

2. Суров В. П., Рыкунина И. С. Управление качеством продукции деревообрабатывающих производств / ГОУ ВПО «Моск. гос. ун-т леса». М. : МГУЛ, 2009. 191 с.
3. Салдаева Е. Ю., Цветкова Е. М. Управление качеством : учебное пособие. Йошкар-Ола : Поволжский гос. технол. ун-т, 2017. 154 с.
4. Адлер Ю. П., Полховская Т. М., Шпер В. Л., Нестеренко П. А. Управление качеством : [учеб. пособие для вузов по специальностям профиля и специальности 072000 «Стандартизация и сертификация»]. 2-е изд., перераб. и доп. М. : МИСИС, 2002. Ч. 1 : Семь простых методов. 2002. 156 с.

УДК 006.07; 674.04

**В. Ю. Чернов,**

к. т. н., доцент кафедры «Стандартизация, сертификация и товароведение» ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола, РФ,  
chernovyu@volgatech.net

**А. Н. Носова,**

аспирант, старший преподаватель кафедры «Стандартизация, сертификация и товароведение» ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола, РФ,  
NosovaAN@volgatech.net

**В. И. Федюков,**

д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой «Стандартизация, сертификация и товароведение» ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола, РФ,  
fiv48@mail.ru

## СОСТОЯНИЕ И ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ СТАНДАРТИЗАЦИИ В ОБЛАСТИ ТЕРМИЧЕСКОЙ МОДИФИКАЦИИ ДРЕВЕСИНЫ В РОССИИ

*В работе представлен обзор отечественной нормативно-технической документации на термическую модификацию древесины (ТМД). Выполнен анализ нормативно-технических источников и определены направления, требующие актуализации на основе новых разработок. В этом аспекте особую актуальность имеют комплексные исследования по выявлению новых качественных показателей и характеристик данного материала – срок службы (долговечность), сортовой состав включающий пороки высокотемпературной обработки древесины, классификация термической модификации, основные параметры и размеры входного сырья с учетом уменьшения размеров (усадки) в процессе термической модификации.*

**Ключевые слова:** пороки высокотемпературной обработки древесины, срок службы ТМД стандартизация ТМД, термически модифицированная древесина, технические условия на пиломатериалы и профильные изделия из ТМД, усадка ТМД.

**V. Yu. Chernov,**

Ph.D., Associate Professor, Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola, Russian Federation,  
chernovyu@volgatech.net

**A. N. Nosova,**

postgraduate student, senior lecturer, Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola, Russian Federation,  
NosovaAN@volgatech.net

**V. I. Fedyukov,**

Doctor of Technical Sciences, professor, head of the Department of Standardization, Certification and Merchandising, Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola, Russian Federation,  
fiv48@mail.ru

## STATE AND BACKGROUND OF THERMALLY MODIFIED WOOD STANDARDIZATION DEVELOPMENT IN RUSSIA

*The word provides an overview of domestic regulatory and technical documentation for TMD. The analysis of normative and technical sources has been carried out and areas requiring updating based on new developments have been identified. In this aspect, complex studies to identify new qualitative indicators and characteristics of this material are of particular relevance – this is the definition of durability, the varietal composition and defects of high-temperature processing of wood and a breakdown by classes of thermal modification, the main parameters and dimensions of the input raw materials, taking into account the reduction in size (shrinkage) in the process of thermal modification.*

**Keywords:** defects of high-temperature wood processing, durability of TMD, standardization of TMD, thermally modified wood, specifications for sawn timber and profile products from TMD, shrinkage of TMD.

Неотъемлемой частью обеспечения качества и безопасности продукции для человека, окружающей среды является стандартизация, то есть разработка и установление технических, экологических и иных норм. Эта деятельность базируется на глубоких прикладных и фундаментальных знаниях и объективной оценке различных свойств, характеризующих тот или иной объект.

Одной из непроработанных в этом плане областей является термическая модификация древесины. Анализ нормативно-технической документации показала, что на данный момент существует

целый ряд ГОСТов на методы определения различных физико-механических свойств и технические условия на модифицированную древесину (МД). В большинстве случаев они распространяются на МД [3] полученную:

- термомеханическим способом (ТРММ) – прессование и высокотемпературная сушка и термообработка;
- химико-механическое модифицирование (ХММ) – уплотнение с одновременной пластификацией аммиаком, мочевиной или пропиткой смолами и термообработкой;
- термохимическое модифицирование (ТХМ) – пропитка мономерами, олигомерами или смолами с последующей термообработкой
- химическое модифицирование (ХМ) – химическая обработка аммиаком, уксусным ангидридом или катонами;
- радиационно-химическое модифицирование (РХМ) – пропитка мономерами, олигомерами или смолами с последующим воздействием мионизирующего излучения.

В результате получается МД с улучшенными физико-механическими, теплофизическими, трибофизическими или биохимическими свойствами.

Однако термически модифицированная древесина по физической сущности модификации не относится ни к одному из указанных методов, а значит, для нее должны быть установлены свои технические показатели.

Анализ показал, что на данный момент лишь несколько российских НТД (табл.) посвящены термически модифицированной древесине (ТМД).

