

УДК 69

Н.В. ПЛАКСЕНКО, инженер, ОАО «Центральный научно-исследовательский и проектный институт жилых и общественных зданий (ЦНИИЭП жилища)» (Москва)

Производство декоративных ковров для отделки крупнопанельных зданий

Приведены предложения по организации производства нового вида заводской наружной отделки – декоративных ковров, представляющих собой многослойные покрытия с применением крошки из природных и искусственных материалов, полимерного вяжущего и основы в виде геотекстиля, в том числе на заводах крупнопанельного домостроения. Показаны варианты компоновки участков по производству декоративных ковров в зависимости от объема выпускаемых изделий. Приведен пооперационный график технологического процесса изготовления декоративных ковров с производительностью 30–40 м²/ч.

Ключевые слова: технологические участки по производству ковров, посты производственных линий, последовательность и продолжительность операций для изготовления покрытий, контроль качества изделий.

Получение покрытий для отделки фасадных элементов зданий, в которых сочетались бы высокие декоративные и эксплуатационные качества с относительно низкой стоимостью, в настоящее время является актуальной задачей [1–3]. В связи с этим в ОАО «ЦНИИЭП жилища» выполнялись исследования по созданию нового вида заводской наружной отделки, который представляет собой декоративные ковры – многослойные покрытия с применением крошки из природных и искусственных материалов, полимерного вяжущего и основы в виде геотекстиля [4]. Полученные результаты положены в основу предложений по организации производства декоративных ковров, в том числе на заводах крупнопанельного домостроения.

Производство декоративных ковров может быть организовано на специализированных линиях, комплектуемых на небольших участках цеха в отдельных технологических пролетах [5]. После изготовления декоративные ковры перемещаются непосредственно на формовочный пост и укладываются в форму фасадной поверхностью вниз. В результате получают железобетонные изделия с декоративным покрытием, не требующие дополнительных отделочных операций. При этом производительность участка по изготовлению ковров должна соответствовать производительности линии по изготовлению панелей наружных стен.

Площадь, а также компоновка участков по производству декоративных ковров могут быть различными (в зависимости от объема выпускаемых изделий). При этом минимальная комплектация участка должна включать в себя следующие посты:

- промежуточного складирования основных и вспомогательных материалов;
- дозирования и перемешивания материалов в смесительных установках;
- формовочный пост со специализированной установкой;
- ускоренной сушки ковров в камере с принудительной вентиляцией;
- обрезки ковров и крепления защитного слоя;
- комплектации и хранения готовых декоративных ковров.

Пост промежуточного складирования материалов включает в себя бункеры для хранения сыпучих материалов

(песка, мраморной муки и декоративной крошки), емкости для хранения полимеров. Сыпучие материалы поступают на участок фракционированными, очищенными от инородных включений, но для контроля необходим дополнительный отсев и проверка материалов на наличие примесей; с полимерных композиций следует удалять сгустки и пленку. На данном посту также хранятся рулоны геотекстиля, профили и другие расходные материалы.

На посту дозирования и перемешивания материалов расположены два вида смесителей с дозаторами для перемешивания компонентов: один для смешивания полимера с песком и мраморной мукой, другой для полимера с декоративной крошкой. Для производства покрытия необходимо иметь несколько смесителей каждого вида, которые выбираются в зависимости от типа и цвета заполнителя.

Основным оборудованием *формовочного поста* является специализированная установка, на которой производится непосредственно укладка уплотняющего и декоративного слоев. Бункеры на установке выполнены съемными и их количество должно быть не менее 4–5 шт. (в связи с применением различных типов и цветов заполнителей). Для укладки слоев с разной крупностью зерен заполнителя и различных цветовых оттенков требуется промежуточная очистка бункера или его замена. При работе с одним цветом и размером крошки, можно не использовать промежуточную очистку бункера.

