

УДК 338.4:630

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ПРИ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА РАБОТЫ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ЛЕСОПИЛЬНОГО

Тарасова О.Г., Салдаева Е.Ю., Цветкова Е.М., Щербаклова Т.М.

*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», Йошкар-Ола,
e-mail: TarasovaOG@volgatech.net*

В работе рассмотрены актуальные вопросы деятельности деревообрабатывающих предприятий, эксплуатирующих лесопильное оборудование с высокими факторами рисков. Выявлены проблемы образования рисков как при эксплуатации оборудования, имеющего физический и моральный износ, так и при получении продукции несоответствующего качества с погрешностями формы и на поверхности пиломатериалов. Отмечены особенности управления процессами пиления раскраиваемого материала – древесины с анизотропными свойствами, пороками строения ствола, внутренними напряжениями и др. На образование дефектов таких дефектов, как непараллельность кромок (кривизна, крыловатость), риски, ворсистость, волнистость, бахрома, значительное влияние оказывает человеческий фактор и оборудование. Одними из основных факторов состояния оборудования являются параметры режущего инструмента – рамных и ленточных пил и настройка на геометрическую и технологическую точности механизмов подачи и резания. В работе представлен алгоритм управления рисками при оценке работы деревообрабатывающего оборудования и, в частности, лесопильного, элементы которого изображены в виде блок-схемы, позволяющей без оформления документированного стандарта организации осуществлять процесс управления рисками. Установлены вероятности и степени риска по шкале с весовыми коэффициентами «катастрофический», «крупный», «значительный», «незначительный» и «приемлемый». Составлены: ранговая матрица двухфакторной модели, с расчетом числовых значений рисков. Определены три зоны со следующими уровнями риска: первая зона с весовыми коэффициентами менее 6, вторая: 8–16, третья: 20–25. Выявлено, что наибольшими факторами риска, связанными с получением продукции несоответствующего качества, являются подготовка и установка пил, несоответствие расположения полотна пилы направлению подачи и установка рельсовых путей (направляющих) по направлению резания.

Ключевые слова: управление рисками, фактор риска в деревообработке

RISK MANAGEMENT WHEN EVALUATING QUALITY OF THE OPERATION OF WOOD-PROCESSING EQUIPMENT

Tarasova O.G., Saldaeva E.Yu., Tsvetkova E.M., Shcherbakova T.M.

Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola, e-mail: TarasovaOG@volgatech.net

The paper deals with current issues of the activities of woodworking enterprises operating sawmill equipment with high risk factors. The problems of risk formation are identified both in the operation of equipment with physical and moral wear and tear, and in the production of products of inappropriate quality with shape errors and on the surface of lumber. The features of control of the sawing process of the material being cut – wood with anisotropic properties, stem structure defects, internal stresses, etc. are noted. Human defects have a significant effect on the formation of defects of such defects as non-parallelism of edges (curvature, curving), risks, hairiness, waviness, fringe. and equipment. One of the main factors of the state of the equipment are the parameters of the cutting tool – frame and band saws and tuning to the geometric and technological accuracy of the feed and cutting mechanisms. The paper presents an algorithm for risk management in evaluating the work of woodworking equipment and, in particular, sawmill, the elements of which are depicted in the form of a flowchart that allows for carrying out the risk management process without formalizing a documented organization standard. The probabilities and degrees of risk are established on a scale with weighting factors «catastrophic», «large», «significant», «insignificant» and «acceptable». Compiled: rank matrix of two-factor model, with calculation of numerical values of risks. Three zones with the following risk levels were identified: the first zone with weighting factors less than 6, the second: 8-16, the third: 20-25. It is revealed that the greatest risk factors associated with obtaining products of inappropriate quality are preparation and installation of saws, inconsistency of the location of the saw blade with the direction of feed and installation of rail tracks (guides) in the direction of cutting.

Keywords: risk management, risk factor in wood processing

Высокое качество продукции, как результат деятельности, является следствием воздействия тех или иных факторов, к которым относятся оборудование, материал, человек, технология, окружающая среда и т.д. Достаточно сложно выделить степень влияния того или иного фактора, поскольку тесная взаимосвязь составляющих человек – оборудование – среда предусматривает оказание комплексного влияния на качество продукции [1–3]. В частности, под «оборудованием»

можно объединить значительное количество составляющих, таких как состояние (степень морального и физического старения), частота проведения планово-предупредительных ремонтов, наличие настройки на геометрическую и технологическую точность, надежность (ремонтпригодность, контролепригодность, долговечность), безопасность, под «человеком» – его квалификацию и опыт, под «материалом» – качество используемого сырья и т.д.

