

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Особенностью данного дипломного проекта является то, что проектируемый лесопильный цех адаптируется к условиям Дальнего Востока. Поэтому считаю нужным привести некоторые характеристики указанного региона.

В состав Дальневосточного экономического района входят: Приморский и Хабаровский (с Еврейской автономной областью) края, Республика Саха (Якутия), Амурская, Камчатская (с Корякским автономным округом), Магаданская (с Чукотским автономным округом) и Сахалинская области. Главная особенность Дальневосточного экономического района в природном отношении - соседство с Тихим океаном и неразрывная связь с ним во всех отношениях.

Основой современной экономики Дальнего Востока является промышленность, выпускающая разнообразную продукцию. Сегодня здесь насчитывается несколько тысяч промышленных предприятий, оснащённых достаточно устаревшей техникой, но в последнее время в этом отношении наметился некоторый прогресс, и предприятия, обладающие достаточными средствами, что является довольно редким в наше время, закупают вполне современное оборудование. Огромные лесные богатства Дальнего Востока (около 11 млрд. м³) обусловили создание здесь крупного лесозаготовительного и деревоперерабатывающего комплекса, эффективность которого определяется концентрацией крупных лесных ресурсов, в том числе многих ценных пород древесины, с высокой долей в составе лесов спелых и переспелых деревьев. В 1969 году на Дальнем Востоке вывозка древесины составила 24 млн. м³ (в том числе 20 млн. м³ — деловой), а в 1993 году — 35 млн. м³. Эта отрасль не особо подверглась спаду производства, и

по некоторым данным вывозка древесины в 1995 году несколько превысила аналогичный показатель 1993 года. В южной части Дальнего Востока — в Приморском и Хабаровском краях, Амурской и Сахалинской областях — лесами занято 54 м² из каждых 100 м² территории. Основные лесозаготовительные базы расположены на территориях, примыкающих к Нижнему и Среднему Амуру и всей Уссуре, к средней Зее и Буре, в центре и на юге Сахалина и в верховьях Ленского речного бассейна. Новая лесопромышленная база сейчас создаётся в зоне, примыкающей к трассе Байкало-Амурской магистрали. Вырубаются главным образом лиственница, ель, кедр и пихта, а в Приамурье и Приуссурье — и широколиственные леса; крайне мало используются мелколиственные леса. Среди лесных товаров, вывозимых из Хабаровского края, прежде всего нужно назвать стандартные дома, фанеру, тару, паркет, хвойно-витаминную муку, кормовые дрожжи, этиловый спирт и углекислоту. В Приморском крае значительный рост заготовки древесины, производства пиломатериалов, фанеры, древесноволокнистых и древесностружечных плит произошёл в 70-е — 80-е годы. Приблизительно тогда вошли в действие новые мощности на Иманском деревообрабатывающем комбинате, Артёмовском и Иманском лесозаводах, Уссурийском деревообрабатывающем комбинате и др. Такие города, как Лесозаводск и Иман, стали центрами деревообработки. Их продукция — пиломатериалы, фанера, мебель, паркет, сборные дома, бочки, ящики, лыжи, древесностружечные и древесноволокнистые плиты — пользуется большим спросом. Около 2/3 древесины и изделий её переработки отправляется в другие районы и на экспорт в Японию, Кубу (в 1993-1995 годах поставки на Кубу довольно значительно снизились), Австралию и другие страны.

Транспортировка дальневосточной древесины на запад, через богатые лесом районы Сибири, где себестоимость её заготовки ниже, экономически невыгодна (исключение составляют высокоценные породы древесины, отсутствующие в других районах страны). Уровень развития лесной и деревообрабатывающей промышленности пока ещё не в полной мере соответствует имеющимся здесь возможностям. В лесозаготовительной промышленности параметры фактической вырубki лесов ниже размеров расчётной лесосеки (приблизительно $1/3$), то есть имеются большие резервы для увеличения лесозаготовок. Имеющиеся расчеты показывают, что на Дальнем Востоке на каждую тысячу кубометров изготавливаемой древесины производится намного меньше переработанной лесопродукции, чем в ряде западных районов страны. Недостаточный уровень развития деревопереработки ведёт к вывозу в неоправданно больших размерах в европейские районы круглого леса, что обуславливает высокие транспортные издержки и усиливает грузонапряжённость железнодорожных транспортных коммуникаций западного направления. Кроме того, практически не используются отходы лесосеки и деревообработки. Поэтому в лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности ещё в 80-е годы был взят курс на организацию производств по полной переработке древесины.

Важные позиции в экономике Дальнего Востока занимали иностранные монополии, безжалостно эксплуатировавшие его ресурсы и население. Вплоть до 1917 года Дальний Восток оставался слабозаселенной территорией. Развитие производительных сил Дальнего Востока в годы Советской власти привели к увеличению численности населения: в 1920 году в районе проживало 1,2 млн., а в 1980 году - 7 млн. человек. Темпы

роста населения Дальнего Востока - одни из самых высоких в стране.

1.1. Анализ соответствующих рынков продукции технологии, оборудования, сырья и материалов.

1.1.1. Состояние рынка продукции.

В рамках планирования производственной деятельности проектируемого лесопильного цеха мы рассматриваем следующие рынки сбыта продукции:

- Местный рынок Дальневосточного региона
- Внутренний рынок Российской Федерации
- Внешний рынок Китая, Япония, Америка

В целом *местный рынок* Дальневосточного региона характеризуется ограниченным спросом на продукцию лесопромышленного комплекса. Из целого ряда причин вызывающих незначительный спрос можно выделить следующие:

1. незначительный объем строительно-монтажных работ в целом по региону;
2. сезонный характер спроса - в основном в летние месяцы;
3. отсутствие в регионе достаточного количества столярных и мебельных производств и производств глубокой переработки древесины;
4. низкая платежеспособность населения;

Тем не менее в последнее время ситуация на местном рынке пиломатериалов меняется в положительную сторону. Так, если рассматривать соотношение спроса и предложения, то в настоящее время спрос превышает предложение.