Сушка позволяет ускорить процесс изготовления ковра в целом и является обязательной операцией при заводском изготовлении покрытия. Термообработка ковров осуществляется в многоярусной вертикальной камере непрерывного действия с принудительной вентиляцией. Тепловые установки для сушки ковров должны быть оборудованы устройствами, обеспечивающими продувку воздуха с температурой 60–80°C, а также приборами автоматического учета расхода тепла, регулирования, контроля температуры. Габариты камеры должны соответствовать максимальным размерам поддона с дополнительным зазором для вентиляции. Ограждающие конструкции камеры выполнены из теплоизоляционного материала. Ковры сушатся непосредственно на поддонах, при этом одновременно

Пооперационный график технологического процесса изготовления декоративных ковров

№	Наименование процесса	Оборудование, инвентарь	Кол-во чел., (постоянное/временное участие)	Технологический процесс, мин.															
				0	25	50	75	100	125	150									
1	Обрезка и раскладка геотекстиля, устройство анкеров	Поддон	2/0	15															
2	Дозирование и приготовление смеси для уплотняющего слоя	Смеситель № 1	0/1	10															
3	Укладка уплотняющего слоя	Установка (бункер № 1)	0/1		2-3														
4	Сушка уплотняющего слоя	Сушильная камера	0/2			60-85													
5	Дозирование и приготовление смеси для декоративного слоя	Смеситель № 2	0/1	10															
6	Укладка декоративного слоя	Установка (бункер № 2)	0/1		2-3														
7	Сушка декоративного слоя	Сушильная камера	0/2			60-85													
8	Обрезка ковра и его комплектация	Поддон	2/0									5-7							
9	Обрезка полиэтилена, заклейка ковра, приклеивание скотча	Поддон	2/0										25						
1	Обрезка и раскладка геотекстиля, устройство анкеров	Поддон	2/0	15															
2	Дозирование и приготовление смеси для уплотняющего слоя	Смеситель № 1	0/1	10															
3	Укладка уплотняющего слоя	Установка (бункер № 1)	0/1		2-3														
4	Сушка уплотняющего слоя	Сушильная камера	0/2			60-85													
5	Дозирование и приготовление смеси для декоративного слоя	Смеситель № 2	0/1	10															
6	Укладка декоративного слоя	Установка (бункер № 2)	0/1		2-3														
7	Сушка декоративного слоя	Сушильная камера	0/2			60-85													
8	Обрезка ковра и его комплектация	Поддон	2/0									5-7							
9	Обрезка полиэтилена, заклейка ковра, приклеивание скотча	Поддон	2/0										25						

