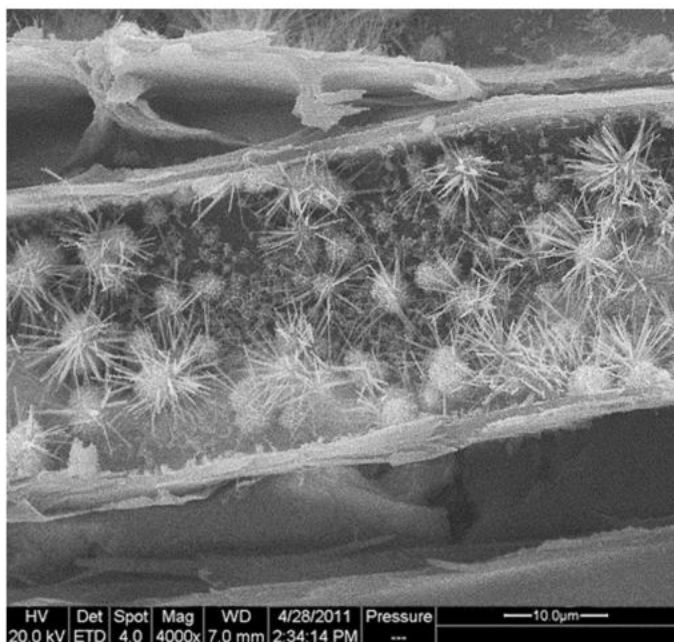
Улучшение изоляции ударного шума на 18 дБ можно ожидать для конструкции из древесных гранул с минеральным покрытием в качестве засыпки, толщиной 40 мм, уложенной под стяжкой АЕ* толщиной 40 мм. При использовании древесной щепы или других возобновляемых материалов необходимо принять меры для обеспечения достаточной противопожарной защиты. Древесные гранулы с минеральным покрытием отвечает требованиям противопожарной защиты благодаря нанесенному покрытию и относятся к строительным материалам класса В2. Дымообразование у гранул также классифицируется как слабое, разлета или падения горючих деталей зафиксировано не было, материал - самозатухающий.

* АЕ - Ангидритные (кальциево-сульфатные) стяжки

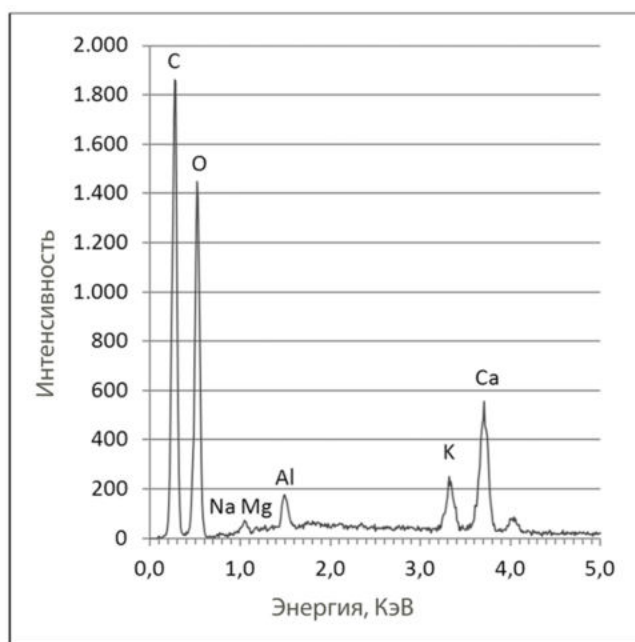
Использование натуральных материалов обычно актуализирует вопрос о долговечности и устойчивости к воздействию окружающей среды.

Для древесных гранул с минеральным покрытием наблюдалось значительное улучшение всех аспектов, характеризующих долговечность материала. В ходе специального производственного процесса древесина получает два эффективных защитных механизма: само поверхностное предохраняющее покрытие и проникновение минерального компонента в клетки древесины, что полностью изменяет их структуру.

Проще говоря, внедрение минерального компонента в микроструктуру древесины можно описать как ее окаменение, что подтверждается показаниями электронной микроскопии и минералогическим составом клеток древесины.



Изображение кристаллической фазы в клеточном пространстве древесных гранул с минеральным покрытием, полученное методом сканирующей электронной микроскопии



Спектр поверхности излома древесной гранулы с минеральным покрытием в зависимости от содержанием минеральной фазы полученный методом энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии (ЭДС)

При использовании возобновляемых ресурсов помимо проблемы сушки (в связи с возможным воздействием воды или пара) существует вопрос устойчивости к биотическим факторам, таким как плесень или гниль. Древесина склонна к заражению плесенью, особенно в присутствии высокой влажности, сочетающейся с ограниченным потоком воздуха.

