

9. Пат. 2665149 РФ. МПК G 01 N 33/46 Способ для экспресс- диагностики резонансных свойств выдержанной в старых сооружениях древесины / В. И. Федюков, В. Ю. Чернов, М. С. Чернова. RU 2665149 С2; Заявл. 07.08.2017; опубл. 28.08.2018, Бюл. изобрет. 2018. № 25.
10. Шарапов Е. С., Чернов В. Ю. Обоснование конструкции устройства для исследования свойств древесины сверлением // Известия СПбГЛТА. 2011. № 195. С. 134–142.
11. Bucur V. An ultrasonic method for measuring the elastic constants of wood increment cores bored from living trees // Ultrasonic. 1983. May. P. 116–126.

УДК 634.075

**Е. М. Цветкова,**

ст. преподаватель кафедры ССТ, ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола, РФ,  
*ekaterinadudina@mail.ru*

**Е. Ю. Салдаева,**

к. т. н., доцент кафедры ССТ, ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола, РФ,  
*saleka583@mail.ru*

### ПРИМЕНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ НА ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

*В работе описаны задачи применения статистических методов управления качеством. Рассматривается практическое применение инструментов контроля качества на примере деревообрабатывающего предприятия, в частности диаграмма Парето, метод стратификации. Проводится анализ причин дефектности с помощью причинно-следственной диаграммы Исикава.*

**Ключевые слова:** статистические методы управления качеством, инструменты контроля качества, диаграмма Парето, Исикава, метод стратификации, анализ дефектности.

**E. M. Tsvetkova,**

Art. teacher, Associate Professor of the Department of SST, Volga State Technological University, Yoshkar-Ola, RF,  
*ekaterinadudina@mail.ru*

**E. Yu. Saldaeva,**

Ph.D., Associate Professor of the Department of SST, Volga State Technological University, Yoshkar-Ola, RF,  
*saleka583@mail.ru*

### APPLICATION OF INSTRUMENTS FOR CONTROL AND QUALITY MANAGEMENT IN WOODWORKING ENTERPRISES

*The paper presents the tasks of applying statistical methods of quality management. The practical application of quality control tools is considered on the example of a woodworking enterprise, in particular, the Pareto diagram, the stratification method. The analysis of the causes of defectiveness is carried out using the Ishikawa causal diagram.*

**Keywords:** statistical methods of quality management, quality control tools, Pareto diagram, Ishikawa, stratification method, analysis of defectiveness.

В настоящее время промышленные предприятия находятся в условиях жесткой конкуренции. Главной фигурой, определяющей успешность и направление развития организации, является потребитель. В условиях этой конкуренции особую актуальность приобрел вопрос качества выпускаемой продукции с учетом возросших требований к необходимым показателям, формирующим качество продукции.

Информацию, поступающую от потребителя и внутреннюю информацию о качестве продукции следует детально анализировать, контролировать. Существуют различные методы контроля качества продукции, среди которых особое место занимают статистические методы.

Многие из современных методов математической статистики довольно сложны для восприятия, а тем более для широкого применения всеми участниками процесса управления качеством. Поэтому японские ученые отобрали из всего множества семь методов, которые наиболее применимы в процессах контроля качества. Заслуга японцев состоит в том, что они обеспечили простоту, наглядность, визуализацию этих методов, превратив их в инструменты контроля качества, которые можно понять и эффективно использовать без специальной математической подготовки. В то же время, при всей своей простоте эти методы позволяют сохранить связь со статистикой и дают возможность профессионалам при необходимости совершенствовать их.

Итак, к семи основным методам или инструментам контроля качества относятся следующие статистические методы:

- контрольный листок;
- гистограмма;
- диаграмма разброса;
- диаграмма Парето;
- стратификация (расслоение);
- диаграмма Исикавы (причинно-следственная диаграмма);
- контрольная карта [1, 3].

Данные инструменты были апробированы на примере одного из предприятий г. Йошкар-Ола. Первым шагом была оценка уровня дефектности на примере одного цеха. Для этого использовали внедренные на предприятии цифровые статистические пакеты (табл.).

Т а б л и ц а

**MDR-уровень внутренней дефектности за 5 месяцев**

ppm	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	YTD
MDR stamping	819	595	424	503	451								549
MDR painting	57 288	57 659	57 801	60 734	52 357								57 078
MDR molding	15 220	19 086	18 222	19 408	19 977								18 490
MDR assy	3 328	2 062	3 057	3 725	3 638								3 179
MDR cons.	5 653	7 291	6 348	6 625	7 558								6 684

MDR Stamping – Штамповка деталей;  
 MDR painting – покраска;  
 MDR Molding – прессовка;  
 MDR Assy – сборка;  
 MDR Cons– контроль.

Уровень дефектности характеризует качество партии продукции. Чем меньше уровень дефектности партии, тем выше ее качество.