Внутренний рынок продукции лесопромышленного комплекса России характеризуется высокой степенью активности продавцов и покупателей. В настоящее время строительные работы в России активизировались, что ведет к увеличению спроса на высококачественные строительные и отделочные материалы из древесины. Кроме того, с развитием мебельных и столярных производств наблюдается устойчивый рост спроса на полуфабрикаты из древесины. Основные зоны потребления сконцентрированы в центральных регионах России. Вместе с тем, наличие значительного количества производств с низшими стадиями переработки древесины (лесозаготовки и лесопиление), расположенных в более выгодном географическом положении от этих регионов, и имеющих более низкую себестоимость производства, делает нерентабельными поставки круглого леса и пиломатериалов с Дальнего Востока в другие регионы России. Надо отметить, что уровень цен на полуфабрикаты из древесины остается ниже на 20-30 %, чем на аналогичную продукцию на внешних рынках. Исходя из этого, приоритет приобретают экспортные поставки выпускаемой продукции.

Внешний рынок весьма разнороден как в географическом плане, так и в ценовых показателях. Поэтому следует разделить внешний рынок лесоматериалов по географическому признаку на три основные секции:

- Рынок стран АТР (Азиатско-Тихоокеанский регион)
- Европейский рынок
- Рынок стран СНГ (в основном азиатская часть)

Рынок стран СНГ является в достаточной степени насыщенным местной продукцией лесопромышленного комплекса соответствующих стран и приграничных районов России, что делает экспорт круглого леса нерентабельным. Однако из-за

отсутствия значительного количества производств с глубокой переработкой древесины возможны поставки более менее значительных партий хвойных пиломатериалов, полуфабрикатов и строительных деталей из древесины. При этом, по сравнению с импортерами из стран дальнего зарубежья, импортеры из стран СНГ менее требовательны к качественным параметрам лесоматериалов. Так, например, Азербайджан импортирует из России ежегодно 150-180 тыс. м³ пиломатериалов, Киргизия - до 50 тыс. м³, Таджикистан - до 65 тыс. м³, и, наиболее привлекательный с точки зрения географической близости Казахстан, - до 300 тыс. м³.

Европейский рынок лесоматериалов является по объему вторым после Североамериканского регионального рынка. Ежегодно страны Европы (без учета Испании, Греции, юга Франции и стран СНГ) импортируют 31-33 млн. м³ хвойных пиломатериалов. Основными импортерами являются 6 стран, на долю которых приходится более 70 % всего импорта европейской секции. По данным «Европейской конференции по хвойным пиломатериалам» (октябрь 2001, Лондон), данные и прогноз развития рынка по хвойным пиломатериалам отдельных стран был представлен в следующем виде:

<i>годы</i>	<i>производство</i>	<i>импорт</i>	<i>экспорт</i>	<i>потребление</i>
Германия (тыс. м³)				
1999	14736	5427	1985	18178
2000	16200	5400	2400	19200
2001	16200	5400	2400	19300
Франция (тыс. м³)				
1999	7550	2503	555	9434
2000	9400	2650	650	10200
2001	-	-	-	-
Великобритания (тыс. м³)				
1999	2135	7462	130	9318
2000	2295	7625	130	9730
2001	2324	7417	130	9635
Италия (тыс. м³)				
1999	750	5370	100	6020
2000	830	5830	100	6510
2001	750	5900	100	6550
Нидерланды (тыс. м³)				
1999	203	2810	-	2148
2000	200	2850	-	2275
2001	200	2775	-	2175
Дания (тыс. м³)				
1999	-	2195	-	2148
2000	-	2300	-	2275
2001	-	2200	-	2175

(Поданным ВНИКИ, Бюллетень иностранной коммерческой информации 09.12.01.)

К основным странам-поставщикам продукции относятся Финляндия, Швеция и Россия. Основные страны-потребители – Германия, Великобритания и Франция.

Цены покупателей хвойных пиломатериалов (лиственницы) колеблются в диапазоне от 270 до 330 EURO/m.

Кроме того, огромное число производств с глубокой переработкой древесины формирует устойчивый платежеспособный спрос на полуфабрикаты. Наиболее распространенные полуфабрикаты, которые имеют наивысший спрос на внешнем рынке - мебельный и столярный щиты, оконный трехслойный брус.

Таким образом, европейский рынок сбыта пиломатериалов и полуфабрикатов из массивной древесины является наиболее привлекательным с точки зрения цены на продукцию.

Рынок АТР представлен в наших исследованиях следующими странами-покупателями лесоматериалов – Китай, Корея, Япония.

Импорт круглого леса в **Китай** в первой половине 2007 года вырос на 20,3 % по объему до 20 млн. м³ и на 45,6 % по стоимости до 1,2 млрд. долларов. Из общего объема 12,5 млн. м³ составил хвойный лес стоимостью 1,2 млрд. долларов, лиственный лес – 7,4 млн. м³ стоимостью 1,5 млрд. долларов.

Древесина хвойных пород составляет примерно 25 % от общего объема импорта. Основным поставщиком круглого леса по-прежнему оставалась Россия, импорт из которой увеличился за год на 18,9 %.

Импорт пиломатериалов в Китай в первой половине 2007 года вырос на 1,6 % по объему до 3,1 млн. м³ и на 4,8 % по стоимости до 843 млн. долларов по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. Основными поставщиками были Россия, США, Таиланд, Канада и Малайзия. Экспорт пиломатериалов

стандартной и нестандартной формы из Китая снизился в первом полугодии на 6,4 % до 412 100 м³ и на 1,8 % до 245 100 тонн соответственно. Стоимость стандартных и нестандартных пиломатериалов выросла на 20 % - до 204 млн. долларов, нестандартных – на 2,9 % - до 361 млн. долларов по сравнению с первым полугодием 2006 года.

