Электронный архив УГЛТУ

Научная статья
УДК 621.941:216.01

АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ДЕРЕВЯННОГО ДОМОСТРОЕНИЯ НА ОСНОВЕ ОЦИЛИНДРОВАННЫХ БРЕВЕН С УЧЕТОМ СПЕЦИФИКИ ПОВЕРХНОСТИ ТВЕРДЫХ ТЕЛ

Михаил Александрович Дедерер[1], Александр Владимирович Сергеевичев[2], Антон Александрович Лебедев[3]
[1,2,3] Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С. М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия
[1] sp1kexx89@gmail.com
[2] 910sav@gmail.com
[3] ktk@mail.ru

Аннотация. Целью работы являются анализ развития бревенчатого домостроения из оцилиндрованных бревен, варианты использования оцилиндрованных бревен в домостроении, а также особенностей свойств подложки материалов из древесины и их влияние на качество защитно-декоративного покрытия.

Ключевые слова: древесина, деревянное домостроение, оцилиндрованные бревна, качество поверхности, защитно-декоративное покрытие

Scientific article

ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF WOODEN HOUSING CONSTRUCTION ON THE BASIS OF LOGS, TAKING INTO ACCOUNT THE SPECIFICS OF THE SURFACE OF SOLIDS

Mikhail A. Dederer[1], Alexander V. Sergeevichev[2], Anton A. Lebedev[3]
[1,2,3] Saint-Petersburg State Forest Technical University, Saint-Petersburg, Russia
[1] sp1kexx89@gmail.com
[2] 910sav@gmail.com
[3] ktk@mail.ru

Abstract. The aim of the work is to analyze the development of log house-building from rounded logs, options for the use of rounded logs in house-building, as well as the characteristics of the substrate of wood materials and their impact on the quality of the protective and decorative coating.

Keywords: timber, wooden housebuilding, rounded logs, surface quality, protective and decorative coating

© Дедерер М. А., Сергеевичев А. В., Лебедев А. А., 2023

Электронный архив УГЛТУ

На протяжении нескольких последних лет активно развивается домостроение с использованием древесины как на отечественном, так и на зарубежных рынках. В основном это дачи, одноэтажные дома и коттеджи, садовые домики и др. Основная масса этих построек изготавливается из кирпичей, древесностружечных плит, панелей на основе отходов деревообработки, портландцемента и песка, теплоизоляционных материалов и антипиренов, а также цементно-волокнистых плит.

Все это многообразие используемых плитных материалов как усложняет изготовление и сборку таких построек, так и оставляет большое количество вопросов, связанных с экологичностью, безопасностью для жизни и здоровья человека.

На фоне остальных материалов можно выделить бревна как традиционный строительный материал для изготовления жилых домов и других сооружений. Как экологически чистый материал бревна наиболее активно используются в странах, на территории которых находится большое количество леса (Канада, Швеция, Россия, Финляндия и др.). Несмотря на более высокую стоимость (5–20 %), по сравнению с таковой других материалов для деревянного домостроения, жители многих регионов, особенно северных, предпочитают жить в теплых экологически чистых бревенчатых домах. Бревна являются традиционным строительным материалом, который благодаря своим физико-механическим свойствам и форме позволяет автоматизировать как процессы производства, так и сборки деревянных изделий.

С целью механизации и автоматизации изготовления бревенчатых домов в ведущих в данной области странах (Германия, Швеция, США, Канада, Россия, Финляндия) разработано и применяется различного вида оборудование для оцилиндровки бревен, сверления отверстий под шканты, фрезерования продольного желоба, получения поперечных чаш и выполнения других необходимых технологических операций, необходимых для получения профиля и формы детали.

Во время сборки дома или другого изделия из оцилиндрованных бревен значительно снижается трудоемкость и себестоимость за счет отсутствия необходимости подгонки и доводки составных частей конструкции. Также стоит отметить, что при использовании данного материала существенно повышается производительность процесса сборки благодаря принципам стандартизации и унификации строительных заготовок из древесины [1].

