

Сведения об авторах:

Афанасьева Ирина Борисовна – старший преподаватель, СПбПУ, г.Санкт-Петербург;

Гусева Татьяна Алексеевна – преподаватель, Военная академия связи им. С.М. Будённого, г.Санкт-Петербург;

Швецова Виктория Викторовна – к.т.н., старший преподаватель, Военная академия связи им. С.М. Будённого, г.Санкт-Петербург.

**USING OF BLENDED LEARNING MODEL IN TEACHING ON GEOMETRICAL-
GRAPHICS DISCIPLINES**

Afanasieva I.B., Guseva T.A., Shvetsova V.V.

Keywords: blended learning, independent work of students, asynchronous learning, electronic educational resources, geometrical modeling.

Abstract: The paper describes innovative technologies implementation in blended leaning on geometrical-graphics disciplines. There are considered the methods and practical aspects of blended learning environment.

УДК 621.01

<https://doi.org/10.26160/2307-342X-2019-7-15-18>

**СИСТЕМА МАШИН ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ НИЗКОКАЧЕСТВЕННОЙ И
ТОНКОМЕРНОЙ ДРЕВЕСИНЫ В УСЛОВИЯХ
ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Шадрин А.А., Гурба А.С., Семенкина Э.Ю.

*Мытищинский филиал Московского государственного технического
университета им. Н.Э. Баумана, г.Мытищи*

Ключевые слова: система машин, загрузка, технологический процесс, лесопродукция, лесоматериалы, технологическая щепка, низкокачественная древесина.

Аннотация. Статья посвящена формированию варианта системы машин для переработки низкокачественного древесного сырья с целью наиболее полного и комплексного его использования и максимальной загрузки применяемого оборудования. Приведена схема поточной линии по производству пиломатериалов и технологической щепы.

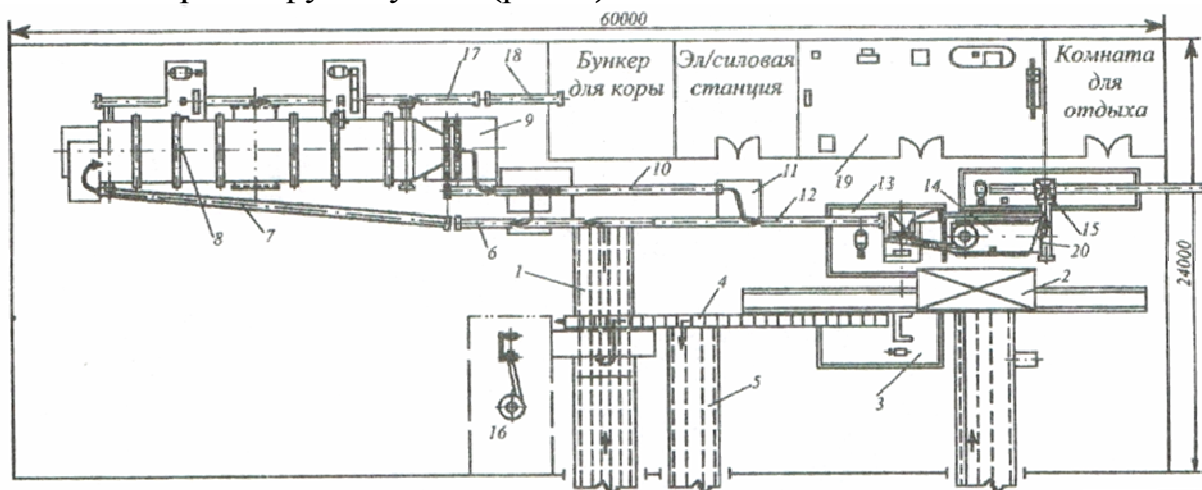
Дальнейшее развитие лесного комплекса требует улучшения использования заготавливаемой древесины, вовлечение в переработку низкокачественного древесного сырья и отходов лесозаготовительного производства.

Для успешного решения этих задач необходима реконструкция действующих предприятий на основе технического и технологического перевооружения существующих цехов и участков. Это означает, что на большинстве лесозаготовительных предприятий с учетом возможности реализации должны быть организованы специальные участки по переработке низкокачественной лиственной древесины и древесных отходов на технологическую щепу, пиломатериалы, товары народного потребления и другую товарную продукцию на основе применения современных систем машин и оборудования [1].

В процессе лесозаготовок, особенно рубок перестойных насаждений с преобладанием лиственных пород, от 10 до 60% составляет низкокачественная древесина. Лесоматериалы, которые по своим качественным показателям не

соответствуют установленным стандартам, таким как кривизна, сучковатость, наличие гнили и т.д., являются низкокачественными [5]. Эффективное использование данной древесины требует повышенных энергетических и материальных затрат, а потому является для многих предприятий нерешенной задачей. В настоящее время низкокачественная древесина используется в основном как древесное топливо, реже, при наличии перерабатывающих линий, организуется выработка колотых балансов, мелких пиломатериалов и технологической щепы [2]. Переработка в деловую продукцию низкокачественной древесины технически возможно, если гниль занимает до 50 процентов площади торца.

