ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТВЕРДОСТИ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

Одним из перспективных путей использования шлифовальной пыли в РБ является производство натурального напольного покрытия (линолеума), в состав которого входит древесная мука.

Недостатки существующей зарубежной технологии производства данного напольного покрытия:

1. очень продолжительный процесс производства;
2. высокая стоимость.

В ходе выполнения диссертационной работы была разработана технология изготовления композиционного материала на основе эпоксицированного льняного масла и шлифовальной пыли, позволяющая значительно сократить производственный процесс.

В разработанной технологии изготовления данного композиционного материала можно выделить два этапа:

- 1) получение «линолеумного цемента»;
- 2) получение окончательного продукта.

На первом этапе в реактор загружаются в необходимом соотношении эпоксицированное льняное масло и отвердитель, а также сиккативы. Затем включается мешалка и проводится тщательное перемешивание данных компонентов. Далее полученная смесь нагревается до 50°C и осуществляется ее предварительное сшивание.

Второй этап заключается в получении непосредственно композиционного материала. Полученный предварительный продукт охлаждается до комнатной температуры. После чего в него добавляются карбонат кальция и шлифовальная пыль как наполнители, и далее происходит тщательное перемешивание. Из полученной смеси формируются пластины и помещаются в горячий пресс. После прессования полученный композиционный материал обрезается по формату и отправляется на склад готовой продукции [1].

В соответствии с технологическими и эксплуатационными требованиями, предъявляемыми к напольным покрытиям данной категории в нормативной документации, было принято решение исследовать такой показатель как твердость.

В ходе предварительных исследований было выявлено, что наибольшее влияние на данный показатель оказывают следующие величины: температура, давление и продолжительность прессования. В

этой связи было решено проводить исследования по В-плану 2-го порядка. Был составлен план проведения эксперимента.

В соответствии с планом был проведен эксперимент и получены результаты, на основе которых определена регрессионная зависимость функции отклика. Проверка уравнения регрессии с использованием критерия Фишера подтвердила адекватность данной модели.

Измерения твердости проводились согласно стандарту DIN 53505 по методике Шора по шкале А на приборе Digi Test. Под твердостью по Шору понимается сопротивление материала вдавливанию наконечника определенной формы под действием силы давления пружины.

В нормированных значениях регрессионная математическая модель имеет вид:

$$E = 74,53 + 1,67 \cdot X_1 + 2,3 \cdot X_2 + 3,33 \cdot X_3 - 2,01 \cdot X_1^2$$

Для представления этого уравнения в нормализованном виде используются следующие формулы:

$$X_1 = \frac{t - 175}{20} \quad X_2 = \frac{p - 2,0}{0,2} \quad X_3 = \frac{T - 55}{15},$$

где t – температура прессования, °С; p – давление прессования, МПа; T – продолжительность прессования, мин.

Модель температуры, давления и продолжительности прессования на твердость композиционного материала имеет вид:

$$E = 0,22 \cdot T + 11,5 \cdot p + 1,84225t - 0,005025t^2 - 129,0764$$

На основании данной регрессионной зависимости построены поверхности отклика, которые позволяют определить оптимальные параметры режима производства композиционного материала с необходимой твердостью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ширяев, В.В. Реутилизационная технология производства натурального линолеума и ее экологический аспект / В.В. Ширяев, С.В. Шетько // Труды БГТУ. Лесная и деревообраб. пром-сть. – 2014. - №2 – С. 111-114.