

Мамасаидов М.Т., Якубов Т.Т., Сулайманов Р.Ш.

ПРЕДПОСЫЛКИ К РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЕНОБЛОКА

УДК: 621.01

За последние годы в Кыргызской Республике наблюдается рост количества частных производителей, занимающихся изготовлением продукции для строительства малоэтажных жилых и промышленных зданий путём распиловки мягких горных пород (мрамора, известняка-ракушечника) и других строительных материалов (пеноблока, пескоблока и т.п.). Это связано с увеличением потребности населения в строительстве зданий и сооружений из материалов имеющих ряд преимуществ: прочность и не сгораемость, массивность и лёгкость, простота обработки и декоративность, снижение тепловых потерь и изоляция от шума. Особенно ценно то, что изделия годятся не только для возведения внешних и внутренних стен, но и для покрытий и перекрытий.

Ячеистый бетон (пеноблок) предназначен для строительства малоэтажных жилых и промышленных зданий, соответствующих требованиям строительных норм по тепло и звукоизоляции. В связи с высокой точностью размеров блоков ячеистого можно осуществлять высококачественную кладку стен на специальный клей для пенобетона с толщиной швов до 3 мм, что позволяет избежать "мостиков холода". Блоки ячеистого бетона различной толщины можно использовать для заполнения проемов при монолитном железобетонном домостроении. Также благодаря своей структуре блоки ячеистого бетона легко и точно по размеру пилятся, сверлятся, фрезеруются, что позволяет решать вопросы архитектурной выразительности. Пеноблок соединяет в себе преимущества, которые могут быть достигнуты, только при комбинации различных материалов. Благодаря своей пористой структуре он одновременно массивен и легок. С одной стороны, он прочен и не сгораем, как камень, с другой - обладает лёгкостью и простотой обработки, свойственному дереву. Заключенный в порах воздух приводит к исключительному теплоизоляционному эффекту. Так, термическое сопротивление ограждающих конструкций из пенобетона в 3 раза выше, чем из керамического кирпича и в 8 раз выше, чем из тяжелого бетона. Особенно ценно то, что изделия годятся не только для возведения внешних и внутренних стен, но и для возведения покрытий и перекрытий, что приводит к снижению тепловых потерь всего здания. Блоки ячеистого бетона могут использоваться без дополнительного утепления. В процессе эксплуатации зданий из блоков ячеистого бетона расходы на отопление снижаются на 25 %. Конструкция дома из ячеистого бетона

удовлетворяют нормативным требованиям по звукоизоляции по СНиП "Защита от шума". С увеличением плотности пеноблока повышаются его звукоизоляционные свойства: при толщине стены 100 мм - 35-37 ДБ; 125 мм - 44-46ДБ; 150 мм - 55-57 ДБ; 175 мм - 64-66 ДБ.

Использование ячеистого бетона в качестве строительного материала обеспечивает пожаробезопасность здания и сооружения, так как он относится к негорючим строительным материалам. Может использоваться для теплоизоляции при температуре изолируемой поверхности до +400 °С, согласно ГОСТа. Предел огнестойкости без нарушения структуры материала по времени стены, выполненной из блоков ячеистого бетона толщиной 100 мм, составляет 2 часа, а предел распространения огня принимается равным 0 см.

Меняя состав пенобетона, соотношение компонентов, можно получать различные классы ячеистого бетона, используемые для наружных стен, внутренних перегородок, термовкладышей, термоизоляции крыш, звукоизоляции и термоизоляции междуэтажных покрытий. Примерное количество материалов при производстве 1 м.куб. наиболее распространенных марок пенобетона и использовании цемента марки ПЦ 500 можно привести в табл. 1.

Таблица 1.

