

DOI: 10.58168/E-SESTTI2025_109-112

УДК 674; 681.5

**ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ЛЕСОПИЛЬНОГО
ПРОИЗВОДСТВА****ENGINEERING SOLUTIONS FOR AUTOMATION OF SAWMILL PRODUCTION**

Мещерякова А.А., кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова, Россия, Воронеж

Грибанов А.А., кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова, Россия, Воронеж

Meshcheryakova A.A., Candidate of Technical Sciences, associate professor Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

Gribanov A.A., Candidate of Technical Sciences, associate professor Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

Аннотация: Статья посвящена анализу существующего уровня автоматизации лесопильного производства. Предложены решения по повышению эффективности работы лесопильного цеха.

Abstract: The article is devoted to the analysis of the existing level of automation of sawmill production. Solutions to improve the efficiency of the sawmill are proposed.

Ключевые слова: экономическая эффективность, системы управления, лесопильное оборудование, автоматизированные системы управления

Keywords: economic efficiency, control systems, sawmill equipment, automated control systems

Россия, являясь крупнейшей лесной державой, входит в тройку мировых лидеров по объёму лесозаготовок и производству пиломатериалов. Ограниченность экономических исследований, которые зачастую не устанавливают взаимосвязь между технологическими параметрами производства и экономическими показателями предприятий, приводит к недостаточной эффективности предприятий отрасли [1-2]. Существующие работы фокусируются на влиянии технологических факторов на объёмный выход пиломатериалов, однако вопросы оптимизации управления оборудованием в режиме реального времени остаются нерешёнными [3].

Анализ существующего на данный момент уровня автоматизации раскroечного цеха деревообрабатывающего предприятия ООО «Бобровский лес» делаем вывод о необходимости совершенствования и оптимизации с применением средств автоматики для сокращения уровня ручного труда в цехе и автоматизации отдельных участков цеха.

Работу лесопильного цеха можно автоматизировать, если будут решены следующие задачи: разработка система автоматического управления оборудованием на участке лесопиления круглых лесоматериалов; оптимизировать процесс погрузки сырья на автоматическую линию.

В данной работе было решено автоматизировать не всю линию. Причиной этого является желание достигнуть оптимального соотношения стоимости внедряемого оборудования, свести к минимуму кардинальные перестройки в цехе и сохранить часть рабочих мест.

Решение первой задачи возможно при применении целого ряда средств автоматизации. В первую очередь – замена малоэффективных ленточнопильных станков станком с дисковым режущим инструментом. Кроме этого предполагается автоматизировать управление подачи пиломатериала, управление прижимом пиломатериала. Подобные решения позволят скорректировать работу станка максимально точно, таким образом снизив до минимума вероятность повреждения оборудования, режущего инструмента связанные с возможностью вылета заготовки из зоны пиления.

Решение второй задачи возможно при применении сбрасывающего устройства, перемещающего бревно с бревнотаски непосредственно на подающий конвейер круглопильного станка. Это решение позволит снизить уровень тяжелого физического труда, связанного с перемещением брёвен.

В своей работе мы предлагаем частично уйти от ручного труда. А именно – сортировку вне лесопильного цеха и подачу сырья на цепную бревнотаску осуществляют вручную. Такое решение обусловлено рядом причин сохранение рабочих мест и сортирование леса снаружи. Такой подход позволяет, разделяя брёвна на две группы по диаметру максимально использовать ресурсы внедряемого оборудования, запустив его на максимальную производительность.

Идея заключается в следующем: бревна больших диаметров поступают на круглопильный станок, настроенный на раскрой с брусочкой. Стоящая следом пилорама распиливает брус согласно поставу. После окончания работы с сырьём больших диаметров круглопильный станок перестраивается при помощи специальных вставок на раскрой без брусочки, кроме того, пилорама также работает в прежнем режиме. Такое нововведение поможет увеличить среднесменную производительность в полтора раза.

Автоматическая линия, спроектированная в данной работе, представлена на функциональной схеме (рисунок 1).

