

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный  
аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнева»  
Филиал СибГАУ в г. Лесосибирске

**Ю.А. Безруких, С.О. Медведев, А.П. Мохирев**

## **ЭКОНОМИКА ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ И ДЕРЕВОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ**

Учебное пособие

Рекомендовано УМО РАЕ по  
классическому университетскому и  
техническому образованию в качестве  
учебного пособия для студентов высших  
учебных заведений, обучающихся по  
направлениям подготовки:

- 35.03.02 «Технология лесозаготовительных  
и деревоперерабатывающих производств»,
- 35.04.02 «Технология лесозаготовительных  
и деревоперерабатывающих производств»,
- 15.03.02 «Технологические машины и  
оборудование»,
- 15.04.02 «Технологические машины и  
оборудование»

Москва  
2017

УДК 330.101.541 (075.8)

ББК 65.24я7

Б40

**Рецензенты:**

**Чистова Наталья Геральдовна**, д.т.н., профессор кафедры эксплуатации железных дорог Красноярского института железнодорожного транспорта – филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»;

**Мельникова Елена Викторовна**, к.э.н., доцент, зав.кафедрой экономики и организации отраслей химико-лесного комплекса Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнева».

**Безруких, Ю.А.**

**Б40**

Экономика лесозаготовительных деревоперерабатывающих производств: учебное пособие для студентов направлений: направлений подготовки: 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» очной и заочной форм обучения; 35.04.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» очной формы обучения 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»; 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» очной формы обучения / Ю.А. Безруких, С.О. Медведев, А.П. Мохирев. – М.: Российская Академия Естествознания, 2017. 102 с.

**ISBN 978-5-91327-439-7**

**DOI 10.17513/np.219**

В пособии рассмотрена актуальность решения вопросов в области совершенствования деятельности лесопромышленных предприятий на современном этапе. Обоснована необходимость осуществления научно-исследовательской деятельности в рамках НИРС в вузе – как формы самостоятельной работы студентов. Приведены основные методики экономического обоснования предлагаемых инженерно-технических, а также методика оценки проведения научно-исследовательской работы в форме выпускной квалификационной работы для бакалавров и магистерской диссертации.

Работа выполнена при поддержке РГНФ (грант № 15-12-24003) и КГАУ «ККФПНиНТД» (проект «Разработка системы управления лесопромышленным предприятием в современных условиях»).

**ISBN 978-5-91327-439-7**

© Безруких Ю.А., Медведев С.О., Мохирев А.П., 2017

© ФГБОУ ВО «Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнева»,  
Филиал СибГАУ в г. Лесосибирске, 2017

© ИД «Академия Естествознания»

© АНО «Академия Естествознания»

---

## ОГЛАВЛЕНИЕ

---

|   |    |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ .....  | 5  |
| РАЗДЕЛ I. ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ В СОВРЕМЕННЫХ<br>УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ.....  | 8  |
| 1.1 Современное состояние и перспективы развития лесной<br>промышленности .....   | 8  |
| 1.1.1 Китай .....   | 11 |
| 1.1.2 Германия .....  | 13 |
| 1.1.3 Турция .....  | 14 |
| 1.1.4 Египет.....   | 15 |
| 1.1.5 Внутренний рынок .....  | 16 |
| 1.2 Лесная промышленность Красноярского края.....   | 21 |
| 1.3 Сырьевая база предприятий лесозаготовительных и<br>деревоперерабатывающих производств .....                                       | 25 |
| РАЗДЕЛ II. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ<br>ПРЕДПРИЯТИЯХ ОТРАСЛИ .....   | 30 |
| 2.1 Организация и планирование производства лесозаготовительных<br>предприятиях .....   | 30 |
| 2.1.1 Проектирование технологического процесса и выбор<br>оборудования .....  | 30 |
| 2.1.2 Экономическое обоснование реконструкции .....   | 46 |
| 2.2 Организация и планирование производства на<br>деревобработывающих предприятиях .....  | 54 |
| 2.2.1 Техничко-экономические показатели реконструкции<br>лесопильного цеха.....   | 54 |
| 2.2.2 Экономическая эффективность проекта.....  | 61 |
| 2.3 Организация и планирование модернизации и ремонта оборудования<br>на лесозаготовительных и деревобработывающих предприятиях ..... | 63 |

---

|  |     |
|--|-----|
| 2.3.1 Расчёт единовременных затрат.....  | 63  |
| 2.3.2 Расчет текущих затрат .....  | 65  |
| 2.3.3 Расчет показателей экономической эффективности.....  | 76  |
| РАЗДЕЛ III. ПЛАНИРОВАНИЕ   |     |
| НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ .....   | 78  |
| 3.1 Структура работ в рамках научного исследования.....  | 78  |
| 3.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ .....  | 78  |
| 3.3. Разработка графика проведения научного исследования.....  | 79  |
| 3.4. Бюджет научно-технического исследования (НТИ) .....   | 82  |
| 3.5 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой,<br>бюджетной, социальной и экономической эффективности<br>исследования ..... | 92  |
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....   | 95  |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А (СПРАВОЧНОЕ).....   | 100 |

---

## ВВЕДЕНИЕ

---

В условиях дальнейшего развития рыночных отношений в нашей стране изучение проблем функционирования лесопромышленного предприятия в новых условиях становится необходимым и одним из основных элементов подготовки специалистов инженерного профиля.

За последние годы требования к инженеру заметно выросли. Сегодня уже недостаточно знать только узкую профессиональную область, нужно обладать широкими компетенциями, уметь грамотно организовывать свою деятельность, эффективно взаимодействовать с другими специалистами, работать в команде, куда могут входить профессионалы в совершенно других областях, не имеющие инженерного образования.

Основной целью самостоятельной работы студентов является улучшение профессиональной подготовки специалистов высшей квалификации, направленное на формирование действенной системы фундаментальных и профессиональных знаний, умений и навыков, которые они могли бы свободно и самостоятельно применять в практической деятельности.

Целью настоящего пособия для самостоятельной работы является формирование у студентов инженерного профиля современного мировоззрения на экономическую среду предприятия, являющегося ключевым для развития всей экономики при написании выпускной квалификационной работы. Основные задачи пособия заключаются в том, чтобы студент закрепил на практике базовые понятия, принципы и методы экономики и управления предприятием в условиях современного мира, освоил и успешно применил существующие актуальные методики проведения экономического обоснования принимаемых инженерных решений на лесопромышленном предприятии.

Самостоятельная работа студентов в рамках действующих учебных планов предполагает самостоятельную работу по каждой учебной дисциплине, включенной в учебный план. Объем самостоятельной работы (в часах) определен учебными планами направлений: 35.03.02 «Технология лесозаготовки»

---

тельных и деревоперерабатывающих производств»; 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»; 35.04.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств»; 15.04.02 «Технологические машины и оборудование».

Одним из видов самостоятельной работы студента является УИРС и НИРС при выполнении самостоятельной, контрольной, курсовой и дипломной работ.

Профессиональные компетенции (ПК) обучающегося по направлению *35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств»*, формируемые в результате самостоятельной работы студентов:

- способность определять стоимостную оценку основных производственных ресурсов;
- готовность систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия и формированию ресурсов предприятия.

Профессиональные компетенции (ПК) обучающегося по направлению *15.03.02 «Технологические машины и оборудование»*, формируемые в результате самостоятельной работы студентов:

- умеет проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений
- умеет проводить организационно-плановые расчеты по созданию или реорганизации производственных участков, планировать работу персонала и фондов оплаты труда;
- умеет проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений.

Профессиональные компетенции (ПК) обучающегося по направлению *35.04.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств»*, формируемые в результате самостоятельной работы студентов:

- способностью производить стоимостную оценку основных производственных ресурсов;
- способностью разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии;

---

– способность оценивать затраты и результаты деятельности организации.

Профессиональные компетенции (ПК) обучающегося по направлению *15.04.02 «Технологические машины и оборудование»*, формируемые в результате самостоятельной работы студентов:

– способностью оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие создании системы менеджмента качества на предприятии;

– способностью проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий.

## РАЗДЕЛ I ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ

### 1.1 Современное состояние и перспективы развития лесной промышленности

Россия – крупнейшая лесная держава мира. На ее долю приходится пятая часть мирового лесного покрова, леса занимают 69% территории страны. Это общее достояние граждан страны, стратегический возобновляемый ресурс, эффективность использования которого определяет благосостояние государства и благополучие ее граждан. Лесной комплекс Российской Федерации, включающий в свой состав лесное хозяйство и лесопромышленные отрасли по заготовке и переработке древесины (рисунок), занимает важное место в экономике страны.

Воспроизводством и защитой лесов, заготовкой и переработкой древесины занимаются около 60 тыс. крупных, средних и мелких предприятий, расположенных во всех регионах страны. В 45 субъектах Российской Федерации производство лесобумажной продукции составляет от 10 до 50 процентов от общих объемов промышленной продукции этих регионов. На предприятиях и в организациях лесного комплекса занято около одного миллиона ста тысяч работающих.

В 2011г. доля российского лесного комплекса в валовом внутреннем продукте составляла 1,05% (при расчете по добавленной стоимости без учета налогов) и 1,2% (при расчете по добавленной стоимости, включая чистые налоги). Доля лесного комплекса в валютной выручке от экспорта в 2011г. составила 2,1%, в объеме мировой торговли лесоматериалами – 2,9%. Проблемы сохранения и использования лесов многообразны и сложны. Возрастают требования к управлению лесами, которые должны отвечать международным социальным, экологическим и экономическим стандартам. Требуют особого внимания вопросы сохранения лесов от пожаров, вредителей и болезней, других неблагоприятных факторов. Еще одна серьезная проблема –



нелегальное лесопользование. Эти угрозы, в совокупности с изменениями климата могут привести к существенной трансформации российских лесов, ослаблению их биосферного и экономического потенциала. Лесной комплекс все больше сталкивается с необходимостью адекватного реагирования на глобализацию рынков, применение новых технологий, усиление конкуренции, ужесточение экологических требований. Несмотря на обширные запасы лесного фонда, лесной комплекс Российской Федерации до настоящего времени не сумел занять значимых позиций ни в национальной, ни в мировой экономиках. Исходя из изложенного выше, к основным целям развития лесопромышленного комплекса России можно отнести:

- организация управления лесами, позволяющая повысить их положительное влияние на экологическую, экономическую и социальную составляющие жизни жителей страны;
- удовлетворение потребностей внутреннего рынка качественной отечественной продукцией;
- достижение соответствия доли лесопромышленного комплекса России в мировом производстве и мировой торговле лесными товарами доле имеющих лесных ресурсов.

Мировой объем производства обработанных лесоматериалов составляет в настоящее время около 400 млн. м<sup>3</sup> в год. В 2014 году в мире наблюдается отрицательная динамика производства пиломатериалов, однако объемы выпуска данного вида продукции лидерами отрасли остался на уровне 2013 года. Основными производителями в данной сфере являются: США, доля которых в мировом производстве составляет 17% (69,92 млн. м<sup>3</sup>), Китай - 15% (60,6 млн. м<sup>3</sup>), Канада (42,9 млн. м<sup>3</sup>), Россия (33,5 млн. м<sup>3</sup>), Германия (21,48 млн. м<sup>3</sup>), Бразилия (15,2 млн. м<sup>3</sup>) (рисунок 1.1).

Наиболее крупными торговыми потоками в 2013 году являлись импортные поставки пиломатериалов хвойных пород Германии из соседних стран, импорт пиломатериалов как хвойных, так и лиственных пород Финляндии из Российской Федерации и экспорт Норвегии в Швецию. Основными мировыми торговыми потоками пиломатериалов продолжали оставаться импортные закупки Китая в Новой Зеландии, Российской Федерации и США. Данная тенденция на мировом рынке наблюдается и в 2014 году.

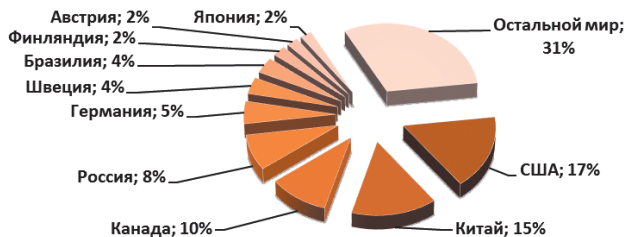


Рисунок 1.1 - Структура мирового производства пиломатериалов в 2013 г.  
(Источник: FAOSTAT)

Перечень стран импортеров российских пиломатериалов весьма широк: Российские предприятия экспортируют свою продукцию в европейские страны, страны ближнего Востока, страны Северной Африки, страны Азиатско-Тихоокеанского региона и страны бывшего СНГ.

На фоне незначительно падения выпуска распиленной древесины, в целом по всем странам российский экспорт лесоматериалов обработанных (код ТН ВЭД 4407) в 2014 году составил свыше 12,9 тыс. м<sup>3</sup>, что на 7% выше уровня 2013 года. Рост экспорта был обусловлен в первую очередь увеличением поставок основным импортерам российских пиломатериалов. Структура российского экспорта хвойных пиломатериалов представлена на рисунке 1.2.

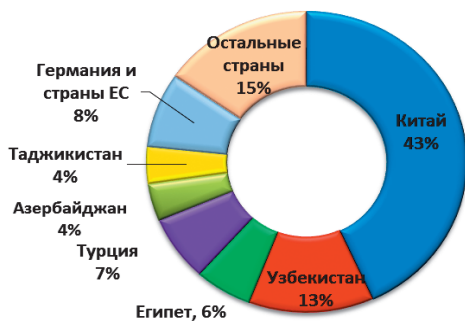


Рисунок 1.2 - Структура российского экспорта хвойных пиломатериалов в 2014 г.  
(Источник: ФТС)

Традиционно главным импортером обработанной древесины из России выступает Китай. Также последние годы отечественную продукцию лесопи-

ления активно закупают предприниматели из Узбекистана. В эти страны отгружается более половины всех экспортных поставок пиломатериалов.

Так на долю КНР в 2014 году приходится свыше 43%, а на Узбекистан до 13% экспорта распиленной древесины в натуральном выражении. Одновременно в 2014 году началось восстановление экспорта отечественных пиломатериалов в Египет. В Европе, как видно из диаграмм, основными покупателями пиломатериалов из России являются Германия, кроме того, достаточно активными импортерами являются Италия, Франция, Финляндия, Австрия, Великобритания.

Экспорт в эти 4 страны в сумме составляет порядка 8% общего экспорта российских пиломатериалов. Основная импортируемая европейскими странами продукция – это высококачественные обрезные пиломатериалы из лиственницы и сосны, соответствующие ГОСТ 26002-83.

Таким образом, можно сделать вывод, что основными потребителями пиломатериала являются Китай, Египет, Турция, страны Европы и страны СНГ.

Учитывая наработанные связи компании и предварительные договоренности с покупателями продукции, были проанализированы следующие рынки сбыта пиломатериалов – Китай, страны Европы, Турция, как наиболее привлекательные, а также рассмотрен ситуационный анализ на рынке Египта, в связи с ростом уровня товарных потоков с Россией в 2014 году.

### **1.1.1 Китай**

Производство и потребление пиломатериалов в Китае на протяжении 10 лет продолжает расти из года в год. Импорт пиломатериалов в 2014 году составил около 25,4 млн. м<sup>3</sup> (рисунок 3). Пик поставок пришелся на 2011 год. В 2012 году в связи с мировым экономическим кризисом, сопровождающимся кризисом на рынке строительства Китая уровень экспорта пиломатериалов снизился. После замедления роста в 2012 году подъем жилищного рынка в стране спровоцировал подъем спроса на древесную продукцию. В 2014 г. в Китае выросли темпы жилищного строительства. К 2015 г. Агентство лесного хозяйства Китая прогнозирует серьезный дефицит лесоматериалов, в связи, с чем Китай и дальше будет наращивать объемы импорта (рисунок 1.3).

Стоит отметить, что заметно сокращается импорт тропической лиственной древесины. Это связано в первую очередь с тем, что Китай уделяет большое внимание внедрению новых технологий при производстве изделий из дерева, которые позволяют использовать более дешевые породы, с приданием им характеристик и внешнего вида более дорогих пород. Кроме того, Китай сокращает импорт ценных пород древесины в связи с их сокращением в мире в целом и, как следствие, удорожанием цены на данные породы.

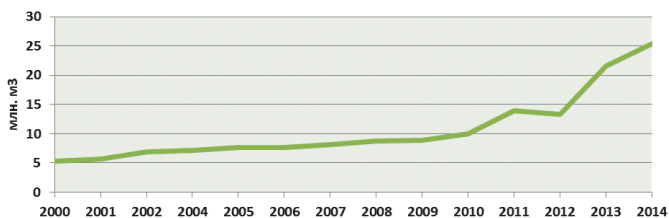


Рисунок 1.3 – Динамика импорта пиломатериалов в Китае, 2000-2014 гг., млн. м<sup>3</sup>.  
(Источник: FAOSTAT, 2014)

Большинство пиломатериалов в настоящее время поставляется в Китай из Северной Америки, России и стран Азии. На их долю в последние два года приходится более 80% объема импортных пиломатериалов. Объем импорта из африканских стран пока незначителен, однако он стремительно увеличивается.

Китай ежегодно потребляет 9% общего объема экспорта российских пиломатериалов.

По данным ФТС РФ, по итогам 2014 года объемы экспорта обработанных лесоматериалов хвойных пород (код 4407 10 ТН ВЭД) в Поднебесную составили около 7,0 млн. м<sup>3</sup> (рисунок 1.4.).

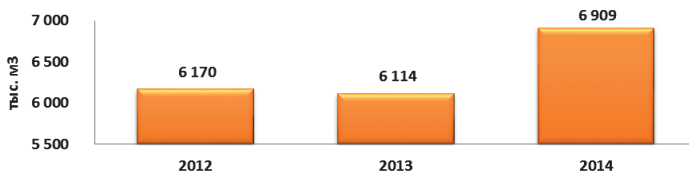


Рисунок 1.4 – Динамика экспорта российских пиломатериалов хвойных пород в Китай за 2012-2014 гг. (Источник: ФТС РФ)

На протяжении 10 лет наблюдается тенденция ежегодного роста поставок хвойных пиломатериалов из России в Китай. Начиная с 2013 г. экспорт российских пиломатериалов в Китай растет уже второй год подряд. Темпы прироста физических объемов экспортных поставок пиломатериалов в 2014 году, как и год назад, составили 13%. Причем ежегодно до 80% в экспорте распиленной древесины составляют пиломатериалы хвойных пород.

Отличительной особенностью рынка Китая является: преимущественное потребление низкокачественного пиломатериала, низкие закупочные цены.

### **1.1.2 Германия**

Сохраняющаяся неопределенность экономической ситуации в Европе сказалась на секторе строительства, что имело прямые последствия для рынка пиломатериалов хвойных пород. В начале 2012 года отрасль ожидала некоторого повышения спроса на европейском рынке или, по крайней мере, его сохранения на прежнем уровне, однако в 2012 году потребление в Европе сократилось на 2,8% до приблизительно 85,7 млн. м<sup>3</sup>. т.е. приблизилось к своему самому низкому уровню в этом тысячелетии, превысив показатель 2009 года всего на 10%. Последствия спада на рынке были весьма серьезными и по-прежнему дают о себе знать, особенно с учетом того, что 80% всех пиломатериалов, производимых в Европе, потребляется в этом же регионе.

Показатели потребления имели понижательную динамику, особенно на таких традиционных крупных рынках, как Германия (–6,1%), Франция (–6,7%), Италия (–13,7%), Нидерланды (–13,8%), Швеция (–15,1%) и Финляндия (–18,9%). В Финляндии, Швеции, Италии и Нидерландах совокупный объем потребления сократился более чем на 2,6 млн. м<sup>3</sup>. В последние годы каких-либо существенных изменений в структуре европейского рынка не произошло. Крупнейшим потребителем пиломатериалов хвойных пород по-прежнему является Германия, за которой следуют Франция и Соединенное Королевство. Рынки Франции и Германии пострадали в меньшей степени, однако общий объем потребления в этих двух странах сократился на 6–7% или 1,8 млн. м<sup>3</sup>.