Цены на круглые лесоматериалы, поставляемые в Китай из России, ниже средних контрактных цен на 5,5 % по хвойным и 0,2 % по лиственным породам. В последнее время развивается торговля лесом на региональном уровне. Отмечается существенный рост импорта в Китай хвойного пиловочного сырья из Дальневосточного региона России, где заготовку ведут китайские фирмы на арендованных участках.

В настоящее время китайские предприятия, заинтересованные в покупках российского круглого леса на границе, предлагают в зависимости от диаметра за 1 м³ 50-65 долл. США. Спрос на пиломатериалы и продукцию глубокой переработки незначителен, что сказывается на сохранении низкого уровня цен.

Согласно данным "Japan Lumber Reports", в Китае прогнозируется резкий рост спроса на древесину. К 2010 г. годовые потребности в ней могут достигнуть 260 - 280 млн. м³. В 2010 г. предполагается израсходовать (млн. м³): в строительстве жилых домов - 63,5, производстве мебели - 44, целлюлозно-бумажной промышленности - 91, сооружении объектов гражданского назначения - 25, в других сферах - 20,5 (БИКИ 09.07.02).

Япония является крупнейшим в мире после США импортером лесных продуктов с эквивалентом импорта круглых лесоматериалов более 36 млн. м³ стоимостью около 8 млрд. долларов. В этой стране древесина используется в основном для

выработки пиломатериалов: в 1996...1998 г.г. в лесопилении использовано соответственно 44,3; 44,0 и 39,4 % общего объема древесины. В соответствии с таможенной статистикой Япония в 1998 г. импортировала лесоматериалы из 86 стран мира, при этом круглые лесоматериалы из 54 стран, пиломатериалы – из 77 стран. Лидерами являются США, Россия и Канада, поставляющие соответственно 22,0; 21,9 и 18,7 % от общего объема лесоматериалов. Среди экспортеров пиломатериалов Россия находится на седьмом месте по объему (40 %) и на десятом по стоимости (2,2 %).

Согласно данным **Японской** ассоциации импортеров пиломатериалов наблюдается тенденция снижения импорта хвойного пиловочника из России в **Японию** с одновременным ростом ввоза хвойных пиломатериалов. В 2000 году Япония закупила в России более 5,2 млн. м³ круглого леса хвойных пород. При этом закупки пиловочника составили 4,9 млн. м³, а балансов - 242 тыс. м³ (сокращение на 9,44 и 12,6 % соответственно). Около 38 % всего импорта хвойного круглого леса приходилось на лиственницу, закупки которой составили 1,98 млн. м³. Удельный вес ели и пихты составил 31,5 %.

Экспорт российских пиломатериалов в Японию в 2000 году составил 541 тыс. м³ из которых 460 тыс. м³ (85 %) приходилось на пиломатериалы из смолистой сосны. При этом более 50 % пиломатериалов на японский рынок поставляют совместные российско-японские предприятия (Igirma Tairiku, Vanino Tairiku, ТМ Baikal). Предлагаемые цены на пиломатериалы являются менее выгодными, чем при поставках в Европу (максимальные цены на сосну составляют 185 долл. США/м³, за лиственницу - 150 долл. США/м³ на условиях CIF - западное побережье Японии).

Структура спроса на рынке **Южной Кореи** схожа со структурой японского рынка, однако цены, предлагаемые покупателями, на 15-20 % ниже.

Корея за последние двадцать лет динамично развивается, но бедна природными ресурсами. Объем товарооборота между этой страной и Россией с 1990 г. увеличился в 2,6 раза, в 1998 г. он составил 2,4 млрд. долл., а к 2005 г. достиг 10 млрд. долл.

Общее потребление древесных материалов в пересчете на круглый лес составляет в этой стране 32...34 млн. м³ в год, 95 % от этого объема обеспечивается за счет импорта. Спрос на круглые лесоматериалы составляет около 9 млн. м³, на пиломатериалы – 6...7 млн. м³.

Переориентация на внешний рынок происходит в ущерб внутреннему, но качество пилопродукции остается низким. По возможностям лесосырьевой базы регион подошел к пределу объемов экспорта качественных конкурентоспособных лесоматериалов в круглом виде. Требуется переориентация на углубленную переработку древесины и экспорт готовой продукции.

1.1.2. Анализ существующих технологий

Важным направлением современного лесопиления явился переход к высоким технологиям, под которыми понимается оптимизация раскроя при индивидуальном подходе к обработке каждого хлыста, бревна, бруса и доски. В экономическом плане повышение выхода пилопродукции при ее выработке из тех же объемов сырья на 2...8 % равнозначно увеличению производительности труда примерно в два раза.

Основной целью теории раскроя пиловочного сырья является увеличение выхода пилопродукции, т.е. рациональное использование природных ресурсов древесины.

По количеству одновременно работающих в станке пил различают два основных способа распиловки бревен: индивидуальный и групповой. С начала промышленного лесопиления бревна раскраивали в основном на лесопильных рамах по групповому способу, т.е. группой пил, установленных в соответствии со схемой раскроя. Постав пил должен обеспечить получение пиломатериалов определенных размеров и качества, поэтому схемы раскроя бревен, показывающие порядок и место пропилов, толщину, ширину и длину получаемых досок, были также названы *поставами*. Поставы являются основным технологическим документом, от которого зависит рациональность раскроя пиловочного сырья.

Индивидуальный способ предусматривает последовательное отпиливание одной пилой от бревна по одной доске. Раскрой бревен этим способом производится на однопильных круглопильных и ленточнопильных станках.

При массовом производстве, т.е. при большой производственной мощности целесообразно использование группового способа раскроя. Наиболее эффективным при оптимизации объемного выхода, а также условия минимизации отходов на малых и средних предприятиях является использование индивидуального способа раскроя. При котором выбор схемы раскроя бревна происходит индивидуально, исходя из размерно-качественных характеристик пиловочного сырья и позволяет исключить предварительную сортировку пиловочника по диаметрам и другим признакам. Рассмотрим подробнее все возможные способы.

Развальный способ распиловки.