В отличие от других технологических операций оцилиндровка бревен является самой трудоемкой, ответственной и энергоемкой, ведь именно она определяет внешний вид и качество готового изделия. Исходя из этого, в ведущих странах в области домостроения ведется постоянное совершенствование как процессов оцилиндровки бревен, так и режущих инструментов с режимами обработки. Наглядным примером этого является появление на рынке более совершенного оборудования и режущего

Электронный архив УГЛТУ

инструмента, а также все большего числа патентов на способы оцилиндровки, устройство оцилиндровочных станков, их механизмов и агрегатов.

Все оцилиндровочные станки имеют различные конструкции, технологические возможности, принцип обработки, режущий инструмент, однако в каждом из них наиболее слабым звеном является процесс оцилиндровки бревен. Связанно это с анизотропностью древесины, разностью ее физико-механических свойств и других показателей.

При оцилиндровке бревен качество обработки зачастую нестабильно. Проявляется это наличием на наружной поверхности бревен сколов, прижегов, выровов, ворсистости и других дефектов.

Стоит отметить, что выпуск изделий из древесины и древесных материалов высокого качества во многом определяется защитно-декоративным покрытием. В настоящее время формирование защитно-декоративного покрытия в основном осуществляется посредством нанесения различных видов лакокрасочных материалов. Благодаря показателям лакокрасочных материалов и их модификации могут быть гарантированы высокие эксплуатационные качества лакокрасочных покрытий. Определяются эксплуатационные качества лакокрасочных покрытий такими параметрами, как адгезия к поверхности, прочность на истирание, физико-механические свойства, эластичность и стойкость к воздействию света, влаги, тепла и химических реагентов [2].

Как и у любого твердого тела, поверхность древесины отражает характерное внутреннее строение материала. Стоит учитывать, что физический и химический состав поверхностного слоя часто отличается от веществ, содержащихся в объеме тела. Основной особенностью древесины является ее капиллярно-пористое строение, которое выражается анизотропией свойств как в продольном и поперечном, так и в тангенциальном и радиальном направлениях. Во время механической обработки древесины происходят процессы перерезания волокон и клеток, вследствие чего вскрываются внутренние полости, что приводит к еще большей видоизмененности поверхности. В связи с этим даже при очень высоком качестве поверхности обработанной древесины на ней присутствуют структурные неровности, являющиеся результатом капиллярно-пористого строения [2].

Искусственная шероховатость, называемая механической, получаемая в процессе обработки древесины, негативно влияет на качество смачивания древесины жидкими материалами, поэтому ее стараются максимально снизить путем уменьшения высоты микронеровностей на уровне 16 мкм [3].

Основными факторами, вызывающими изменение площади фактического контакта между лакокрасочным покрытием и подложкой, являются разная шероховатость, следы механической обработки и поры. В первую очередь они сказываются на значении краевого угла смачивания,

Электронный архив УГЛТУ

что приводит к изменению способности лакокрасочных материалов заполнять неровности твердого тела, при этом вытесняя из него воздух, и препятствует достижению максимально возможного контакта.

Причиной неравномерности толщины наносимых на древесину слоев лака является наличие механических неровностей, из-за чего появляется ряд дефектов, влияющих на декоративные свойства покрытий, особенно на показатель блеска.

Блеск – это характеристика свойства поверхности, отражающей свет. Блеск вызван зеркальным отражением света от поверхности, большей частью происходящим одновременно с рассеянным (диффузным) отражением. Блеск не является четко определенной физической величиной и воспринимается как глазом человека на фоне диффузного отражения, так и осязанием. Блеск с физической точки зрения является способностью направленно отражать световой поток [4].