Германия является ведущим производителем пиломатериалов в Европе. По итогам 2014 года производство и потребление пиломатериалов на терри-

тории Германии незначительно выросло по сравнению с кризисным 2012 годом, и составило 20,4 млн. м<sup>3</sup> и 19,3 млн. м<sup>3</sup> соответственно. Таким образом, потребление пиломатериалов в Германии остается относительно стабильным последнее десятилетие на уровне 18-20 млн. м<sup>3</sup> в год.

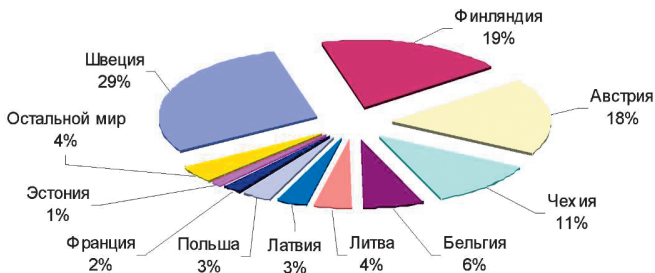


Рисунок 1.5 - Структура импорта хвойных пиломатериалов в Германию из стран ЕС.  
(Источник: ИРУП «Национальный центр маркетинга и конъюнктуры цен»)

По итогам 2014 года импорт пиломатериалов в Германию вырос до 4,0 млн. м<sup>3</sup> (рисунок 1.5). Порядка 68% общего импорта хвойных пиломатериалов в Германию составляет импорт из стран ЕС. Больше всего поставляется продукции из Швеции (29%). Кроме того, Германия закупает эту продукцию в Финляндии, Австрии, Чехии и др.

Большая часть лесоматериалов традиционно импортируется из скандинавских стран, однако, эта доля уменьшается из-за дефицита скандинавской ели, которая теперь экспортируется на Азиатские рынки. Доля стран Восточной Европы и России на фоне этого в объеме импорта несколько увеличилась. С каждым годом данная тенденция все больше набирает обороты.

С увеличением объемов домостроения в Германии и в Европе в целом Россия получает значительную нишу для экспорта пиломатериала.

Следует отметить, что Европейский рынок характеризуется высоким качеством, потребляемого пиломатериала, а также высокими закупочными ценами.

### 1.1.3 Турция

Структура потребления по видам пиломатериалов в Турции выглядит следующим образом: 66,3% - хвойные породы, 33,7% - лиственные. Струк-

тура собственного производства пиломатериалов практически идентична - 64,5% хвойные породы, 35,5% - лиственные породы.

Импорт пиломатериалов в Турцию непрерывно растет начиная с 2003 года, и в 2014 году составил 7 млн. м<sup>3</sup>, причем 4,2 млн. м<sup>3</sup> импорт пиломатериалов хвойных пород.

По данным Союза экспортеров Турции (TİM), экспорт продукции лесной промышленности в 2014 году вырос на 9,5 %. На продукцию деревообрабатывающей промышленности приходится 2,8 % всего объема турецкого экспорта. Основными покупателями продукции турецкой лесной промышленности в 1 квартале 2014 года стали Ирак – 170 млн. долл., Иран – 87,5 млн. долл., Ливия – 72,2 млн. долл. и Азербайджан – 67,5 млн. долл.

После непродолжительного спада в 2013 году, основные показатели рынка пиломатериалов Турции начинают расти, что позволяет говорить о благоприятной ситуации для развития данной отрасли в стране. Кроме того росту потребления пиломатериалов способствует рост жилищного строительства: в среднем строительный рынок показал рост почти в 11% в 2014 г. (рисунок 1.6).

Отличительными особенностями турецкого рынка является низкие требования к качеству продукции, а также постепенная переориентация на более качественную продукцию.

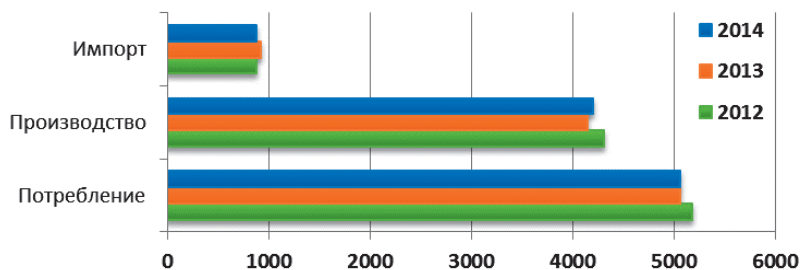


Рисунок 1.6 - Динамика потребления, производства и импорта пиломатериалов хвойных пород в Турции в 2012-2014 гг., тыс. м<sup>3</sup>

### 1.1.4 Египет

Египет является для России важным стратегическим партнером по поставкам хвойных пиломатериалов. Российские компании в основном экс-

портируют в Египет нестроганные пиломатериалы из сосны. К крупнейшим экспортерам относятся: Новоенсейский ЛХК, Лесосибирский ЛДК-1 и Югорский ЛПХ. Среди условий поставки в Египет наиболее популярным является FCA. Основными конкурентами России на египетском рынке распиленной древесины выступают финны и шведы.

Из-за политической нестабильности в 2011 году Египет сократил закупки распиленной древесины из России примерно на 17%. Но уже в начале 2012 года эта страна увеличила импорт более чем на 40% в сравнении с таким же периодом 2011 года. Однако в 2013 году поставки пиломатериалов в Египет вновь упали на 23%. Экспорт продукции лесопиления в страны Северной Африки падали по причине так называемой «арабской весны», заморозившей лесной экспорт в Сирию и Египет.

После того, как экспорт распиленной древесины в Египет по итогам 2013 года упал почти на четверть, в 2014 году поставки начали расти. За отчетный год уровень экспорта пиломатериалов в Египет в физических величинах вырос на 7,9%, составив 752,9 тыс. м<sup>3</sup>. При этом стоимость экспорта росла опережающими темпами. Так валютная выручка от экспорта пиломатериалов в Египет увеличилась относительно уровня предыдущего года на 30,1%, что было обусловлено существенным удорожанием поставок. Всего за 2014 год стоимость экспорта распила в Египет составила 319,9 млн. долл. (рисунок 1.7).

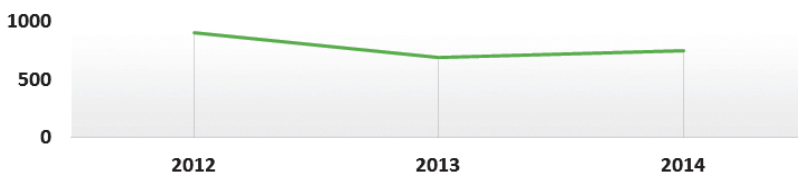


Рисунок 1.7 - Динамика экспорта российских пиломатериалов за 2012-2014 гг, тыс.м<sup>3</sup>

### 1.1.5 Внутренний рынок

По итогам 2014 года в развитии лесопромышленного комплекса отмечено падение производства по обработке древесины и производству изделий из



дерева (индекс производства составил 94,7 % по сравнению с аналогичным показателем 2013 года), а также некоторый рост по целлюлозно-бумажному производству, издательской и полиграфической деятельности (индекс производства – 100,4 процента). Отмечаемая тенденция сокращения объемов производства по обработке древесины и производству изделий из дерева обусловлена прежде всего сокращением по сравнению с 2013 годом объемов производства строительных конструкций, а также значительным ростом данного показателя в 2013 году (по итогам 2013 года – 110 процентов). По информации Федеральной службы государственной статистики индекс промышленного производства в январе-ноябре 2014г. по сравнению с январем-ноябрем 2013г. составил 101,5%, в ноябре 2014г. по сравнению с ноябрем 2013г. - 99,6%, по сравнению с октябрём 2014г. - 99,8%.

В 2014г. было выпущено:

– лесоматериалов, продольно распиленных или расколотых, разделенных на слои или лущеные, толщиной более 6 мм; шпал железнодорожных или трамвайных деревянных, непропитанных - 19,6 млн.м<sup>3</sup>, и составило 98,3% к 2013г.

– фанеры клееной, состоящей только из листов древесины – 3,6 млн.м<sup>3</sup>, и составило 105,9% к 2013г.

– целлюлозы древесной и целлюлозы из прочих волокнистых материалов - 6,8 млн.тонн, и составило 103,7% к 2013г.

– бумаги - 4,5 млн.тонн, и составило 104,2% к 2013г.

– щепы технологической для производства целлюлозы и древесной массы - 3,9 млн.плотн.м<sup>3</sup>, и составило 98,3% 2013г.

– блоков оконных в сборе (комплектно) - 780 тыс.м<sup>2</sup>, и составило 88,3% к 2013г.

– блоков дверных в сборе (комплектно) – 11,4 млн.м<sup>2</sup>, и составило 79,4% к 2013г.

Далее следуют Красноярский и Алтайский края - 11% и 8% соответственно (рисунок 1.8).

Крупнейшими регионами - производителями российских пиломатериалов являются Иркутская область, Красноярский край и Архангельская об-

ласть. В этих трех регионах в совокупности производится 31% всего общероссийского объема производимых пиломатериалов.

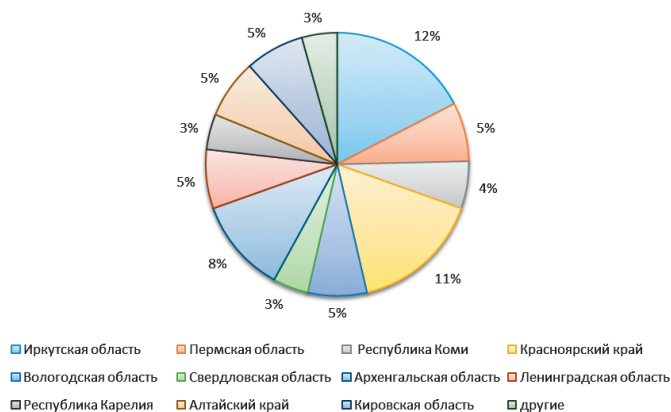


Рисунок 1.8 - Доля регионов в общем объеме производства пиломатериалов в России, %

Крупнейшим регионом - экспортером пиломатериалов по итогам года стала Иркутская область - на ее долю пришлось 25% от общероссийского показателя объема экспорта.

Основу российского экспорта составляют пиломатериалы из древесины хвойных пород. Характерно, что в 2014 - 2013 г.г. наблюдается тенденция 2006 - 2007 г.г.: рост российского экспорта происходит более высокими темпами, чем увеличение объемов внутреннего производства как хвойных, так и лиственных пиломатериалов.

Крупнейшие российские производители лесной продукции, представлены в таблицах 1.1, 1.2.

Производство МНМ-панелей в России еще не распространено так сильно, как в Европе. Основными производителями данной продукции в России являются: ЗАО «Строймонтаж» (Ханты-Мансийский автономный округ); ОАО «Корпорация – Новосибирский завод Электросигнал» (г. Новосибирск).

Таблица 1.1

Крупнейшие российские производители экспортных хвойных пиломатериалов, тыс.м<sup>3</sup>.

| Предприятие  | Регион                | Объемы производства |       |              |
|--|-----------------------|---------------------|-------|--------------|
|  |                       | 2013                | 2012  | 2013/2012, % |
| 1  | 2                     | 3                   | 4     | 5            |
| ЗАО «Новоенисейский лесохимический комплекс»               | Красноярский край     | 459,1               | 477,7 | -4           |
| ОАО «Лесосибирский ЛДК №1»                                 | Красноярский край     | 452,6               | 511,6 | -11,5        |
| ОАО «Усть-Илимский лесопильно- деревообрабатывающий завод» | Иркутская область     | 398,9               | 372,4 | 7            |
| ЗАО «Лесозавод 25»   | Архангельская область | 346,2               | 314,9 | 10           |
| ООО «Лесопильные заводы Югры»                              | Тюменская область     | 169,1               | 171,0 | -1           |
| ООО «Совместное предприятие Сибэкспортлес-тайрику»         | Иркутская область     | 165,7               | 127,0 | 31           |
| ОАО «Соломбальский ЛДК»                                    | Архангельская область | 161,5               | 269,2 | -40          |
| ОАО «Северное лесопромышленное товарищество №3»            | Архангельская область | 159,4               | 161,9 | -1           |
| ООО «Сведвуд Тихвин»                                       | Ленинградская область | 154,7               | 235,6 | -34          |
| ОАО «Онежский ЛДК»   | Архангельская область | 151,7               | 245,8 | -38          |
| ООО СП «Игирма-тайрику»                                    | Иркутская область     | 151,3               | 126,5 | 19           |
| ООО «ТМ Байкал »   | Иркутская область     | 108,2               | 104,6 | 4            |
| ЗАО «Ката»   | Иркутская область     | 98,0                | 74,0  | 32,4         |
| ОАО «Лесозавод-2»  | Архангельская область | 93,0                | 113,3 | -18          |
| ООО «Харовсклеспром »                                      | Вологодская область   | 78,4                | 73,1  | 7            |

| Предприятие                      | Регион             | Объемы производства |      |              |
|----------------------------------|--------------------|---------------------|------|--------------|
|                                  |                    | 2013                | 2012 | 2013/2012, % |
| 1                                | 2                  | 3                   | 4    | 5            |
| ОАО «Чунский ЛПК»                | Иркутская область  | 68,8                | 77,6 | -11,5        |
| ОАО «Тернейлес»                  | Приморский край    | 66,1                | -    | -            |
| ОАО «Маклаковский ЛДК»           | Красноярский край  | 65,8                | 68,8 | -4           |
| ООО «Медвежьегорский Леспромхоз» | Республика Карелия | 47,5                | 44,1 | 9            |

Таблица 1.2

Производство фанеры и шпона крупнейшими лесоперерабатывающими предприятиями России, тыс.м<sup>3</sup>

| Предприятие                                     | Регион                  | Объемы производства |       |             |
|---|-------------------------|---------------------|-------|-------------|
|   |                         | 2013                | 2012  | 2013/2012,% |
| 1   | 2                       | 3                   | 4     | 5           |
| ООО «Свеза»                                     | Московская область      | 531,0               | 620,0 | -14,3       |
| ЗАО «Фанком                                     | Республика Коми         | 143,3               | 75    | -18         |
| ООО «Сыктывкарский фанерный завод»              | Свердловская область    | 118,5               | 139,8 | 15          |
| ООО «Илим Братск деревообрабатывающий комбинат» | Иркутская область       | 114,5               | 39,1  | -18         |
| ЗАО «Архангельский фанерный завод»              | Архангельская область   | 80,5                | 99,3  | -19         |
| ЗАО «Череповецкий фанерно-мебельный комбинат»   | Вологодская область     | 82,5                | 83,4  | -1          |
| ООО «Уфимский фанерно-плитный комбинат»         | Республика Башкортостан | 50,1                | 66,9  | -25         |
| ООО «Гавдинский фанерный комбинат»              | Свердловская область    | 14,4                | 39,6  | -63         |
| ОАО «Нелидовский ДОК»                           | Тверская область        | 19,4                | 34,8  | -44         |
| ООО «Сотамеко плюс»                             | Вологодская область     | 19,9                | 24,3  | -18         |
| ООО «Вятский фанерный комбинат»                 | Кировская область       | 46,9                |       |             |

## 1.2 Лесная промышленность Красноярского края

Лесопромышленный комплекс (далее – ЛПК) Красноярского края является одним из основных в хозяйственной специализации региона и имеет общероссийское значение. Край обладает крупнейшими в России лесосырьевыми ресурсами (14,3% общероссийского запаса леса или 3,0% от мировых) и относится к ведущим лесопромышленным регионам России, занимая ведущее место по объему производства лесопромышленной продукции среди регионов Российской Федерации и второе (после Иркутской области) место в Сибирском Федеральном округе. Доля края в российском экспорте лесопродукции составляет до 5%.

В структуре промышленного производства края лесопромышленный комплекс занимает пятое место (1,6% объема промпроизводства с учетом лесохозяйственной деятельности), численность его работников составляет 3,8% от общей численности занятых в экономике края. Комплекс играет особую важную социальную роль, обеспечивая основную занятость населения в «лесных» районах края, где нет, и не может быть иной занятости.

В 2011 году на территории края деревообрабатывающими и целлюлозно-бумажными предприятиями было произведено готовой продукции на сумму 15 862,6 млн. рублей, за 2012 год на сумму 17 687,6 млн. рублей.

На территории края действует 1 209 организаций, осуществляющих деятельность в лесной отрасли края, из которых 18 крупных предприятий лесозаготовки и лесопереработки, обеспечивающих до 80% объема лесопромышленного производства (таблица 1.3), 1 191 предприятие малого и среднего бизнеса, использующих лесосечный фонд. Из 1 209 организаций 493 предприятия занимаются переработкой древесной продукции и изготовлением мебели.

Таблица 1.3

Перечень ведущих (крупных и средних) предприятий отрасли

| № п/п | Наименование предприятия    | Численность, чел. |
|-------|-----------------------------|-------------------|
| 1     | 2                           | 3                 |
| 1     | ОАО «Лесосибирский ЛДК № 1» | 3 611,00          |

| № п/п | Наименование предприятия    | Численность, чел. |
|-------|-----------------------------|-------------------|
| 2     | ЗАО «Новоенисейский ЛХК»    | 2 625,00          |
| 3     | ОАО «Маклаковский ЛДК»      | 763               |
| 4     | ООО «ЕФК»                   | 679               |
| 5     | ООО УК «МЕКРАН»             | 675               |
| 6     | ООО «Сиблес»                | 623               |
| 7     | ООО «ДОК «Енисей»           | 473               |
| 8     | ЗАО «Краслесинвест»         | 340               |
| 9     | ООО «Сибирь СВ»             | 296               |
| 10    | ООО «Рассвет лес»           | 253               |
| 11    | ЗАО «Красноярский ДОК»      | 209               |
| 12    | ООО «Массив»                | 113               |
| 13    | ООО «Енисейлесозавод»       | 104               |
| 14    | ОАО «Карабулалес»           | 90                |
| 15    | ОАО «Лесосибирский ЛДК № 1» | 3 611,00          |
| 16    | ЗАО «Новоенисейский ЛХК»    | 2 625,00          |
| 17    | ЗАО «КЛИМ Ко»               | 80,0              |
| 18    | ООО «КЛИМ-ЭКО»              |                   |
| 19    | ООО «Приангарский ЛПК»      | 34                |
| 20    | ООО «Сиблес Проект»         | 11                |
| ИТОГО |                             | 10 979,0          |

В настоящее время, согласно данным статистического мониторинга состояния лесного комплекса, количество занятых на предприятиях лесной отрасли Красноярского края составляет 23 136 человек. Из общей численности, работающих в сфере лесного хозяйства, 48% - заняты на лесохозяйственных и лесозаготовительных операциях и сопутствующих услугах; 47% – в обработке древесины и в производстве изделий из древесины; остальные 5% работают в целлюлозно-бумажном производстве. На долю крупных и средних предприятий приходится около 60 % занятых в лесной отрасли Красноярского края, 24 % на долю занятых на предприятиях малого бизнеса, 16 % приходится на долю работников государственных органов лесной отрасли края. Готовая продукция реализуется предприятиями края на внутренний рынок страны (Красноярский край, Новосибирская область, Московская, Кемеров-

ская области и другие), на рынок стран СНГ (Узбекистан, Азербайджан, Казахстан, Таджикистан и другие), стран зарубежья (Китай, Япония, Германия, Польша, Корея, Гонконг, Египет, Сирия, Ирак и другие). Объемы производства лесопромышленной продукции представлены в таблице 1.4.