Схема работы лесопильного цеха состоит в следующем:

1. На складе пиловочника осуществляют предварительную сортировку по диаметру и по длине бревна.
2. Рассортированные бревна по бревнотаске подаются в лесопильный цех.
3. Далее бревно сбрасывается сбрасывателем на подающий конвейер к головному круглопильному бревнопильному станку.
4. Срабатывает конечный выключатель, что приводит в действие реле, где размыкается цепь питания бревнотаски и запускается механизм опрокидывания сбрасывателя.
5. Бревно базируется по трем точкам для распиловки на головном круглопильном бревнопильном станке.
6. Толкатели бревна возвращаются в исходное положение.
7. Вдоль подающего конвейера круглопильного станка установлены инфракрасные датчики. Первый датчик запускает конвейер. В это время запускается электродвигатель круглопильного многопильного брусочкопильного станка. Второй датчик расположен перед пильными дисками. Он блокирует пильные диски, если происходит внештатная ситуация (вылет

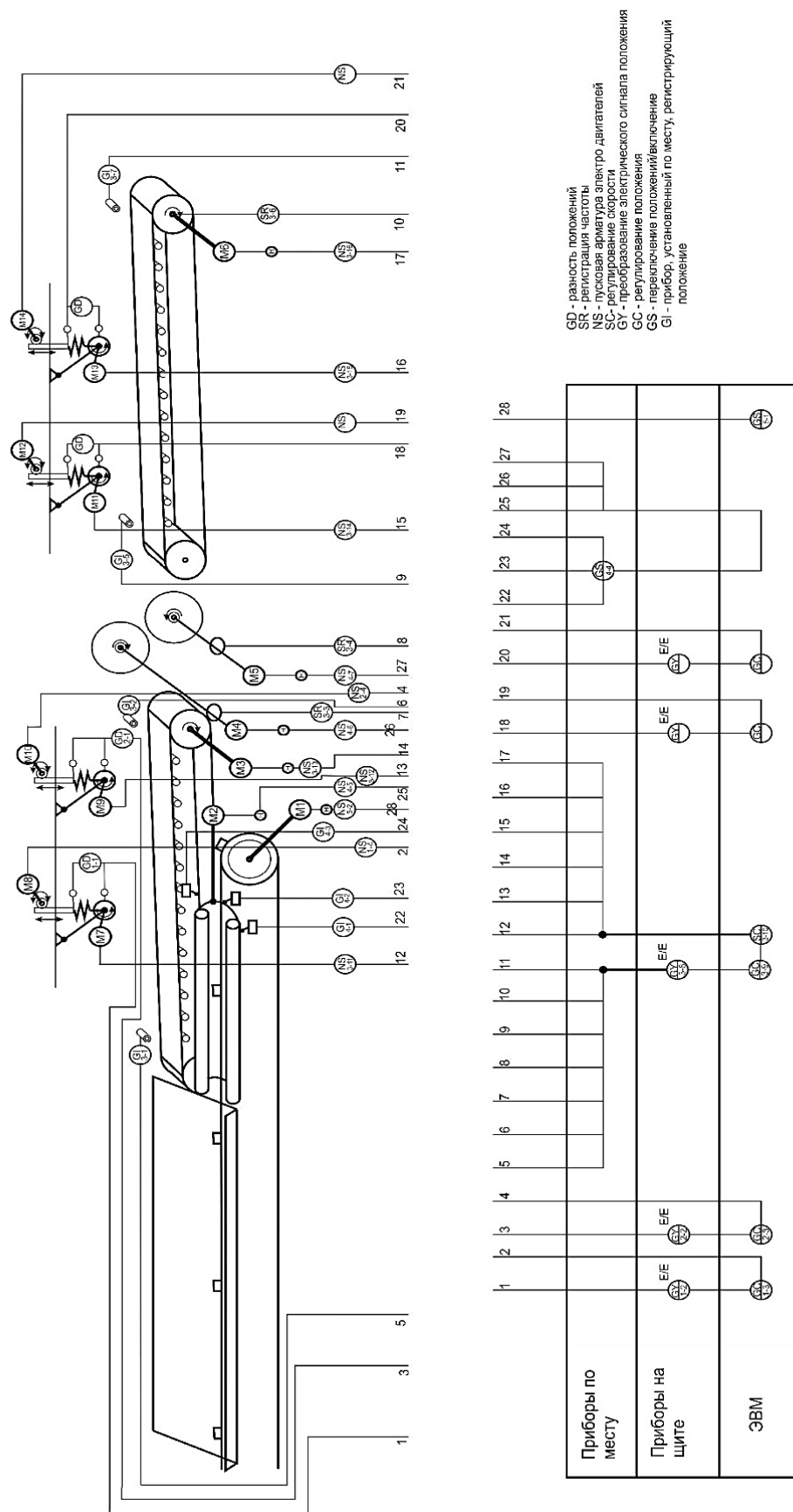


Рисунок 1 – Функциональная схема автоматизированной линии

диска, неправильное базирование бревна). Также датчик опускает прижимные упоры для резания бревна. Третий датчик установлен в крайней точке конвейера. Он необходим для остановки пильного диска после того, как пиломатериалы будут сброшены на конвейер. Далее полученные пиломатериалы направляются на участок торцовки и обрезки.

Работа круглопильного бревнопильного станка производится с пульта оператора. Оператор на экране компьютера наблюдает за процессом распиловки бревна, выбирает необходимый по диаметру бревна постав и по количеству получаемых пиломатериалов.

Таким образом, анализ современной системы управления лесопильным оборудованием позволил выделить ключевые аспекты, требующие внимания, а также определить возможности для оптимизации и повышения эффективности технологического процесса лесопильного производства. Предлагаемая схема автоматизированной линии оптимизирует процесс погрузки сырья на автоматическую линию, позволит сократить применение ручного