

УДК 338

UDC 338

05.00.00 Технические науки

Engineering

**УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В ДЕРЕВООБРАБОТКЕ****RISK MANAGEMENT IN WOODWORKING**

Тарасова Ольга Германовна  
к.т.н, SPIN-код=1122-4240  
[TarasovaOG@volgatech.net](mailto:TarasovaOG@volgatech.net)

Tarasova Olga Germanovna  
Candidate in engineering, associate professor  
[TarasovaOG@volgatech.net](mailto:TarasovaOG@volgatech.net)

Салдаева Екатерина Юрьевна  
к.т.н  
[Saldaevaey@volgatech.net](mailto:Saldaevaey@volgatech.net)

Saldaeva Ekaterina Yurevna  
Candidate in engineering, associate professor  
[Saldaevaey@volgatech.net](mailto:Saldaevaey@volgatech.net)

Цветкова Екатерина Михайловна  
ст. преподаватель, аспирант  
[Tsvetkovaem@volgatech.net](mailto:Tsvetkovaem@volgatech.net)

Tsvetkova Ekaterina Mikhailovna  
lecturer, graduate student  
[Tsvetkovaem@volgatech.net](mailto:Tsvetkovaem@volgatech.net)

Ермина Анастасия Сергеевна  
магистрант  
[MCRmia@yandex.ru](mailto:MCRmia@yandex.ru)  
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», Йошкар-Ола, Россия*

Ermina Anastasia Sergeevna  
graduate student  
*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State University of Technology», Yoshkar-Ola, Russia*

В работе рассмотрены актуальные вопросы деятельности деревообрабатывающих производств, находящихся в сложной экономической ситуации, несмотря на которую наблюдается рост выпуска некоторых видов продукции, таких как топливные гранулы, оконные блоки, специальные сортименты и другие. Выявлены проблемы образования рисков при эксплуатации оборудования, имеющего физический и моральный износ, большая часть которого действует с 1980. На основе выполненных исследований нормативных и технических источников определены документы, нормирующие требования к безопасности производственного оборудования и методам оценки рисков, установлена необходимость их совершенствования. Учитывая особенности организации процессов производства изделий из древесины, выполнен анализ факторов, оказывающих влияние на качество механической обработки по методу 5M. На основе наблюдений и обработки статистических материалов установлено, что наибольшее влияние на качество полупродукта и конечной продукции оказывают такие факторы как оборудование и персонал. Предложена методика оценки рисков для деревообрабатывающих предприятий с учетом параметров безопасности оборудования, которая заключается в определении последствий, вероятности и уровня риска по шкале с весовыми коэффициентами «высокий», «средний» и «низкий». Составлены: ранговая матрица двухфакторной модели, с расчетом числовых значений рисков, как произведение вероятности появления и степени тяжести последствий и реестр рисков. Определены три зоны со следующими уровнями риска: первая зона с весовыми коэффициентами менее 6, вторая: 8-16, третья: 20-25. Вы-

The article deals with urgent questions concerning activities of woodworking industries, which face tough economic situation. Nevertheless, these enterprises reveal a definite growth of output in some kinds of products, such as fuel pellets, window units, special timber assortments, etc. The problems about possible risks connected with equipment handling were identified, which has physical and intellectual wear, as most of it has been operating since 1980. On the basis of accomplished investigations of normative and technical sources the documents were specified, which establish safety regulations for operating equipment and requirements for risk assessment techniques. The necessity of their improvement is also determined. Taking into consideration peculiarities of management of woodworking production process, the analysis was carried out in order to estimate the factors, which influence the quality of mechanical treatment by the method of 5M. Following the observations and processing of statistical data it was established that equipment and personnel show the greatest impact on the quality of half-finished and final products. Risks evaluation method for woodworking industries is suggested with due account for equipment safety parameters, which includes determination of consequences, risk probability, risk level on scale factored "high", "medium" and "low". Much attention is paid to the items composed: rank matrix of two-factor model, with calculations of numerical values of risks, as product probability of occurrence and severity of consequences, and risk log. Three zones were appointed with the following risk levels: the first zone with weighting factor not less than 6, the second zone: 8-16, the third: 20-25. In course of investigation, it was detected that the highest risk factor, connected with equipment operation, is probability of mechanical injuries of hands and most possible – getting