Таблица 1.4  
Объемы производства лесопромышленной продукции

| Вид продукции                                       | Год      |          |          |
|---|----------|----------|----------|
|   | 2010     | 2011     | 2012     |
| 1   | 2        | 3        | 4        |
| Заготовка древесины, тыс. м <sup>3</sup>            | 13 688,8 | 13 865,9 | 13 700,9 |
| Производство деловой древесины, тыс. м <sup>3</sup> | 9 340,1  | 11 240,2 | 10 684,4 |
| Пиломатериалы, тыс. м <sup>3</sup>                  | 2 047,5  | 2 162,6  | 2 237,6  |
| ДВП, млн. м <sup>2</sup>                            | 56,4     | 55,2     | 53,1     |
| ДСП, тыс. м <sup>3</sup>                            | 45,2     | 29,6     | 32,3     |
| Фанера, тыс. м <sup>3</sup>                         | 0,0      | 16,8     | 63,8     |
| Шпон, тыс. м <sup>3</sup>                           | 0,0      | 0,0      | 0,5      |
| Пеллеты, тыс. тонн                                  | 62,9     | 76,7     | 111,7    |
| Топливные брикеты, тыс. тонн                        | 0,0      | 0,0      | 0,5      |
| Мебель, тыс. м <sup>3</sup>                         | 2,3      | 1,9      | 1,4      |
| Клееные изделия, тыс. м <sup>3</sup>                | 9,9      | 15,9     | 11,4     |
| Бумага для гофрирования, тыс. м <sup>3</sup>        | 50,9     | 85,9     | 61,0     |

Обработка древесины и производство изделий из дерева, представленная предприятиями г. Лесосибирска (основными из которых являются ОАО «Лесосибирский ЛДК №1», ОАО «Новоенисейский ЛХК», ООО «ТД Сибирский лес»), Кежемского района (ЗАО СП «Бива», ООО «КоДОК», ООО «Кодинский ЛЗК»), Богучанского района (ОАО «Карабулалес», ООО «Адар», ООО «Эверест», ООО «Ангарский лесопильный комплекс», ООО «Лессервис», ЛПК «Форест»), Пировского района (ООО «КрасЭкспо», ООО «Пировское лесопромышленное хозяйство», ООО «Крестехпром», ООО «Кеть - лес»), Казачинского района (ООО «Форвард», ООО «Фактория»).

В структуре выручки реализации готовой продукции по лесопромышленному комплексу доля пиломатериалов занимает до 80 % (2011 год –

12 683,2 млн. рублей, 2012 год – 13 410,4 млн. рублей). Структура себестоимости лесопромышленной продукции представлена на рисунке 1.9.

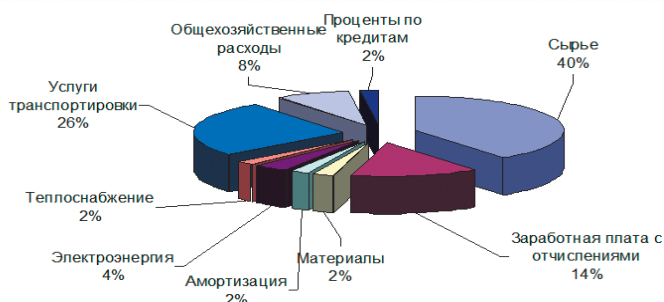


Рисунок 1.9 – Структура себестоимости лесопромышленной продукции

Причины снижения спроса и цен реализации на пиломатериалы:

1. Ухудшение политической ситуации в странах Ближнего Востока.

Рост железнодорожных тарифов, который с 2010 по 2012 год составил 55,3% (с 1 095 рублей/м<sup>3</sup> до 1 700 рублей/м<sup>3</sup>) в вагонах собственника. С 28.01.2013г. увеличен тариф раздела 2 прейскуранта 10-01 на 3% и дополнительно установлены повышающие коэффициенты при перевозках через погранпереходы от 1,045 до 1,668, что обусловило рост железнодорожного тарифа от 24% до 41% (в натурном выражении на круглый лес и пиломатериалы в зависимости от направления и типа подвижного состава - от 1 676,54 рублей до 2 015,94 рублей за 1 м<sup>3</sup>).

2. Рост тарифов естественных монополий (тариф на электроэнергию с 2010 года по 2012 вырос на 32,4%).

3. Рост цен на ГСМ за 2011 составил 17%, рост за 2012 составил 23%.

4. Индексация уровня заработной платы в 2011 году достигла 14%, в 2012 году – 17% и составила 18,8 тыс. рублей.

5. Рост ставки рефинансирования с 7,75% до 8% в 2011 году и с 8% до 8,25% в 2012 году вызвал рост процентных ставок по кредитам в российских кредитных организациях (для ОАО «Лесосибирский ЛДК №1» - процентная ставка по кредиту в долларах США возросла с 3,16% в 2011 году до 6,54% в



2012 году). Следует отметить, что в 2014 году ситуация значительно ухудшилась вследствие санкций, применяемых к России, росту ключевой ставки и т.д.

Увеличение затрат на доставку сырья до производственных площадок (в ходе сплава пиловочного сырья по реке Ангара - сумма дополнительных расходов в связи с сокращением сроков проведения навигации составила порядка 200 млн. рублей). По результатам 2012 года наблюдается ухудшение конъюнктуры рынков сбыта пиломатериала, что негативно сказывается на цене реализации при продолжающемся росте затрат на производство, сбыт и, как следствие, производство пиломатериала становится не рентабельным.

Ключевой задачей в развитии ЛПК края является максимально эффективное использование лесных ресурсов путем увеличения глубины переработки и степени использования древесного сырья с целью повышения доходов, получаемых с 1 м<sup>3</sup> заготавливаемого леса.

С учетом существующих проблем истощения доступной лесосырьевой базы и необходимости высоких инвестиционных вложений в развитие лесной инфраструктуры, существенно снижающих доходность лесного бизнеса и конкурентоспособность производимой продукции, одним из основных направлений инновационного развития лесопромышленного комплекса края должен быть переход на возобновляемое лесопользование, что позволит в долгосрочной перспективе существенно снизить затраты на развитие лесной инфраструктуры, приблизит сырьевую базу к производству, снизит транспортные затраты по доставке древесины и, в конечном итоге, повысит конкурентоспособность ЛПК края.

### **1.3 Сырьевая база предприятий лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств**

Общая площадь лесов Красноярского края по состоянию составляет более 164,0 млн. га или 69,3% её общей земельной площади. Органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере лесных отношений по Красноярскому краю в Сибирском Федеральном округе является Агентство лесной отрасли Красноярского края. В его ведении находятся леса, расположенные на землях лесного фонда – 158691031 га или 96,8% общей площади лесов края. Согласно приказу Федерального агентства лесного хо-

зайства от 18.07.2008 № 207 «Об определении количества лесничеств на территории Красноярского края и установлении их границ» создано 61 лесничество, находящееся в ведении Агентства лесной отрасли Красноярского края. В состав лесничеств входят 308 участков лесничеств. Из всей покрытой лесом площади на долю ценных хвойных насаждений приходится 76,1%, а на долю лиственных 23,9%. Преобладание хвойных насаждений наблюдается в лесах большинства лесничеств края. Исключения составляют Ужурское, Енисейское, Ермаковское, Маганское, Пировское, Саянское, Таежинское, Усольское и некоторые другие небольшие лесничества, в лесах которых преобладают лиственные породы. Возрастная структура древесных пород земель лесного фонда на рисунке 1.10.

Распределение насаждений по группам возраста неравномерное. Из хвойных пород наибольшую площадь занимают спелые и перестойные насаждения – 65,6% по площади и 70,7% по запасу, приспевающие насаждения составляют 9,0% по площади и 12,9% по запасу, средневозрастные 13,4% по площади и 14,3% по запасу и молодняки 12% по площади и 2,1% по запасу. Из лиственных пород наибольшую площадь составляют спелые и перестойные 49,6% по площади и 66,4% по запасу.

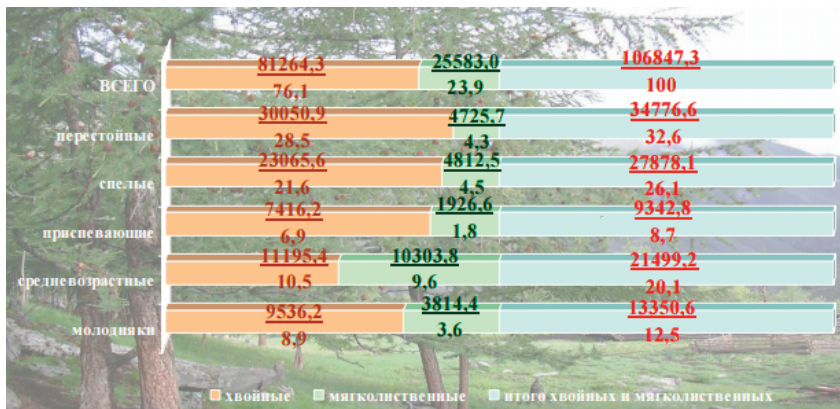


Рисунок 1.10 - Возрастная структура древесных пород земель лесного фонда, тыс. га/%

Общий запас в лесах края составляет 11,5 млрд. м<sup>3</sup>, в том числе хвойных – 9,7 млрд. м<sup>3</sup> (84,3%) из которых 6,8 млрд. спелыми и перестойными насаждениями. Хвойные насаждения занимают более 76,1% лесопокрытой площадей. Распределение покрытых лесной растительностью земель лесного фонда по преобладающим породам (рисунок 1.11).

Возрастная структура древостоев характеризуется преобладанием спелых и перестойных насаждений, составляющих 58,8% площади земель, покрытых лесной растительностью. В составе хвойных лесов их доля превышает 65,6% учтенных площадей. Из общего запаса насаждений на долю лиственничных древостоев приходится 33,4%, сосновых – 18,3%, елово-пихтовых – 16,0%, кедровых – 16,4%, березовых – 12%, осиновых – 3,8%, прочих пород – 0,1%.

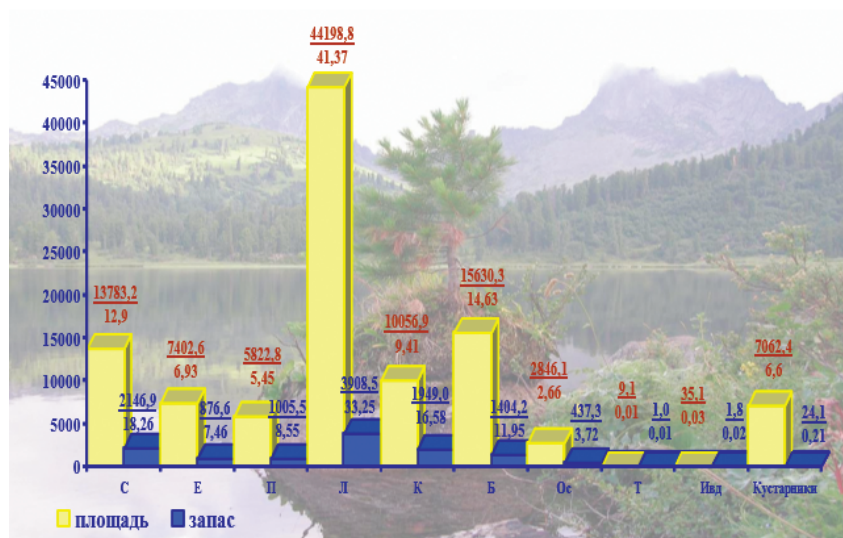


Рисунок 1.11 - Распределение покрытых лесной растительностью земель лесного фонда по преобладающим породам, тыс. га/%, млн. м<sup>3</sup>/% [40]

Средний возраст насаждений основных лесобразующих пород больше оптимальной величины – половины возраста рубок. Наиболее высоким средним возрастом характеризуются кедровые (201 год) и еловые (142 года) на-

саждения. Средний класс бонитета насаждений в целом по краю равен IV. Наиболее высокий средний класс бонитета – в осиновых насаждениях (II,8), а наиболее низкий – в лиственничных (V,0). Средний прирост на 1 га покрытой лесов площади – 1,01 м<sup>3</sup>, текущий – 0,8 м<sup>3</sup> на 1 га. Наибольший запас на 1 га в спелом возрасте имеют пихтовые насаждения (218 м<sup>3</sup>), наименьший – лиственничные (103 м<sup>3</sup>). Средний запас на 1 га для всех лесов – 111 м<sup>3</sup>.

Установленный лесоустройством выход деловой древесины на землях лесного фонда края составляет 69,8% от ликвидной древесины, в том числе по хвойным породам 78,6%. Выход технологических дров по краю составляет 10,3%, в том для хвойных пород 4,6%, лиственных - 24,4%, наибольший по березе – 25,9%. Отходы составляют в среднем 13,5%, в том числе по сосне – 10,2%, по лиственнице – 20,8%, и представлены в основном корой деловой части ствола. Выход крупной деловой древесины по хвойным породам составляет – 25,9%, в том числе по сосне – 28,5%, лиственнице – 27,4%, кедру – 36,6%, ели – 30,6%, пихте – 14,3%, березе -5,7%, осине – 15,7%. Средний объем хлыста составляет 0,492 м<sup>3</sup>, в том числе по сосне – 0,538 м<sup>3</sup>, лиственнице – 0,511 м<sup>3</sup>. Действующая расчетная лесосека Красноярского края п составляет 77 497,8 тыс. м<sup>3</sup> ликвидной древесины, в том числе, по хвойному хозяйству 51 083 тыс. м<sup>3</sup>, по лиственному 26 414,8 млн. м<sup>3</sup>. Необходимый минимум мощностей по глубокой химической переработке древесины на территории края составляет по существующим неиспользуемым объемам сырья более 5 млн. м<sup>3</sup> в год. Кроме того, по-прежнему чрезвычайно низок уровень использования отходов лесозаготовок, образующихся ежегодно в объеме около 2 млн. м<sup>3</sup>, которые, например, могли бы служить сырьем для биотопливных энергостанций. Используется не более 0,2 млн. м<sup>3</sup>. Лесные ресурсы Приангарского макрорайона Красноярского края обеспечивают около 64% лесозаготовки края и более 65% производства деловой древесины. Город Лесосибирск, Богучанский и Кежемский районы являются лидерами по производству лесной продукции в крае, занимая три первых места. В пределах своего макрорайона данные территории обеспечивают около 88% по вывозке и 91% по производству деловой древесины. Таким образом, существующие лесосырьевые ресурсы, промышленный потенциал, кадровое

обеспечение, а также развитие внутреннего и внешнего рынков лесобумажной продукции позволяет отечественному ЛПК значительно увеличить объемы производства. По расчетам специалистов при эффективном использовании потенциал лесного комплекса оценивается более чем в 100 млрд. дол США.

### **Вопросы для самопроверки:**

1. *Охарактеризуйте лесной комплекс Российской Федерации.*
2. *Определите потенциальные возможности глубокой переработки древесины в России и Красноярском крае.*
3. *Выявите особенности развития лесопромышленных предприятий в современных условиях.*
4. *Охарактеризуйте основных потребителей лесной продукции лесопромышленных предприятий России и Красноярского края.*
5. *Каковы резервы повышения комплексного использования древесных ресурсов в Красноярском крае.*

## РАЗДЕЛ II ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ОТРАСЛИ

### 2.1 Организация и планирование производства лесозаготовительных предприятиях

#### 2.1.1 Проектирование технологического процесса и выбор оборудования

При подборе машин, механизмов и оборудования учитывается, что для обеспечения бесперебойного хода технологического процесса и рационального использования трудовых ресурсов, машин, оборудования суточная пропускная способность операций должна быть равной, а суточные производительности одной машины или единица оборудования по операциям должны

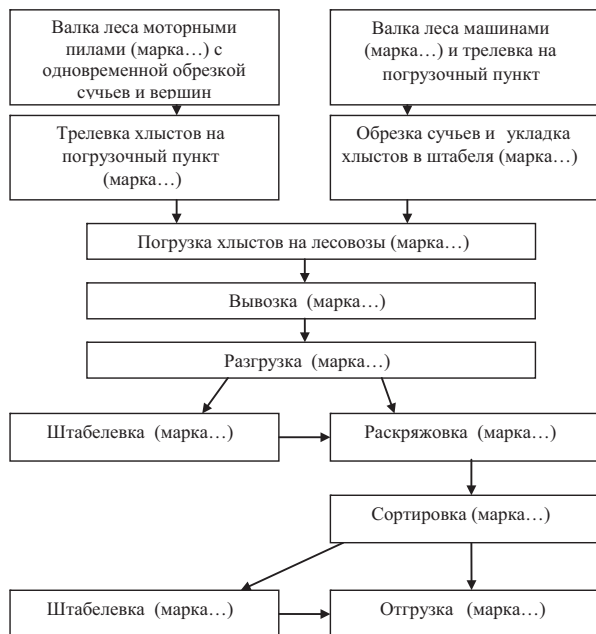


Рисунок 2.1 - Технологическая схема производственного процесса

быть равными (при равном количестве работающих машин) или кратными (при кратном соотношении числа работающих машин). Производительность каждого вида оборудования должна быть подтверждена формулами. Далее идет полное описание технологического процесса.

При выборе технологического оборудования составляется технологическая схема. Пример такой технологической схемы отображен на рисунке 2.1.

Суточная производительность одной машины на  $i$ -й операции ( $B_i$ ) определяется по формуле:

$$B_i = HB_i \circ K_{III} \circ K_{CMI} \quad (2.1)$$

где  $HB_i$  – сменная норма выработки,  $m^3/cm$ ;

$K_{ni}$  - коэффициент выполнения сменной нормы выработки, принимается равным от 1,0 до 1,12;

$K_{CMI}$  - коэффициент сменности, планируется от 1 до 3, в зависимости от вида операции и условий работы.

Выработанную схему технологического процесса представляем по форме таблицы 2.1.

Таблица 2.1

Схема технологического процесса

| Наименование операции | Марка машин, механизмов и оборудования | Сменная норма выработки, $m^3/смену$ | Количество смен в сутки | Суточная производительность, $m^3/сутки$ |
|-----------------------|--|--------------------------------------|-------------------------|--|
| 1                     | 2                                      | 3                                    | 4                       | 5  |
| Лесосечные работы:    |  |                                      |                         |  |
| валка                 |  |                                      |                         |  |
| трелевка              |  |                                      |                         |  |
| обрезка сучьев        |  |                                      |                         |  |
| раскряжевка           |  |                                      |                         |  |
| погрузка              |  |                                      |                         |  |
| Вывозка               |  |                                      |                         |  |
|                       | Прицеп ...                             |                                      |                         |  |

| Наименование операции | Марка машин, механизмов и оборудования | Сменная норма выработки, м <sup>3</sup> /смену | Количество смен в сутки | Суточная производительность, м <sup>3</sup> /сутки |
|-----------------------|--|--|-------------------------|--|
| 1                     | 2                                      | 3  | 4                       | 5  |
| Нижнескладские работы |  |  |                         |  |
| разгрузка             |  |  |                         |  |
| обрезка сучьев        |  |  |                         |  |
| раскряжевка           |  |  |                         |  |
| сортировка            |  |  |                         |  |
| штабелевка            |  |  |                         |  |
| погрузка              |  |  |                         |  |

При определении нормы выработки на раскряжевке хлыстов необходимо учесть процентный выход сортиментов.

Можно принять выход деловых сортиментов - 60%; кряжей для выработки спец. сортиментов - 20 %; дров - 20%; длину сортиментов необходимо брать самостоятельно.

Норма выработки на раскряжевке определяется по формуле:

$$HB_p = \frac{H_1 \circ a_{11} + H_2 \circ a_2 + H_3 \circ a_3}{100}, \quad (2.2)$$

где  $HB_p$  - нормы выработки на раскряжѐвке, м<sup>3</sup>/см;

$H_1, H_2, H_3$  – норма выработки для деловых сортиментов, кряжей для выработки спец. сортиментов и дров, соответственно, м<sup>3</sup>;

$a_1, a_2, a_3$  – выход деловых сортиментов, кряжей для выработки спец. сортиментов и дров соответственно, %.

#### **Расчет технико-экономических показателей использования машин.**

Необходимо рассчитать основные технико-экономические показатели использования всех машин, механизмов и оборудования, представленных в таблице 2.1. Исходными данными для расчетов являются задание для курсовой работы, показатели из таблицы 2.1, рекомендации. Расчеты сводятся в табли-



цу 2.2, где отображены основные технико-экономические показатели использования машин и механизмов на лесосечных работах и вывозке.