Сначала создается база, отпиливанием первого горбыля. Затем, повернув бревно на 90° , распилить бревно на широкие необрезные доски. Необрезные доски в дальнейшем можно обрезать. Объемный выход пиломатериалов при таком способе максимальный и может достигать следующих значений: необрезных досок – 78%; обрезных досок – 68%.

Баланс древесины для развального способа:

№	Название сортамента	Объемный выход пиломатериалов, %	
		необрезных	обрезных
1.	Пиломатериалы необрезные	78	
	Пиломатериалы обрезные		68
2.	Горбыли, рейки	9	18
3.	Опилки	11	12
4.	Распыл, кусковые отходы	2	2

Баланс может изменяться от количества пропилов в бревне и качества исходного пиловочника.

Брусово-развальный способ распиловки.

Для примера будут рассмотрены два способа распиловки древесины, которые получили наибольшее применение в промышленности. Первый – брусово-развальный, который используется для производства обычных обрезных пиломатериалов. Второй – комбинированный развально-сегментный способ, применяющийся в основном для производства радиальных обрезных пиломатериалов.

Брусово-развальный способ является, пожалуй, самым известным способом. Суть состоит в том, что из пиловочного бревна выпиливаются необрезные доски, двух- или трехкантный

брус, который затем распиливается на обрезные доски, и горбыль. Необрезные доски обрезаются по ширине и из них также получают обрезные доски.

Примерный баланс древесины для брусово-развального способа:

№	Название сортимента	Объемный выход пилопродукции, %
1.	Пиломатериалы обрезные	58
2.	Горбыли, рейки	26
3.	Опилки	14
4.	Распыл, кусковые отходы	2

Толщину бруса при таком способе распиловки можно определить, умножив вершинный диаметр на 0,707. Ближайшая, к получившемуся значению, спецификационная ширина доски будет являться толщиной бруса. Выход пиломатериалов при таком способе распиловки пиловочных бревен 1,2 сорта составляет 54-58%. Для низкосортных пиловочных бревен выход обрезной пилопродукции ниже.

Комбинированный брусово-сегментный способ

Комбинированный брусово-сегментный способ распиловки более известен специалистам, которые связаны с производством радиальных пиломатериалов. Суть этого способа состоит в том, что из бревна выпиливаются два усеченных сегмента и широкие центральные доски из которых затем выпиливаются радиальные доски.

Особенность распиловки на радиальные пиломатериалы является использование достаточно крупных диаметров пиловочника при небольшой длине.

Выход обрезных пиломатериалов при таком способе распиловки пиловочных бревен 1, 2 сорта также составляет 54-56%, в том числе радиальных пиломатериалов (угол наклона волокон от 45° и выше) 36-40%.

1.1.3. Сравнительная характеристика бревнопильного оборудования

К бревнопильному оборудованию относятся станки, служащие для выполнения основной технологической операции лесопильного производства – продольной распиловки бревен на пиломатериалы.

Технологически бревнопильное оборудование можно классифицировать по виду пильного инструмента, который определяет тип станка и технологическую сторону распиловки.

Полная классификация бревнопильного оборудования представлена на рисунке 1.1 /22/.

Оборудование лесопильного производства предназначено для подготовки круглых сортиментов и получения пиломатериалов (досок, брусьев, заготовок и т.п.).

Круглые сортименты (бревна, кряжи) получают из хлыстов путем их поперечного деления по длине.

Бревно – круглый сортимент, предназначенный для использования в круглом виде или в качестве сырья для получения пиломатериалов общего назначения.

Кряж – круглый сортимент, предназначенный для получения специальных видов лесопродукции (шпал, деревянной тары, шпона и др.).