Для лесозаготовительных предприятий может быть рекомендован вариант компоновки станков по переработке древесного сырья на базе оборудования фирмы «Чугоку Кикай» (Япония). Особенностью данной системы машин и оборудования является возможность переработки в общем технологическом потоке деловых и низкокачественных лесоматериалов, а также тонкомерного древесного сырья от рубок ухода (рис. 1).



- 1 – однопильный слесер; 2 – гидравлическая автоматизированная тележка для подачи бревен; 3 – ленточнопильный станок; 4 – приводной рольганг со сбрасывателем; 5 – поперечный транспортер для выноса пиломатериалов; 6 – ленточный транспортер для приема и подачи поленьев от слесера; 7 – двухцепной наклонный конвейер подачи сырья в корообдирочный барабан; 8 – корообдирочный барабан непрерывного действия; 9 – наклонная площадка для приема поленьев из корообдирочного барабана; 10, 12 – ленточные транспортеры для подачи поленьев от барабана в рубильную машину; 11 – наклонная площадка для подачи чураков; 13 – рубильная машина; 14 – вибрационная сортировка щепы; 15 – пневмотранспортная установка для подачи щепы за пределы цеха; 16 – эксгаузерная установка для отсоса опилок от слесера и ленточно-пильного станка, а также для отсоса мелкой фракции щепы из-под нижнего сита вибрационной сортировки; 17 – основной ленточный транспортер; 18 – ковшовый элеватор для приема измельченной коры; 19 – ремонтная мастерская; 20 – ленточный конвейер для приема технологической щепы с вибрационной сортировки и подачи ее в эжекторную установку

Рис. 1. Схема поточной линии по производству пиломатериалов и технологической щепы на базе оборудования «Чугоку Кикай»

Сырьем для данного цеха может быть свежесрубленная древесина хвойных и лиственных пород диаметром 30-1200 мм и длиной 3 м, а также тонкомерная древесина от рубок ухода. Отсортированное по породам дровяное долголетье

диаметром более 18 см поперечным транспортером подаётся на автоматизированную тележку подачи 2, при помощи которой бревно поступает на ленточнопильный станок 3 для продольной распиловки. Отпиливаемые от бревна горбыли, доски или бруски с тележки 2 сбрасываются на приводной рольганг 4. Качественный пиломатериал без коры и гнили сбрасывается с рольганга 4 на поперечный транспортёр 5 и выносятся из цеха для дальнейшей сортировки и подачи на склад готовой продукции.

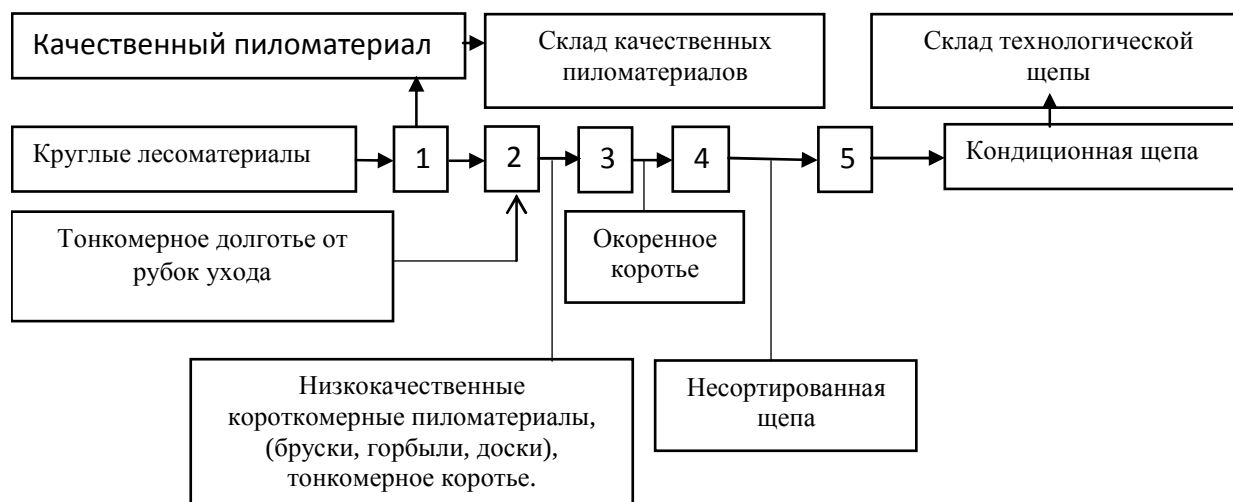
Брусья и горбыли с корой, рольгангом 4 перемещаются и сбрасываются на поперечные цепи слешера 1. На эти же цепи слешера подается вся тонкомерная древесина диаметром менее 18 см. После | слешера полученные на нем короткомерные лесоматериалы ссыпаются на ленточный транспортер 6, который подает их в загрузочную воронку корообдирочного барабана 8.