Таблица 2.2

Технико-экономические показатели использования машин и механизмов на лесосечных работах и вывозке

| Показатель   | Марки машин, механизмов и оборудования |   |   |   |   |
|--|--|---|---|---|---|
|  | 2                                      | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 Объем работ, тыс. м <sup>3</sup>                   |  |   |   |   |   |
| 2 Средний объем хлыста, м <sup>3</sup>               |  |   |   |   |   |
| 3 Среднее расстояние трелевки (вывозки), км.         |  |   |   |   |   |
| 4 Нагрузка на рейс, м <sup>3</sup>                   |  |   |   |   |   |
| 5 Общий пробег, км.                                  |  |   |   |   |   |
| 6 Сменная норма выработки, м <sup>3</sup>            |  |   |   |   |   |
| 7 Коэффициент выполнения нормы выработки             |  |   |   |   |   |
| 8 Производительность на машино-смену, м <sup>3</sup> |  |   |   |   |   |
| 9 Коэффициент сменности                              |  |   |   |   |   |
| 10 Число рабочих дней в году, дни                    |  |   |   |   |   |
| 11 Отработать всего машино-смен:                     |  |   |   |   |   |
| а) на основных работах;                              |  |   |   |   |   |
| б) на прочих работах.                                |  |   |   |   |   |
| 12 Количество машин в работе, шт.                    |  |   |   |   |   |

Показатели строк 1-3 берутся из исходных данных. Общий пробег для автомобиля на вывозке леса определяется по формуле

$$L_{\text{ОБЩ}}^B = 2L \circ \frac{V}{Q} \circ \alpha, \quad (2.3)$$

где  $L_{\text{ОБЩ}}^B$  - общий пробег на вывозке леса, км;

$L$  - среднее расстояние вывозки, км;

$V$  - объем вывозки, м<sup>3</sup>;

$Q$  - нагрузка на рейс, берется по нормативам при расчете нормы выработки для таблицы 1.1, м<sup>3</sup>;

$\alpha$  - коэффициент, учитывающий нулевые пробеги, 1,05 - 1,1.

Общий пробег прицепов-ропусков принимается равным пробегу машин на вывозке леса. Показатели строк 1 – 4 заполняются согласно установленному заданию. Показатели строк 5 – 7 берутся из таблицы 2.2.

Коэффициент сменности (строка 9) принимается от 1 до 3, число рабочих дней в году (строка 10) - в среднем 250 дней,

Число отработанных машино-смен на основных работах (строка 11а) определяется делением объема работ (строка 1 · 1000/строка 8) на сменную производительность. Число машино-смен на прочих работах (подготовительных и вспомогательных) принимается в размере 20% - для бензо- и электропил; 5-10% - для бесчokerных тракторов; 20-25% - для чokerных тракторов; 30-35% - для автомобилей от числа машино-смен на основных работах. Число отработанных всего машино-смен (строка 11), определяется как сумма строки 11а и строки 11б.

Количество машин в работе определяется отношением машино-смен в работе (всего) к коэффициенту сменности и числу рабочих дней (строка 11 всего/ (стр.10 · строка 9)).

Технико-экономические показатели использования машин и механизмов на нижнем складе отображены в таблице 2.3.

Необходимо определить все затраты, связанные с производством пиловочника. Для этого следует рассчитать потребное количество основных рабочих, а также затраты на оплату их труда.

Таблица 2.3

Технико-экономические показатели использования машин и механизмов на нижнем складе

| Показатель                                | Марки машин, механизмов и оборудования |   |   |   |   |
|---|--|---|---|---|---|
|   | 2                                      | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 Объем работ, тыс. м <sup>3</sup>        |  |   |   |   |   |
| 2 Средний объем хлыста, м <sup>3</sup>    |  |   |   |   |   |
| 3 Сменная норма выработки, м <sup>3</sup> |  |   |   |   |   |

| Показатель   | Марки машин, механизмов и оборудования |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |
| 4 Коэффициент выполнения нормы выработки             |  |  |  |  |  |
| 5 Производительность на машино-смену, м <sup>3</sup> |  |  |  |  |  |
| 6 Коэффициент сменности                              |  |  |  |  |  |
| 7 Число рабочих дней в году, дни                     |  |  |  |  |  |
| 8 Отработать всего машино-смен:                      |  |  |  |  |  |
| а) на основных работах;                              |  |  |  |  |  |
| б) на прочих работах.                                |  |  |  |  |  |
| 9 Количество машин в работе, шт.                     |  |  |  |  |  |

**Планирование численности.** При планировании численности основных рабочих предприятия нужно разделять работы, выполняемые вручную, с помощью машин и механизмов, а также с помощью автоматизированных устройств. При ручных работах численность рассчитывается с учетом норм выработки, производственной программы и числа рабочих дней. При механизированном и автоматизированном труде расчет ведется в зависимости от количества рабочих мест в смену, закрепленных за данным устройством, и сменности работы оборудования. Показатели работы машин и механизмов, занятых на лесосечных работах (верхний склад), сведены в таблицу 6; нормы времени и нормы выработки (графа 3 и 4) смотрите в приложении А.

Т а б л и ц а 2 . 4

Показатели работы машин и механизмов, занятых на лесосечных работах

| Марка механизма | Количество смен в сутки | Норма выработки, м <sup>3</sup> | Норма времени, чел.-ч. |
|-----------------|-------------------------|---------------------------------|------------------------|
|                 |                         |                                 |                        |
|                 |                         |                                 |                        |

Расчет количества основных рабочих одной бригады для выполнения задания производим в таблице 2.5.

Графа 1 (таблица 2.5) заполняется в зависимости от выбранной вами технологической схемы производственного процесса, графы 2, 4, 8 - из таблицы 1; графа 3 заполняется в соответствии с условиями работы (формула расчета приведена ниже). Трудозатраты (графа 5) находятся перемножением соответствующих значений граф 3 и 4. Число рабочих по норме (графа 6) определяется делением трудозатрат (графа 5) на продолжительность одной смены и на число смен работы в сутки.

Суточное задание бригады находится с учетом условия, что выработка на отдельных операциях при проведении основных работ должна быть примерно равна (формула 2.4).

$$\begin{array}{cccc}
 \text{Валка} & \text{Трелевка} & \text{Обрезка сучьев} & \text{Погрузка} \\
 P^1_{\text{см}} \cdot n^1 \cdot \alpha^1 \approx & P^2_{\text{см}} \cdot n^2 \cdot \alpha^2 \approx & P^3_{\text{см}} \cdot n^3 \cdot \alpha^3 \approx & P^4_{\text{см}} \cdot n^4 \cdot \alpha^4
 \end{array} \quad (2.4)$$

где  $P^i_{\text{см}}$  - производительность механизма  $i$  – й операции;

$n^i$  – число механизмов, занятых на  $i$  – й операции;

$\alpha^i$  – сменность на  $i$  – й операции.

Т а б л и ц а 2.5

Расчет потребного количества основных рабочих для одной бригады

| Наименование работ | Число смен работы в сутки | Суточное или сменное задание бригады, м <sup>3</sup> | Норма времени в чел.-ч. на 1 м <sup>3</sup> | Трудозатраты, чел-ч | Число рабочих |                    | Марка механизма |
|--------------------|---------------------------|--|---|---------------------|---------------|--------------------|-----------------|
|                    |                           |  |   |                     | по норме      | фактически принято |                 |
| Валка              |                           |  |   |                     |               |                    |                 |
| Трелевка           |                           |  |   |                     |               |                    |                 |
| Обрезка сучьев     |                           |  |   |                     |               |                    |                 |
| Погрузка           |                           |  |   |                     |               |                    |                 |
| Итого в бригаде    |                           |  |   |                     |               |                    |                 |

Фактически принятое число рабочих (графа 7) определяется с учетом условия: процент выполнения норм выработки должен составлять 105-120%.

Процент выполнения выработки рассчитывают по формуле:

$$P = P_n / P_\phi \cdot 100 \quad (2.5)$$

где  $P_n$  – число рабочих в бригаде по норме, чел.;

$P_\phi$  – фактически принятое число рабочих в бригаде, чел.

Комплексная норма выработки определяется по формуле:

$$B_n = B_{ор} / P_n \quad (2.6)$$

Фактическая норма выработки определяется по формуле:

$$B_\phi = B_{ор} / P_\phi \quad (2.7)$$

Определение количества рабочих на нижескладских работах производим в таблице 2.6.

Таблица 2.6

Потребное количество основных рабочих на вывозке и на нижнем складе

| Наименование работ             | Суточный объем работ, м3 | Число смен работы в сутки | Сменный объем работ, м3 | Марка механизма | Количество рабочих, обслуживающих механизмы, чел. | Сменная производительность, м3 | Количество работающих механизмов | Потребное количество рабочих |         |
|--------------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------|---|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------|---------|
|                                |                          |                           |                         |                 |   |                                |                                  | в смену                      | в сутки |
| Вывозка                        |                          |                           |                         |                 |   |                                |                                  |                              |         |
| Итого по вывозке               |                          |                           |                         |                 |   |                                |                                  |                              |         |
| Разгрузка                      |                          |                           |                         |                 |   |                                |                                  |                              |         |
| Обрезка сучьев                 |                          |                           |                         |                 |   |                                |                                  |                              |         |
| Раскряжевка                    |                          |                           |                         |                 |   |                                |                                  |                              |         |
| Сортировка                     |                          |                           |                         |                 |   |                                |                                  |                              |         |
| Штабелевка                     |                          |                           |                         |                 |   |                                |                                  |                              |         |
| Погрузка                       |                          |                           |                         |                 |   |                                |                                  |                              |         |
| Итого рабочих на нижнем складе |                          |                           |                         |                 |   |                                |                                  |                              |         |

Все данные в графы 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 заносятся из предыдущих таблиц, где мы определяли сменную и суточную производительность рабочих механизмов. Количество рабочих, обслуживающих механизмы (графа 6, 9, 10), определяются в зависимости от количества рабочих в смену, закрепленных за данным устройством.

**Расчет годового фонда оплаты труда.** В леспромхозах применяются разные виды оплаты труда (сдельная, повременно-премиальная и др.). Исходя из видов оплаты студент может откорректировать название граф таблицы 2.7, где приведен расчет годового фонда оплаты труда производственных рабочих.

Графа 3 заполняется только для рабочих, труд которых оплачивается по повременной, повременно-премиальной системам оплаты труда. Графа 4 заполняется для рабочих, труд которых оплачивается по сдельной системе оплаты труда. Если на предприятии существуют другие формы оплаты труда, то добавляются дополнительные графы либо строятся таблицы другой формы.

Расчет тарифного фонда оплаты труда инженерно-технических работников (ИТР) приведен в таблице 2.8. Графа 3 заполняется согласно приложению Б. Часовая тарифная ставка первого разряда определяется исходя из минимального размера оплаты труда (МРОТ). Тарифный фонд (графа 4) определяется умножением среднего должностного оклада (графа 3) на 12 и на количество персонала по штату (графа 2).

Т а б л и ц а 2 . 7

Расчет годового фонда оплаты труда производственных рабочих

| Профессия | Кол-во человек | Оклад или тарифная ставка | Сдельная расценка | Доплата по коэффициенту |           | Премия | Всего оплата |
|-----------|----------------|---------------------------|-------------------|-------------------------|-----------|--------|--------------|
|           |                |                           |                   | районному               | северному |        |              |
|           |                |                           |                   |                         |           |        |              |
| Итого     |                |                           |                   |                         |           |        |              |

Расчет годового фонда зарплаты служащих (таблица 2.9) заполняется с учетом районного (30%) и северного (50%) коэффициентов. Графа 3, тарифный фонд, переносится из предыдущей таблицы (2.8), графа 4 определяется

умножением графы 3 на 0,30, графа 5 - умножением графы 3 на 0,50. Годовой фонд (графа 6) определяется как сумма граф 2, 4 и 5. Страховые взносы (графа 7) определяется умножением графы 6 на 0,30. Итог граф 6 и 7 заносится в смету затрат.

Таблица 2.8

Штатное расписание инженерно-технических работников

| Должность                    | Количество персонала по штату | Средний должностной оклад в месяц, руб. | Тарифный фонд, руб. |
|------------------------------|-------------------------------|---|---------------------|
| 1                            | 2                             | 3                                       | 4                   |
| Руководители:                |                               |   |                     |
| Директор                     |                               |   |                     |
| Гл. механик                  |                               |   |                     |
| Гл. экономист                |                               |   |                     |
| Гл. технолог                 |                               |   |                     |
| Начальник нижнего склада     |                               |   |                     |
| Начальник верхнего склада    |                               |   |                     |
| Итого руководителей          |                               |   |                     |
| Специалисты:                 |                               |   |                     |
| Ведущие инженеры             |                               |   |                     |
| Итого специалистов           |                               |   |                     |
| Прочие служащие              |                               |   |                     |
| Всего общезаводской персонал |                               |   |                     |

Таблица 2.9

Расчет годового фонда зарплаты служащих

| Структурное подразделение | Количество персонала по штату, чел. | Тарифный фонд, руб. | Доплата по коэффициенту |           | Годовой фонд, руб. | Страховые взносы, руб. |
|---------------------------|-------------------------------------|---------------------|-------------------------|-----------|--------------------|------------------------|
|                           |                                     |                     | районному               | северному |                    |                        |
| Руководители              |                                     |                     |                         |           |                    |                        |
| Специалисты               |                                     |                     |                         |           |                    |                        |

| Структурное подразделение | Количество персонала по штату, чел. | Тарифный фонд, руб. | Доплата по коэффициенту |           | Годовой фонд, руб. | Страховые взносы, руб. |
|---------------------------|-------------------------------------|---------------------|-------------------------|-----------|--------------------|------------------------|
|                           |                                     |                     | районному               | северному |                    |                        |
| Прочие служащие           |                                     |                     |                         |           |                    |                        |
| Итого                     |                                     |                     |                         |           |                    |                        |

**Расчет амортизационных отчислений и затрат на содержание и ремонт оборудования.** Графа 1, таблица 2.10, заполняется перечнем машин и оборудования отдельно для каждого участка работ. В графе 2 проставляется удельный вес оборудования исходя из его стоимости (графа 4). Норма амортизационных отчислений (графа 3) определяется, исходя из справочных данных на момент написания курсового проекта.

Сумма амортизации (графа 5) определяется умножением среднегодовой стоимости фондов (графа 4) на норму амортизационных отчислений (графа 3).

Таблица 2.10

Расчет амортизационных отчислений

| Основные фонды                | Структура основных фондов, % | Норма амортизационных отчислений, % | Среднегодовая стоимость ОФ, руб. | Сумма амортизации, руб. |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| Лесосечные работы             |                              |                                     |                                  |                         |
| Машины и оборудование         |                              |                                     |                                  |                         |
| Итого                         |                              |                                     |                                  |                         |
| Вывозка                       |                              |                                     |                                  |                         |
| -                             |                              |                                     |                                  |                         |
| Итого                         |                              |                                     |                                  |                         |
| Нижний склад                  |                              |                                     |                                  |                         |
| Здания                        |                              |                                     |                                  |                         |
| Сооружения                    |                              |                                     |                                  |                         |
| Инвентарь                     |                              |                                     |                                  |                         |
| Рабочие машины и оборудование |                              |                                     |                                  |                         |



| Основные фонды        | Структура основных фондов, % | Норма амортизационных отчислений, % | Среднегодовая стоимость ОФ, руб. | Сумма амортизации, руб. |
|-----------------------|------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| Транспортные средства |                              |                                     |                                  |                         |
| Инструмент            |                              |                                     |                                  |                         |
| Итого                 |                              |                                     |                                  |                         |
| Всего                 | 100                          |                                     |                                  |                         |

Определение затрат на горюче-смазочные материалы. Нормы расхода на горюче-смазочные материалы (ГСМ) приведены в приложении В, все данные заносим в таблицу 2.11. Расчет производится в зависимости от выбранной марки механизмов.

Строка 1, таблица 2.11, заполняется на основании норм, приведенных в приложении В; строка 2 рассчитывается, исходя из заданного объема работ, расстояния вывозки и норм расхода; строка 3 определяется самостоятельно на основании рыночных цен на момент написания курсового проекта; строка 4 находится путем перемножения соответствующих значений столбцов строк 3 и 2. Итог считается по четырем последним столбцам. Подобный расчет делается по всей предлагаемой технике. Итог по всей технике и по участкам в дальнейшем переносится в калькуляцию.

Таблица 2.11

Расчет стоимости ГСМ

| Показатель   | Горюче-смазочные материалы |       |                     |         |
|--|----------------------------|-------|---------------------|---------|
|  | дизтопливо                 | масла | смазочные материалы | керосин |
| 1  | 2                          | 3     | 4                   | 5       |
| Автопоезд КрАЗ – 255А + ГКБ – 9383-010, занятый на вывозке древесины |                            |       |                     |         |
| 1 Расход ГСМ на 100 тыс. м <sup>3</sup> , км грузовой работы         | 4,92                       | 0,25  | 0,10                | 0,08    |
| 2 Фактический расход ГСМ   |                            |       |                     |         |
| 3 Цена горюче-смазочных материалов                                   |                            |       |                     |         |
| 4 Стоимость ГСМ  |                            |       |                     |         |
| Итого: автопоезд КрАЗ – 255А + ГКБ – 9383-010                        |                            |       |                     |         |
| Валочно- трелевочная техника (марка..)                               |                            |       |                     |         |

| Показатель   | Горюче-смазочные материалы |       |                     |         |
|--|----------------------------|-------|---------------------|---------|
|  | дизтопливо                 | масла | смазочные материалы | керосин |
| 1  | 2                          | 3     | 4                   | 5       |
| 1 Расход ГСМ на 100 тыс. м <sup>3</sup> , км грузовой работы | 4,92                       | 0,25  | 0,10                | 0,08    |
| 2 Фактический расход ГСМ                                     |                            |       |                     |         |
| 3 Цена горюче-смазочных материалов                           |                            |       |                     |         |
| 4 Стоимость горюче-смазочных материалов                      |                            |       |                     |         |
| Итого: валочно- трелевочная техника                          |                            |       |                     |         |

**Определение затрат на электроэнергию.** Расчет стоимости электроэнергии производится с помощью таблицы 2.12 и данных приложений Г и Д. Графы 1, 2 заполняются в соответствии с выбранной технологической схемой

Таблица 2.12

Расчет стоимости потребляемой электроэнергии

| Технологические операции | Применяемое оборудование | Расход электроэнергии          |                   | Цена 1 кВт/ч, руб. | Стоимость, тыс. руб. |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|----------------------|
|                          |                          | удельный кВт.ч /м <sup>3</sup> | фактический кВт/ч |                    |                      |
|                          |                          |                                |                   |                    |                      |
|                          |                          |                                |                   |                    |                      |

мой и оборудованием, графа 2 - по приложениям Г и Д, графа 3 - в зависимости от объема работ и времени ( $M_{эл} \cdot T_{эф}$ ). Графа 5 определяется самостоятельно на основании рыночных цен на момент написания курсового проекта. Затраты на электроэнергию в денежном выражении (графа 6) определяются по формуле:

$$Z_{эл} = (M_{эл} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot T_{эф} \cdot Ц) / K_3, \quad (2.8)$$

где  $M_{эл}$  – расход электроэнергии, кВт/ч;

$K_1$  - коэффициент, учитывающий использование внутрисменного рабочего времени;

$K_2$  - коэффициент, учитывающий использование двигателя по мощности;

$K_3$  – коэффициент полезного действия двигателя;

$T_{эф}$  - эффективный фонд рабочего времени оборудования;

$C$  – стоимость 1 кВт/ч электроэнергии.

Все расчеты сведены в таблицу 2.12.

**Расчет лесных податей.** Расчет лесных податей производится на основании приложения Е.

Таблица 2.13

Расчет лесных податей

| Лесные породы | Разряды такс | Расстояние вывозки, км | Минимальная ставка, рублей за 1 плотный м <sup>3</sup> |  |  | Итого плата, руб. |
|---------------|--------------|------------------------|--|--|--|-------------------|
|               |              |                        |  |  |  |                   |
|               |              |                        |  |  |  |                   |

**Смета затрат верхнего и нижнего складов.** Все затраты, рассчитанные в предыдущих главах, сводятся в приведенные таблицы. Затраты на оплату труда и сдельная расценка из таблицы 2.7 (графа 9 - лесосечные работы), оплата работ на нижнем складе и вывозке - из таблицы 2.9. Страховые взносы - 30% от суммы строк 1 и 2. Если работники ИТР относятся к штату на нижнем складе, то их фонд оплаты труда со взносами (таблица 2.9) также заносится в таблицу 2.16. Затраты на топливо - из таблицы 2.11, амортизация - из таблицы 2.10. Затраты на содержание и ремонт оборудования принимаем 7% от их среднегодовой стоимости (таблица 2.10, графа 4). Стоимость лесных податей из таблицы 2.13. Материальные затраты (таблица 2.16) условно принимаем в размере 20% от полной себестоимости.