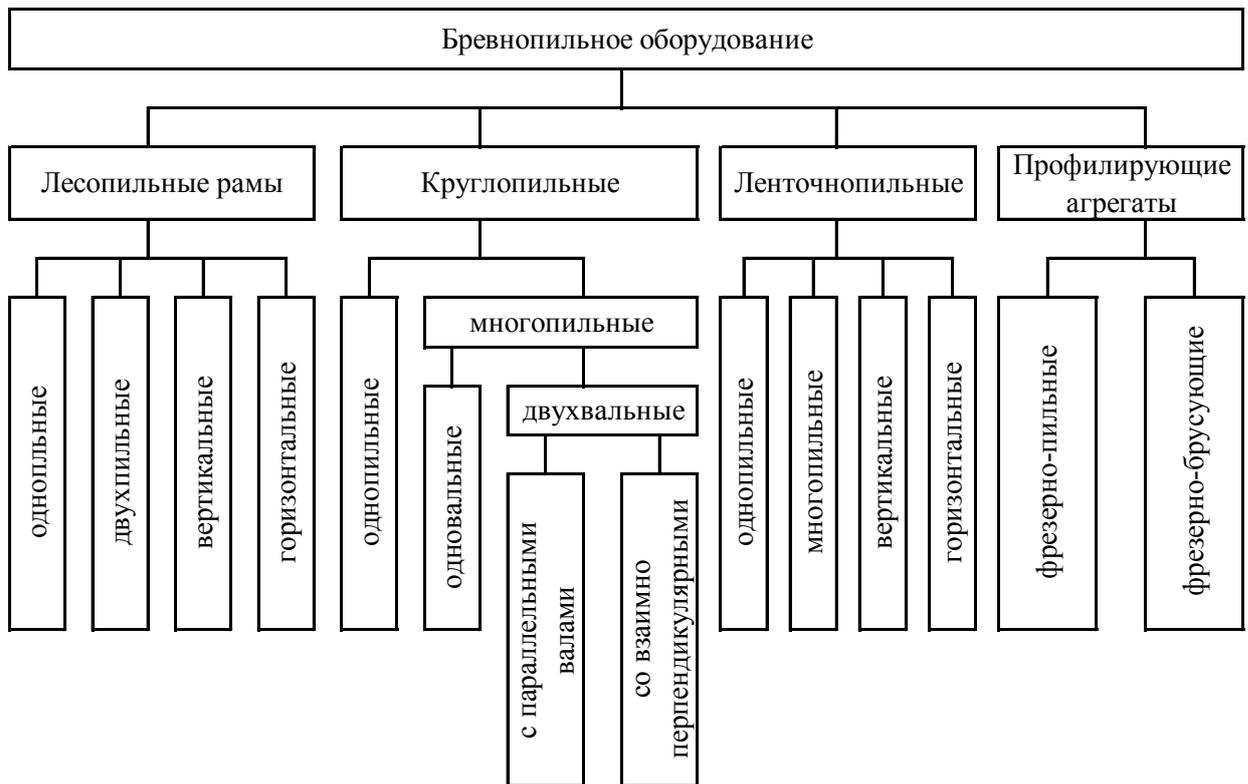


Рис. 1.1. Классификация бревнопильного оборудования

Прибыльность производства пиломатериалов при использовании тех или иных станков можно оценить по таким показателям, как качество пилопродукции и полезный выход материалов из сырья. Качество пиломатериалов оценивается точностью их геометрической формы (плоскостностью и параллельностью граней, разнотолщинностью) и шероховатостью пиленых поверхностей. Улучшая показатели качества, следует приближаться к требованиям на экспортную пилопродукцию.

Полезный выход готовой продукции из сырья оценивается шириной пропила и возможностью выполнять на станке индивидуальный раскрой. Чем меньше ширина пропила, тем меньше образуется опилок при пилении и больше полезный выход. При индивидуальном раскросе бревен полезный выход тоже увеличивается.

1.1.3.1 Лесопильные рамы

Лесопильные рамы предназначены для продольного распиливания бревен и брусьев на пиломатериалы. Пиление производится одной или несколькими полосовыми пилами (4 – 10 шт.), натянутыми в пильной рамке и образующими постав. При пилении бревна за один проход получается пакет необрезных пиломатериалов.

Достоинства:

1. Традиционность. На лесопильных предприятиях России лесопильные рамы – самые распространенные станки. Они привычны для обслуживающего персонала, в стране накоплен опыт подготовки кадров, выполнения ремонтов, налажено производство как самих лесопильных рам, так и запасных частей для них.

2. Хорошо встраиваются в лесопильные потоки, известны различные варианты механизации потоков.

3. Имеют высокую производительность, так как за один проход распиливают бревно. Наконец, лесопильная рама как отдельно взятый станок достаточно дешева.

Недостатки лесопильных рам являются следствием их конструкции. Можно отметить следующие недостатки:

1. Возвратно-поступательное движение пильной рамки с пилами приводит к появлению больших инерционных нагрузок, вызывает высокий уровень вибраций, приводит к быстрому износу деталей, требует применения мощных фундаментов, стоимость которых достигает 40 % от стоимости лесопильной рамы;

2. Низкое качество получаемых пиломатериалов. Из-за биения бревна образуется разнотолщинность досок в различных точках по длине. Из-за скручивания бревна при неравномерной нагрузке пилами на пиломатериалах наблюдается кривизна по пласти

(пропеллер). Низкая скорость главного движения (около 6 – 8 м/с) и вибрация вызывают глубокие риски на пиленой поверхности, ворсистость и мшистость;

3. При пилении рамными пилами ширина пропила составляет 4 – 5 мм, что уступает возможностям других станков;

4. Для индивидуального способа раскроя лесопильные рамы не приспособлены. В результате этого выход пиломатериалов при раскрое бревен получается невелик.

Выводы:

Пилорамы хорошо приспособлены для промышленного лесопиления, однако являются устаревшим оборудованием. В мире они практически не используются и не производятся. Главный недостаток – низкое качество продукции.

Однако существуют схемы лесопильных потоков с применением современных станков второго ряда (многопильных круглопильных и ленточных делительных), которые позволяют минимизировать влияние недостатков пилорам и максимально использовать их достоинства.

1.1.3.2. Ленточнопильные станки

В лесопильном производстве используют бревнопильные и делительные (ребровые) ленточнопильные станки. Станки могут быть вертикальные и горизонтальные. По количеству пил на станке могут быть однопильные, двух- и многопильные. Пилы многопильного станка могут располагаться последовательно друг за другом или параллельно, симметрично оси подачи. Движение подачи может выполнять распиливаемый материал или механизм главного движения.

Вертикальные бревнопильные станки используются при промышленном пилении на мощных производствах. Они имеют

высокую степень механизации. Бревно на них закрепляется на тележке, перемещающейся относительно пильной ленты. Бревно на каретке хорошо закреплено, вибрация при пилении отсутствует. Скорость главного движения равна 37...42 м/с. Все это обеспечивает высокое качество распиленных поверхностей как по геометрии пиломатериалов, так и по шероховатости поверхности.

В качестве режущего инструмента на станке используется ленточная пила шириной 125 – 300 мм. Пила в виде замкнутой ленты надевается на нижний приводной 1 и верхний натяжной 7 шкивы, диаметр которых равен 1000 – 2400 мм.

Достоинства:

1. Индивидуальный подход к раскрою бревна исключает необходимость предварительной сортировки как по сечениям, так и по качеству;
2. Возможность радиальной или иной специальной распиловки, требующейся при выпиливании специальных сортиментов;
3. Возможность распиливания бревен крупных диаметров;
4. Обеспечивают получение пиломатериалов высокого качества;
5. Ширина пропила на них составляет 2,4 – 2,6 мм, что сокращает объем опилок.

Недостатки:

1. Цена единицы оборудования у них выше, чем у конкурирующего оборудования;
2. Требуют более тщательного обслуживания и ухода за пилами;
3. Низкая производительность. Низкая скорость подачи, обилие ручных операций. Скорость подачи ограничена

способностью пильной ленты сохранять устойчивое положение в пропилах.

Горизонтальные ленточнопильные станки.