Количество материалов при производстве 1 м.куб

Плотность	кг/м.куб.	«400»	«600»	«800»
Цемент	кг	300	330	400
Песок	кг	0	210	340
Пенообразователь	кг	0,85	1,1	1,1
Вода	л	160	180	230

Свойства пенобетона зависят от состава пенобетона, условий образования и стабильности структуры ячеистой смеси. Она должна иметь определенное количество равномерно распределенных пор оптимальной формы и размера, а также сохранять свою структуру до достижения необходимой прочности в пенобетоне. Структура смеси определяется качеством предварительно приготовленной пены, которая образуется при интенсивном перемешивании водного раствора с пенообразователем. Такая пена хорошо смешивается с цементным раствором и имеет устойчивую структуру. До окончания процессов схватывания и достижения структурной прочности (примерно 2-3 часа) пена должна выполнять функции несущего

пространственного каркаса - не оседать и не отделять воду.

Устойчивость пены зависит от размеров пузырьков, толщины водных пленок и их упругомеханических свойств. Требования к стойкости пены и к несущей способности повышаются с уменьшением заданной плотности бетона, увеличением толщины формируемых изделий, а также понижением температуры среды и соответственно удлинением сроков схватывания вяжущего.

Одним из основных технологических операций изготовления строительного материала из пеноблока является резание на стандартные размеры крупногабаритного пенобетонного массива на металлических поддонах со съёмной бортовой формой. В течение 9-12 часов пенобетонная масса набирает необходимую для снятия бортовой формы прочность. После снятия бортовой формы поддон с массивом переносится траверсой на резательный комплекс для резки пенобетона, а бортовая форма на пост сборки и очистки форм.

Как показали результаты предварительного наблюдения на частных производственных предприятиях Юга республики, занимающихся выпуском пеноблока, используются устаревшие оборудования или есть случаи, когда распиловка блоков производится вручную, что существенно уменьшает производительность и повышает себестоимость получаемой продукции. Приобретение и транспортировка дорогостоящих зарубежных технологических линий и станков для распиловки обрабатываемых блоков для производителей является экономически не эффективным занятием.

На основании вышеизложенного обоснования следует, что проведение работ по разработке и созданию конструкции станков, обеспечивающих распиловку пеноблока, является одним из важных решений данной актуальной проблемы.

В связи с этим для решения данной проблемы авторами предусматривается проведение следующих этапов работ.

1. Изучение опыта зарубежной технологии изготовления пеноблока путём распиловки на стандартные размеры.
2. Разработка ресурсосберегающей технологии производства пеноблока на основании анализа существующих технических и технологических средств.

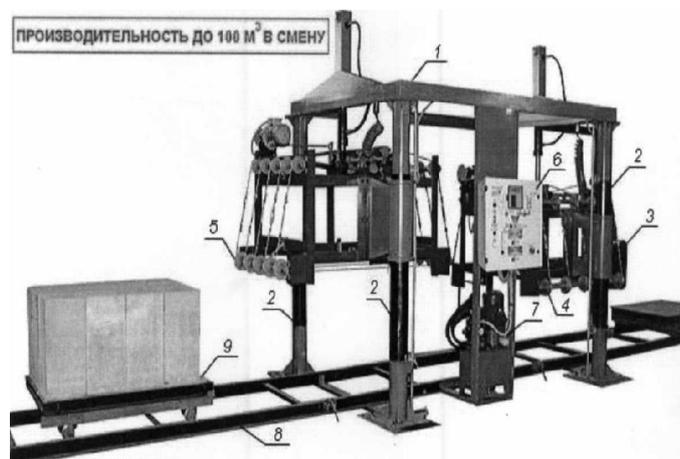
Разработка конструкции станка для распиловки пеноблока предусматривает решение следующих задач исследований:

1. Теоретические и экспериментальные определение параметров пильного ножа.

2. Разработка динамической модели и математическое описание процесса движения элементов механизма, обеспечивающих распиловку обрабатываемого блока.
3. Разработка динамической модели и математическое описание колебания корпуса передвижного станка.
4. Разработка методики расчёта и определения параметров элементов передвижного станка.
5. Создание и опытные испытания конструкции передвижного станка.