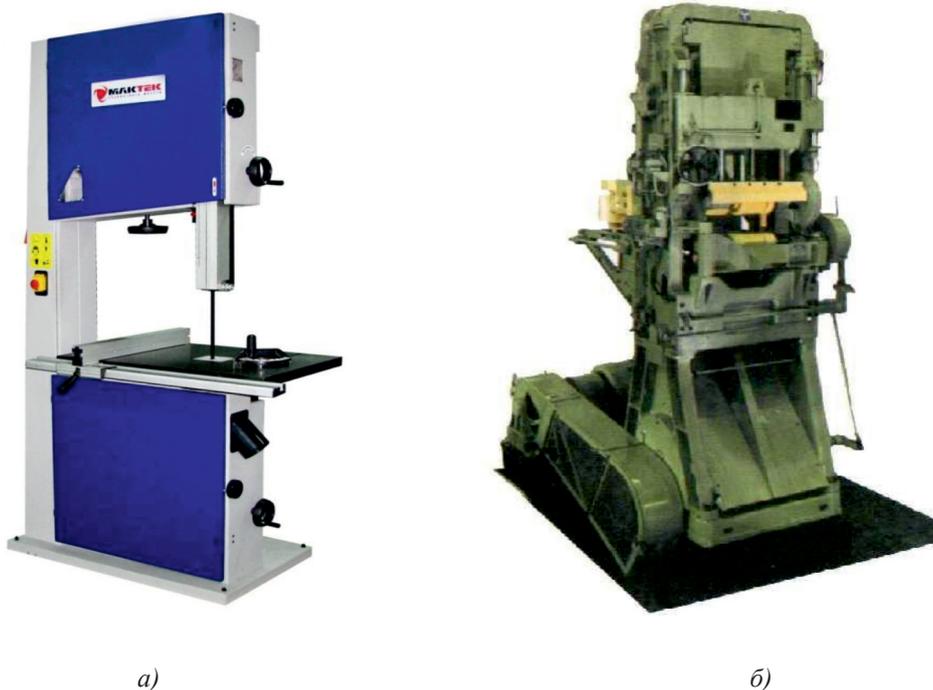


Рис. 1. Деревообрабатывающее оборудование: а) вертикальный ленточный станок; б) двухэтажная лесопильная рама

Оценивая проблему возникновения рисков в целом, следует отметить, что они могут возникнуть при осуществлении любого процесса жизненного цикла продукции (ЖЦП) в результате возникновения неблагоприятной ситуации или неудачного исхода производственно-хозяйственной деятельности. В первую очередь надо указать на высокую травмоопасность деревообрабатывающего оборудования. Принимая во внимание процент его износа на многих предприятиях, возрастает степень риска возникновения чрезвычайных ситуаций с различными вариантами – от легких травм до смертельного исхода [1–3].

Анализируя вероятность возникновения рисков при производстве продукции из древесины, следует рассмотреть и ряд других не менее важных моментов, таких как получение продукции несоответствующего качества, убытки, упущенная выгода и т.д. Несомненно, что главным фактором в данном случае будет качество, поскольку все остальное возникает как следствие отсутствия первого. При этом на качество готовой продукции деревопереработки (столлярные изделия, мебель, пиломатериалы) может оказывать негативное влияние как материал с анизотропными свойствами – древесина хвойных или лиственных пород, так и оборудование.

Цель исследования: разработка алгоритма управления рисками при оценке качества пилопродукции в результате работы лесопильного оборудования.

Материалы и методы исследования

В качестве объекта исследования рассматривались различные факторы возникновения рисков при оценке качества работы деревообрабатывающего оборудования. Использованы производственные журналы контроля процесса пиления на вертикальном ленточном станке (далее ВЛС) и двухэтажной лесопильной раме (далее ДЛС) и результаты контроля качества продукции. В качестве основного метода исследования выбран матричный анализ.

Результаты исследования и их обсуждение

Рассматривая, в частности, оборудование деревообрабатывающей промышленности, в настоящее время представленное широким спектром станков и машин, следует отметить, что качество его работы нормируется несколькими нормативно-правовыми документами, к которым в первую очередь следует отнести ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» [4], содержащий около ста основных требований и показателей. Технический регламент предусматривает минимально необходимые требования безопасности машин и (или) оборудования на различных стадиях ЖЦП

в целях защиты жизни или здоровья человека, имущества, охраны окружающей среды, жизни и здоровья животных, предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей. Существует и ряд стандартов, нормирующих отдельные требования к оборудованию и методам контроля параметров точности и безопасности [5–7].

