

**УДК 666.973**

САМАСЮК Д.Е., магистрант (*КузГТУ*)  
ХМЕЛЕНКО Т. В., к.т.н., доцент (*КузГТУ*)  
г. Кемерово, Россия

## **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ШЛАКОЩЕЛОЧНОГО АРБОЛИТА**

В последнее время все большую популярность приобретают дома из арболита. По-другому его еще называют деревобетон. Арболитовые блоки в малоэтажном строительстве применяются для возведения несущих стен и перегородок, а также для теплоизоляции и звукоизоляции в любых конструкциях дома.

Строительство домов из арболита имеет массу преимуществ:

- арболитовые блоки не подвержены процессам гниения, горения, обладают крупнопористой структурой, что позволяет сложенным из арболитовых блоков стенам «дышать»;
- арболитовые блоки легко поддаются механической обработке, их легко можно пилить, сверлить, а также, они хорошо держат крепежные изделия;
- стены, сложенные из арболитовых блоков, благодаря своей шероховатости можно штукатурить без дополнительно армирования;
- и особо важная характеристика домов из арболита: при превышении нагрузок на конструкцию дома арболитовые блоки не растрескиваются, а сжимаются, впоследствии восстанавливая свою форму;
- для строительства несущих стен домов из арболита достаточно использовать блоки плотностью 650 кг/куб.м. (D650) и классом В2.5;
- арболитовые блоки армированы древесными наполнителями, за счет чего они обладают повышенной пластичностью и придают домам из арболита повышенные характеристики по сопротивлению давлению и растяжению;
- цена на дома из арболита значительно ниже, чем на дома из других материалов, потому что при строительстве домов из арболита можно обойтись без дополнительных работ по утеплению стен. Кроме того при проектировании дома из арболита можно рассчитать необходимую толщину наружных стен, учитывая нагрузку и теплоизоляционные показатели для заданного региона строительства, и таким образом сэкономить средства на закупку необходимого количества стенового материала.

Основой получения качественного арболита является прочное соединение древесной щепы с цементом. Водорастворимые вещества, имеющиеся в древесине, играют отрицательную роль в этом процессе,

тормозят твердение цемента и препятствуют прочному соединению цемента с древесной стружкой.

Поэтому древесную щепу перед смешиванием с цементом необходимо освободить от водорастворимых веществ или нейтрализовать их путем химической обработки. Наиболее распространенным химикатом, применяемым для этих целей, является хлористый кальций (плавленый), отвечающий требованиям ГОСТ 450-58. При отсутствии хлористого кальция применяется жидкое стекло отвечающее требованиям ГОСТ 962-41. Приготовление концентрированного раствора из плавленого хлористого кальция производится в деревянных чанах с перемешивающим устройством при температуре воды 70-80 °С. На 1 м<sup>3</sup> арболита (плотной массы) расходуется до 8 кг хлористого кальция или 4 кг жидкого стекла со средней плотностью 1,5 г/см<sup>3</sup>.

Древесная щепа должна быть по возможности однородной по размерам и конфигурации и иметь длину (вдоль волокон) 15-20, толщину 2-3 и ширину 10-12 мм. Приготовление щепы, идущей на изготовление изделий из арболита, производится на рубительных машинах дисковой или другой конструкции, применяемых в целлюлозно-бумажной промышленности или в лесопильной промышленности для дробления отходов. Щепа сортируется на плоских или барабанных сортировках, при этом удаляются вся мелочь и пыль.

После сортировки щепа подвергается обработке (минерализации) 5 %-ным раствором хлористого кальция или жидкого стекла при помощи механизмов окунанием щепы в раствор или же обрызгиванием. Расход хлористого кальция – 0,1-0,12 кг сухого вещества на 1 кг щепы. Длительность обработки минерализатором зависит от породы древесины, влажности и других факторов и определяется в каждом отдельном случае опытным путем. При организации пропитки следует предусмотреть возможность повторного использования раствора, стекающего со щепы. Пропитывание щепы раствором считается законченным, как только щепа оказывается равномерно смоченной, на что требуется 2-3 мин. Общее время смачивания и перемешивания составляет от 8 до 12 мин. Механизмами для минерализации щепы могут служить сетчатые транспортеры, мешалки и чаны, если операция производится по способу окунания.

Минерализованная щепа смешивается с шлакощелочным цементом марки 400 при расходе последнего от 300 до 400 кг на 1 м<sup>3</sup> изделий (плотной массы). Дозировка цемента производится по весу и устанавливается опытным путем в зависимости от требований, предъявляемых к физико-механическим свойствам изделий из арболита, и его объемного веса. Смешивание щепы с цементом продолжается 2-3 мин и заканчивается после того, как вся стружка оказывается покрытой цементом, что распознается по однородному серому цвету смеси.