явлено, что наибольшим фактором риска, связанным с эксплуатацией оборудования, является возможность получения механических повреждений рук, а самыми вероятными – получение порезов. Предложена блок-схема управления рисками в процессе производства на деревообрабатывающем оборудовании в соответствии с положениями ГОСТ Р ИСО 9001-2015 и ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011. Разработанный алгоритм позволяет осуществить выполнение работ по управлению рисками в более доступной и краткой форме с представлением операций процесса, их исполнителями, видами используемых нормативных документов и разрабатываемых на предприятии

Ключевые слова: УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ, ФАКТОР РИСКА В ДЕРЕВООБРАБОТКЕ

cuts. The flow chart of risks management during the woodworking production process is offered in accordance with all Union State Standard regulations R ISO 9001-2015 and GOST R ISO/MAC 31010-2011. The developed algorithm provides accomplishing performance of work on risks management in more available and short form with presentation of processing operations, actual doers, kinds of required normative documents and papers worked out within the enterprise

Keywords: RISK MANAGEMENT, RISK FACTOR IN WOODWORKING

**Doi: 10.21515/1990-4665-132-053**

Обеспечение безопасности процесса и выпуск качественной конкурентоспособной продукции в условиях сложной экономической обстановки и значительного износа машинного парка – сложная задача для многих производителей продукции [7]. Деятельность деревообрабатывающих предприятий в этом отношении усложняется еще и специфичностью основного используемого материала – древесины, с набором положительных и отрицательных свойств и являющимся таким уникальным конструкционным материалом, показатели качества которого возможно запланировать, и оперативным путем на подросте установить соответствие необходимых характеристик, например акустические, тогда как по внешним диагностическим признакам, возможно установить присутствие внутренних напряжений в древесине.

Несмотря на сложности в механической обработке, древесина широко используется при изготовлении широкого ассортимента продукции: музыкальные инструменты, мебель, оконные и дверные блоки и т.д. Выполненный за пятилетний период анализ, позволил установить, что даже при наличии некоторых трудностей и снижения покупательной способности потребителей, в некоторых сегментах объемы производства остались на том же уровне, а в ряде направлений таких как производство топлив-

ных гранул, оконных блоков и сортиментов выросли (табл. 1) [4, 8].

Таблица 1

**Производство основных видов продукции деревообработки**

Виды продукции деревообработки	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Лесоматериалы, продольно распиленные или расколотые, разделенные на слои или лущеные, толщиной более 6 мм; шпалы железнодорожные или трамвайные деревянные, непропитанные, тыс.м <sup>3</sup>	133	203	136	119	126	137
Древесина, профилированная по любой из кромок или пластей (изделия профилированные погонажные), тыс.м <sup>3</sup>	122,9	101,6	58,6	40,1	15,9	21,0
Гранулы топливные (пеллеты), т	571	578	1861	10437	7435	8503
Плиты древесноволокнистые из древесины или других одревесневших материалов, млн. условных м <sup>2</sup>	3,1	3,8	3,8	К	5,6	4,9
Блоки дверные в сборе (комплектно), тыс. м <sup>2</sup>	321,6	258,6	204,7	230,7	202,3	200,8
Блоки оконные в сборе (комплектно), тыс. м <sup>2</sup>	12,7	14,0	11,1	20,4	22,6	28,4

Проведенные исследования качества готовых изделий из древесины позволили установить наличие ряда дефектов, возникших в результате воздействия инструментов и оборудования, в частности механические повреждения, пороки строения и обработки, покоробленности в соответствии с ГОСТ 2140 [1], которые не только ухудшают внешний вид, но и снижают прочностные и эксплуатационные свойства изделий. Наряду с этим следует отметить высокую травмоопасность деревообрабатывающего оборудования, учитывая процент износа создается неблагоприятная ситуация с высокой степенью риска возникновения чрезвычайных ситуаций.

В настоящее время производителей чаще всего интересует чистая прибыль, и совсем забывают, что стоимость крупного убыточного инцидента – это не только прямые потери или ущерб, но также время, потраченное на борьбу с последствиями, включая срыв работы и графики процесса производства.