При вращении барабаны коротье перемещается к разгрузочному окну корообдирочного барабана и под действием гравитационных и динамических сил, а также сил трения очищается от коры и частично от гнили. Окоренные поленья из барабана через разгрузочное окно, сечение которого регулируется подвижным шибером, ссыпаются по наклонной площадке 9 на ленточный транспортер 10, а затем через площадку 11 поступают на ленточный транспортер 12, который подает их в рубильную машину 13. Плохо окоренные поленья после выхода из барабана с транспортера 10 вручную сбрасываются на транспортер 6 для возврата их на повторную обработку в корообдирочный барабан.

Измельченная древесина из рубильной машины по трубопроводу через циклон-отделитель подается на вибрационную сортировку 14 для сепарации на три фракции: мелочь, технологическую щепу и крупные куски древесины. Мелкая фракция после нижнего сита ссыпается в приемник эксгаустерной установки 16 и вместе с опилками из-под слешера и ленточной пилы перемещается в бункер для опилок. Технологическая щепа с нижнего сита сортировки ссыпается на транспортер 21 и подается в эжекционную загрузочную воронку пневмотранспортной установки [4].

Из эжекционной воронки щепа ссыпается в нагнетательный трубопровод и перемещается в виде аэросмеси (воздух + щепа) на склад открытого хранения щепы или непосредственно в транспортные единицы, крупные частицы с верхнего сита поступают на ленточный транспортер сортировки и затем подаются на повторное измельчение в рубильную машину 13. Измельченная кора и гниль из-под корообдирочного барабана выносятся ленточным транспортером 17 и пересыпаются конвейером 18 на ковшовый элеватор 19, который перемещает их в бункер для отходов [3]. Структура технологического процесса показана на рисунке 2.

Анализ функционирования технологического процесса на базе представленной системы машин для переработки низкокачественной древесины, обеспечивает максимальное использование применяемого оборудования за счет дозагрузки окорочного барабана и рубильной машины дополнительным объемом тонкомерного древесного сырья от рубок ухода, что позволяет повысить производительность всего технологического потока на 20-25%. Такой вариант компоновки оборудования будет эффективен и при применении отечественного деревоперерабатывающего оборудования со схожими техническими параметрами.



1 – ленточнопильный станок; 2 – слесерная установка, 3 – корообдирочный барабан;
4 – рубительная машина; 5 – сепаратор

Рис. 2. Структура технологического процесса цеха

Приведенная технологическая схема деревоперерабатывающего комбинированного цеха по производству пиломатериалов и технологической щепы, может быть рекомендована для предприятий, заготавливающих большое количество низкокачественного древесного сырья.

Список литературы

1. Коробов В.В. Переработка низкокачественного сырья / В.В. Коробов, Н.П. Рушнов. – М.: Лесная промышленность, 1991. – 288 с.
2. Гнатовская И.В. Переработка низкокачественной древесины на лесозаготовительных предприятиях центрального региона России: Дисс. ... канд. техн. наук. – М.: МГУЛ, 2005. – 82 с.
3. Шадрин А.А. Комбинированные лесообрабатывающие цехи лесозаготовительных предприятий: монография. – М.: МГУЛ, 2006. – 159 с.
4. Шадрин А.А. Технология и проектирование гибких лесообрабатывающих процессов лесозаготовительных предприятий: автореферат дисс. ... докт. техн. наук. – М.: МГУЛ, 2009.
5. Редькин А.К. Технология и проектирование лесных складов / А.К. Редькин, В.Д. Никишов, А.К. Суханов, А.А. Шадрин. – М.: Экология, 1991. – 286 с.
6. Никишов В.Д. Комплексное использование древесины: учебник. – М.: МГУЛ, 2006. – 264 с.

Сведения об авторах:

Шадрин Анатолий Александрович – д.т.н., доцент, МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва;

Гурба Андрей Сергеевич – магистрант, МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва;

Семенкина Эльвира Юрьевна – магистрант, МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва.

THE PROCESSOR CHAIN FOR THE RECYCLING OF LOW-QUALITY AND SMALL SIZED WOOD IN THE CONDITIONS OF LOGGING ENTERPRISES

Shadrin A.A., Gurba A.S., Semenkina E.Yu.

Keywords: processor chain, charging, technological process, forest products, timber, industrial chips, low-quality wood.

Abstract. The article is devoted to the creation of a processor chain for the recycling of low-quality wood raw materials for the most complete and comprehensive use and maximum charge of the equipment used. The conveyor scheme of the production of lumber and industrial chips is given.