Достоинства:

1. Индивидуальный подход к раскрою бревна исключает необходимость предварительной сортировки как по сечениям, так и по качеству;
2. Возможность распиливания бревен крупных диаметров;
3. Обеспечивают получение пиломатериалов высокого качества;
4. Горизонтальный ленточнопильный бревнопильный станок – самый дешевый.
5. Отличается легкой и низкой станиной, на которую кладется неподвижно бревно, а пильный узел перемещается вдоль бревна.
6. Пильный узел сделан легким с диаметром шкивов около 500 мм. Пильная лента узкая (около 35 – 50 мм). При неподвижном бревне габариты станка сократились вдвое.
7. Общее облегчение конструкции станка позволило снизить цену на станок.

Недостатки горизонтальных станков заключаются в следующем:

1. Отпиливаемая доска лежит сверху на бревне и стремится своей тяжестью зажать пильную ленту. В результате этого пила сильно нагревается.
2. Опилки плохо удаляются из пропила. Они попадают под пилу и вызывают ее нагрев.
3. Пильная лента на шкивах небольшого диаметра испытывает изломы. Все это свидетельствует о том, что пила горизонтальных

станков работает в тяжелых неблагоприятных условиях. Срок службы пилы невелик: всего лишь 3 – 4 двухчасовых рабочих цикла.

4. Производительность станков невелика. Станки плохо совместимы с другими устройствами, их трудно встраивать в лесопильные потоки.

Выводы:

Применение их в крупных производствах не целесообразно. Ленточнопильные станки возможно когда требуется индивидуальная распиловка или когда нужно распиливать сырье особенно крупных диаметров, а так же фаутное сырье. Либо использовать их в качестве брусующих станков при дальнейшей распиловке брусьев на доски на станках второго ряда.

1.1.3.3. Круглопильные станки для продольного пиления бревен

В лесопильном производстве для первичного раскроя бревен на брусья и доски применяются круглопильные станки с пилами большого диаметра (обычно 500...1200 мм). Станки могут быть одновальные (однопильные) или вдухвальные (двухпильные). У двухвальных моделей один пильный вал находится под распиливаемым бревном, а другой – над бревном, при этом пилы расположены в одной плоскости, одна над другой, со сдвигом вперед. Такие станки позволяют формировать большую высоту пропила пилами небольшого диаметра. На однопильных станках используются пилы диаметром до 800 мм и более.

Бревно в станках крепится на подвижной каретке, установленной на продольных направляющих. Жесткое крепление бревна и высокая скорость главного движения обеспечивают высокое качество распиленных поверхностей.

Достоинства:

1. Индивидуальный подход к раскрою бревна исключает необходимость предварительной сортировки сортиментов как по сечениям, так и по качеству;
2. Имеют простую конструкцию, и это делает их дешевыми. Простая конструкция упрощает монтаж и пуско-наладку, а также обслуживание самого станка;
3. При кареточной подаче и высокой скорости главного движения распиленные поверхности имеют хорошее качество как по геометрическим параметрам, так и по шероховатости и ворсистости;
4. Отличная встраиваемость в потоки. Выпиленные материалы (доски, брусья, горбыли) появляются последовательно на отводном рольганге станка, соответственно, их легко рассортировать и направить на дальнейшую обработку.

Недостатки:

1. При работе двухвальных станков образуется характерный разнородный рисунок на поверхности пиломатериала, который может быть нежелателен для потребителей. Еще более серьезным дефектом является наличие «ступеньки», появляющейся при выходе пил из одной плоскости;
2. Круглые пилы большого диаметра трудоемки при подготовке. При этом чем больше диаметр пил и меньше их толщина, тем более сложна подготовка. Для подготовки тонких дисков большого диаметра требуется пилостав высокой квалификации. На двухвальных станках используются пилы меньшего диаметра и поэтому, с точки зрения подготовки пил к работе, они более предпочтительны;
3. Пилы большого диаметра образуют в древесине широкий пропи́л: 5...6 мм для одновальных станков и 3...5 мм для

двухвальных. Широкий пропи́л означает высокий выход опилок и снижение доли выхода товарного пиломатериала. Кроме того, широкий пропи́л означает высокое энергопотребление, что тоже отрицательно сказывается на экономических показателях предприятия.

Выводы:

Не высокая цена, простота монтажа и пуско-наладки делает круглопильные станки предпочтительными для малых и средних производств. Использование станков второго ряда позволяет минимизировать потери от толстого пропи́ла.

1.1.3.4. Профилирующие агрегаты и линии для переработки бревен

Для комплексной переработки тонкомерных бревен диаметром до 30 см в лесопилении применяют агрегатные, фрезерно-брусующие и фрезерно-пильные линии.

Линия агрегатной переработки бревен (ЛАПБ). Линия включает в свой состав комплекс агрегатов, позволяющих за один проход бревна получать готовую продукцию в виде обрезных пиломатериалов и технологической щепы.

Достоинства:

1. Возможна переработка практически любого сырья и выпуск любого вида пиломатериалов.
2. Имеют очень высокую производительность.
3. Оснащены системами автоматизации и программным обеспечением для оптимизации раскроя сырья различных диаметров под заданную производственную программу.
4. Обслуживание всего лесопильного потока может осуществляться персоналом от 3 до 5 человек в смену.

Недостатки:

1. Необходима предварительная сортировка лесоматериалов
2. Невозможность переработки крупномерных сортиментов.
3. Стоимость линий очень высока и для установки комплекта оборудования необходимо провести целый комплекс строительно-монтажных работ.

Выводы:

ЛАПБ целесообразно применять при массовом раскросе предварительно сортированных тонкомерных лесоматериалов. Несмотря на видимые достоинства стоимость линий очень высока, а установка комплекта оборудования крайне затруднительна.