Следовательно на деревообрабатывающем предприятиях необходимо выполнение не только корректирующих мероприятий в отношении из-

готовленной продукции, но и осуществление разработки предупреждающих действий в виде выполнения процессов оценки рисков и возможностей их возникновения с учетом положений ГОСТ Р ИСО 9001-2015 [2] и ТР ТС «О безопасности машин и оборудования» [9].

Цель исследования – создание алгоритма процесса управления рисками на деревообрабатывающем производстве.

Решаемые задачи:

- 1) расслоение факторов (причин), оказывающих влияние на качество механической обработки лесопроductии по 5М;
- 2) анализ нормативно-правовой документации по оценке безопасности и управлению рисками;
- 3) установление типовых операций процесса управления рисками в процессе производства на деревообрабатывающем оборудовании.
- 4) составление реестра рисков с оценкой степени тяжести и вероятности появления рисков.

При проведении исследований использованы аналитические исследования правовой и нормативной документации, результаты наблюдений и измерений, матрица рисков.

Одной из главных проблем производителей при эксплуатации деревообрабатывающего оборудования в настоящее время является его значительный физический и моральный износ, большая часть станочного парка действует с 70-80 годов прошлого века, и, несмотря на техническое обслуживание, машины и механизмы имеют высокий процент износа (рис.1).

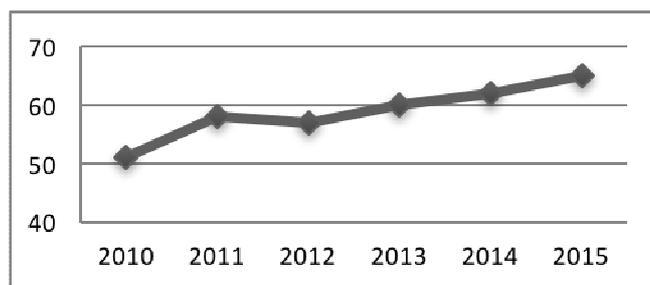


Рисунок 1 Динамика износа основных фондов в организациях по видам экономической деятельности (на конец года, в процентах)

Учитывая особенности организации процессов обработки древесины, представляющих собой сложную систему взаимосвязанных факторов (причин), оказывающих влияние на формирование погрешностей механической обработки резанием для получения качественных поверхностей, необходимо рассматривать как можно большее разнообразие влияющих факторов с помощью метода 5М (механизмы, материалы, персонал, методы, окружающая среда) [4].

Анализ встречаемости пороков и дефектов обработки показал, что наибольшее влияние на качество полупродукта и конечной продукции оказывают такие факторы как оборудование (рис. 2) и персонал (рис.3) [7].

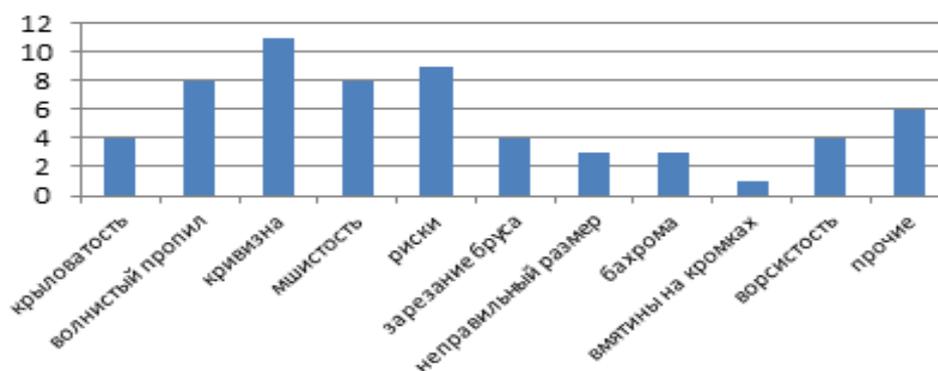


Рисунок 2 Встречаемость пороков и дефектов обработки от влияния деревообрабатывающего оборудования и инструмента

