

2. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. М.: Химия, 1971. – с. 137–139.

3. Поляков В.В., Скворцов Л.С. Насосы и вентиляторы. М.: Стройиздат, 1990. – с. 53–56.

4. Яблонский А.А., Никифорова В.М. Курс теоретической механики. Часть I. Статика, кинематика. М.: Высшая школа, 1966. – с. 358–361.

УДК 674

С. С. Утгоф, асп.; Л.В. Игнатович, доц., канд. техн. наук
Utgof.Svetlana@vandex.by (БГТУ, г. Минск)

КОМПОЗИЦИОННЫЕ КЛЕЕНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ УПЛОТНЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ МЯГКИХ ЛИСТВЕННЫХ ПОРОД

В современном строительстве все чаще применяются многослойные конструкции и композиционные древесные материалы: клееный брус, древесностружечные плиты, древесноволокнистые плиты, фанера и др. Традиционно изделия, к которым предъявляются высокие эстетические требования, изготавливаются из древесины ценных пород, запасы которой в настоящее время ограничены. В качестве альтернативного материала целесообразно применять уплотненную древесину мягких лиственных пород, которая обладает высокими физико-механическими характеристиками. Вопрос склеивания уплотненной древесины с древесными материалами требует исследования.

Основной задачей данного исследования является разработка режимов склеивания уплотненной древесины с древесными материалами. Уплотненная древесина обладает гладкой поверхностью, шероховатость $Rm_{max}=5-8$ мкм. Клеевые материалы, применяемые для изготовления клееных композиционных материалов из уплотненной древесины должны обеспечивать высокую адгезию и прочность склеивания. Эксперимент проводился с применением модифицированного карбоксиметилцеллюлозой (КМЦ) поливинилацетатного клея.

Карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ). В промышленности наиболее широко применяются марки КМЦ со степенью замещения гидроксильных групп 0,4 – 1,2 и степенью полимеризации 200 – 1500. КМЦ в воде не растворяется, но растворяется в водных растворах гидроксидов щелочных металлов, Na-КМЦ ограниченно растворима в воде при степени замещения более 0,2 и хорошо растворима при степени замещения 0,4 и выше. Растворы КМЦ и ее натриевой соли, так же как и других производных целлюлозы, высоковязки. С повышением температуры вязкость сильно снижается; рН мало влияет на вязкость растворов Na-КМЦ [1]. Натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы (NaКСМ) – белое твердое вещество с насыпной массой 400–800 кг/м³,

плотность соли 1,59 г/см³. Растворимость в щелочах или в воде определяется степенью этерификации целлюлозы и условиями растворения.

В качестве переменных факторов (технологических параметров) были выбраны время склеивания и давление прессования. Температура склеивания 20°С.

Проведение эксперимента по определению влияния технологических параметров на предел прочности клеевого шва столярно-строительных изделий облицованных уплотненной древесиной использовали метод математического планирования второго порядка – В-план (план Бокса) [2].

В результате статистической обработки были получены математические уравнения регрессии в безразмерном виде:

$$\hat{y}_1 = +4,87 + 0,377 \cdot x_1 + 0,132 \cdot x_2 + 1,13 \cdot x_1^2 + 1,175 \cdot x_2^2 + 0,3 \cdot x_1 \cdot x_2$$

Математическая модель в натуральных значениях факторов имеет следующий вид

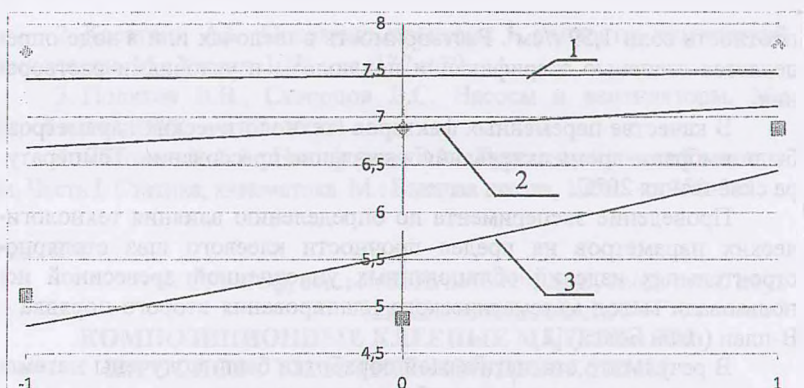
$$\sigma_1 = 34,51 - 1,68 \cdot t - 36,2 \cdot P + 0,046 \cdot t^2 + 19,44 \cdot P^2 + 0,2 \cdot t \cdot P$$

Подставив в полученные уравнения значения времени прессования t , мин и давления прессования P , МПа, получили значения предела прочности на неравномерный отрыв σ , МПа, представленные в таблице 1.

Таблица 1. Значения предела прочности на неравномерный отрыв σ , МПа

№ опыта	Время прессования, t , мин	Давление прессования, P , Мпа	Предел прочности, σ , МПа
1	20	1	7,76
2	15	1	6,90
3	20	0,7	7,70
4	15	0,7	7,23
5	20	0,85	6,88
6	15	0,85	5,12
7	17,5	1	6,25
8	17,5	0,7	5,89

Графическое представление зависимостей предела прочности клеевого шва от изменения входных параметров представлено на рисунке 1. Результаты эксперимента, выполненные в соответствии с матрицей планирования, были обработаны с помощью программного пакета MS Excel и были получены математические модели, описывающие зависимость предела прочности клеевого шва на основе модифицированного ПВА-клея композиционных клееных материалов с лицевым слоем из уплотненной древесины ольхи.



1 - $P = 1$ МПа; 2 - $P = 0,85$ МПа; 3- $P = 0,7$ МПа.

Рисунок 1 - Влияние времени прессования на прочность клеевого шва

Анализируя результаты исследования можно сделать выводы:

- Получена математическая зависимость предела прочности при отрыве от изменения входных параметров, в качестве которых рассматривались: время и давление склеивания.

- На основании экспериментальных данных сделан вывод о целесообразности применения модифицированного (Na KCM) ПВА-клея при производстве многослойных столярно-строительных изделий.

- В результате установления зависимости между значением предела прочности клеевого соединения и изменением входных параметров, разработан оптимальный технологический режим склеивания: время склеивания: 20 мин, давление прессования: 1 МПа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шульман, З.П. Магнитореологический эффект/ З.П. Шульман, В.И. Кордонский – Мн.: Наука и техника, 1982. – 184 с.
2. Пижурин, А. А. Основы научных исследований в деревообработке / А. А. Пижурин, А. А. Пижурин. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2005. – 305 с.