Таблица 2.14

Затраты на заготовку лесоматериала

| Наименование затрат     | Сумма            |                           |
|-------------------------|------------------|---------------------------|
|                         | всего, тыс. руб. | на 1м <sup>3</sup> , руб. |
| 1                       | 2                | 3                         |
| Затраты на оплату труда |                  |                           |
| Сдельная расценка       |                  |                           |
| Страховые взносы        |                  |                           |
| Топливо                 |                  |                           |
| Амортизация             |                  |                           |

| Наименование затрат              | Сумма            |                           |
|----------------------------------|------------------|---------------------------|
|                                  | всего, тыс. руб. | на 1м <sup>3</sup> , руб. |
| 1                                | 2                | 3                         |
| Содержание и ремонт оборудования |                  |                           |
| Лесные подати                    |                  |                           |
| Прочие                           |                  |                           |
| Итого                            |                  |                           |

Таблица 2.15

Затраты на вывозку хлыстов

| Наименование затрат              | Сумма            |                           |
|----------------------------------|------------------|---------------------------|
|                                  | всего, тыс. руб. | на 1м <sup>3</sup> , руб. |
| Затраты на оплату труда          |                  |                           |
| Страховые взносы                 |                  |                           |
| Затраты на ГСМ                   |                  |                           |
| Амортизация                      |                  |                           |
| Содержание и ремонт оборудования |                  |                           |
| Прочие                           |                  |                           |
| Итого                            |                  |                           |

В зависимости от выбранной технологии разделка хлыстов на сортименты может производиться не на нижнем складе, а на верхнем, тогда в соответствии с этим перечень затрат может быть изменен.

Таблица 2.16

Затраты разделки хлыстов на сортименты на нижнем складе

| Наименование затрат                              | Сумма            |                           |
|--|------------------|---------------------------|
|  | всего, тыс. руб. | на 1м <sup>3</sup> , руб. |
| Материальные затраты                             |                  |                           |
| Затраты на оплату труда производственных рабочих |                  |                           |
| Затраты на оплату труда служащих                 |                  |                           |
| Страховые взносы                                 |                  |                           |
| Затраты на ГСМ                                   |                  |                           |
| Электроэнергия                                   |                  |                           |
| Содержание и ремонт оборудования                 |                  |                           |
| Амортизация                                      |                  |                           |
| Прочие   |                  |                           |
| Итого  |                  |                           |

Таблица 2.17 заполняется только в том случае, если по технологии предусматривается разделка хлыстов бензопилами.

Таблица 2.17  
Затраты на разделку хлыстов бензопилами

| Наименование затрат              | Сумма            |                           |
|----------------------------------|------------------|---------------------------|
|                                  | всего, тыс. руб. | на 1м <sup>3</sup> , руб. |
| Сдельная расценка                |                  |                           |
| Затраты на оплату труда          |                  |                           |
| Страховые взносы                 |                  |                           |
| Топливо                          |                  |                           |
| Амортизация                      |                  |                           |
| Содержание и ремонт оборудования |                  |                           |
| Прочие                           |                  |                           |
| Итого                            |                  |                           |

Необходимо составить общую смету затрат по пиловочнику, куда сводятся все затраты из предыдущих таблиц (таблица 2.14, 2.15, 2.16 и 2.17), например, материальные затраты из таблицы 2.16 (если в других таблицах данной статьи нет). Затраты на оплату труда, таблица 2.14 + затраты на оплату труда, таблица 2.15 + затраты на оплату труда, таблица 2.16 + затраты на оплаты труда, таблица 2.17. Сумма заносится в таблицу 2.18, и так по каждой статье затрат. Сумма по строке «итого» таблиц 2.14, 2.15, 2.16 и 2.17 должна соответствовать строке «итого» таблицы 2.18.

Таблица 2.18  
Затраты на производство пиловочника

| Наименование затрат       | Сумма            |                           |
|---------------------------|------------------|---------------------------|
|                           | всего, тыс. руб. | на 1м <sup>3</sup> , руб. |
| Материальные затраты      |                  |                           |
| Затраты на оплату труда   |                  |                           |
| Сдельная заработная плата |                  |                           |
| Страховые взносы          |                  |                           |
| Затраты на ГСМ            |                  |                           |

| Наименование затрат              | Сумма            |                            |
|----------------------------------|------------------|----------------------------|
|                                  | всего, тыс. руб. | на 1 м <sup>3</sup> , руб. |
| Электроэнергия                   |                  |                            |
| Содержание и ремонт оборудования |                  |                            |
| Амортизация                      |                  |                            |
| Доставка топлива                 |                  |                            |
| Доставка рабочих                 |                  |                            |
| Попенная плата                   |                  |                            |
| Итого                            |                  |                            |

Перечень и сумма затрат определенные в таблице 2.18 в точном соответствии переносятся в таблицу 2.18 второго раздела в графу «по базе».

По итогам первого раздела необходимо сделать соответствующие выводы и определить «слабые» места технологического процесса, предложить мероприятия, ведущие к их устранению.

### 2.1.2 Экономическое обоснование реконструкции

**Расчет капитальных вложений.** Прежде чем приступить к экономическим расчетам эффективности проводимых мероприятий, необходимо произвести расчет капитальных вложений.

Общая сумма расходов на реконструкцию определяется путем составления смет капитальных затрат. Для расчета необходимых для реконструкции капиталовложений последовательно определяют затраты на строительные работы, по вспомогательным цехам и общезаводским объектам, сумму (прирост) оборотных средств, а также капиталовложения по оборудованию. Учитывается также стоимость нового оборудования и другие затраты, связанные с его установкой. Смета затрат на реконструкцию участка (какой - либо, в зависимости от выбранного решения) представлена в таблице 2.18.

Транспортно-заготовительные расходы и затраты на демонтаж устанавливаются в размере 10% от стоимости оборудования.

Стоимость инструмента, приспособлений и инвентаря принимается в размере 3% стоимости оборудования и строительных работ.

Капитальные вложения по вспомогательным цехам и общезаводским объектам принимаются в размере 10% от стоимости затрат в целом по цеху.

Общая сумма (прирост) оборотных средств составляет 5% от затрат в целом по цеху.

Сумма всех новых капитальных вложений рассчитывается сложением сумм по строкам 4, 5 и 6.

Т а б л и ц а 2 . 1 8

Смета затрат на реконструкцию участка

| Наименование затрат и оборудования   | Объем работ или количество оборудования | Стоимость          |                  |
|--|---|--------------------|------------------|
|  |   | единицы, тыс. руб. | всего, тыс. руб. |
| 1  | 2                                       | 3                  | 4                |
| 1 Строительно-монтажные работы, м <sup>2</sup>                                   |   |                    |                  |
| 2 Оборудование   |   |                    |                  |
| 2.1 Трактор К – 703  |   |                    |                  |
| 2.2 Челюстной навес  |   |                    |                  |
| Итого: по пункту 2   |   |                    |                  |
| Транспортно-заготовительные и монтажные затраты (от $\Sigma$ п.2), %             | 10                                      |                    |                  |
| Итого: по оборудованию   |   |                    |                  |
| Итого: по пункту 1-2   |   |                    |                  |
| 3 Инструменты, приспособления, инвентарь (от $\Sigma$ пп.1-2), %                 | 3                                       |                    |                  |
| 4 Всего по цеху  |   |                    |                  |
| 5 Кап.вложения по вспомогат. цехам и общезаводским объектам (от $\Sigma$ п.4), % | 10                                      |                    |                  |
| 6 Общая сумма (прирост) оборотных средств (от $\Sigma$ п.4), %                   | 5                                       |                    |                  |
| Всего новых капвложений  |   |                    |                  |

**Расчет себестоимости продукции после реконструкции.** В первой части проекта был приведен расчет себестоимости по верхнему складу, по нижнему и по вывозке продукции, поэтому данный раздел посвятим расчету только тех статей калькуляции, по которым происходят изменения.

**Расчет стоимости электроэнергии.** Так как с введением в технологический поток происходят изменения потребления электроэнергии, необходимо произвести расчет экономии по данной статье. Расчет стоимости электроэнергии и пара приведен в таблице 2.19.

Расход на программу и стоимость электроэнергии до реконструкции переносится из таблицы 2.12. Расчет стоимости электроэнергии после вводимых изменений должен быть также рассчитан по формуле (2.9).

Таблица 2.19

Расчет стоимости электроэнергии

| Расход на программу |                     |             | Цена | Стоимость        |                     |
|---------------------|---------------------|-------------|------|------------------|---------------------|
| до реконструкции    | после реконструкции |             |      | до реконструкции | после реконструкции |
|                     | удельный            | фактический |      |                  |                     |
|                     |                     |             |      |                  |                     |
|                     |                     |             |      |                  |                     |

По такой же схеме производим расчет и по остальным статьям калькуляции, где происходят изменения.

**Расчет стоимости топлива.** В связи с тем, что вводимое оборудование расходует меньшее количество топлива, приведем расчет его экономии (таблица 2.20). Расход на программу и стоимость до реконструкции переносится из таблицы 2.11: фактический расход (строка 2) и стоимость (строка 4).

Таблица 2.20

Расчет стоимости ГСМ

| Показатель          | Расход на программу |                     | Цена | Стоимость        |                     |
|---------------------|---------------------|---------------------|------|------------------|---------------------|
|                     | до реконструкции    | после реконструкции |      | до реконструкции | после реконструкции |
| Топливо             |                     |                     |      |                  |                     |
| Масло               |                     |                     |      |                  |                     |
| Смазочные материалы |                     |                     |      |                  |                     |
| Керосин и т. д.     |                     |                     |      |                  |                     |
| Итого               |                     |                     |      |                  |                     |

Если в проекте, в зависимости от выбранной технологии, по другим статьям также происходит экономия, требующая расчетов, то необходимо составить дополнительные таблицы.

На основании выполненных выше смет и расчетов по определенным статьям затрат составляем сводную калькуляцию. В калькуляции отражаются



общая сумма затрат и затраты на единицу вырабатываемой продукции. Калькуляция себестоимости сортов приведена в таблице 2.21.

Себестоимость сортов по базе (графы 2, 3) переносится из таблицы 2.18, по проекту заполняется на основании расчетов, приведенных во втором разделе.

Таблица 2.21

Калькуляция себестоимости сортов

| Выпуск продукции и статьи затрат    | По базе          |                            | По проекту       |                            |
|-------------------------------------|------------------|----------------------------|------------------|----------------------------|
|                                     | всего, тыс. руб. | на 1 м <sup>3</sup> , руб. | всего, тыс. руб. | на 1 м <sup>3</sup> , руб. |
| Валовой выпуск, тыс. м <sup>3</sup> |                  |                            |                  |                            |
| Затраты на материалы                |                  |                            |                  |                            |
| Зарплата                            |                  |                            |                  |                            |
| Страховые взносы                    |                  |                            |                  |                            |
| ГСМ, запасные части                 |                  |                            |                  |                            |
| Электроэнергия                      |                  |                            |                  |                            |
| Амортизационные отчисления          |                  |                            |                  |                            |
| Лесные подати                       |                  |                            |                  |                            |
| Прочие                              |                  |                            |                  |                            |
| Полная себестоимость                |                  |                            |                  |                            |

Прирост прибыли определяется по формуле

$$\Delta\Pi = \Delta\Pi_1 + \Delta\Pi_2 + \Delta\Pi_3 \quad (2.10)$$

где  $\Delta\Pi_1$  – прибыль от снижения себестоимости;

$\Delta\Pi_2$  – прибыль за счет увеличения объема производства;

$\Delta\Pi_3$  – прибыль за счет улучшения качества продукции.

Прирост прибыли за счет снижения себестоимости  $\Delta\Pi_1$ , тыс. руб., расчет производится по формуле

$$\Delta\Pi_1 = Q_n [(C_{np} - C_{np}') - (C_{\sigma} - C_{\sigma}')] \quad (2.11)$$

где  $Q_n$  – годовой объем сортов по проекту, м<sup>3</sup>;

$C_n$  – цена реализации 1 м<sup>3</sup> по проекту, руб.;

$C_{\sigma}$  – цена реализации 1 м<sup>3</sup> по базовому варианту, руб.;

$C_{\sigma}'$  – себестоимость 1 м<sup>3</sup> по базовому варианту, руб.;

$C_{np}$  – себестоимость 1 м<sup>3</sup> по проекту

Прибыль за счет увеличения объема производства,  $\Delta\Pi_2$ , тыс. руб. рассчитывается по формуле

$$\Delta\Pi_2 = (\Pi_6 - C_6) \cdot (Q_{np} - Q_6) \quad (2.12)$$

Прибыль за счет повышения качества продукции,  $\Delta\Pi_3$ , тыс. руб., определяется в пересчете на годовой выпуск продукции по формуле

$$\Delta\Pi_3 = (\Pi_{np} - \Pi_6) \cdot Q_{np} \quad (2.13)$$

Или можно рассчитать условно-годовую экономию. Условно-годовая экономия,  $\mathcal{E}_{ye}$ , тыс. руб., рассчитывается по формуле

$$\mathcal{E}_{ye} = \sum_{i=1}^n (C_6 - C_{np}) \cdot Q_{np} \quad (2.14)$$

При росте объема производства может быть рассчитана сумма относительной экономии условно – постоянной части расходов

$$\mathcal{E}_{ynp} = y \cdot [(Q_{np} - Q_6) / Q_6] = y \cdot K_6 \quad (2.15)$$

где  $y$  - годовая сумма условно-постоянной части расходов;

$K_6$  - коэффициент прироста выпуска продукции.

Экономия от снижения затрат на сырье, материалы, энергию в результате уменьшения удельных расходов по этим статьям на единицу продукции,  $\mathcal{E}_m$ , тыс. руб., определяется по формуле

$$\mathcal{E}_3 = Q_i \cdot \sum_{i=1}^n g_{1i} \cdot m_i \cdot C_i \quad (2.16)$$

где  $g_{1i}$  – удельный расход  $i$ -го материала, сырья, энергии до внедрения мероприятия;

$C_i$  – себестоимость  $i$ -го вида сырья, энергии, материала;

$Q_i$  – объем выпуска продукции;

$m_i = (g_{1i} - g_{2i}) / g_{1i}$  – относительное снижение удельного расхода материала, сырья, энергии;

$g_{2i}$  – удельный расход после внедрения мероприятия.

Снижение затрат на проведение ремонтных работ,  $\mathcal{E}_p$ , тыс. руб., определяется по формуле

$$\mathcal{E}_p = (P_1 - P_2) \cdot t \quad (2.17)$$

где  $P_1, P_2$  - стоимость проведения ремонтных работ до и после внедрения мероприятий;

$t$  – трудоемкость проведения единицы ремонтных работ.

Прирост прибыли,  $\Delta\Pi$ , тыс. руб., можно рассчитать по формуле

$$\Delta\Pi = Q_{np} \cdot (C_{np} - C_{np}) - Q_{\sigma} \cdot (C_{\sigma} - C_{\sigma}) \quad (2.18)$$

где  $Q_n$  – годовой объем сортиментов по проекту, м<sup>3</sup>;

$Q_{\sigma}$  – годовой объем сортиментов по базе, м<sup>3</sup>

$C_n$  – цена реализации 1 м<sup>3</sup> по проекту, руб.;

$C_{\sigma}$  – цена реализации 1 м<sup>3</sup> по базовому варианту, руб.;

$C_{\sigma}$  – себестоимость 1 м<sup>3</sup> по базовому варианту, руб.;

$C_{np}$  – себестоимость 1 м<sup>3</sup> по проекту.

При расчете прироста прибыли студент сам выбирает нужную формулу, согласно данным результатам.

**Экономическая эффективность проекта.** Экономическая эффективность реконструкции предприятия,  $\mathcal{E}_k$ , оценивается коэффициентом общей эффективности капитальных вложений и определяется по формуле

$$\mathcal{E}_k = \frac{\Delta\Pi}{K} \quad (2.19)$$

где  $\mathcal{E}_k$  – коэффициент общей эффективности,

$\Delta\Pi$  – прирост прибыли, руб.

$K$  – величина капитальных вложений, руб.

Полученная величина сравнивается с нормативным показателем коэффициента общей эффективности ( $\mathcal{E}_n = 0,15$ ). Если рассчитанный коэффициент эффективности больше нормативного, то проект реконструкции цеха считается экономически эффективным.

Срок окупаемости капиталовложений,  $T_k$ , лет, определяется по формуле

$$T_k = \frac{K}{\Delta\Pi} \quad (2.20)$$

Необходимо привести расчет чистой дисконтированной стоимости, NPV. При разовой инвестиции расчет чистого приведенного дохода (эффекта), NPV, тыс. руб., можно представить формулой

$$NPV = \sum_1^n \frac{P_k}{(1+i)^k} - IC = PV - IC \quad (2.21)$$

где  $P_1, P_2, P_k, \dots, P_n$  – годовые денежные поступления в течение  $n$  - лет;  
 $IC$  – стартовые инвестиции (капитальные вложения);

$i$  – ставка сравнения, принимаем на основе действующей ставки рефинансирования.

$PV$  – общая накопленная величина дисконтированных поступлений.

При  $NPV > 0$  проект следует принять; при  $NPV < 0$  проект следует отвергнуть; при  $NPV = 0$  проект не прибылен, но и не убыточен. Расчет чистой дисконтированной стоимости представлен в таблице 2.22.

Т а б л и ц а 2 . 2 2

Расчет чистой дисконтированной стоимости

| Год   | Денежные поступления | 10 %                        |                                   |
|-------|----------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
|       |                      | Коэффициент дисконтирования | Чистая дисконтированная стоимость |
| 0     | -                    | 1,0000                      |                                   |
| 1     |                      | 0,9091                      |                                   |
| 2     |                      | 0,8264                      |                                   |
| 3     |                      | 0,7513                      |                                   |
| Итого |                      |                             |                                   |

В графу 2 заносятся ожидаемые денежные поступления (нулевой год – капитальные вложения со знаком минус). Коэффициент дисконтирования (графа 4) пересчитывается в зависимости от процентной ставки по формуле (2.22).

$$\text{Первый год: } \frac{1}{(1+0,1)^1} = 0,9091 \text{ .}$$

$$\text{Второй год: } \frac{1}{(1+0,1)^2} = 0,8264 \text{ .}$$

$$\text{Третий год: } \frac{1}{(1+0,1)^3} = 0,7513 \text{ .}$$

Графа 4 определяется перемножением соответствующих значений графы 2 и 3. Общая величина текущей дисконтированной стоимости поступлений от инвестиций (сумма строк 1, 2 и 3 года) превышает величину капиталовло-

жений (нулевой год) на ..... тыс. руб. Эта величина называется чистой дисконтированной стоимостью. Если она имеет положительное значение, инвестиции эффективны.

Рентабельность продукции,  $R$ , %, определяется по формуле

$$R = \Pi / C \cdot 100 \quad (2.22)$$

где  $\Pi$  – прибыль полученная в результате реализации продукции;

$C$  – себестоимость реализованной продукции.

Все расчеты, проведенные в данном курсовом проекте, сведем в таблицу 2.23.