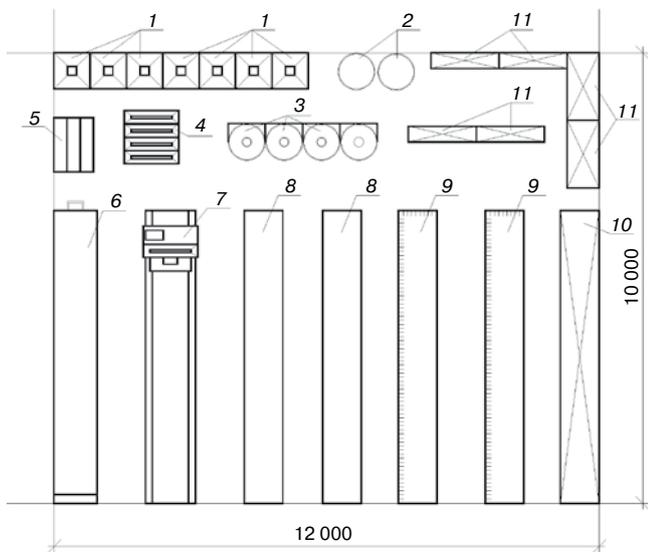


Рис. 1. Технологическая линия прямоугольной формы площадью 120 м²: 1 – бункеры для хранения сыпучих материалов (песка, мраморной муки, декоративной крошки разных цветов и фракций); 2 – емкости для хранения полимеров; 3 – смесители для перемешивания компонентов (с дозаторами); 4 – место для размещения дополнительных съемных бункеров; 5 – место для складирования дополнительных поддонов; 6 – камера сушки с принудительной вентиляцией; 7 – установка для нанесения декоративного покрытия; 8 – универсальные стенды для вспомогательных операций; 9 – стенды для обрезки и комплектации готовых ковров; 10 – стеллажи для хранения готовых декоративных ковров; 11 – места для хранения дополнительных материалов

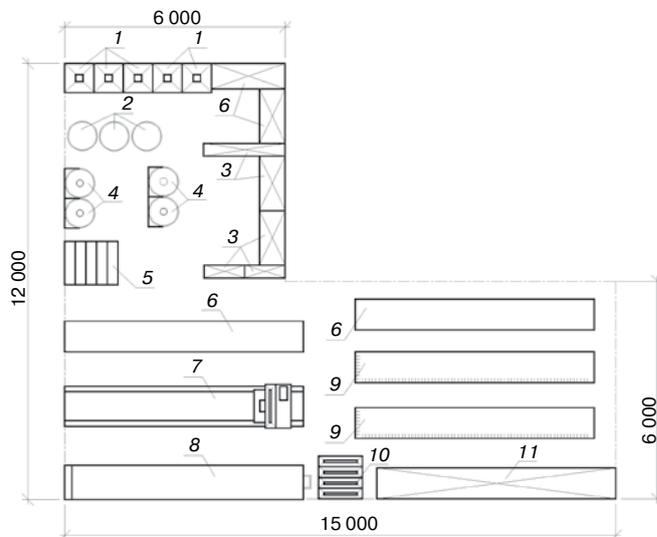


Рис. 2. Технологическая линия Г-образной формы площадью 126 м²: 1 – бункеры для хранения сыпучих материалов (песка, мраморной муки, декоративной крошки разных цветов и фракций); 2 – емкости для хранения полимеров; 3 – места для хранения дополнительных материалов; 4 – смесители для перемешивания компонентов (с дозаторами); 5 – место для складирования дополнительных поддонов; 6 – универсальные стенды для вспомогательных операций; 7 – установка для нанесения декоративного покрытия; 8 – камера сушки с принудительной вентиляцией; 9 – стенды для обрезки и комплектации готовых ковров; 10 – место для размещения дополнительных съемных бункеров; 11 – стеллаж для хранения готовых ковров

термообработку в камере могут проходить не менее 16 отформованных слоев.

На универсальных стендах для вспомогательных операций осуществляется подготовка к изготовлению ковров – раскладка геотекстиля и устройство анкеров, а также распалубка готовых ковров, их обрезка, комплектация и крепление защитного полиэтиленового слоя.

При изготовлении покрытия целесообразно применять транспорт периодического действия, занимающий небольшую площадь, например складные платформенные тележки, и подъемное оборудование, не мешающее основному производству ковров (тельферы, ручные тали и др.). Универсальные стенды для вспомогательных операций оборудованы механизмами, позволяющими стендам перемещаться по всей площади участка. Помимо этого для удобства использования стенды оснащены управляемой регулировкой высоты.

Для изготовления ковров не требуются мостовые краны и другие механизмы большой грузоподъемности, поэтому технологические линии могут быть отделены от основного производства панелей наружных стен и располагаться в отдельном помещении. Технологическая линия прямоугольной формы площадью 120 м² представлена на рис. 1; Г-образной формы площадью 126 м – на рис. 2. Так как декоративные ковры теряют свою возможность изгибаться при температуре ниже 15°С, помещение должно отапливаться и иметь температуру 20–25°С.

Технологический процесс изготовления одного декоративного ковра состоит из последовательных, но различных по длительности операций, которые представлены в виде циклограммы на рис. 3.