До отделки лакокрасочными материалами поверхность древесины обладает незначительным блеском, зависящим от цвета и анатомического строения древесины. Древесина светлых пород имеет больший блеск, чем древесина кольцепоровых и некоторых рассеянно-поровых пород. С уменьшением длины волны и частоты цвета увеличивается блеск древесины. В случае сравнения разных пород древесины по степени блеска за критерий принимается блеск радиальной поверхности осины.

Наличие пороков, сложное физико-химическое строение древесины, зависимость не только от породы, но и от положения поверхности среза, различие в свойствах ранней и поздней древесины приводят к тому, что человек не может объяснить истинные свойства древесины: цвет беловатый, а рисунок текстуры затушеван. Объясняется это тем, что рисунок текстуры, отражающий анатомическое строение древесины, не лежит в одной плоскости, а является объемным. Мешает же выявить эту особенность строения древесины ее низкая прозрачность. Наличие капилляров, следов механической обработки, сосудов, сердцевинных лучей делают поверхность древесины неровной, шероховатой. Такие поверхности характеризуются только диффузным отражением, имеющим двоякий характер. Основными компонентами являются целлюлоза и воздух, находящиеся в порах. Хоть они и дают зеркальное отражение, но лучи света, отражаясь от хаотически расположенных неровностей в разные стороны, рассеиваются, и отражение получается диффузным, но по своей природе оно остается зеркальным отражением от гладкой поверхности [5].

Природа покрываемой лакокрасочными материалами поверхности влияет на получаемое качество защитно-декоративных покрытий больше, чем любое другое свойство лакокрасочного покрытия. Учитывая капиллярно-пористое строение древесины, необходимо всегда стремиться уменьшить поверхность контакта в отличие от того, что делают при отделке других материалов, например пластмасс, металлов, резины, керамики и других непористых материалов.

Электронный архив УГЛТУ

В связи с ростом уровня требований к покрываемой поверхности изделий из древесины и развитием ассортимента лакокрасочной продукции необходимо изменять существующие подходы к получению готовой поверхности [6].

Также стоит учитывать капиллярную проницаемость для жидкостей, различную у древесины разных пород и отличающуюся как вдоль, так и поперек волокон. Резкие различия между ними могут приводить к неравномерному увлажнению и окраске поверхности древесины.

В результате проведенного анализа можно сделать следующие выводы.

1. Несмотря на большую гамму используемого оборудования, технологические операции оцилиндровки бревен являются несовершенными и требуют дополнительного исследования процесса. Также актуальной задачей является оптимизация технологических параметров и разработка более эффективного способа оцилиндровки бревен.

2. На конечные характеристики лакокрасочного покрытия оказывают большое влияние свойства подложки. Рельеф поверхности непосредственно влияет на расход лакокрасочных материалов и толщину эксплуатационно-способных покрытий.

Список источников

1. Сергеевичев А. В. Совершенствование процесса оцилиндровки круглого сортимента // Сб. докл. молодых ученых на ежегодн. конф. СПб лесотехн. акад. СПб.: СПбГЛТА, 2000. Вып. 3. С. 15–16.

2. Онегин В. И. Свойства древесины, учитываемые при формировании защитно-декоративных покрытий древесины и древесных материалов // Изв. высш. учеб. завед. Лесн. журн. 2015. Т. 6(348). С. 116–127.

3. Газеев М. В., Газеева Е. А., Жданов Н. Ф. Смачивание поверхности древесины водно-дисперсионным лакокрасочным материалом при аэроионизации // Современ. проблемы науки и образования. 2014. № 4. С. 145.

4. Онегин В. И., Барташевич А. А. Физические основы блеска лакированной древесины // Тр. Белорус. гос. технол. ун-та. № 2 (184). 2016. С. 225–229.

5. Рыбин Б. М., Кириллов Д. В. Оценка фактического объема полостей неровностей на обработанной поверхности древесины // Вестник МГУЛ. Лесн. вестник. 2014. № 5. С. 131–137.

6. Совина С. В., Яцун И. В. Современные направления в отделке мебельных элементов // Леса России и хоз-во в них. 2014. № 2(49). С. 51–52.