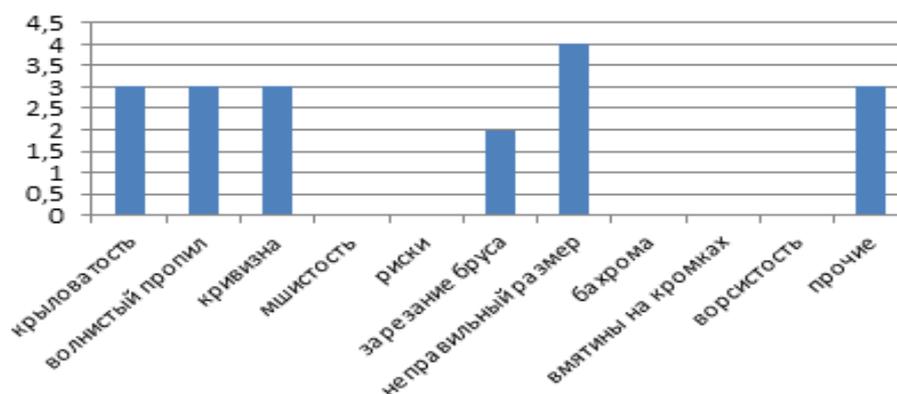


Рисунок 3 Встречаемость пороков и дефектов обработки от влияния работы персонала

Поэтому при разработке процесса управления рисками на деревообрабатывающем производстве следует особое внимание уделить именно этим направлениям.

Анализ требований ТР ТС «О безопасности машин и оборудования» [9] позволил установить комплекс показателей безопасности с определением следующих опасных и вредных производственных факторов, воздействующих на рабочую зону:

- 1) механические травмирующие;
- 2) значительный уровень шума на рабочих местах;
- 3) повышенные локальные вибрации;
- 4) повышенная взрывоопасность некоторых процессов;
- 5) высокая температура нагрева частей оборудования;
- 6) воздействие электрического тока, зарядов статического и атмосферного электричества.

Однако недостатком данного документа является отсутствие конкретизации показателей непосредственно для деревообрабатывающего оборудования.

Для анализа риска предложена методика качественной оценки, которая заключается в определении последствий, вероятности и уровня риска по шкале «высокий», «средний» и «низкий» [5, 6].

На основе наблюдений и обработки статистических материалов бы-

ли определены риски, связанные с эксплуатацией оборудования, где главным составляющим являлся человеческий фактор. Далее по ранговой матрице двухфакторной модели (таблица 2) рассчитаны числовые значения рисков, как произведение вероятности появления и степени тяжести последствий.

Таблица 2

Матрица рисков

Последствия <i>ранг</i>	Незначительные	Ограниченные	Тяжелые	Очень тяжелые	Катастро- фические
Вероятность <i>ранг</i>	1	2	3	4	5
Очень низкая (1 раз в 3 г.) - 1	1*1=1	2	3	4	5
Низкая (1 раз в год) - 2	2	2*2=4	6	8	10
Средняя (1 раз в полгода) - 3	3	6	3*3=9	12	15
Высокая (1 раз в месяц) - 4	4	8	12	4*4=16	20
Очень высокая (1 раз в день) - 5	5	10	15	20	5*5=25

Полученные данные занесены в реестр и представлены в таблице 3.

Таблица 3

Реестр рисков

№ п/п	Наименование риска	Степень послед- ствия от риска	Вероятность реализации риска	Числовая характери- стика
1	Ссадины	незначительные	средняя	3
2	Порезы	ограниченные	средняя	6
3	Защемление конечностей	ограниченные	низкая	4
4	Переломы	тяжелые	очень низкая	3
5	Ожоги	тяжелые	очень низкая	3
6	Механические повреждения рук	очень тяжелые	очень низкая	4
7	Инвалидность	очень тяжелые	очень низкая	4
8	Недееспособность рабочего (в профессиональном плане)	очень тяжелые	очень низкая	4
9	Смертельный исход	катастрофические	очень низкая	5

В результате анализа таблицы 3, выявлено, что главным фактором



лением операций процесса, их исполнителей, видов используемых нормативных документов и разрабатываемых на предприятии.

При выборе вариантов воздействия на риск следует учитывать уравнивание затрат и усилий реализации с извлекаемыми выгодами с учетом правовых, регулятивных и других требований с указанием порядка приоритета, в соответствии с которым должны применяться отдельные воздействия на риск.