Общая продолжительность изготовления одного декоративного ковра варьируется в пределах 189–243 мин. В производстве покрытия существуют операции, длительность которых можно сократить, а есть процессы, которые сократить невозможно. Наиболее длительные процессы – сушка слоев и крепление защитного полиэтиленового слоя (4, 7 и 9-й пункты циклограммы). Повысить производительность линии по изготовлению ковров возможно за счет па-

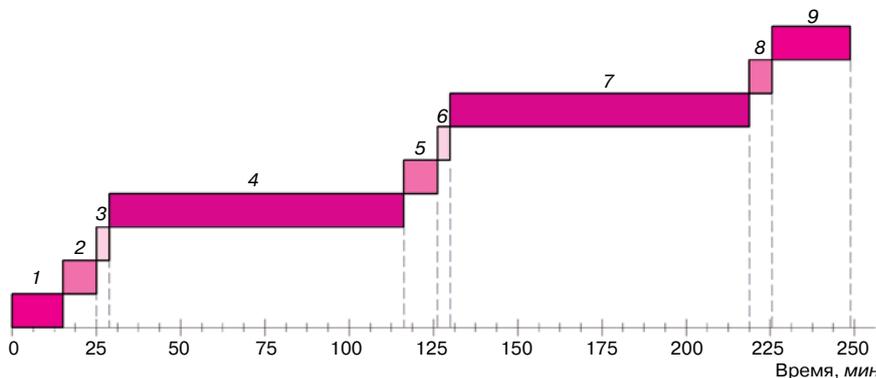


Рис. 3. Последовательность и продолжительность выполняемых операций по изготовлению декоративных ковров: 1 – обрезка и раскладка геотекстиля, устройство анкеров (15 мин); 2 – дозирование и приготовление смеси для уплотняющего слоя (10 мин); 3 – укладка уплотняющего слоя (2–3 мин); 4 – сушка уплотняющего слоя (60–85 мин); 5 – дозирование и приготовление смеси для декоративного слоя (10 мин); 6 – укладка декоративного слоя (2–3 мин); 7 – сушка декоративного слоя (60–85 мин); 8 – обрезка ковра под требуемый размер и его комплектация (5–7 мин); 9 – крепление термолепом защитного слоя (полиэтилена) на лицевую часть ковра и приклейка двустороннего скотча на полиэтилен (25 мин)

раллельности выполнения операций, осуществляя их на нескольких стендах одновременно.

В таблице показан пооперационный график технологического процесса изготовления декоративных ковров, из которого видно, что со сдвигом операций во времени уменьшается продолжительность изготовления ковров в больших объемах. При этом необходимо привязываться к наиболее важному и системообразующему процессу – непосредственно к укладке слоев, так как для этого используется только одна установка.

Потребность в производственных рабочих по отдельным операциям также приведена в таблице. Существуют процессы, для выполнения которых требуется постоянное участие персонала, и механизированные, в которых участие рабочих временное (включить смеситель, установку, поместить ковер в сушильную камеру). Исходя из этого наибольшей потребностью в человеческих ресурсах обладают такие операции, как раскладка геотекстиля и устройство анкеров, обрезка ковра и его комплектование, крепление защитного полиэтиленового слоя, для которых требуется 6–8 рабочих. При повышении автоматизации производства количество рабочих может быть уменьшено.

Производительность участка ориентировочно составляет 30–40 м² декоративных ковров в час, что соответствует площади трех одно модульных панелей наружных стен. Для поддержания производительности линии на ней должно быть задействовано соответствующее количество поддонов. Количество постоянно используемых поддонов составляет 16 шт., помимо этого требуется 1–2 поддона для подготовки к формованию покрытия (раскладки геотекстиля, обрезки и др.) и два резервных. Таким образом, для обеспечения производительности не менее 230 м² декоративных ковров в сутки необходимо 19–20 поддонов.