Таблица 2.23

Основные технико-экономические показатели  
лесозаготовительного предприятия

| Показатель   | По базе | По проекту | Отклонение,<br>(+, -) |
|--|---------|------------|-----------------------|
| Валовый выпуск сортиментов, м <sup>3</sup> .       |         |            |                       |
| Затраты на производство, тыс. руб.                 |         |            |                       |
| Себестоимость 1м <sup>3</sup> , руб.               |         |            |                       |
| Объем продукции в стоимостном выражении, тыс. руб. |         |            |                       |
| Рентабельность, 1м <sup>3</sup> , %                |         |            |                       |
| Капитальные вложения, тыс. руб.                    |         |            |                       |
| Прирост прибыли, тыс. руб.                         |         |            |                       |
| Прирост прибыли с учетом налога (20%), тыс. руб.   |         |            |                       |
| Коэффициент экономической эффективности            |         |            |                       |
| Срок окупаемости, год                              |         |            |                       |

**Вопросы для самопроверки:**

1. Охарактеризуйте технологический процесс лесозаготовительного предприятия. Особенности расчета технологического цикла данного процесса.
2. Выделите основные пути повышения эффективности лесозаготовительной деятельности лесопромышленного предприятия.
3. Охарактеризуйте основные экономические показатели эффективности деятельности лесозаготовительного предприятия.

## 2.2 Организация и планирование производства на деревообрабатывающих предприятиях

### 2.2.1 Техничко-экономические показатели реконструкции лесопильного цеха

**Расчет капитальных вложений.** Техническое перевооружение действующих предприятий осуществляется в соответствии с планом технического развития предприятия по проектам и сметам на отдельные объекты или виды работ. Оно предусматривает внедрение новой техники и технологии; механизацию и автоматизацию производственных процессов; модернизацию и замену устаревшего и физически изношенного оборудования новым, более производительным и совершенным; улучшение организации и структуры производства.

Таблица 2.24

Смета затрат на реконструкцию деревообрабатывающего цеха

| Наименование затрат и оборудования   | Объем работ или количество оборудования | Стоимость          |                  |
|--|---|--------------------|------------------|
|  | количество единиц оборудования          | единицы, тыс. руб. | всего, тыс. руб. |
| 1  | 2                                       | 3                  | 4                |
| 1. Строительно-монтажные работы, м <sup>2</sup>                                    |   |                    |                  |
| 2. Оборудование, шт.   |   |                    |                  |
| Итого по п.2   |   |                    |                  |
| Транспортно – заготовительные и монтажные затраты (от суммы п.2), %                | 10                                      |                    |                  |
| Итого по оборудованию  | -                                       |                    |                  |
| Итого по пп.1-2  |   |                    |                  |
| 3. Инструмент, приспособления, инвентарь (от суммы пп.1-2), %                      | 3                                       |                    |                  |
| 4. Всего по цеху, %  |   |                    |                  |
| 5. Капиталовложения по вспомогательным цехам и общецеховым объектам (от суммы п.4) | -                                       | -                  |                  |
| 6. Общая сумма (прирост) оборотных средств (от суммы п.4)                          |   |                    |                  |
| Всего новых капиталовложений   | -                                       | -                  |                  |

Общая сумма расходов на реконструкцию определяется путем составления смет капитальных затрат. Для расчета необходимых для реконструкции капиталовложений последовательно определяются затраты на строительные работы, по вспомогательным цехам и общезаводским объектам, сумму (прирост) оборотных средств, а также капиталовложения по оборудованию. Здесь учитывается стоимость нового оборудования и другие затраты, связанные с его установкой. Смета затрат на реконструкцию участка (какой-либо, в зависимости от выбранного решения) представлена в таблице 2.24.

Транспортно-заготовительные расходы и затраты на демонтаж устанавливаются в размере 10% стоимости оборудования.

Стоимость инструмента, приспособлений и инвентаря принимается в размере 3% стоимости оборудования и строительных работ.

Капитальные вложения по вспомогательным цехам и общезаводским объектам принимаются в размере 10 % от стоимости затрат в целом по цеху.

**Расчет себестоимости продукции.** Для расчета принимается базовая калькуляция себестоимости продукции выбранного предприятия, в данном разделе рассчитываем только те статьи калькуляции, по которым происходят изменения.

Стоимость сырья в лесопильном производстве зависит от оптовой цены и количества обрабатываемого сырья. Цену каждого сорта сырья следует брать из прейскуранта с учетом района расположения предприятия и условий поставки сырья по формуле

$$\frac{\text{стоимость сырья}}{\text{количество обрабатываемого сырья}} \quad (2.23)$$

Все расчеты сводятся в специальную форму.

Т а б л и ц а 2 . 2 5

Расчет стоимости сырья

| Вид сырья | Сорт | Количество |              | Оптовая цена, руб. | Сумма, тыс. руб. |
|-----------|------|------------|--------------|--------------------|------------------|
|           |      | количество | удельный вес |                    |                  |
|           |      |            |              |                    |                  |
|           |      |            |              |                    |                  |

Транспортно - заготовительные расходы по сырью принимаются на уровне фактически сложившихся на предприятии на 1 м<sup>3</sup> сырья.

Стоимость используемых отходов рассчитывают на основе предварительно составленного в технологической проекта баланса и направлений использования отходов.

**Расчет стоимости электроэнергии, пара, воды и сжатого воздуха** проектах реконструкции цехов определяют стоимость электроэнергии, пара, воды и сжатого воздуха на технологические и хозяйственные нужды по цеху. Так как с реконструкцией цеха происходят изменения потребления электроэнергии, необходимо произвести расчет экономии по данной статье. Расчет стоимости электроэнергии и пара приведен в таблице 2.26.

Таблица 2.26

Расчет стоимости электроэнергии, пара, воды и сжатого воздуха по цеху деревообрабатывающего предприятия

| Вид затрат                         | Расход на программу | Цена руб. | Стоимость, тыс. руб. |
|------------------------------------|---------------------|-----------|----------------------|
| 1 Расход на технологические нужды  |                     |           |                      |
| Электроэнергия, тыс. кВт/ч         |                     |           |                      |
| Пар, т                             |                     |           |                      |
| Вода, м <sup>3</sup>               |                     |           |                      |
| Сжатый воздух, тыс. м <sup>3</sup> |                     |           |                      |
| 2 Расход на хозяйственные нужды    |                     |           |                      |
| Электроэнергия, тыс. кВт/ч         |                     |           |                      |
| Пар, т                             |                     |           |                      |
| Вода, м <sup>3</sup>               |                     |           |                      |
| Сжатый воздух, тыс. м <sup>3</sup> |                     |           |                      |
| Итого                              | -                   |           | -                    |

Последовательно проводятся расчеты:

- фонда рабочего времени одного рабочего;
- потребного количества основных рабочих и тарифного фонда заработной платы этой категории рабочих;
- то же вспомогательных рабочих;
- численности и фонда зарплаты ИТР, служащих и МОП;
- годового фонда и среднегодовой зарплаты работающих.



Расчет фонда рабочего времени включает отчетные данные предприятия и проектируемые показатели. Число календарных, праздничных и выходных дней, а также номинальная продолжительность рабочего дня должны совпадать с данными предприятия.

Годовой фонд рабочего времени  $T$  определяют по формуле:

$$T = T_c \cdot C \cdot D, \quad (2.24)$$

где  $T_c$  - продолжительность смены, ч.;

$C$  – сменность;

$D$  – число рабочих дней в году.

При расчете численности основных рабочих принимаются: количество дней работы оборудования – для рабочих, занятых на головном станке лесопильного потока (лесопильная рама, агрегатный станок, ленточнопильное оборудование); количество дней работы цеха – для рабочих, работающих на технически неоснащенных рабочих метлах. Для вспомогательных рабочих в расчете берут количество рабочих дней цеха. Расчет представлен в таблице 2.27.

Таблица 2.27

Расчет численности основных рабочих и тарифного фонда заработной платы по лесопильному цеху (по рабочим местам)

| Профессия по стадиям производства и операциям | Число штатных рабочих в сутки | Сменность работы | Число штатных рабочих в смену | Количество дней работы оборудования или цеха | Требуется человеко-дней | Разряд | Тарифная ставка в день, руб. | Тарифный фонд заработной платы, тыс. руб. |
|---|-------------------------------|------------------|-------------------------------|--|-------------------------|--------|------------------------------|---|
|   |                               |                  |                               |  |                         |        |                              |   |
|   |                               |                  |                               |  |                         |        |                              |   |
| Итого   |                               | -                | -                             | -  |                         |        | -                            | -   |

Тарифные разряды и единая тарифная сетка берутся на предприятии. Тарифная система оплаты труда – основа организации заработной платы работающих на предприятиях лесной и деревообрабатывающей промышленности.

ленности. Тарифный фонд зарплаты равен произведению тарифного фонда зарплаты (итог) на норму выработки.

Списочная численность рабочих определяется отношением требуемого кол-ва человек (итог) к количеству рабочих дней в году. Количество рабочих дней в году принимаем рабочему календарю текущего года.

На предприятиях лесопромышленного комплекса распространены следующие формы оплаты труда: сдельная и повременная. Если на предприятии существуют другие формы оплаты труда, то добавляются дополнительные графы, либо строятся таблицы другой формы.

Фонд зарплаты вспомогательных рабочих определяют по тарифным ставкам сдельщиков и повременщиков с нормальными или вредными условиями труда. Расчет годового фонда и средней заработной платы основан на ранее проведенных расчетах тарифного фонда зарплаты рабочих и фонда зарплаты ИТР, служащих и МОП. Размер премий за выполнение и перевыполнение норм и доплат к тарифному фонду зарплаты рабочих принимается в процентном отношении в пределах 15-25%. Среднегодовую зарплату работающих учитывают на основе фонда заработной платы. Расчет годового фонда оплаты труда производственных рабочих по лесопильному цеху представлен в таблице 2.29.

Т а б л и ц а 2 . 2 9

Расчет годового фонда оплаты труда производственных рабочих по лесопильному цеху

| Показатель   | Основные рабочие | ИТР, служащие и МОП | Итого |
|--|------------------|---------------------|-------|
| Списочная численность  |                  |                     |       |
| Фонд зарплаты по тарифам и окладам   |                  |                     |       |
| Премии и доплаты к тарифному фонду   |                  |                     |       |
| Основная зарплата  |                  |                     |       |
| То же с учетом районного коэффициента и доплат за стаж работы (30 %), северной надбавки (50 %) |                  |                     |       |
| Годовой фонда зарплаты   |                  |                     |       |
| Среднегодовая зарплата   |                  |                     |       |

Амортизационные отчисления и ремонт оборудования включают амортизационные отчисления, затраты по содержанию, эксплуатации и текущему ремонту оборудования и транспортных средств, по внутривозовскому (внутрицеховому) перемещению грузов, износ малоценного инвентаря и прочие затраты.

Таблица 2.30

Амортизационные отчисления

| Основные фонды        | Структура основных фондов, % | Норма амортизационных отчислений, % | Среднегодовая стоимость основных фондов, руб. | Сумма амортизации, руб. |
|-----------------------|------------------------------|-------------------------------------|---|-------------------------|
| Оборудование          |                              |                                     |   |                         |
| Транспортные средства |                              |                                     |   |                         |
| Итого                 | 100                          |                                     |   |                         |

Предоставленное в настоящее время право предприятиям самостоятельно определять свою амортизационную политику позволяет в условиях перехода к рыночным отношениям повысить роль амортизации в формировании основного капитала предприятий и воспроизводства основных средств.

Разработка норм амортизации, сроков полезного использования и способа списания стоимости основных средств на себестоимость продукции должны быть экономически обоснованы и направлены на своевременное возмещение (воспроизводство) основных средств.

Структура основных фондов определяет удельный вес оборудования исходя из его стоимости (среднегодовая стоимость основных фондов). Норма амортизационных отчислений принимается 30-40%.

$$\sum A = OF_{CPG} \cdot H_A, \quad (2.25)$$

где  $\sum A$  - сумма амортизации, руб.;

$OF_{CPG}$  - среднегодовая стоимость основных фондов, руб.;

$H_A$  - норма амортизационных отчислений, %.

Сумма амортизационных отчислений учитывается как дополнительная к сумме, отраженной в калькуляции себестоимости продукции до реконструкции.

Расчет статей калькуляции, по которым произошли изменения в процессе реконструкции цеха представлен в таблице 2.31.

Страховые взносы принимаем в размере, принятом государством на текущий период, на 2015 год принимаем 30% общей суммы заработной платы.

На основании выполненных выше смет и расчетов по отдельным статьям затрат составляем сводную калькуляцию себестоимости продукции по цеху.

Т а б л и ц а 2 . 3 1

Расчет статей калькуляции, по которым произошли изменения в процессе реконструкции цеха

| Статья расходов                                      | Сумма, тыс. руб.    |                           |                  |
|--|---------------------|---------------------------|------------------|
|  | базовое предприятие | проектируемое предприятие | отклонение (+/-) |
| Сырье, тыс. руб.                                     |                     |                           |                  |
| Электроэнергия, пар, вода, тыс. руб.                 |                     |                           |                  |
| Заработная плата производственных рабочих, тыс. руб. |                     |                           |                  |
| Амортизационные отчисления, тыс. руб.                |                     |                           |                  |
| Страховые взносы                                     |                     |                           |                  |
| Итого  |                     |                           |                  |

Составляем сводную калькуляцию деревообрабатывающего производства общей суммой с выделением затрат на 1 м<sup>3</sup> условной продукции только по полной себестоимости. Калькуляцию приводим в сравнении со сложившейся на базовом предприятии до реконструкции.

Т а б л и ц а 2 . 3 2

Калькуляция себестоимости продукции деревообрабатывающего производства

| Выпуск продукции и статьи затрат  | По базовому предприятию |                            | По проекту       |                            |
|-----------------------------------|-------------------------|----------------------------|------------------|----------------------------|
|                                   | всего, тыс. руб.        | на 1 м <sup>3</sup> , руб. | всего, тыс. руб. | на 1 м <sup>3</sup> , руб. |
| Пиловочное сырье по оптовым ценам |                         |                            |                  |                            |

| Выпуск продукции и статьи затрат                   | По базовому предприятию |                            | По проекту       |                           |
|--|-------------------------|----------------------------|------------------|---------------------------|
|  | всего, тыс. руб.        | на 1 м <sup>3</sup> , руб. | всего, тыс. руб. | на 1 м <sup>3</sup> ,руб. |
| Транспортно-складские расходы                      |                         |                            |                  |                           |
| Возвратные отходы (вычитаются)                     |                         |                            |                  |                           |
| Пар и электроэнергия на технологические нужды      |                         |                            |                  |                           |
| Основная заработная плата производственных рабочих |                         |                            |                  |                           |
| Страховые взносы                                   |                         |                            |                  |                           |
| Расходы на подготовку и освоение производства      |                         |                            |                  |                           |
| Полная себестоимость                               |                         |                            |                  |                           |

Прирост прибыли,  $\Delta\Pi$ , тыс. руб., можно рассчитать по формуле

$$\Delta\Pi = Q_{np} \cdot (C_{np} - C_{np}) - Q_{\delta} \cdot (C_{\delta} - C_{\delta}) \quad (2.26)$$

где  $Q_n$  – годовой объем сортиментов по проекту, м<sup>3</sup>;

$Q_{\delta}$  – годовой объем сортиментов по базе, м<sup>3</sup>

$C_n$  – цена реализации 1 м<sup>3</sup> по проекту, руб.;

$C_{\delta}$  – цена реализации 1 м<sup>3</sup> по базовому варианту, руб.;

$C_{\delta}$  – себестоимость 1 м<sup>3</sup> по базовому варианту, руб.;

$C_{np}$  – себестоимость 1 м<sup>3</sup> по проекту.

### 2.2.2 Экономическая эффективность проекта

Рентабельность продукции, R, %, определяется по формуле:

$$R = \Pi / C \cdot 100, \quad (2.27)$$

где  $\Pi$  – прибыль полученная в результате реализации продукции;

$C$  – себестоимость реализации.

Технико-экономические показатели проекта представлены в таблице 2.33.

Таблица 2.33

Основные технико-экономические показатели лесопильного производства

| Показатель   | По базовому предприятию | По проекту | Отклонение, (+/-) |
|--|-------------------------|------------|-------------------|
| Капиталовложения, тыс. руб.                                      |                         |            |                   |
| Валовой выпуск продукции, тыс. м <sup>3</sup>                    |                         |            |                   |
| Товарная продукция деревообрабатывающего производства, тыс. руб. |                         |            |                   |
| Фонд заработной платы работающих, тыс. руб.                      |                         |            |                   |
| Себестоимость 1 м <sup>3</sup> пиломатериалов, руб.              |                         |            |                   |
| Прибыль, тыс. руб.   |                         |            |                   |
| Срок окупаемости капиталовложений, лет                           |                         |            |                   |

Технико-экономические показатели необходимы для выявления экономической целесообразности принятых в проекте решений путем сопоставления показателей проекта и базового варианта. Это сопоставление позволяет судить, в чем конкретно выражается эффективность проекта: повышении производительности труда, увеличении объемов производства, повышении качества продукции, снижении себестоимости продукции и т. д.

В анализе технико-экономических показателей, который завершает экономическую часть проекта, отмечается установленная в проекте эффективность по основным наиболее характерным показателям, в частности по выпуску продукции в целом по предприятию, производительности оборудования и труда, расходу сырья и материалов, себестоимости продукции, прибыли и т.д.

**Экономическая эффективность проекта.** Экономическая эффективность реконструкции предприятия определяется по формулам (2.19, 2.20, 2.21).

### Вопросы для самопроверки:

1. *Охарактеризуйте технологический процесс деревоперерабатывающего предприятия. Особенности расчета технологического цикла данного процесса.*
2. *Выделите основные пути повышения эффективности деревоперерабатывающей деятельности лесопромышленного предприятия..*
3. *Охарактеризуйте основные экономические показатели эффективности деятельности деревоперерабатывающего предприятия.*

## 2.3 Организация и планирование модернизации и ремонта оборудования на лесозаготовительных и деревообрабатывающих предприятиях

### 2.3.1 Расчёт единовременных затрат

В состав единовременных затрат включаются затраты на изготовление или покупку оборудования, доставку и монтаж, а также на строительные работы, связанные с внедрением новой техники.

Определяем сумму затрат на приобретение новой техники.

$$K_n = C_{об} + K_{тм}, \quad (2.28)$$

где  $C_{об}$  - цена приобретаемого оборудования;

$K_{тм}$  - затраты на транспортно-монтажные работы.

Цена базового оборудования принимается по балансовой стоимости соответствующего предприятия или рассчитывается по уровню существующих цен. Цену приобретаемого или проектируемого оборудования можно определить по формулам:

$$C_{об} = M_n \cdot Z_b + D \quad \text{или} \quad C_{об} = C_{изг} + D, \quad (2.29)$$

где  $M_n$  – масса нового оборудования без покупных комплектующих изделий, кг;

$Z_b$  – стоимость 1 кг оборудования соответствующей сложности по базовому варианту, руб.;

$C_{изг}$  - стоимость изготовления нового оборудования, руб.

$D$  - общая стоимость комплектующих изделий, руб.

$$C_{изг} = C_m + Z_{эо} + Z_{зн} + C_B + P_r, \quad (2.30)$$

где  $C_m$  - стоимость материалов, руб. ;

$Z_{эо}$  - затраты на электроэнергию и износ оборудования по изготовлению, руб.;

$Z_{зн}$  - затраты на оплату труда изготовителей, руб. ;

$C_B$  – страховые взносы, (принимаем в размере, установленном государством, на 2015 год – 30%), руб.;

$P_r$  - прочие расходы, руб.

Для выполнения расчетов в работе часть данных можно принять условно, так:  $K_{тм}=16-20\%$  от  $Ц_{об}$ ;  $З_{эо}=8-10\%$  от  $С_{м}$ .

Расчет величины  $С_{м}$  сводим в таблицу 2.34.

Таблица 2.34

Расчет стоимости материалов

| Наименование материалов   | Количество | Цена за единицу, руб. | Сумма, руб. |
|---------------------------|------------|-----------------------|-------------|
| Основные материалы        |            |                       |             |
| Чугун, кг                 | 16         | 6                     | 96          |
| Сталь 45, кг              | 15,5       | 8                     | 124         |
| Вспомогательные материалы |            |                       |             |
| Электроды, кг             | 2          | 80                    | 160         |
| ИТОГО                     |            |                       | 380         |

Расчет величины  $Д$  приводят в таблице 2.35.