Уровень дефектности (MDR – Manufacturing Defect Rate (уровень внутрицехового брака, ppm)) может быть выражен процентом дефектных единиц продукции, определяемым из соотношения:

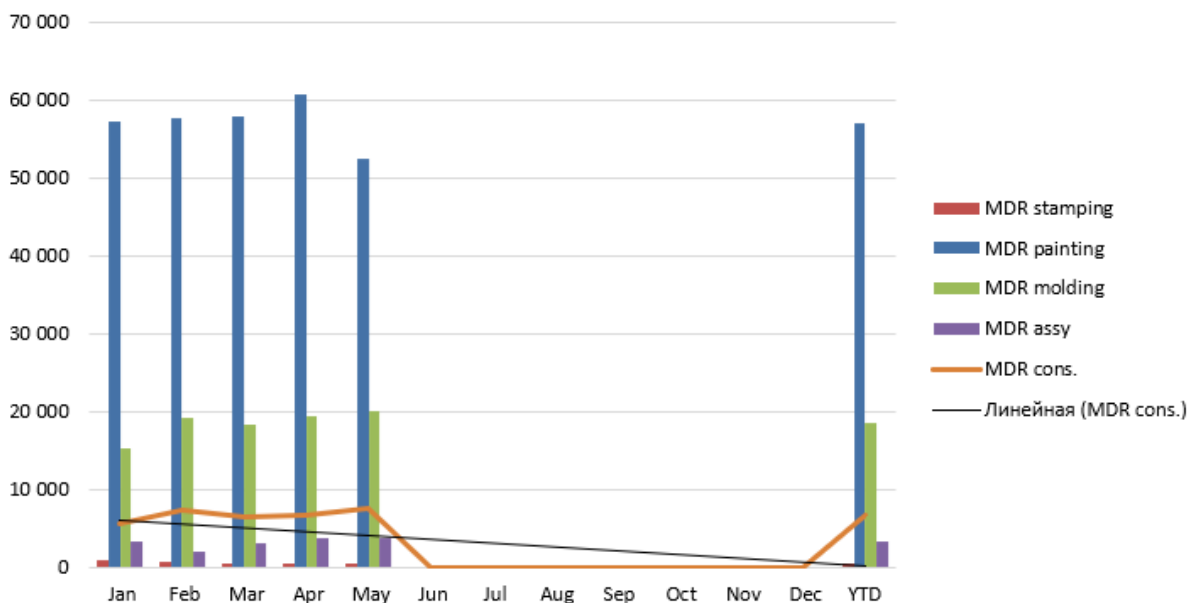
$$MDR_7 = \frac{ND_7}{TR_7} 1000000 , \quad (1)$$

где ND – количество дефектной продукции;

TR – общий объем производства цеха.

Для наглядности построили гистограмму MDR представленную на рисунке 1.

**MDR - уровень внутренней дефектности, ppm**



**Рис. 1. Гистограмма MDR**

По данной гистограмме можно сделать вывод, что самый высокий уровень дефектности в покрасочном цехе. Анализ причин рассмотрен далее. Самый низкий уровень дефектности на процессе штамповка, так как является одним из самых простых операций.

Проведем ABC-анализ с помощью диаграммы Парето (рис. 2). Данный инструмент позволяет выявить основные проблемы, которые требуют скорейшего решения [2, 4].

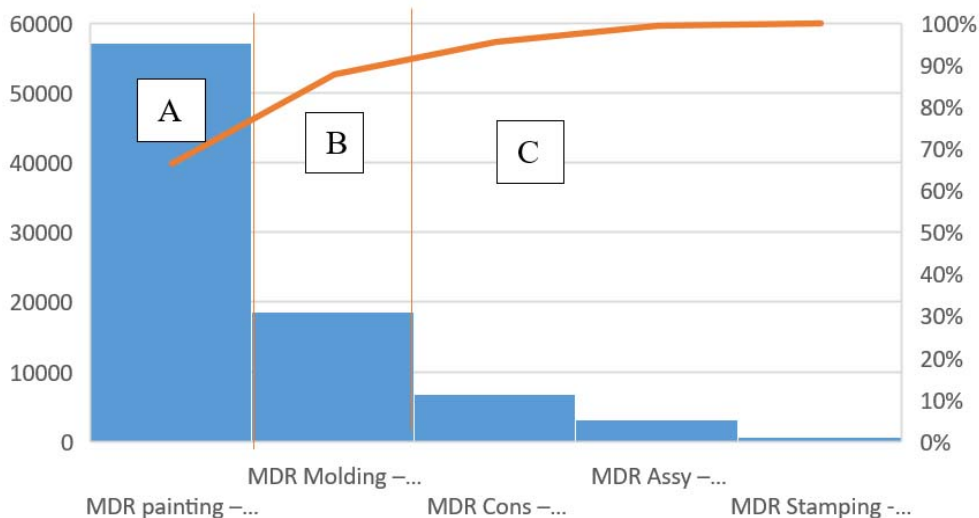


Рис. 2. Диаграмма Парето и ABC-анализ по уровню внутренней дефективности MDR

По ABC-анализ, в группу А, вошел процесс покраски, в процентном соотношении это 67 % дефектов от суммарного количества всех дефектов при производстве изделия.

Для дальнейшего анализа воспользуемся причинно-следственной диаграммой Исикава (рис. 3). Данный инструмент позволяет выявить все возможные причины появления данной проблемы [1].



Рис. 3. Причинно-следственная диаграмма

Основные причины дефектности при покраске связаны с текучкой сотрудников, сложностью выполнения работы, а также неудовлетворительным состоянием помещения (грязь, пыль, слабое освещение и недостаточная вентиляция).

По построенной диаграмме можно сделать вывод, что предприятию для стабилизации данного процесса следует внедрить бережливое производство, которое существенно повлияет на производственную среду внутри предприятия и позволит оптимизировать процесс.

#### Список литературы

1. Системы, методы и инструменты менеджмента качества : учебник для студентов вузов / М. М. Кане [и др.] ; под ред. М. М. Кане. 2-е изд., обновл. и доп. СПб. [и др.] : Питер, 2012. 572 с.

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