

ИССЛЕДОВАНИЕ СКВОЗНОЙ ПРОПИТКИ ДРЕВЕСИНЫ ЛИСТВЕННИЦЫ

Маликов Валерий Борисович

аспирант кафедры древесиноведения ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», г. Воронеж, РФ

E-mail: valeri.malikov@mail.ru

Шамаев Владимир Александрович

д. т. н., профессор кафедры древесиноведения ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», г. Воронеж, РФ

E-mail: drevstal@mail.ru

Руссу Александр Викторович

к. т. н., преподаватель кафедры древесиноведения ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», г. Воронеж, РФ

E-mail: arussu@mail.ru

RESEARCH OF THRU IMPREGNATION OF LARCH WOOD

Malikov Valery Borisovich

Postgraduate student of the Department of Wood Science, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

E-mail: valeri.malikov@mail.ru

Shamaev Vladimir Alexandrovich

Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Wood Science, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

E-mail: drevstal@mail.ru

Russu Alexander Viktorovich

Candidate of Technical Sciences, teacher of the Department of Wood Science, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

Аннотация. Древесина лиственницы является доступным ресурсом, поэтому важно решить проблему ее растрескивания. Предложен метод модификации для предотвращения растрескивания древесины лиственницы путем предварительной проварки и последующей пропитки с торца под давление 30 % водным раствором карбамида.

Abstract. Larch wood is available as a resource, so it is important to solve the problem of its cracking. The proposed modification method to prevent cracking of wooden larch by pre-welding and preparing impregnation from the end under pressure with 30% aqueous solution of urea.

Ключевые слова: древесина лиственницы; технологии пропитки; модифицирование древесины.

Keywords: larch wood; impregnation technologies; wood modification.

Древесина привлекает к себе внимание человечества во все века, в том числе в настоящее время, не смотря на интенсивное развитие технологий в сфере производства бетона, металла, пластика. Накопленный опыт в сфере технологий заготовки леса и последующей переработки древесины убедительно демонстрирует, что грамотное использование древесины позволяет не только получить ценный и полезный ресурс, но и сохранить экологический баланс, а также обеспечить устойчивость данной ресурсной базы.

На территории России расположены основные запасы – около 95 % мировых запасов лиственницы. Наиболее распространены два вида: даурская (*Larix dahurica*) и сибирская (*Larix sibirica*). При общей площади лесов в России, из всего объема лесов в РФ более 33% сосредоточены запасы древесины в лиственнице. Древесина лиственницы активно используется на практике в сфере строительства, отделки и мебельной отрасли.

Лиственница обладает двумя преимуществами, которыми наделила ее природа: высокая прочность - не ниже древесины дуба, мало поддается гниению, так как содержит большое количество смолы. Таким образом, эту древесину не нужно уплотнять и вводить в нее антисептик, это сделала природа. Но древесина лиственницы может быть нестабильна при длительном воздействии окружающей среды. Она обладает строением, отличным от строения других пород и поэтому возникают дефекты растрескивания как на стадии обработки, прежде всего сушки, так и в процессе эксплуатации. Это вызвано в первую очередь процессами поглощения и удаления влаги, а также термического воздействия, которые в конечном итоге приводят к образованию внутренних напряжений, вызывающих появление дефектов трещин. Кроме того, под воздействием солнечного света, особенно из области близкой к ультрафиолетовой части спектра, происходят процессы изменения цветовой палитры, поскольку меняется структура древесины и постепенно разрушаются смолы, входящие в ее состав.

Чтобы лиственница не трескалась при сушке ее необходимо размягчить - пластифицировать водным 30-40% раствором карбамида (мочевина). Но древесины лиственницы относятся к категории слабопропитываемых или непропитываемых пород. Сейчас пропитать древесину лиственницы можно только диффузионным способом (вымачивание в ваннах), который длится 2-3 месяца.

Для промышленного применения модификации лиственницы предлагается взять за основу технологию пропитки с торца под давлением. Основное оборудование необходимое для реализации предлагаемой технологии: пропиточное устройство, гидростанция, пульт управления, емкость с пропиточным раствором, насос, трубопровод, фильтр, коллектор и гидрораспределитель, снабженный манометром для разделения потока пропиточного раствора, а также вакуум-насос для ускорения процесса пропитки заготовок древесины и емкость для сбора жидкости. Вакуум-насос снабжен вакуумметром и соединен с пропиточным устройством и емкостью для сбора жидкости при помощи вакуумного шланга. Давление в системе составляет 35 бар. В установке смонтированы 6 ультразвуковых излучателей, воздействующих непосредственно на изделие в процессе пропитки, что существенно повышает эффективности работы. Внешний вид установки представлена на рис. 1. Технология пропитки и применения пропиточных составов разного назначения подробно описаны [1, 2].