1.2. Критический анализ существующего производства

Лесная и деревообрабатывающая промышленность на Дальнем Востоке хорошо развиты. Особенно большое развитие они получили в Хабаровском и Приморском краях, в республике Саха, Амурской и Сахалинской областях, откуда значительная часть пиломатериалов поступает на экспорт. Целлюлозно-бумажная промышленность развита на Южном Сахалине, который по выпуску бумаги лидирует во всей Восточной экономической зоне. Производство картона размещается в Хабаровском крае (Амурск) и на Сахалине, клееной фанеры — в Приморском и Хабаровском краях. Деревообрабатывающая промышленность, кроме того, представлена домостроением, производством тары, мебели, фанеры и гидролизными заводами, но развиты эти отрасли недостаточно. Это сдерживает дальнейшее развитие лесозаготовок, так как транспортировка круглого леса на столь дальние расстояния в европейскую часть неэффективна, невыгоден

круглый лес и для экспорта. Поэтому в перспективе постоянное внимание будет уделяться расширению высококвалифицированной переработки древесины, в том числе в районе Байкало-Амурской магистрали.

В южной части Дальнего Востока более благоприятные природно-климатические условия для экономического развития, лучше обеспеченность транспортом, накоплен значительный хозяйственный потенциал.

Больше всего древесины — свыше 40% — заготавливает Хабаровский край (он даёт более 40% пиломатериалов, 70% клееной фанеры и более 20% картона), почти 20% — Приморский и примерно по 10% — Сахалин, Амурская область и Якутия. Рассмотрим более детально лесопромышленный комплекс Хабаровского края, как наиболее перспективный.

В лесопромышленном комплексе края действует более 400 предприятий. Основной объём лесозаготовок производится 147 предприятиями, которым передан в долгосрочную аренду лесной фонд с разрешенным годичным отпуском древесины около 11,0 млн. куб. метров. Хабаровский край занимает третье место среди регионов России по производству деловой древесины и первое место в Дальневосточном Федеральном округе.

Динамика объёмных показателей работы предприятий лесопромышленного комплекса края за последние годы характеризуется их стабильным ростом с опережающими темпами развития перерабатывающих производств. При росте объёмов вывозки древесины за период 2000-2006 гг. в 1,5 раза производство пиломатериалов увеличилось почти в 3,1 раза.

Преобладающим товаром в экспортированной из края лесопродукции остаются необработанные лесоматериалы; их доля составляет 95-97 процентов от общего объёма поставок.

Ведущими лесозаготовительными и деревообрабатывающими холдингами в крае являются ОАО «Дальлеспром» и ЗАО «Флора», которые входят в число крупнейших компаний Российского Дальнего Востока. Более 200 тыс. кубометров в год заготавливают такие предприятия как ЗАО «Шелеховский ЛПХ», СП ООО «Аркаим», ОАО «Эворонский ЛПХ», ЗАО «Форист – Старма» и ряд других.

Важное место в отрасли занимают предприятия с иностранными инвестициями: ООО «Ванино Тайрику» - деревообрабатывающее предприятие со 100% японским капиталом, три лесозаготовительных предприятия компании «Римбунан Хиджау» - со 100% малазийским капиталом, СП ООО «Аркаим» - 87% российским и 13% норвежским капиталом.

1.3. Обоснование необходимости проектирования цеха

На Дальнем Востоке создан значительный народнохозяйственный комплекс. Однако потребности экономики диктуют необходимость дальнейшего увеличения масштабов хозяйственного потенциала Дальнего Востока. Дело в том, что западные районы, где сосредоточена основная часть народнохозяйственного комплекса Российской Федерации, в своём развитии уже не могут опираться только на собственные ресурсы многих видов сырья либо из-за явной их недостаточности, либо ввиду полного отсутствия и поэтому нуждаются в его поставках с Востока страны.

Вместе с тем задача обеспечения потребностей экономики европейской части страны в природных ресурсах вовсе не означает, что хозяйство Дальнего Востока должно иметь лишь узкоспециализированную «сырьевую» ориентацию. Развитие

Дальнего Востока должно рассматриваться прежде всего не только с точки зрения ситуации, сложившейся в настоящее время в западной части, но и с позиций отдалённой перспективы, то есть как важнейшая долгосрочная региональная комплексная программа, от успешной реализации которой зависит рост экономического потенциала страны, оптимизация его территориальных пропорций и в конечном счёте — обеспечение успешного функционирования всего народнохозяйственного комплекса Российской Федерации.

Не смотря на сложные климатические условия, труднодоступность и удаленность сырьевых баз от существующих транспортных путей и устаревшие производственные фонды, развитие внешнеэкономических отношений со странами АТР и огромные лесные богатства Дальнего Востока позволяют предположить что решение задачи форсированного развития производительных сил Дальневосточного региона при применении новейших достижений науки и техники позволяет организовывать и вводить в эксплуатацию предприятия различных мощностей.

Описание лесопильного предприятия

1. Проект лесопильного цеха.

В качестве головного оборудования будет установлен комплекс Kara-Master Twin, так же в комплект принимаемого к установке оборудования входят:

- круглопильный однопильный станок Kara Master;
- торцовочный станок;
- окорочное оборудование;
- рубительный комплекс;
- комплекс транспортного оборудования для сырья, отходов и готовой продукции.

2. Лесопильный цех адаптируется для условий Дальнего Востока России.
3. Планируемый годовой объем переработки составит около 30 тыс. м³ пиловочника в год.

Характеристика пиловочного сырья

Сырьем для выработки продукции лесопильного производства служат пиловочные бревна. Их выпиливают из наиболее ценной части древесного ствола. По длине, толщине и качеству они должны удовлетворять требованиям ГОСТ 9463-88 «ПИЛОВОЧНИК ХВОЙНЫЙ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ». Требованиями (стандартами) также устанавливаются:

группы пиловочных бревен по диаметру;

длина пиловочных бревен, например для выработки хвойных пиломатериалов массового потребления от 4 до 6,5 м с градацией 0,5 м и т.п.

припуск по длине 3—6 см, который в расчет не принимается; при нарушении градации длину бревна определяют по ближайшей наименьшей длине, установленной в стандартах.