Т а б л и ц а

**Критический анализ существующей в России НТД на ТМД**

№ п/п	Номер и название	Содержание	Выявленные недостатки
1	ГОСТ Р 58561–2019. Конструкции деревян-ные. Термически мо-дифицированная дре-весина. Физико-механические и экс-плуатационные свой-ства. Термины и опре-деления [1]	Термины и определения, обозначения и сокращения, характеристики (равно-весная влажность, стабильность разме-ров, сопротивление к поражению гри-бами, плотность, механические свой-ства (прочность на изгиб и модуль упругости, ударная прочность, поверх-ностная твердость, растяжение попе-рек волокон, прочность при сжатии) теплопроводность, склеивание, адгезия лакокрасочных материалов к ТМД, выбросы, огнестойкость, стойкость к поражению насекомыми, цвет, оценка характеристик (отбор образцов, произ-водственный контроль), маркировка	1. Документ является переводом стандарта CEN/TS 15679:2007 “Thermalmodified-timber – Definitionsandcharacteristics” («Термически модифицированная древе-сина. Определения и характеристики»). 2. В стандарте даны ссылки на другие НТД по определению тех или иных показателей (характеристик) ТМД, причем 11 ссыла-ются на стандарты ГОСТ и ГОСТ Р, а 43– на зарубежные стандарты EN (в стандарте указаны как EN), ENV, CEN/TS и т. д. 3. Приведены «примеры характеристики», то есть справочные данные по равновесной влажности, стабильности размеров, уменьшению плотности только для «се-верной сосны» и «норвежской ели». 4. Наблюдается использование различных наименований одного и того же. Напри-мер, ТМД и ТМТ (ТМТ – thermallymodi-fiedtimber), определение и тестирование (testing). В целом с точки зрения изложе-ния и структуры стандарт может быть значительно улучшен
2	ГОСТ Р 54577-2011 Древесина модифици-рованная. Технические условия[2]	Предельные отклонения от номиналь-ных (стандартных размеров), требова-ния по качеству, нормативные показа-тели физико-механических свойств (плотность, влажность, влагопоглоще-ние, разбухание в направлении прессо-вания, предел прочности при сжатии вдоль волокон, торцовая твердость), правила приемки, методы контроля, транспортирование и хранение, гаран-тии изготовителя	1. Стандарт распространяется только на тер-мически модифицированную древесину по технологии Thermo Wood (WEST-WOOD). 2. Нет разбивки показателей по породам древесины и по классам термической мо-дификации (например, по Thermo Wood: Thermo-S, Thermo-D)
3	ТУ 5331-001-73809198–2004 Древе-сина и пиломатериалы стабилизированные по технологии "WEST-WOOD"		Нет данных

Немаловажными и малоизученными являются вопросы, возникающие в процессе промышленного производства ТМД. Сюда относятся пороки высокотемпературной обработки: пережоги, внутренние трещины, неравномерность модификации и т. д. Также не изучены закономерности изменения размеров (усадки) древесины в процессе термообработки, что существенно влияет на основные параметры и размеры готовой продукции. Не представлены методы определения и нормативные показатели по сроку службы (долговечности), как одного из базовых показателей ТМД.

Для решения эти вопросов и обеспечения качества ТМД в России, а также с целью систематизации, унификации и повышения информационной доступности как для производителя, так и для потребителя необходимо выполнить стандартизацию, а именно следует разработать:

1) стандарт на определение физико-механических свойств, основанных на действующих ГОСТах на МД, с обязательным включением методов определения срока службы (долговечности) ТМД;

2) технические условия на пиломатериалы из ТМД и строганную (профильную) термическую модифицированную древесину для строительства.

В ГОСТы на технические условия необходимо включить:

– нормативные показатели, полученные стандартизованными в России методами определения физико-механических свойств МД;

– требования к основным параметрам и размерам заготовок (полуфабрикатов) для последующей термической модификации и строгания.

– требования к качественному (сортовому) составу пиломатериалов и изделий из ТМД с включением пороков высокотемпературной обработки древесины;

– разбивка по классам термической модификации с целью определения нормативных показателей ТМД для разных областей использования (например, облицовочная, конструкционная и т. п.). С учетом разнообразия технологий термической модификации древесины, следует создать универсальную простую и понятную классификацию.

Поэтому актуальной задачей в научно-исследовательской и прикладной области на ближайший период является разработка и внедрение стандартов на уровне предприятий изготовителей, ТУ или проектов национальных стандартов. Для выполнения этой задачи необходимо систематизировать и актуализировать современные результаты исследований свойств ТМД, выполнить исследования и установить те нормативные показатели ТМД, которые ранее не были изучены.

#### Список литературы

1. ГОСТ Р 54577–2011. Древесина модифицированная. Технические условия. Введ. 01.01.2013. М. : Стандартинформ, 2012. 12 с.
2. ГОСТ Р 58561–2019. Национальный стандарт Российской Федерации. Конструкции деревянные. Термически модифицированная древесина. Физико-механические и эксплуатационные свойства. Термины и определения. Введ. 03.01.2020. М. : Стандартинформ, 2019. 16 с.
3. ГОСТ 23944–80. Древесина модифицированная. Термины и определения. Введ. 01.01.1981. М. : Государственный комитет СССР по стандартам, 1980. 9 с.

УДК 674.046.7:658.562

**В. Ю. Чернов,**

канд. техн. наук, доцент каф. ССТ, ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола, РФ,  
[chernovvy@volgatech.net](mailto:chernovvy@volgatech.net)

**А. А. Палкин,**

магистрант, ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола, РФ

**Е. С. Шарапов,**

д-р техн. наук, вед. науч. сотр. УНИД, ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола, РФ

#### ТЕХНИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ТЕРМИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ДРЕВЕСИНЫ

*В работе рассмотрена проблематика оценки качества термически модифицированной древесины (ТМД). Представлен анализ применяемых методов контроля качества ТМД. Приведены результаты аналитических исследований дефектов ТМД промышленного производства. Обозначены основные и перспективные направления по разработке и исследованию новых методов и средств контроля качества и диагностики ТМД.*

**Ключевые слова:** оценка качества, термически модифицированная древесина, дефекты ТМД, физико-механические свойства ТМД.