Следует отметить, что наличие твердых микрокапелек смолы в структуре древесины лиственницы приводит к забиванию пор в стенках трахеид и прекращению движения жидкости раствора. Чтобы этого избежать предлагается проварить заготовку древесины в кипящей ванне с водой, чтобы температура в центре бревна достигала 80°C. При этой температуре смола становится жидкой и при пропитке раствором с температурой 90°C не будет загустевать. Время пропитки определяется экспериментально и по оптимистическим прогнозам (гипотетически) составит порядка 4-8 ч для длины 3м. При этом часть смолы выдавится вместе с соками дерева, поэтому чтобы компенсировать это уменьшение в пропиточный раствор необходимо будет добавить небольшое количество - 10-15% хромомедного антисептика ХМ-11 или аналогичного.

Эффективность способа для пропитки древесины лиственницы была доказана только на образцах длиной 200мм. Однако при пропитке древесины с торца под давлением масштабный фактор является весьма важным поскольку сопротивление давлению по длине образца возрастает не в арифметической, а в геометрической прогрессии.

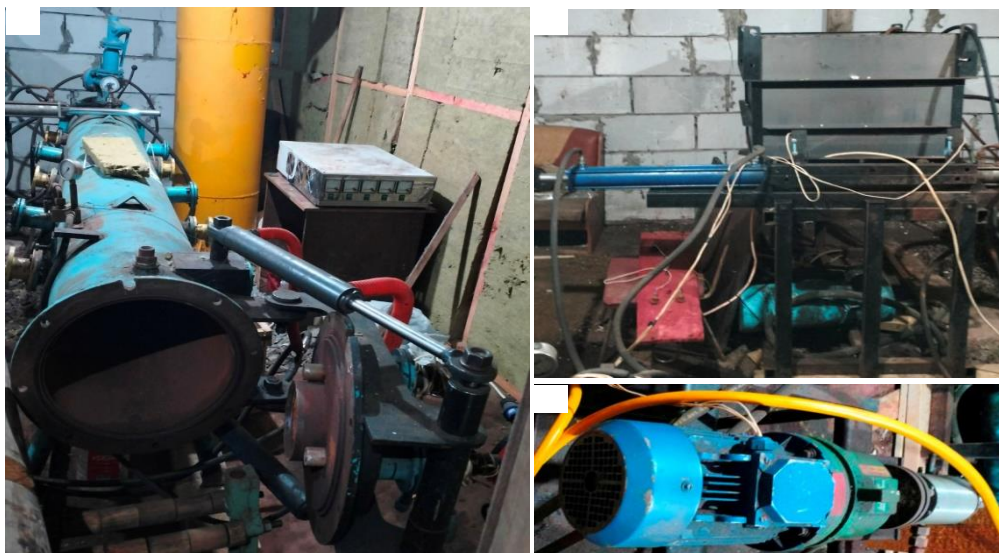


Рисунок 1. Фотография пропиточной установки: 1 – аппарат под давлением для торцевой пропитки, 2 – емкость с пропиточным раствором и системой поршневых насосов, 3 – гидропульсатор

Поэтому основной задачей является разработка способа и создание пилотной установки для пропитки сырой древесины лиственницы методом с торца под давлением с равномерным распределением модификатора по всему объёму заготовки длиной до 3 метров. Выбор длины заготовки обеспечивается следующим образом: волокна древесины ориентированы в стволе от корня к кроне не строго вертикально, а по образующей и полный оборот волокон происходит по длине 3 м. Далее давление в стволе резко возрастает настолько, что пропитка с торца под давлением становится неэффективной.

Методы модификации для улучшения древесины путем пропитки продолжают развиваться, несмотря на имеющийся большой опыт и продолжительную историю. Растет дефицит древесных ресурсов, поэтому поиск методов и возможностей для расширения ресурсной базы деревообрабатывающей промышленности по-прежнему вызывает интерес. Разработка новых, передовых технологий пропитки древесины лиственницы для предотвращения растрескивания – это устойчивый тренд технологического развития. Древесина лиственницы посредством пропитки приобретает более высокую стабильность и устойчивость к воздействию влаги и температуры. Теоретически предсказанная величина критического насыщения клеточной стенки древесины должна быть 15 % по весу, что является отправной точкой для дальнейших исследований.

Список литературы

1. Шамаев В.А. Модифицирование древесины: монография / В.А. Шамаев, Н.С. Никулина, И.Н. Медведев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Воронеж, 2022. – 571 с.
2. Патент РФ № 2789037 Устройство для пропитки древесины, Шамаев В.А., Медведев И.Н., Паринов Д.А., Русанов В.И., Росляков О.И. 27.01.2023. Заявка № 2022118212 от 04.07.2022.

References

1. Shamaev V.A. Wood modification: a monograph / V.A. Shamaev, N.S. Nikulina, I.N. Medvedev. 2nd edition, revised and supplemented. Voronezh, 2022. 571 p.
2. Patent of the Russian Federation № 2789037 Device for impregnation of wood, Shamaev V.A., Medvedev I.N., Parinov D.A., Rusanov V.I., Roslyakov O.I. 27.01.2023. Application № 2022118212 from 04.07.2022.

DOI: 10.58168/FFYS2024_84-88