Выполненные аналитические исследования правовой и нормативной документации, результаты наблюдений и измерений позволили установить как параметры установки и наладки оборудования, так и наличие несколько устаревшей нормативной базы поскольку основные стандарты на нормы точности разработаны в 1980–1990-х гг. и не претерпели никаких изменений.

Выполненный анализ на нормы точности взаиморасположения частей деревообрабатывающего оборудования ГОСТ 25223 [8] с параметрами и схемами контроля на геометрическую и технологическую точность, в частности лесопильного (вертикальных ленточных станков ГОСТ 25135 [9] и двухэтажных лесопильных рам ГОСТ 10294 [5]), позволил выявить, что некоторые имеющиеся методики контроля невозможно применить на практике в настоящее время. Отсутствуют стандартные приспособления и указанные в документах средства контроля (таковым является ГОСТ 10294), а стандарт на нормы точности ленточных станков с горизонтальной осью пиления вообще отсутствует.

Таблица 1

Виды причин рисков от работы оборудования с балльной оценкой вероятности риска и его последствий

| Наименование риска | Причины риска от работы оборудования | Вид оборудования | | Балльная оценка | Вероятность |
|---|---|------------------|-----|-----------------|-------------|
| | | ВЛС | ДЛС | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. Непараллельность кромок (кривизна, криволатость) | 1.1. Установка пилы (натяжение полотна) | + | + | 4 | 5 |
| | 1.2. Непараллельная установка полотна направлению пиления | + | + | 4 | 5 |
| | 1.3. Установка рельсовых путей (направляющих) по направлению резания | + | + | 4 | 5 |
| | 1.4. Лесоматериал с пороками формы ствола | + | + | 4 | 4 |
| | 1.5. Установка межпилльных прокладок с разнотолщиной (клиновидностью) | – | + | 4 | 4 |
| | 1.6. Слабина крепления заготовки | + | + | 4 | 4 |
| 2. Риски | 2.1. Непараллельная установка полотна ходу пильной рамы | + | + | 3 | 3 |
| | 2.2. Натяжение полотна | + | + | 4 | 3 |
| | 2.3. Разводка зубьев пилы | + | + | 3 | 2 |
| | 2.4. Наличие сломанных зубьев | + | + | 4 | 4 |
| 3. Ворсистость | 3.1. Параметры заточки зубьев | + | + | 3 | 2 |
| | 3.2. Разводка зубьев пилы | + | + | 3 | 2 |
| | 3.3. Скорость пиления | + | + | 4 | 2 |
| 4. Волнистость | 4.1. Подвижность заготовки | + | + | 4 | 3 |
| | 4.2. Зазор между полотном и направляющими полотна (заготовки) | + | + | 3 | 3 |
| | 4.3. Заточка зубьев (несимметричное уширение, неправильный профиль) | + | + | 4 | 2 |
| | 4.4. Параметры пилы | + | + | 4 | 3 |
| | 4.5. Установка рельсовых путей (направляющих) | + | + | 3 | 3 |
| 5. Бахрома | 5.1. Свойства древесины | + | + | 2 | 2 |
| | 5.2. Параметры заточки зубьев | + | + | 3 | 2 |

Следствием наличия отклонений работы оборудования является появление дефектов обработки в соответствии с ГОСТ 2140 [10]. Однако одним из основных факторов, оказывающих влияние на появление любого вида несоответствующей продукции, практически всегда является человеческий фактор, поскольку только от человека будет зависеть качество работы оборудования.

По результатам наблюдений за процессом пиления на вертикальном ленточном станке (далее ВЛС) и двухэтажной лесопильной раме (далее ДЛС) в соответствии с результатами контроля качества продук-

ции составлена сводная таблица по видам причин рисков от работы оборудования с балльной оценкой вероятности риска и его последствий (табл. 1).

Ниже представлена матрица рисков по двухфакторной модели (табл. 2).

Обнаружение несоответствующей продукции требованиям ГОСТ 8486 [11], ГОСТ 2695 [12] или других документов, устанавливающих требованиям к продукции, является результатом воздействия на процесс определенных факторов риска и предусматривает проведение ряда мероприятий. В каждом отдельном случае или степени риска этот перечень будет меняться (табл. 3).