труда на лесопильном производстве, повысить качество выпускаемых пиломатериалов за счет увеличения объемного выхода пиломатериалов. Разработанные решения позволят скорректировать работу бревнопильного станка максимально точно, таким образом снизив до минимума вероятность повреждения оборудования, режущего инструмента связанные с возможностью вылета заготовки из зоны пиления.

Список литературы

1. Калитеевский, Р. Е. Лесопиление в XXI веке. Технология, оборудование, менеджмент / Р. Е. Калитеевский. – СПб.: ПРОФИ–ИНФОРМ. 2005. – 480 с.
2. Тамби, А.А. Концепция создания современного отечественного производства оборудования для оснащения крупных лесопильных предприятий на базе стандартных технологических узлов / А.А. Тамби, В.Л. Швеце // Вестник АГАТУ. 2022. № 4 (8). – С. 106–115.
3. Мещерякова, А.А. Проектные решения по совершенствованию средств автоматизации лесопильного цеха / А. А. Мещерякова, Ю. А. Пяткова // Современные ресурсосберегающие технологии и технические средства лесного комплекса: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Воронеж, 25-26 ноября 2021 г. / отв. ред. И. В. Четверикова ; М-во науки и высшего образования РФ, ФГБОУ ВО «ВГЛУ». – Воронеж, 2021. – С. 94-98с.- eLIBRARY.

References

1. Kaliteevsky, R. E. Sawmilling in the 21st century. Technology, equipment, management / R. E. Kaliteevsky. – St. Petersburg: PROFI–INFORM. 2005. – 480 p.
2. Tambi, A.A. The concept of creating a modern domestic production of equipment for equipping large sawmills based on standard technological units / A.A. Tambi, V.L. Shvets // Bulletin of AGATU. 2022. No. 4 (8). – pp. 106-115.
3. Meshcheryakova, A.A. Design solutions for improving automation tools of the sawmill shop / A. A. Meshcheryakova, Yu. A. Pyatkova // Modern resource-saving technologies and technical means of the forest complex : materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference, Voronezh, November 25-26, 2021 / ed. by I. V. Chetverikov; Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, VGLTU. – Voronezh, 2021. – pp. 94-98.- eLibrary.