Таблица 2.35

Расчет затрат на покупные комплектующие изделия

| Наименование изделия                | Потребное количество | Цена за единицу, руб. | Сумма, руб. |
|-------------------------------------|----------------------|-----------------------|-------------|
| Подшипник качения, шт.              | 1                    | 25                    | 25          |
| Болт, шт.                           | 3                    | 7                     | 21          |
| Итого                               |                      |                       | 46          |
| Транспортно-заготовительные расходы |                      |                       |             |
| Всего                               |                      |                       |             |

Цены на материалы, покупные изделия и полуфабрикаты для расчетов принять по сложившемуся уровню цен на базовом предприятии.

Затраты на оплату труда изготовителей определяются по формуле:

$$З_{зн} = T \cdot Ч_{с} \cdot K_{д} \cdot K_{р} \cdot K_{св}, \quad (2.31)$$

где  $T$  - трудоемкость изготовления, нормо-часов ( $T = 250$  нормо-час. на 1 тонну оборудования);

$Ч_{с}$  - средняя часовая тарифная ставка изготовителя, руб. ;



$K_d$  – коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату ( $K_d=1,3-1,45$ );

$K_p$  – районный коэффициент ( $K_p=1,2$ );

$K_{CB}$  – коэффициент, учитывающий страховые взносы (см. формулу 2.3)

### 2.3.2 Расчет текущих затрат

#### Расчет производительности оборудования.

Годовая производительность оборудования определяется по формуле:

$$P = Pч \cdot Tэф, \quad (2.32)$$

где  $P$  – годовая производительность;

$Pч$  – часовая производительность (по паспорту станка или расчетным путем, в натуральных показателях);

$Tэф$  – эффективный фонд времени работы оборудования, ч.

Часовая производительность  $Pч$ , шт/ч, определяется по формуле:

$$Pч = \frac{60 \cdot v_s \cdot K_p \cdot K_m \cdot K_{ск} \cdot n}{L_{заг} \cdot m}, \quad (2.35)$$

где  $v_s$  – скорость подачи, м/мин;

$K_p$  – коэффициент использования рабочего времени;

$K_m$  – коэффициент использования машинного времени;

$K_{ск}$  – коэффициент, учитывающий скольжение заготовки;

$n$  – число одновременно обрабатываемых заготовок, шт.;

$L_{заг}$  – длина заготовки, м;

$m$  – число проходов заготовки в станке.

Остановы оборудования на ремонт  $T_p$ , ч, определяются по формуле

$$T_p = P_m \cdot H_{np} \cdot K, \quad (2.36)$$

где  $P_m$  – количество единиц ремонтосложности механической части оборудования;

$H_{np}$  – нормы продолжительности простоя оборудования, ч;

$K$  – среднее число ремонтов в год.

Количество единиц ремонтосложности механической части оборудования  $P_m$  определяется по формуле:

$$P_m = K_m \cdot (0,532 \cdot P + 0,196 \cdot V + 0,056 \cdot N - 2,8) + 5 \cdot K_r, \quad (2.37)$$

где  $K_m$  – коэффициент металлоемкости станка, т/м<sup>3</sup>;

$P$  – масса станка, т;

$V$  – габаритный объем станка, без учета выступающих частей, м<sup>3</sup>;

$N$  – суммарная мощность установленных электродвигателей, кВт;

$K_r$  – коэффициент конструктивной сложности станка.

Коэффициент металлоемкости станка  $K_m$ , т/м<sup>3</sup>, определяется по формуле

$$K_m = \frac{P}{V}. \quad (2.38)$$

Режим работы цеха характеризуется прерывным или непрерывным технологическим режимом, числом смен в сутки и продолжительностью рабочей смены. Календарный фонд времени работы оборудования ( $T_k$ ) равен количеству календарных дней в году.  $T_k=365$  дней или  $365 \text{ дн} \times 24 \text{ ч} = 8760$  часов.

Номинальный фонд времени работы оборудования ( $T_n$ ) равен календарному фонду за вычетом простоев оборудования в выходные и праздничные дни. В случае непрерывного технологического процесса  $T_n=T_k$ .

Эффективный фонд времени ( $T_{эф}$ ) равен номинальному за вычетом простоев оборудования в плановых ремонтах и регламентированных (запланированных) простоях.

$$T_{эф} = T_n - T_{рем.}, \quad (2.33)$$

Продолжительность простоя оборудования в ремонтах определяется «Положением о ремонтах», которое разрабатывается соответствующими отраслевыми министерствами и государственными комитетами на основе технической документации завода-изготовителя оборудования.

Для расчета эффективного фонда необходимо составить баланс рабочего времени оборудования. Расчет сводят в таблицу 2.36.

Простои оборудования в ремонте определяются произведением количества единиц ремонтосложности оборудования, нормы продолжительности простоя и среднего числа ремонтов в год принимаются по нормативам.

Для расчета затрат по ремонту и техническому обслуживанию, определения среднего количества ремонтов в год, необходимо составить структуру ремонтного цикла. Ремонт деревообрабатывающего оборудования проводит-

ся по трехвидовой структуре. Для оборудования, массой до 5 тонн, структура представлена в виде 1 среднего, 4 текущих ремонтов и 2 плановых осмотров в межремонтном периоде: КР – ТР – ТР – СР – ТР – ТР – КР. Для оборудования массой свыше 5 тонн структура представлена в виде 2 средних, 6 текущих ремонтов и 2 плановых осмотров в межремонтном периоде: КР – ТР – ТР – СР – ТР – ТР – СР – ТР – ТР – КР. Продолжительность ремонтного цикла 11200 часов – число часов оперативного времени работы оборудования, на протяжении которого производятся все ремонты, входящие в состав цикла. Простои, связанные с выполнением плановых и неплановых ремонтов и технического обслуживания, в продолжительность ремонтного цикла не входят.

Т а б л и ц а 2.36

Баланс рабочего времени оборудования на год

| Показатель                          | Продолжительность |      |
|-------------------------------------|-------------------|------|
|                                     | дни               | часы |
| 1. Календарный фонд времени         |                   |      |
| 2. Праздничные дни                  |                   |      |
| 3. Выходные дни                     |                   |      |
| 4. Номинальный фонд времени         |                   |      |
| 5. Остановы оборудования на ремонт: |                   |      |
| А) капитальный                      |                   |      |
| Б) средний                          |                   |      |
| В) текущий                          |                   |      |
| Г) полные осмотры                   |                   |      |
| 6. Эффективный фонд времени         |                   |      |

Для проведения ремонтов и технического обслуживания имеются специально подготовленные кадры вспомогательного и дежурного персонала, численность которых определяется, исходя из трудоемкости ремонтных работ. Численность рабочих основных профессий определяется по рабочим местам. Для расчета численности необходимо составить баланс рабочего времени одного рабочего в год. Поскольку ремонтный персонал, как правило, работает в одну смену, а основные рабочие в две или три, то баланс необходимо составить для соответствующей сменности работы.

Таблица 2.37

## Баланс рабочего времени одного рабочего в год

| Показатель   | При работе в одну смену | При работе в две, три смены |
|--|-------------------------|-----------------------------|
| 1. Календарный фонд времени, дней  |                         |                             |
| 2. Количество нерабочих дней, всего в том числе<br>- праздничные<br>- выходные |                         |                             |
| 3. Номинальный фонд времени, дней  |                         |                             |
| 4. Неявки на работу, дней  |                         |                             |
| 5. Эффективный фонд времени, дней  |                         |                             |
| 6. Номинальная продолжительность рабочего дня, ч                               |                         |                             |
| 7. Внутрисменные потери, ч   |                         |                             |
| 8. Средняя продолжительность рабочего дня, ч                                   |                         |                             |
| 9. Фонд эффективного времени работы, ч   |                         |                             |
| 10. Процент дополнительной зарплаты, %   |                         |                             |
| 11. Коэффициент замены (резерва)   |                         |                             |

Процент дополнительной заработной платы определяется отношением числа неявок на работу по причинам, установленным действующим законодательством (отпуска очередные и дополнительные, отпуска на учебу, выполнение государственных обязанностей), и числа часов внутрисменных потерь времени (сокращенные часы подростков и кормящих матерей) к фонду эффективного времени работы одного рабочего в год, в часах. Коэффициент замены (резерва) определяется отношением номинального фонда, в днях к эффективному, в днях.

**Расчет трудоемкости ремонтных работ.** Данный расчет проводится по видам работ в зависимости от ремонтосложности оборудования, среднего количества ремонтов в год и трудоемкости соответствующего ремонта на одну ремонтную единицу.

Трудоемкость на весь ремонт по видам работ  $T_{\epsilon}$ , чел. ч, рассчитывается по формулам

для станочных работ

$$T_{\epsilon} = P_{\text{м}} \cdot K \cdot T_{\epsilon\text{д}}^{\text{м}} + P_{\text{э}} \cdot K \cdot T_{\epsilon\text{д}}^{\text{э}}, \quad (2.39)$$

для слесарных работ

$$T_{\epsilon} = P_{\text{м}} \cdot K \cdot t_{\epsilon\text{д}}^{\text{м}}, \quad (2.40)$$

для электрослесарных работ

$$T_{\epsilon} = P_{\text{э}} \cdot K \cdot t_{\epsilon\text{д}}^{\text{э}}, \quad (2.41)$$

где  $P_{\text{м}}$  - количество единиц ремонтосложности механической части оборудования;

$P_{\text{э}}$  - количество единиц ремонтосложности электрической части оборудования;

$K$  - среднее число ремонтов в год;

$t_{\epsilon\text{д}}^{\text{м}}$  - единичная трудоемкость механической части работ, чел. ч;

$t_{\epsilon\text{д}}^{\text{э}}$  - единичная трудоемкость электрической части работ, чел. ч.

Количество единиц ремонтосложности электрической части оборудования  $P_{\text{э}}$  определяется по формуле

$$P_{\text{э}} = 1,2 \cdot (K \cdot \sqrt{N} + 1,15 \cdot n), \quad (2.42)$$

где  $K$  – коэффициент приведения к асинхронному двигателю;

$N$  - суммарная мощность установленных электродвигателей, кВт;

$n$  – число электродвигателей, установленных на станке, шт.

Результаты расчета сводят в таблицу 2.38.

Таблица 2.38

Расчет трудоемкости ремонтов по видам работ

| Вид ремонта | Рм | Рэ | К | Виды работ и трудоемкость, чел. ч. |                   |           |                   |                  |                   |
|-------------|----|----|---|------------------------------------|-------------------|-----------|-------------------|------------------|-------------------|
|             |    |    |   | станочные                          |                   | слесарные |                   | лектро-слесарные |                   |
|             |    |    |   | на IPм/<br>IPэ                     | на весь<br>ремонт | на<br>IPм | на весь<br>ремонт | на<br>IPэ        | на весь<br>ремонт |
| Капитальный |    |    |   |                                    |                   |           |                   |                  |                   |

| Вид ремонта          | Рм | Рэ | К | Виды работ и трудоемкость, чел. ч. |                   |           |                   |                  |                   |
|----------------------|----|----|---|------------------------------------|-------------------|-----------|-------------------|------------------|-------------------|
|                      |    |    |   | станочные                          |                   | слесарные |                   | лектро-слесарные |                   |
|                      |    |    |   | на IPм/<br>IPэ                     | на весь<br>ремонт | на<br>IPм | на весь<br>ремонт | на<br>IPэ        | на весь<br>ремонт |
| Средний              |    |    |   |                                    |                   |           |                   |                  |                   |
| Текущий              |    |    |   |                                    |                   |           |                   |                  |                   |
| Полный осмотр        |    |    |   |                                    |                   |           |                   |                  |                   |
| Итого по видам работ |    |    |   |                                    |                   |           |                   |                  |                   |

**Расчет трудоемкости технического обслуживания.** Трудоемкость технического обслуживания оборудования по всем видам работ  $T$ , чел. ч, определяется по формуле

$$T = \frac{P \cdot t_{\text{ед}} \cdot T_{\text{эф}}}{1000}, \quad (2.43)$$

где  $P$  - количество единиц ремонтосложности механической или электрической части оборудования;

$t_{\text{ед}}$  - единичная трудоемкость механической или электрической части работ, чел.ч;

$T_{\text{эф}}$  - эффективный фонд времени работы оборудования, ч.

Результаты расчетов трудоемкости технического обслуживания приведены в таблице 2.39.

Т а б л и ц а 2.39

Результаты расчетов трудоемкости технического обслуживания

| Вид работ        | Рм | Рэ | Тэф, ч | Трудоемкость, чел. ч |       |
|------------------|----|----|--------|----------------------|-------|
|                  |    |    |        | на 1000 часов        | общая |
| Слесарные        |    |    |        |                      |       |
| Станочные        |    |    |        |                      |       |
| Смазочные        |    |    |        |                      |       |
| Электрослесарные |    |    |        |                      |       |

**Расчет списочной численности рабочих по видам работ.** Списочная численность рабочих по ремонту и ТО Ч, чел., определяется по формуле

$$Ч = \frac{T}{T_{эф}} \cdot K_p, \quad (2.44)$$

где  $T$  – трудоемкость конкретного вида работ, чел.ч;

$T_{эф}$  – эффективный фонд времени работы одного рабочего, ч;

$K_p$  – коэффициент замены (резерва).

Численность рабочих основных профессий  $Ч_{осн}$ , чел., определяется по формуле

$$Ч_{осн} = m \cdot c \cdot K_p, \quad (2.45)$$

где  $m$  – число рабочих мест в смен

$c$  – число смен;

$K_p$  – коэффициент замены (резерва).

Результаты расчетов численности рабочих по видам работ сводим в таблицу 2.40.

Т а б л и ц а 2 . 4 0

Результаты расчета численности рабочих по видам работ

| Виды работ                    |                  | Трудо-<br>емкость,<br>чел. ч | Эффективный<br>фонд времени, ч | Коэффици-<br>ент замены | Числен-<br>ность, чел. |
|-------------------------------|------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------|------------------------|
| Ре-монт                       | Станочные        |                              |                                |                         |                        |
|                               | Слесарные        |                              |                                |                         |                        |
|                               | Электрослесарные |                              |                                |                         |                        |
| ТО                            | Слесарные        |                              |                                |                         |                        |
|                               | Станочные        |                              |                                |                         |                        |
|                               | Смазочные        |                              |                                |                         |                        |
|                               | Электрослесарные |                              |                                |                         |                        |
| Всего рабочих по ТО и ремонту |                  |                              |                                |                         |                        |
| Осно-<br>вные                 | Станочник        |                              |                                |                         |                        |
| Итого основных рабочих        |                  |                              |                                |                         |                        |

**Расчет заработной платы.** Сумма годового фонда заработной платы складывается из тарифного фонда, суммы различных доплат и суммы районных выплат.

Тарифный фонд  $T_{\phi}$ , руб., определяется по формуле

$$T_{\phi} = T_{cm} \cdot T_{\phi}, \quad (2.46)$$

где  $T_{cm}$  – тарифная ставка, руб.

$T_{\phi}$  - эффективный фонд времени работы одного рабочего, ч.

Тарифная ставка  $T_{cm}$ , руб., определяется по формуле

$$T_{cm} = K_m \cdot T_{cm1p}, \quad (2.47)$$

где  $K_m$  – тарифный коэффициент;

$T_{cm1p}$  – ставка первого разряда, руб.

Тарифный коэффициент  $K_m$  и ставка первого разряда  $T_{cm1p}$  принимаются на момент написания проекта согласно утвержденным нормативам.

Результаты расчета годового фонда заработной платы сводят в таблицу 2.41.

Т а б л и ц а 2 . 4 1

Результаты расчета годового фонда заработной платы

| Показатель  | Для рабочих     |          |
|---|-----------------|----------|
|   | по ремонту и ТО | основных |
| 1.Численность, чел.                                   |                 |          |
| 2.Средний разряд                                      |                 |          |
| 3.Тарифная ставка, руб.                               |                 |          |
| 4.Эффективный фонд времени, ч                         |                 |          |
| 5.Тарифный фонд, руб.                                 |                 |          |
| 6.Премии и прочие доплаты, ч.                         |                 |          |
| 7.Дополнительная зарплата, руб.                       |                 |          |
| 8.Годовой фонд, руб.                                  |                 |          |
| 9.Районный коэффициент                                |                 |          |
| 10.Годовой фонд с учетом районного коэффициента, руб. |                 |          |

**Расчет амортизационных отчислений.** В зависимости от учетной политики предприятия, могут использоваться различные подходы к списанию стоимости активов. К основным способам относятся следующие: линейный, нелинейный, уменьшаемого остатка, основанный на сроке полезного использования или объёме произведённой продукции. Различия в методиках расчё-



та позволяют учесть специфику работы предприятия и равномерно распределить финансовую нагрузку.

Линейный способ амортизации – равномерное распределение расходов. При равномерном списании стоимости основных средств, норма амортизации обратно пропорционально сроку полезного использования. Ежегодная сумма амортизации равна произведению нормы использования и балансовой стоимости основных фондов.

Нелинейный способ – основные средства учитываются в группе. Преимуществом нелинейного способа является возможность расчета амортизационных выплат для целой группы объектов. При изменении состава активов, в случае списания или приобретения нового оборудования, объёмы выплат могут увеличиваться или уменьшаться.

Суммы амортизационных отчислений по новому оборудованию  $A_n$ , руб. и по базовому варианту  $A_б$ , руб., определяются по формулам:

$$A_n = \frac{\Phi \cdot H_a}{100}, \quad (2.49)$$

$$A_б = \frac{\Phi \cdot H_a}{100}, \quad (2.50)$$

где  $\Phi$  – стоимость оборудования;

$H_a$  – норма амортизации.

Расчет затрат на электроэнергию. Затраты на электроэнергию для нового оборудования  $C_{эл}^n$ , руб. и для базового варианта  $C_{эл}^б$ , руб. определяются по формулам:

$$C_{эл}^n = \frac{H_y \cdot K_в \cdot K_m \cdot T_{эф} \cdot C_{эл}}{КПД}, \quad (2.51)$$

$$C_{эл}^б = \frac{H_y \cdot K_в \cdot K_m \cdot T_{эф} \cdot C_{эл}}{КПД}, \quad (2.52)$$

где  $H_y$  – установленная мощность, кВт;

$K_в$  – коэффициент использования электродвигателей по времени;

$K_m$  – коэффициент использования электродвигателей по мощности;

$T_{эф}$  – эффективный фонд времени работы оборудования в год, ч;

$C_{эл}$  – стоимость одного кВт·ч электроэнергии, руб.;

$KПД$  – коэффициент полезного действия электродвигателей.

**Расчет затрат материалов на ремонт и техническое обслуживание оборудования.** Потребное количество протирочных, обтирочных и смазочных материалов  $M$ , определяется по формуле:

$$M = P_m \cdot H, \quad (2.53)$$

где  $P_m$  - количество единиц ремонтосложности механической части оборудования;

$H$  – норма расхода материалов, кг.

Потребное количество металла  $M$ , кг, определяется по формуле

$$M = \sum P_m \cdot K \cdot H, \quad (2.54)$$

где  $P_m$  - количество единиц ремонтосложности механической части оборудования;

$K$  - среднее число ремонтов в год;

$H$  – норма расхода материалов, кг.

Результаты расчета затрат по группам материалов сводим в таблицу 2.42.