Таблица 2

Матрица рисков

| Вероятность /Последствия | Незначительные (1) | Ограниченные (2) | Тяжелые (3) | Очень тяжелые (4) | Катастрофические (5) |
|----------------------------------|--------------------|------------------|-------------|-------------------|----------------------|
| Очень низкая (1 раз в год) – 1 | 1*1 = 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Низкая (1 раз в полгода) – 2 | 2 | 2*2 = 4 | 6 | 8 | 10 |
| Средняя (1 раз в месяц) – 3 | 3 | 6 | 3*3 = 9 | 12 | 15 |
| Высокая (1 раз в неделю) – 4 | 4 | 8 | 12 | 4*4 = 16 | 20 |
| Очень высокая (1 раз в день) – 5 | 5 | 10 | 15 | 20 | 5*5 = 25 |

Таблица 3

Предпринимаемые действия по устранению рисков

| Степень риска (1) | Предпринимаемые действия (2) |
|-------------------|--|
| Катастрофический | Незамедлительная реакция, работа не может быть продолжена, высокая вероятность серьезных последствий получения несоответствующей продукции. Необходимо предпринять меры для уменьшения рисков в виде настройки оборудования на геометрическую и технологическую точность или проведения срочного ремонта. Такие меры должны еще раз пройти полную оценку |
| Крупный | Работа может быть продолжена только после согласования с руководителем на основе консультации со специалистами по оценке рисков (инженер-технолог, инженер-механик). Необходимо предпринять меры для уменьшения рисков в виде настройки оборудования на геометрическую и технологическую точность или проведения срочного ремонта. Мероприятия по исключению данного риска должны быть обязательно запланированы |
| Значительный | Можно продолжить выполнение работы или произвести небольшую переналадку оборудования (или замену инструмента) но при этом следует строго контролировать выполнение работ, проводить мониторинг, предусмотрев возможность дальнейшего снижения риска |
| Незначительный | Приемлемый уровень опасности, однако, необходимо еще раз рассмотреть возможность дальнейшего снижения рисков |
| Приемлемый | Приемлемый уровень риска, нет необходимости в принятии дальнейших действий |

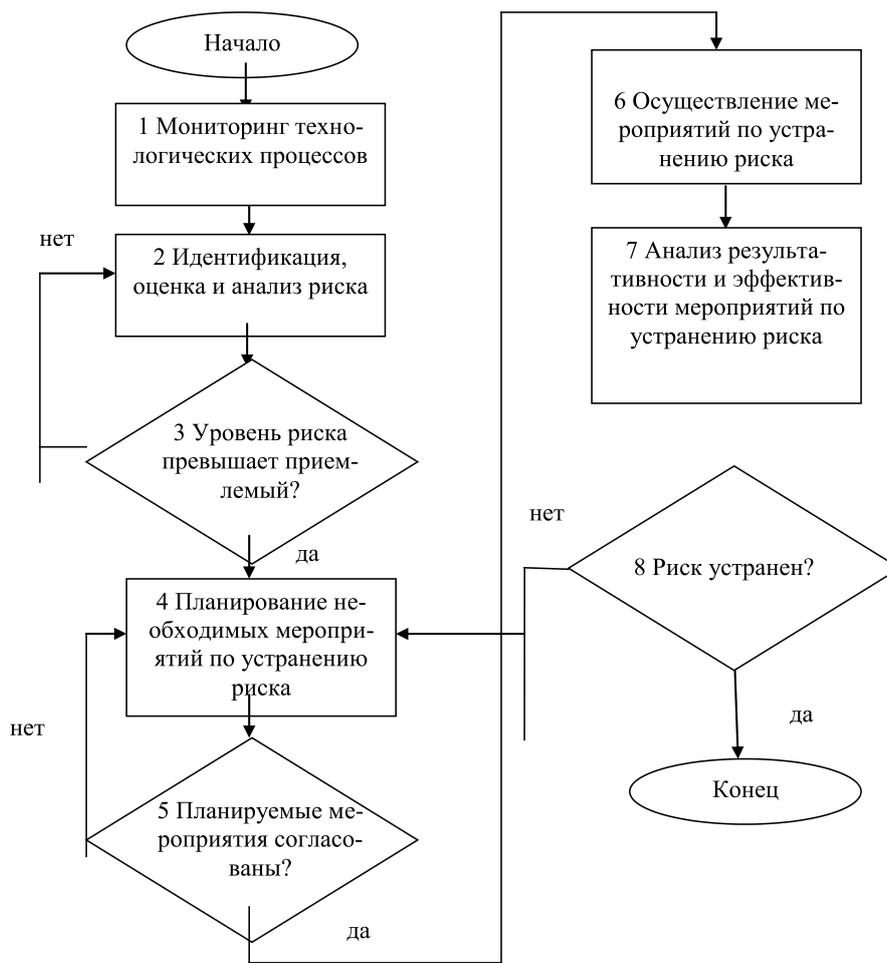


Рис. 2. Описание процесса управления рисками при оценке качества работы деревообрабатывающего оборудования

Мониторинг рисков заключается в контроле над уровнем риска. Это достигается путем проведения измерений при запуске оборудования после замены режущего инструмента и в течение времени осуществления пиления установленным поставом рамных пил или ленточной пилой. Управление записями процесса проводится на всех этапах его реализации, при этом записями процесса могут являться: журнал операционного контроля, план-отчет мероприятий по устранению рисков, график технического обслуживания, сводный анализ эффективности выполнения мероприятий по устранению рисков и т.д. [13].