Одна из особенностей формы бревна — сбежистость, т. е. уменьшение толщины его от комлевого к вершинному торцу. Величину сбега измеряют уменьшением диаметра бревна в сантиметрах на 1 м длины. Сбежистость колеблется в значительных пределах, поэтому условно принят ее средний показатель. Для хвойных бревен при укрупненных расчетах принимают среднюю сбежистость 1,24 %, т. е. считают уменьшение диаметра от комля к вершине равным 1,24 см на каждый метр длины бревна. Принимаемый сбега для пиловочного сырья для Дальневосточного региона России:

Таблица 1.1

Диаметр, см	Сбег, см/м	Диаметр, см	Сбег, см/м
14-18	1,26	40-42	1,63
20-22	1,40	44-46	1,57
24-26	1,35	48-50	1,75
28-30	1,39	52-54	1,89
32-34	1,49	56-58	1,89
36-38	1,48	60-62	2,20

Принятый средний диаметр для планируемого производства составит ориентировочно 32 см. Порода древесины – сосна, лиственница. Средняя длина бревен поступающих в распиловку – 5,2 м (от 4 до 6,5 м).

Распределение размеров хвойного сырья для Дальневосточного региона России /12/ приведено на диаграмме (рис.1).

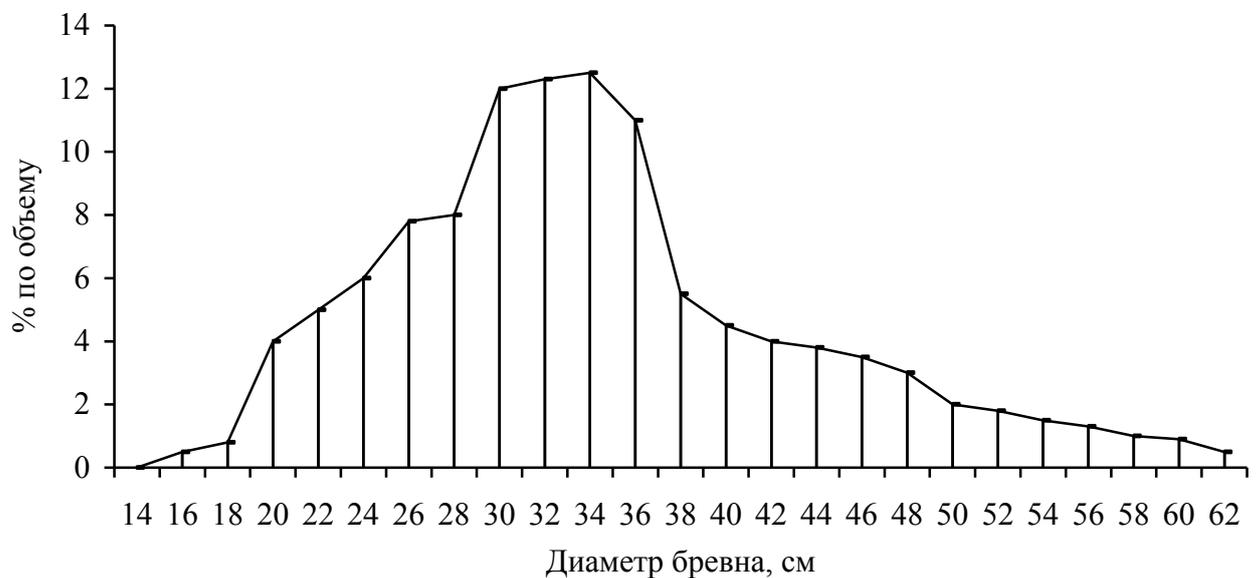


Рис.1.1. Распределение бревен по толщине для Дальневосточного региона России

4. Планируемый выпуск готовой продукции около 15 тыс. м³ пиломатериалов.

Характеристика продукции

В данном проекте планируется создать производство следующих видов продукции.

Пиломатериалы — это пилопродукция в виде досок, брусков и брусьев. К доскам и брускам относятся пиломатериалы толщиной до 100 мм, к брусьям—100 мм и более. Пиломатериалы шириной не более двойной толщины относятся к брускам, а большей — к доскам. По степени обработки доски и бруски могут быть обрезными, односторонне обрезными и необрезными, а брусья двух-, трех- и четырехкантными.

Обрезными называются доски и бруски, у которых кромки опилены перпендикулярно пластям, а обзол не более допустимого. Односторонне обрезные доски и бруски имеют одну кромку, опиленную перпендикулярно пластям, и обзол на этой кромке не более допустимого в обрезном пиломатериале. Двухкантные брусья имеют две противоположные поверхности, обработанные пилением или фрезерованием, трех- и четырехкантные - соответственно три и четыре обработанные поверхности.

Параметры готовой продукции по ГОСТ 26002-83 «ПИЛОМАТЕРИАЛЫ ХВОЙНЫХ ПОРОД СЕВЕРНОЙ СОРТИРОВКИ, ПОСТАВЛЯЕМЫЕ ДЛЯ ЭКСПОРТА»

Требованиями (стандартами) также устанавливаются:

сечение пиломатериалов;

подразделение пиломатериалов по качеству древесины и ее обработке на 1-й, 2-й, 3-й, 4-й и 5-й сорта.

размеры пиломатериалов по длине:

от 1,5 м и более с градацией 0,3 м,
от 0,45 до 1,35 м с градацией 0,15 м.

1.4. Выводы и рекомендации

По итогам проведенного и изложенного выше исследования можно сделать следующие выводы:

1. Имеется неохваченный значительный лесосырьевой запас Дальневосточного региона;
2. Существует желание и возможность осуществления рентабельного производства пилопродукции отвечающей требованиям потребителей международного рынка.

Целью работы является проект лесопильного цеха на базе головного станка Kara Master Twin.

1.5. Задачи работы

Проектирование промышленных предприятий вообще и лесопильных в частности предусматривает разработку и решение экологических, технических и организационных задач, определяющих как строительство, так и последующую эксплуатацию проектируемого предприятия.

Правильно построенный производственный процесс лесопильного цеха должен обеспечить рациональное использование древесины, оборудования и площадей при высокой производительности труда и оборудования, равномерном темпе работы на всех участках и полной безопасности труда.