На всех стадиях производства декоративных ковров рабочими осуществляется непрерывный производственный контроль, способствующий изготовлению высококачественной продукции. Основными задачами производственного контроля являются:

- контроль качества поступающих на склад материалов;
- контроль соблюдения технологических режимов на каждой операции производственного процесса в соответствии с техническими условиями;
- контроль соответствия качества выпускаемой продукции требованиям технической документации (рабочим чертежам, техническим условиям);
- комплектование и маркировка готовой продукции.

На каждой стадии (после укладки уплотняющего слоя, укладки декоративного слоя, высыхания ковра) выявляются дефекты, влияющие на качество готового изделия, которые могут устраняться вручную. На уплотняющем слое недопустимы дефекты, через которые могло бы проникнуть цементное молоко на лицевую поверхность. Крошка в декоративном слое должна быть равномерно и плотно уложенной. По внешнему виду и цвету декоративный слой должен соответствовать утвержденному эталону. Если предполагается изготовление ковров в больших объемах, то крошка из разных партий должна быть одинаковой по цвету и тону, чтобы в итоге не было цветовых дефектов.

Участок с отдельно размещенной технологической линией для изготовления ковров позволяет добиться следующих результатов:

- возможность использования различных цветовых решений ковров;
- стабильно высокое качество изготовленных ковров за счет автоматизации их формования;
- высокая производительность за счет эффективной организации технологического процесса (не менее 230 м² в двухсменный рабочий день);
- низкая стоимость выпускаемых ковров за счет применения материалов из отходов дробления каменного производства.

Список литературы

1. Николаев С.В. Возрождение крупнопанельного домостроения в России // Жилищное строительство. 2012. № 4. С. 2–8.
2. Юмашева Е.И., Сапачева Л.В. Модернизация крупнопанельного домостроения – локомотив строительства жилья экономического класса // Строительные материалы. 2011. № 6. С. 42–46.
3. Саженев И.П., Беланович С.Б., Бухта Д.П., Федосов Н.Н., Овчаренко В.А., Кацынель П.Б., Кузьмичев Р.В. Наружные ограждающие конструкции зданий из крупноразмерных ячеисто-бетонных изделий // Строительные материалы. 2011. № 3. С. 12–18.
4. Граник М.Ю., Григорьева П.И., Плаксенко Н.В. Новый вид заводской отделки крупнопанельных зданий // Строительные материалы. 2011. № 3. С. 24–27.
5. Граник М.Ю., Григорьева П.И., Плаксенко Н.В. Механизированное изготовление декоративных ковров для заводской отделки крупнопанельных зданий // Строительные материалы. 2012. № 4. С. 30–34.

Книга «Клееные деревянные конструкции с узлами на клеенных стержнях в современном строительстве (система ЦНИИСК)»

Авторы – д-р техн. наук С.Б. Турковский, канд. техн. наук А.А. Погорельцев, канд. техн. наук И.П. Преображенская



Книга содержит примеры из опыта применения различных типов конструкций в современном строительстве. Особенность применяемой системы состоит в использовании нового вида соединений в узловых сопряжениях и стыках конструкций, открывающего новые возможности клееной древесины. Система позволяет получить большепролетные сборные конструкции повышенной надежности, в том числе уникальные. Кроме того, теперь имеется возможность на основе серийно изготавливаемых унифицированных элементов создавать самые различные конструктивные системы – как по форме, так и по размерам. Система создана на основании длительных исследований (с 1974 г.), проводимых сотрудниками лаборатории деревянных конструкций ЦНИИСК, а также опыта проектирования, изготовления и применения клееных деревянных конструкций за последние 15–20 лет.

Книга содержит материалы, рекомендуемые работникам проектных организаций, студентам, аспирантам, инженерам-строителям и др.

По вопросам приобретения книги обращаться:

тел./факс: (499) 976-22-08, 976-20-36

e-mail: mail@rifsm.ru