Количество шлокощелочного цемента, которое необходимо добавлять во время смешивания, определяется экспериментальным путем. Необходимо следить, чтобы смесь была достаточно смочена и представляла собой мягкую и пластичную массу.

В жаркое время массу приготавливают с несколько большим содержанием воды, чем обычно, для компенсации потери воды во время формирования. В среднем на 1 м<sup>3</sup> арболита расходуется до 265 л воды, включая и воду химического раствора.

При изготовлении стеновых блоков желателен в массу добавить 10-12 % дробленого сланца, что придает массе пластичность и способствует более легкому освобождению изделий из формы.

Формование арболита производится путем заполнения специальных металлических форм на станках, применяемых при изготовлении подобных изделий из бетона, глины и других материалов. Для изготовления стеновых блоков можно приспособить станок, которым пользуются при производстве шлакобетонных камней; для изготовления плитных материалов – прессы, применяемые для изготовления фибролитовых плит, и др.

При ручной работе сначала производится частичное заполнение форм с последующей утрамбовкой краев железным инструментом для получения правильных и прочных граней. Сжатие материала при его нормальном качестве составляет 20 %. Эту усадку необходимо учитывать при конструировании и определении размеров форм. Хорошие результаты формования дает также вибрирование, особенно при применении высоких форм.

Изделия из арболита после их формования подвергаются искусственному твердению в специальных камерах при температуре 35 °С. Время выдержки – от 12 до 24 ч. При производстве арболита выявлено, что режим искусственного твердения для цемента разных марок неодинаков и существенно отражается на прочности и качестве плит. Поэтому при организации производства арболита режимы твердения плит в каждом отдельном случае должны устанавливаться опытным путем.

Камеры твердения, в которых происходит термическая обработка изделий, оборудуются продольными и поперечными траверсными узкоколейными путями и механическим устройством для передвижения тележек во время загрузки и разгрузки камер.

Распалубка форм производится в зависимости от конфигурации и размеров изделий вручную или при помощи тельферов.

Известно, что одной из главных составляющих арболита является опилко-стружечная смесь. Так как количество древесины в блоках достаточно велико (порядка 80-90 %), то не удивительно, что материал взял от древесины некоторые ее недостатки.

Одним из главных врагов этого материала является влага. В наших широтах, где достаточно часто бывают дожди, а зимы в основном снежные, малейший недочет в гидроизоляции фундамента может привести к нежелательным последствиям.

Несмотря на то, что в арболитовую смесь при изготовлении блоков добавляют различные модификаторы, в том числе и предотвращающие негативные воздействия сырости и плесени, полностью обезопасить стены дома от последствий влаги они не могут.

В связи с этим, дом из арболита должен иметь исключительно качественную гидроизоляцию фундамента и предельно надежную кровлю.

Еще одним серьезным недостатком арболитовых строительных блоков можно назвать часто встречающиеся погрешности в размерах и геометрической форме.

По своему составу опилкобетон достаточно неоднороден и при застывании в форме часто возникают отклонения от идеальной формы.

В связи с этим кладка стен из блоков арболита несколько более трудоемка, чем кладка из пенобетона или кирпича.

Также замечено, что при воздействии больших нагрузок опилкобетонные блоки могут немного деформироваться, что, впрочем, не оказывает влияния на их несущие или изоляционные свойства.

Часто арболитовые блоки приобретают несвойственные им недостатки в процессе изготовления. Опилкобетон чрезвычайно теплый материал, но при нарушении соотношения цемента и древесной массы, это положительное качество может исчезнуть.

Стоит только добавить чуть больше цемента и теплоизоляционные свойства материала существенно снизятся, а вес блока возрастет. Также при изготовлении играют большую роль условия, в которых готовые изделия проходят просушку.

Идеальным будет теплое сухое место, изолированное от прямых солнечных лучей.

Попавшие в процессе просушки под дождь или снег блоки, в процессе эксплуатации, могут вести себя непредсказуемо, поэтому использовать их для несущих стен не рекомендуется.

Брак арболитовых блоков, возникший в процессе изготовления из-за несоблюдения технологии, устранить невозможно.

#### СПИСОК ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ

1. <http://esm76.ru/stroitelstvo-domov-iz-arbolita/>
2. [http://www.stroitelstvo-new.ru/drevesina/arbolit\\_2.shtml](http://www.stroitelstvo-new.ru/drevesina/arbolit_2.shtml)
3. <http://www.arbolit.net/dom-iz-arbolita-i-ego-minusy.html>