

А. И. Кардаш, аспирант; Л. Ю. Дубовская, ассистент; Ю. В. Вихров, доцент
**ПРОЧНОСТЬ КЛЕЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ДРЕВЕСИНЫ НА ОСНОВЕ
 МОДИФИЦИРОВАННОГО ЖИДКОГО СТЕКЛА**

In the article there are the investigations about the wooden glue connections made of modifying liquid glass.

Жидкое стекло находит широкое применение во многих отраслях народного хозяйства: изготовление кислотоупорных бетонов и искусственных камней, получение силикатных красок, использование в текстильной промышленности, в качестве смягчающего и моющего средств и многое другое. Жидкое стекло является хорошим вяжущим, которое можно использовать практически с любыми наполнителями [1]. Если учесть, что при этом не выделяются токсичные вещества, а сам материал становится биостойким и негорючим [1], то использование жидкого стекла в композиционных материалах становится перспективным. Тем не менее к существенным недостаткам жидкого стекла следует отнести его низкую водостойкость. Прочность силикатной связки слабеет и с течением времени происходит разрушение клеевого слоя под действием углекислоты и влаги воздуха [2]. Повысить клеящие свойства и водостойкость жидкого стекла можно путем его модифицирования. При этом прочность композиции обуславливается цементирующим действием выделяющегося по реакции геля кремнезема, частицы которого связываются друг с другом и образуют прочный кремнеземистый скелет [3].

Для определения клеящей способности вяжущего на основе жидкого натриевого стекла (ГОСТ 13078) использовали метод определения предела прочности клеевого соединения при скалывании вдоль волокон древесины массивной клееной согласно ГОСТ 15613 и метод определения прочности при скалывании по клеевому слою древесины слоистой клееной по ГОСТ 9624. Правила отбора, количество, точность изготовления образцов и статистическую обработку данных, полученных в результате исследований, выполняли в зависимости от

проводимых исследований в соответствии с требованиями ГОСТа 15613 и ГОСТа 9624.

При определении клеящей способности вяжущего согласно ГОСТ 15613 для исследований были изготовлены бруски из древесины березы, которая, как известно, имеет однородную структуру и в то же время обладает высокой прочностью [4].

Бруски склеивали между собой при температуре 150°C и давлении 1,8±0,2 МПа. Время выдержки под давлением составляло 1,5 мин/мм [5]. В качестве клея использовали жидкое стекло без добавок модификатора и модифицированное жидкое стекло. Плотность жидкого стекла в обоих случаях составляла 1,45 и 1,35 г/м². Расход клея составлял 210 г/м².

Перед испытаниями склеенные образцы кондиционировали при температуре 20±2°C и относительной влажности 65±5% не менее суток. Испытания проводили на машине разрывной Р-0,5. Образец нагружали равномерно с постоянной скоростью перемещения нагружающей головки испытательной машины до разрушения образца. Вычисления проводили с округлением до 0,1 МПа. Результаты испытаний по определению предела прочности клеевого соединения при скалывании вдоль волокон представлены в табл. 1.

Определение предела прочности при скалывании по клеевому слою древесины слоистой клееной проводили согласно ГОСТ 9624. При проведении исследований изготавливали образцы фанеры форматом 300×300 мм. Пакет набирали из 5 листов шпона из древесины березы толщиной 1,5 мм. Клеевой состав был аналогичен применяемому при испытании по ГОСТ 15613.1. Вяжущее наносили на листы шпона равномерно при помощи кисти из расчета 180 г/м².

Таблица 1

Предел прочности клеевого соединения при скалывании вдоль волокон

Вяжущее	Предел прочности клеевого соединения при скалывании вдоль волокон, МПа
Жидкое стекло с плотностью:	
1,35 г/см ³	6,3
1,45 г/см ³	8,3
Модифицированное жидкое стекло с плотностью:	
1,35 г/см ³	7,3
1,45 г/см ³	9,6

**Предел прочности клевого соединения при скальвании
по клеевому слою древесины слоистой клееной вдоль волокон**

Вязущее	Предел прочности клевого соединения при скальвании по клеевому слою, МПа	
	без выдержки в воде	после выдержки в воде
Жидкое стекло без модификатора с плотностью: 1,35 г/см ³	1,56	Распрессовалось То же
1,45 г/см ³	2,12	
Модифицированное жидкое стекло с плотностью: 1,35 г/см ³	1,89	0,59
1,45 г/см ³	2,48	0,8

При наборе пакета строго соблюдали требования, оговоренные ГОСТ 3916.1 и 3916.2. Сборку пакетов осуществляли изменяя направления волокон у смежных листов шпона на угол 90°. Сформированные пакеты запрессовывали в лабораторном прессе марки П-100 по следующему режиму: температура плит прессы 150°C, давление прессования 1,7 МПа, продолжительность прессования 1,5 мин/мм [6].

Образцы фанеры для испытаний, вырезанные вдоль волокон наружного слоя, выдерживали в воде с температурой 20±5°C в течение 24 ч. После вымачивания образцы выкладывали на фильтровальную бумагу и через 10 мин проводили испытания на разрывной машине РМ-0,5 в приспособлении по ГОСТ 28840. Образцы нагружали равномерно с постоянной скоростью перемещения нагружающей головки 0,8±0,15 мм/мин до разрушения образца. Образцы, у которых разрушение произошло не по клеевому шву, не учитывали.

Результаты испытаний по определению предела прочности клевого соединения при скальвании по клеевому слою древесины слоистой клееной представлены в табл. 2.

Как видно из табл. 1 и 2, использование модификатора позволяет повысить прочность и водостойкость клевого соединения на основе минерального вязущего. При этом необходимо отметить, что модифицированное жидкое стекло более высокой плотности имеет лучшие прочностные показатели и водостойкость.

Литература

1. Корнеев В. И., Данилов В. В. Жидкое и растворимое стекло. – СПб.: Стройиздат, 1996. – 216 с.
2. Кузьменков М. И., Куницкая Т. С. Вязущие вещества и технологии производства изделий на их основе: Учеб. пособие для студентов ВУЗов. – Мн.: БГТУ, 2003. – 212 с.
3. Григорьев П. Н., Матвеев М. А. Растворимое стекло. – М.: Промстройиздат, 1956. – 445 с.
4. Перелыгин Л. М. Древесиноведение – М.: Гослесбумиздат, 1963. – 281 с.
5. Бухтияров В. П. Технология производства мебели: Учебник для техникумов. – М.: Лесная промышленность, 1987. – 264 с.
6. Васечкин Ю. В. Технология и оборудование для производства фанеры. – М.: Лесная промышленность, 1983. – 311 с.