Следует осуществлять проведение актуализации информации о рисках, мероприятий по управлению рисками, статуса выполнения мероприятий, а также отслеживание значений ключевых индикаторов риска, разработанных ранее на этапе идентификации и оценки риска [14, 15].

Отслеживание ключевых индикаторов риска всех подразделений (процессов) предприятия наиболее целесообразно выполнять в ходе внутреннего аудита на регулярной основе в зависимости от значимости рисков и уровня принятия решения о риске.

Процесс осуществления управления рисками при оценке работы деревообрабатывающего оборудования и, в частности, лесопильного возможно осуществлять на предприятии с небольшим объемом производимой продукции и даже при отсутствии разработанной и сертифицированной системы менеджмента качества. Элементы процесса управления представлены в виде блок-схемы на рис. 2, позволяющей наглядно, без разработанного стандарта организации, представить процесс управления рисками.

Заключение

Рассмотренный алгоритм управления рисками при оценке качества работы дере-

вообрабатывающего оборудования, в частности лесопильного, в соответствии с видами погрешностей формы и обработанной поверхности получаемой пилопродукции. может быть использован при организации бездефектной работы предприятия. Он позволит построить эффективный механизм деятельности, ориентированной на удовлетворение потребностей потребителей в высококачественной продукции и получение соответствующей выгоды действующим предприятиям.

Список литературы

1. Тарасова О.Г., Салдаева Е.Ю., Цветкова Е.М., Ерина А.С. Управление рисками в деревообработке // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2017. № 132. С. 645–654.
2. Первый лесопромышленный портал // Деревообрабатывающее производство URL: <http://www.wood.ru/ru/dodobr.html> (дата обращения: 30.11.2018).
3. Мистюков С.А., Зиновьева И.С. Риски в лесной отрасли // Успехи современного естествознания. 2012. № 4. С. 190–191.
4. ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования». Введ. 18.10.2011. М.: Стандартинформ, 2011. 66 с.
5. ГОСТ 10294-90. Рамы лесопильные вертикальные двухэтажные. Основные параметры. Нормы точности. Введ. 1990-01-03. М.: Изд-во стандартов, 1990. 8 с.
6. ГОСТ 25338-91. Оборудование деревообрабатывающее. Испытания на точность. Общие требования. Введ. 1992.01.07. М.: Изд-во стандартов, 1982. 5 с.
7. Кириллова Л.В., Чемекова Н.В., Салдаева Е.Ю. Анализ производственных рисков на предприятиях деревообрабатывающей промышленности // Синергия наук. 2018. № 22. С. 837–844. URL: <http://synergy-journal.ru/archive/article2172> (дата обращения: 30.11.2018).
8. ГОСТ 25223-82. Оборудование деревообрабатывающее. Общие технические условия. Введ. 1982.04.23. М.: Изд-во стандартов, 1989. 23 с.
9. ГОСТ 25135-82. Оборудование деревообрабатывающее. Станки ленточнопильные вертикальные для продольной распиловки бревен. Нормы точности. Введ. 1970.01.01. М.: Изд-во стандартов, 1981. 45 с.
10. ГОСТ 2140-81. Пороки древесины. Классификация. Термины и определения, способы измерения. Введ. 1970.01.01. М.: Изд-во стандартов, 1981. 45 с.
11. ГОСТ 8486-82. Пиломатериалы хвойных пород. Технические условия. Введ. 1982.01.07. М.: Изд-во стандартов, 1983. 7 с.
12. ГОСТ 2695-83. Пиломатериалы лиственных пород. Технические условия. Введ. 1984.01.01. М.: Изд-во стандартов, 1983. 8 с.
13. Тарасова О.Г., Шлычков С.В. Влияние дефектов технической системы на параметры производимых пиломатериалов // Ремонт, восстановление, модернизация издательство: Наука и технологии. 2016. № 1. С. 13–17.
14. Управление рисками, риск-менеджмент на предприятии // Экологические риски. URL: <http://www.risk24.ru/ekologriski.htm> (дата обращения: 30.11.2018).
15. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011. Менеджмент риска. Методы оценки риска. М.: Стандартинформ, 2012. 74 с.