Для сравнительных испытания необработанную древесную щепу и древесные гранулы с покрытием помещали во влажную, способствующую образованию плесени среду, и инкубировали в лабораторных условиях. К концу испытания на более чем 25% поверхности необработанной древесины был зафиксирован отчетливо видимый рост плесени. Древесные гранулы с минеральным покрытием, даже при исследовании с 50-кратным увеличением под оптическим микроскопом, не показали наличия плесени.



Рост плесени на необработанной древесной щепе к моменту окончания эксперимента



Деревянные гранулы с минеральным покрытием без видимых следов роста плесени к моменту окончания эксперимента

Устойчивость к разрушающему древесину грибку проверялась, например, на возбудителях, вызывающих коричневую гниль, способную полностью разрушить древесную структуру.

Как и ожидалось, масса образцов необработанной древесной щепы уменьшилась в среднем на 34% в течение 16 недель после поражения грибом. Напротив, древесные гранулы с минеральным покрытием не показали потери массы и поэтому могут быть классифицированы, как устойчивые к разрушающему древесину грибку.

Поскольку насекомые также могут повреждать древесные материалы, была исследована и устойчивость к атакам термитов. В то время как термиты могли беспрепятственно питаться необработанными частицами древесины, они не смогли нанести вред древесным гранулам с минеральным покрытием.

Аналогичный эксперимент был проведен и в полевых условиях в отношении привлекательности гранул с покрытием для птиц и грызунов, которые в итоге не проявили интереса к материалу из-за наличия слоя защитного покрытия.

Если древесные гранулы с минеральным покрытием подвергаются атмосферному воздействию, то представляет интерес их поведение в процессах «замерзание/оттаивание» и «замерзание/оттаивание при воздействии противообледенительных реагентов» вблизи проезжей части. Исследуемые образцы зафиксировали среднюю потерю массы 5,9% в тестах на «замерзание/оттаивание при воздействии противообледенительных реагентов». Это было ниже предельного значения 8,0% для стандартных засыпок.

Древесные гранулы с минеральным покрытием классифицируются как очень стойкие, даже если применяются самые строгие критерии.



Древесные гранулы с минеральным покрытием можно классифицировать, как безопасную для почвы добавку, соответствующую требованиям «Положения о внесении удобрений»

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Чтобы соответствовать требованиям пожарной безопасности и долговечности, многие строительные материалы на основе возобновляемых источников обрабатывают боратами. Бораты классифицируются как ядовитые и репродуктивные токсины.

В древесных гранулах с минеральным покрытием намеренно избегают использования химических добавок, поэтому пользователь получает действительно экологичный и полностью безопасный продукт. Устойчивость к биотическим факторам, огнезащита и отличные механические свойства достигаются за счет минерального покрытия и окаменения древесины.

Использование в производстве исключительно природных компонентов подтверждено исследованиями в области гигиены зданий. Исследования показали, что летучие органические соединения, выделяемые древесными гранулами с минеральным покрытием в концентрации $0,045 \text{ мг/м}^3$, были значительно ниже допустимых предельных значений $8,0 \text{ мг/м}^3$. Таким образом, с точки зрения здоровья древесные гранулы с минеральным покрытием идеально подходят для использования в жилых домах.

Древесная щепа с минеральным покрытием была изучена на соответствие предельным значениям, указанным в «Положении о внесении удобрений» и возможности ее использования в качестве декоративного покрытия почвы. Все требуемые параметры были соблюдены, что позволило классифицировать гранулы, как безопасную для почвы добавку, регулирующую ее водный баланс и замедляющую рост сорняков.

Еще один важный экологический аспект заключается в том, что каждая гранула засыпного материала CW 2000 поглощает из атмосферы больше CO_2 , чем было выделено при его производстве.

Таким образом, древесные гранулы с минеральным покрытием являются эффективным и устойчивым накопителем углекислого газа (CO_2).



СЕЛЕНА

ИННОВАЦИИ ОТ ПРИРОДЫ

8 (495) 380-10-62

www.cemwood.ru



СУХАЯ СТЯЖКА CEMWOOD

засыпные гранулы для
быстрого и беззасадочного
поднятия уровня пола