Варианты воздействия на риски включают следующее:

- избежание риска;
- допущение риска с тем, чтобы отследить возможности;
- устранение источника риска;
- изменение вероятности или последствий;
- разделение риска;
- сдерживание риска путем принятия решения, основанного на информации.

Рассмотренный процесс анализа и оценки риска может быть использован в качестве инструмента в процедуре принятия и реализации решений при их управлении, а также позволит построить эффективный механизм предупреждения риска, ориентированный на решение проблем и развитие деревообрабатывающих предприятий.

#### **Литература**

1. ГОСТ 2140 — 81. Пороки древесины. Классификация. Термины и определения, способы измерения Текст. Введ.1970.01.01. — М.: изд-во стандартов, 1981.-45 с.
2. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования. — Введ.28.09.2015. М.: Стандартиформ, 2015. - 32 с
3. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011. Менеджмент риска. Методы оценки риска. Введ. 01.12.2012. М.: Стандартиформ, 2012 - 69 с
4. Боярский, М.В. Пути повышения конкурентоспособности пиломатериалов/ М.В. Боярский, О.Г. Тарасова // Вестник ПГТУ. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2009. № 3. С. 47-56.
5. Васильков, Ю.В. Риски менеджмента и менеджмент рисков [Текст]: монография / Ю.В. Васильков, Л.С. Гущина. – Ярославль: Издательский дом Н.П. Пастухова, 2011. - 265 с.
6. Ланкина С.А., Флегонтов В.И. Классификация и проблемы оценки рисков промышленного предприятия // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 7, №2

(2015) <http://naukovedenie.ru/PDF/90EVN315.pdf> (доступ свободный)

7. Тарасова, О.Г. "Исследование и совершенствование стандартных способов контроля и повышения качества пилопродукции": дис. канд. тех. наук., 2011. — С. 259.

8. Тарасова, О.Г. Оценка качества резонансных пиломатериалов / О.Г. Тарасова, Е.Ю. Салдаева, Е.М. Цветкова // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 6. – С. 490 – 494.

9. ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» . – Введ.18.10.2011. М.: Стандартиформ, 2011. - 66 с.

### References

1. GOST 2140 — 81. Poroki drevesiny. Klassifikacija. Terminy i opredelenija, sposoby izmerenija Tekst. Vved.1970.01.01. — М.: izd-vo standartov, 1981.-45 s.

2. GOST R ISO 9001-2015 Sistemy menedzhmenta kachestva. Trebovanija. – Vved.28. 09.2015. М.: Standartinform, 2015. - 32 s

3. GOST R ISO/MJeK 31010-2011. Menedzhment riska. Metody ocenki riska.Vved. 01.12.2012.М.: Standartinform, 2012 - 69 s

4. Bojarskij, M.V. Puti povyshenija konkurentosposobnosti pilomaterialov/ M.V. Bojarskij, O.G. Tarasova // *Vestnik PGTU. Serija: Les. Jekologija. Prirodopol'zovanie*. 2009. № 3. S. 47-56.

5. Vasil'kov, Ju.V. Riski menedzhmenta i menedzhment riskov [Tekst]: monografija / Ju.V. Vasil'kov, L.S. Gushhina. – Jaroslavl': Izdatel'skij dom N.P. Pastuhova, 2011. - 265 s.

6. Lankina S.A., Flegontov V.I. Klassifikacija i problemy ocenki riskov promyshlennogo predpriyatija // *Internet-zhurnal «NAUKOVEDENIE» Tom 7, №2 (2015)* <http://naukovedenie.ru/PDF/90EVN315.pdf> (dostup svobodnyj)

7. Тарасова, О.Г. "Исследование и совершенствование стандартных способов контроля и повышения качества пилопродукции": дис. канд. тех. наук., 2011. — С. 259.

8. Тарасова, О.Г. Оценка качества резонансных пиломатериалов / О.Г. Тарасова, Е.Ю. Салдаева, Е.М. Цветкова // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 6. – С. 490 – 494.

9. ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» . – Введ.18.10.2011. М.: Стандартиформ, 2011. - 66 с.