Проведённый обзор и анализ существующих технологий и технических средств показал, что известны устройства для резки пеноблоков [1,2,3] и камнераспиловочные станки приведённые в авторских свидетельствах СССР №740511, Кл. В 28 О1/00, №806431, Кл. В 28 Ш/06, а также существуют резательные комплексы типа "Монолит", РС-1 и переоборудованная пилорама «Коммунальник», станок Юргенса и другие. В основу разработки резательных комплексов заложен принцип формирования пенобетонного массива с соответствующими объемом и размерами на металлическом поддоне со съёмной бортовой формой, с последующей резкой пенобетона на блоки на этом же поддоне.

Так, например, резательный комплекс типа «Монолит» (рис. 1) производства Российской Федерации обеспечивает резку пенобетона и изготовление пеноблоков с точностью + 1,5 мм и качеством поверхности, отвечающим требованиям стандартов.



1 - Монтажная рама-основание; 2 - Направление кареток поперечной и продольной резки; 3 - Модуль шнекового ножа; 4 - Каретка поперечной резки массива; 5 - Каретка продольной резки массива; 6 - Пульта управления; 7 - Гидравлическая станция; 8 - Транспортный путь; 9 - Технологический поддон металло-формы

Рис. 1. Резательный комплекс типа «Монолит»

Резательный комплекс оснащен модулем шнекового ножа для снятия горбушки пенобетонного массива и витыми струнами для продольно-поперечной резки пенобетонного массива, закреплённых на коретках продольной 5 и поперечной 4 резки массива. Подача режущих инструментов к обрабатываемому массиву обеспечивается с помощью направляющих кореток 2, установленных на монтажной раме 1 под действием усилия от штока гидроцилиндров в процессе работы маслостанции 7. Цикл работы комплекса, включающий подачу и отбор подона с массивом на транспортном пути 8, фиксацию вагонетки 9, снятие горбушки и резку пенобетона составляет 5-7 мин. Струны могут устанавливаться для резки пенобетона на блоки требуемых размеров. После изготовления пеноблоков (резки пенобетона) поддон с полученными пеноблоками переносятся траверсой. И через 12-24 часов по мере набора прочности, пеноблоки с помощью захватного устройства снимаются с поддона и переносятся на склад. Технические характеристики резательного комплекса "Монолит" приведены в табл. 2.

Таблица 2.

Технические характеристики резательного комплекса «Монолит»

Производительность, м ³ /час	12
Установленная мощность, кВт	12
Габаритные размеры (LxVxH), мм	9000x2500x2700
Вес, т	2,2
Требования к месту установки:	
- длина площадки (без зоны обслуживания), м	12
- ширина площадки (без зоны обслуживания), м	3,1
- высота площадки, м	3,1
- температура окружающей среды, °С	>5
Количество одновременно распиливаемых массивов, шт	2

Максимальный размер распиливаемого массива (LxVxH), мм	1200x1200x600
Цикл резки одного массива, мин	5-7
Количество рабочих, чел	1-2
Режим работы	автомат./ручной
Стоимость:	908 000 руб

Рассмотренные аналоги имеют недостаток, связанный с использованием технологии подвода обрабатываемого блока к месту распиловки, что требует дополнительных затрат для использования механизмов подъёма и установки блока на передвижную платформу. Недостатком устройств типа "Монолит" является сложность изготовления режущего инструмента в виде проволочной струны с навивкой. Для изготовления проволоки используется специальный станок, что приводит к дополнительным затратам материала и времени производства.

На основании вышеизложенного следует, что разрабатываемая технология должна быть направлена на использование станка, предназначенного для изготовления строительного материала путём распиловки на стандартные размеры блока мягких горных пород и строительных материалов (мрамора, туфа, пеноблока и др.), который имеет упрощённую конструкцию и уменьшенную себестоимость, что является предпочтительным показателем для начинающих отечественных производителей.

Источники информации

1. Н.Е. Носенко, М.И. Гальперин. Добыча и обработка строительного камня. Москва: Гос. издат. литературы по строительству и архитектуре. 1956.317с.
2. Авторское свидетельство СССР №740511, Кл. В 28 D1/00. Станок для обработки блоков камня.
3. Авторское свидетельство СССР №806431, Кл. В 28 D1/06. Исполнительный орган камнерезного станка.

Рецензент: д.тех.н., профессор Сеитов Б.М.