Т а б л и ц а 2.42

Результаты расчета затрат по группам материалов

| Материал                                | Норма расхода | Потребное количество | Цена за единицу, руб. | Сумма затрат, руб. |
|---|---------------|----------------------|-----------------------|--------------------|
| 1. Индустриальное масло, кг             |               |                      |                       |                    |
| 2. Пластические смазки, кг              |               |                      |                       |                    |
| 3. Салфетки технические, м <sup>2</sup> |               |                      |                       |                    |
| 4. Марля, м <sup>2</sup>                |               |                      |                       |                    |
| 5. Ветошь, кг                           |               |                      |                       |                    |
| 6. Керосин, л                           |               |                      |                       |                    |
| 7. Металлы, кг:                         |               |                      |                       |                    |
| а) стальной прокат                      |               |                      |                       |                    |
| б) сталь легированная                   |               |                      |                       |                    |
| в) отливки стальные                     |               |                      |                       |                    |
| г) отливки чугунные                     |               |                      |                       |                    |
| д) цветные сплавы                       |               |                      |                       |                    |
| Итого:                                  |               |                      |                       |                    |

**Составление сметы затрат на содержание и эксплуатацию оборудования.** Смета затрат представлена в таблице 2.43.

Таблица 2.43

Смета затрат на содержание и эксплуатацию оборудования

| Наименование затрат                       | Сумма затрат, руб. |        |
|---|--------------------|--------|
|   | базовому           | новому |
| Затраты материалов                        |                    |        |
| Заработная плата рабочих по ТО и ремонту  |                    |        |
| Амортизационные отчисления                |                    |        |
| Затраты на электроэнергию                 |                    |        |
| Прочие расходы                            |                    |        |
| Всего затрат по ТО и ремонту              |                    |        |
| Ремонтосложность (общая)                  |                    |        |
| Стоимость единицы ремонтной сложности     |                    |        |
| Заработная плата основных рабочих         |                    |        |
| Страховые взносы                          |                    |        |
| Итого текущих затрат                      |                    |        |
| Годовая производительность, шт/год        |                    |        |
| Себестоимость обработки единицы продукции |                    |        |

Общая ремонтосложность  $P_o$  определяется по формуле:

$$P_o = P_m + 0,25 \cdot P_z, \quad (2.56)$$

где  $P_m$  - количество единиц ремонтосложности механической части оборудования;

$P_z$  - количество единиц ремонтосложности электрической части оборудования.

Стоимость единицы ремонтосложности  $C_p$ , руб., определяется по формуле:

$$C_p = \frac{Z_{ТОирем}}{P_o}, \quad (2.57)$$

где  $Z_{ТОирем}$  - затраты по техническому обслуживанию и ремонту, руб.;

$P_o$  - общая ремонтосложность оборудования.

Себестоимость обработки единицы продукции  $C$ , руб., определяется по формуле:

$$C = \frac{\sum Z_{тек}}{П}, \quad (2.58)$$

где  $Z_{тек}$  – сумма текущих затрат, руб.

$П$  – годовая производительность оборудования, шт/год

Результаты расчета затрат сводим в таблицу 2.43.

### 2.3.3 Расчет показателей экономической эффективности

**Расчет условно – годовой экономии.** Условно – годовая экономия  $\mathcal{E}_{ус}$ , руб., определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{ус} = (C_1 - C_2) \cdot П, \quad (2.59)$$

где  $C_1$  и  $C_2$  – удельная себестоимость обработки единицы продукта на данном оборудовании по базовому и проектному вариантам соответственно, руб.;  $П$  – годовая производительность проектируемого оборудования, шт/год.

**Расчет годового экономического эффекта.** Годовой экономический эффект  $\mathcal{E}_2$ , руб./год, определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_{ус} + E_n \cdot K_n, \quad (2.60)$$

где  $\mathcal{E}_{ус}$  – условно-годовая экономия, руб.;

$E_n$  – нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности;

$K_n$  – стоимость оборудования по новому варианту, руб.

**Расчет срока окупаемости.** Срок окупаемости оборудования  $T_o$ , лет, определяется по формуле:

$$T_o = \frac{K_n}{\mathcal{E}_2}, \quad (2.61)$$

где  $K_n$  – стоимость оборудования по новому варианту, руб.;

$\mathcal{E}_2$  – годовой экономический эффект, руб./год.

### Вопросы для самопроверки:

1. *Охарактеризуйте технологический процесс машиностроительного производства. Особенности расчета технологического цикла процесса.*

2. *Выделите основные пути повышения эффективности деятельности машиностроительного предприятия.*
3. *Охарактеризуйте основные экономические показатели эффективности деятельности машиностроительного предприятия.*

## РАЗДЕЛ III ПЛАНИРОВАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ

### 3.1 Структура работ в рамках научного исследования

Планирование комплекса предполагаемых работ осуществляется в следующем порядке:

- определение структуры работ в рамках научного исследования;
- определение участников каждой работы;
- установление продолжительности работ;
- построение графика проведения научных исследований.

Для выполнения научных исследований формируется рабочая группа, в состав которой могут входить научные сотрудники и преподаватели, инженеры, техники и лаборанты, численность групп может варьироваться. По каждому виду запланированных работ устанавливается соответствующая должность исполнителей.

В данном разделе необходимо составить перечень этапов и работ в рамках проведения научного исследования, провести распределение исполнителей по видам работ. Примерный порядок составления этапов и работ, распределение исполнителей по данным видам работ приведен в таблице 2.38.

### 3.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Трудовые затраты в большинстве случаев образуют основную часть стоимости разработки, поэтому важным моментом является определение трудоемкости работ каждого из участников научного исследования.

Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, т.к. зависит от множества трудно учитываемых факторов. Для определения ожидаемого (среднего) значения трудоемкости  $t_{ожі}$  используется следующая формула:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{\min i} + 2t_{\max i}}{5}, \quad (3.1)$$

где  $t_{ожі}$  – ожидаемая трудоемкость выполнения  $i$ -ой работы чел.-дн.;

$t_{\min i}$  – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной  $i$ -ой работы (оптимистическая оценка: в предположении наиболее благоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.;

$t_{\max i}$  – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной  $i$ -ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях  $T_p$ , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями. Такое вычисление необходимо для обоснованного расчета заработной платы, так как удельный вес зарплаты в общей сметной стоимости научных исследований составляет около 65 %.

$$T_p = \frac{t_{ожі}}{Ч_i}, \quad (3.2)$$

где  $T_{pi}$  – продолжительность одной работы, раб. дн.;

$t_{ожі}$  – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.

$Ч_i$  – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

### 3.3. Разработка графика проведения научного исследования

При выполнении дипломных работ студенты в основном становятся участниками сравнительно небольших по объему научных тем. Поэтому наиболее удобным и наглядным является построение ленточного графика проведения научных работ в форме диаграммы Ганта.

*Диаграмма Ганта* – горизонтальный ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ.

Для удобства построения графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться следующей формулой:

$$T_{ки} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}}, \quad (3.3)$$

где  $T_{ки}$  – продолжительность выполнения  $i$ -й работы в календарных днях;

$T_{pi}$  – продолжительность выполнения  $i$ -й работы в рабочих днях;

$k_{\text{кал}}$  – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}}, \quad (3.4)$$

где  $T_{\text{кал}}$  – количество календарных дней в году;

$T_{\text{вых}}$  – количество выходных дней в году;

$T_{\text{пр}}$  – количество праздничных дней в году.

Рассчитанные значения в календарных днях по каждой работе  $T_{\text{ки}}$  необходимо округлить до целого числа. Все рассчитанные значения необходимо свести в таблицу (таблица 3.2).

Таблица 3.1

Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

| Этап работ                                     | № раб | Содержание работ  | Должность исполнителя |
|--|-------|---|-----------------------|
| Разработка технического задания                | 1     | Составление и утверждение технического задания                          | Руководитель темы     |
| Выбор направления исследований                 | 2     | Подбор и изучение материалов по теме                                    | Инженер               |
|  | 3     | Проведение патентных исследований                                       | Инженер               |
|  | 4     | Выбор направления исследований  | Руководитель, инженер |
|  | 5     | Календарное планирование работ по теме                                  | ...                   |
| Теоретические и экспериментальные исследования | 6     | Проведение теоретических расчетов и обоснований                         |                       |
|  | 7     | Построение макетов (моделей) и проведение экспериментов                 |                       |
|  | 8     | Сопоставление результатов экспериментов с теоретическими исследованиями |                       |
|  | ...   | Заполняется дипломником самостоятельно                                  | ...                   |
| Обобщение и оценка результатов                 |       | Оценка эффективности полученных результатов                             |                       |
|  |       | Определение целесообразности проведения ОКР                             |                       |
| Проведение ОКР                                 |       |   |                       |



| Этап работ   | № раб | Содержание работ   | Должность исполнителя |
|--|-------|--|-----------------------|
| Разработка технической документации и проектирование     |       | Разработка блок-схемы, принципиальной схемы                                  |                       |
|  |       | Выбор и расчет конструкции   |                       |
|  |       | Оценка эффективности производства и применения проектируемого изделия        |                       |
|  | ...   | Заполняется дипломником самостоятельно                                       | ...                   |
| Изготовление и испытание макета (опытного образца)       |       | Конструирование и изготовление макета (опытного образца)                     |                       |
|  |       | Лабораторные испытания макета  |                       |
| Оформление отчета по НИР (комплекта документации по ОКР) |       | Составление пояснительной записки (эксплуатационно-технической документации) |                       |
|  | ...   | Оформление патента   | ...                   |
|  | ...   | Размещение рекламы   | ...                   |

На основе таблицы 3.2 строится календарный план-график. График строится для максимального по длительности исполнения работ в рамках научно-исследовательского проекта на основе таблицы 3.3 с разбивкой по месяцам и декадам (10 дней) за период времени дипломирования. При этом работы на графике следует выделить различной штриховкой в зависимости от исполнителей, ответственных за ту или иную работу.

Таблица 3.2

Временные показатели проведения научного исследования

| Название работы | Трудоёмкость работ  |       |       |                     |       |       |                     |       |       | Исполнители | Длительность работ в рабочих днях $T_{Pi}$ |       |       | Длительность работ в календарных днях $T_{Ki}$ |       |       |
|-----------------|---------------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|-------------|--|-------|-------|--|-------|-------|
|                 | $t_{min}$ , чел-дни |       |       | $t_{max}$ , чел-дни |       |       | $t_{OЖi}$ , чел-дни |       |       |             | Исп.1                                      | Исп.2 | Исп.3 | Исп.1  | Исп.2 | Исп.3 |
|                 | Исп.1               | Исп.2 | Исп.3 | Исп.1               | Исп.2 | Исп.3 | Исп.1               | Исп.2 | Исп.3 |             |  |       |       |  |       |       |
|                 |                     |       |       |                     |       |       |                     |       |       |             |  |       |       |  |       |       |
|                 |                     |       |       |                     |       |       |                     |       |       |             |  |       |       |  |       |       |

Таблица 3.3

Календарный план-график проведения НИОКР по теме

| № работ | Вид работ           | Исполнители         | T <sub>кр</sub><br>кал.<br>дн. | Продолжительность выполнения работ |   |      |   |   |        |   |   |     |   |   |      |   |
|---------|---------------------|---------------------|--------------------------------|------------------------------------|---|------|---|---|--------|---|---|-----|---|---|------|---|
|         |                     |                     |                                | февр.                              |   | март |   |   | апрель |   |   | май |   |   | июнь |   |
|         |                     |                     |                                | 2                                  | 3 | 1    | 2 | 3 | 1      | 2 | 3 | 1   | 2 | 3 | 1    | 2 |
| 1       | Составление ТЗ      | Руководитель        | 4                              | ■                                  |   |      |   |   |        |   |   |     |   |   |      |   |
| 2       | Изучение литературы | Инженер (дипломник) | 28                             |                                    | ■ | ■    | ■ | ■ |        |   |   |     |   |   |      |   |
| 3       | Патентный поиск     | Инженер (дипломник) | 6                              |                                    |   |      |   | ■ |        |   |   |     |   |   |      |   |
| 4       | Выбор напр. исслед. | Руков., инж.        | 4                              |                                    |   |      |   |   | ■      |   |   |     |   |   |      |   |
| ...     |                     |                     | ...                            |                                    |   |      |   |   |        | ■ | ■ | ■   |   |   |      |   |
|         |                     |                     | 34                             |                                    |   |      |   |   |        |   |   |     |   |   |      |   |
|         |                     |                     | 50                             |                                    |   |      |   |   |        |   |   |     |   |   |      |   |
| i       |                     |                     | 12                             |                                    |   |      |   |   |        |   |   |     |   |   |      | ■ |

■ – руководитель                      ■ – инженер

**3.4. Бюджет научно-технического исследования (НТИ)**

При планировании бюджета НТИ должно быть обеспечено полное и достоверное отражение всех видов расходов, связанных с его выполнением. В процессе формирования бюджета НТИ используется следующая группировка затрат по статьям:

- материальные затраты НТИ;
- затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ;
- основная заработная плата исполнителей темы;
- дополнительная заработная плата исполнителей темы;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- затраты научные и производственные командировки;
- контрагентные расходы;
- накладные расходы.

**Расчет материальных затрат НТИ.** Данная статья включает стоимость всех материалов, используемых при разработке проекта:

– приобретаемые со стороны сырье и материалы, необходимые для создания научно-технической продукции;

– покупные материалы, используемые в процессе создания научно-технической продукции для обеспечения нормального технологического процесса и для упаковки продукции или расходуемых на другие производственные и хозяйственные нужды (проведение испытаний, контроль, содержание, ремонт и эксплуатация оборудования, зданий, сооружений, других основных средств и прочее), а также запасные части для ремонта оборудования, износа инструментов, приспособлений, инвентаря, приборов, лабораторного оборудования и других средств труда, не относимых к основным средствам, износ спецодежды и других малоценных и быстроизнашивающихся предметов;

– покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты, подвергающиеся в дальнейшем монтажу или дополнительной обработке;

– сырье и материалы, покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты, используемые в качестве объектов исследований (испытаний) и для эксплуатации, технического обслуживания и ремонта изделий – объектов испытаний (исследований);

В материальные затраты, помимо вышеуказанных, включаются дополнительно затраты на канцелярские принадлежности, диски, картриджи и т.п. Однако их учет ведется в данной статье только в том случае, если в научной организации их не включают в расходы на использование оборудования или накладные расходы. В первом случае на них определяются соответствующие нормы расхода от установленной базы. Во втором случае их величина учитывается как некая доля в коэффициенте накладных расходов.

Расчет материальных затрат осуществляется по следующей формуле:

$$Z_M = (1 + k_T) \cdot \sum_{i=1}^m C_i \cdot N_{\text{расх}i}, \quad (3.5)$$

где  $m$  – количество видов материальных ресурсов, потребляемых при выполнении научного исследования;

$N_{\text{расх}i}$  – количество материальных ресурсов  $i$ -го вида, планируемых к использованию при выполнении научного исследования (шт., кг, м, м<sup>2</sup> и т.д.);

$C_i$  – цена приобретения единицы  $i$ -го вида потребляемых материальных ресурсов (руб./шт., руб./кг, руб./м, руб./м<sup>2</sup> и т.д.);

$k_T$  – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

Значения цен на материальные ресурсы могут быть установлены по данным, размещенным на соответствующих сайтах в Интернете предприятиями-изготовителями (либо организациями-поставщиками).

Величина коэффициента ( $k_T$ ), отражающего соотношение затрат по доставке материальных ресурсов и цен на их приобретение, зависит от условий договоров поставки, видов материальных ресурсов, территориальной удаленности поставщиков и т.д. Транспортные расходы принимаются в пределах 15-25% от стоимости материалов. Материальные затраты, необходимые для данной разработки, заносятся в таблицу 3.4.

Таблица 3.4

Материальные затраты

| Наименование | Единица измерения | Количество |       |       | Цена за ед., руб. |       |       | Затраты на материалы, ( $Z_m$ ), руб. |       |       |
|--------------|-------------------|------------|-------|-------|-------------------|-------|-------|---------------------------------------|-------|-------|
|              |                   | Исп.1      | Исп.2 | Исп.3 | Исп.1             | Исп.2 | Исп.3 | Исп.1                                 | Исп.2 | Исп.3 |
|              |                   |            |       |       |                   |       |       |                                       |       |       |
| ...          |                   |            |       |       |                   |       |       |                                       |       |       |
| Итого        |                   |            |       |       |                   |       |       |                                       |       |       |

Из затрат на материальные ресурсы, включаемых в себестоимость продукции, исключается стоимость возвратных отходов.

Под возвратными отходами производства понимаются остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, теплоносителей и других видов материальных ресурсов, образовавшиеся в процессе производства научно-технической продукции, утратившие полностью или частично потребительские качества исходного ресурса (химические или физические свойства) и в силу этого используемые с повышенными затратами (понижением выхода продукции) или вовсе не используемые по прямому назначению.

**Расчет затрат на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ.** В данную статью включают все затраты, связанные с приобретением специального оборудования (приборов, контрольно-измерительной аппаратуры, стендов, устройств и механизмов), необходимого для

проведения работ по конкретной теме. Определение стоимости спецоборудования производится по действующим прейскурантам, а в ряде случаев по договорной цене. Расчет затрат по данной статье заносится в таблицу 3.5.

При приобретении спецоборудования необходимо учесть затраты по его доставке и монтажу в размере 15% от его цены. Стоимость оборудования, используемого при выполнении конкретного НТИ и имеющегося в данной научно-технической организации, учитывается в калькуляции в виде амортизационных отчислений.

Все расчеты по приобретению спецоборудования и оборудования, имеющегося в организации, но используемого для каждого исполнения конкретной темы, сводятся в таблицу 3.5.

Таблица 3.5

Расчет бюджета затрат на приобретение спецоборудования  
для научных работ

| № п/п  | Наименование оборудования |       |       | Кол-во единиц оборудования |       |       | Цена единицы оборудования, тыс. руб. |       |       | Общая стоимость оборудования, тыс. руб. |       |       |
|--------|---------------------------|-------|-------|----------------------------|-------|-------|--------------------------------------|-------|-------|---|-------|-------|
|        | Исп.1                     | Исп.2 | Исп.3 | Исп.1                      | Исп.2 | Исп.3 | Исп.1                                | Исп.2 | Исп.3 | Исп.1                                   | Исп.2 | Исп.3 |
| 1.     |                           |       |       |                            |       |       |                                      |       |       |   |       |       |
| 2.     |                           |       |       |                            |       |       |                                      |       |       |   |       |       |
| Итого: |                           |       |       |                            |       |       |                                      |       |       |   |       |       |

**Основная заработная плата исполнителей темы.** В настоящую статью включается основная заработная плата научных и инженерно-технических работников, рабочих макетных мастерских и опытных производств, непосредственно участвующих в выполнении работ по данной теме. Величина расходов по заработной плате определяется исходя из трудоемкости выполняемых работ и действующей системы окладов и тарифных ставок. В состав основной заработной платы включается премия, выплачиваемая ежемесячно из фонда заработной платы в размере 20–30% от тарифа или оклада. Расчет основной заработной платы сводится в таблицу 3.6.

Статья включает основную заработную плату работников, непосредственно занятых выполнением НТИ, (включая премии, доплаты) и дополнительную заработную плату:

$$Z_{\text{зп}} = Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}, \quad (3.6)$$

где  $Z_{\text{осн}}$  – основная заработная плата;

$Z_{\text{доп}}$  – дополнительная заработная плата (12-20% от  $Z_{\text{осн}}$ ).

Т а б л и ц а 3 . 6

Расчет основной заработной платы

| № п/п  | Наименование этапов |       |       | Исполнители по категориям |       |       | Трудоемкость, чел.-дн. |       |       | Зарботная плата, приходящаяся на один чел.-дн., тыс. руб. |       |       | Всего заработная плата по тарифу (окладам), тыс. руб. |       |       |
|--------|---------------------|-------|-------|---------------------------|-------|-------|------------------------|-------|-------|---|-------|-------|---|-------|-------|
|        | Исп.1               | Исп.2 | Исп.3 | Исп.1                     | Исп.2 | Исп.3 | Исп.1                  | Исп.2 | Исп.3 | Исп.1   | Исп.2 | Исп.3 | Исп.1   | Исп.2 | Исп.3 |
|        |                     |       |       |                           |       |       |                        |       |       |   |       |       |   |       |       |
| Итого: |                     |       |       |                           |       |       |                        |       |       |   |       |       |   |       |       |

Основная заработная плата ( $Z_{\text{осн}}$ ) руководителя (лаборанта, инженера) от предприятия (при наличии руководителя от предприятия) рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{\text{осн}} = Z_{\text{дн}} \cdot T_p, \quad (3.7)$$

где  $Z_{\text{осн}}$  – основная заработная плата одного работника;

$T_p$  – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн. (табл. 8);

$Z_{\text{дн}}$  – средневзвешенная заработная плата работника, руб.

Средневзвешенная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_m \cdot M}{F_d}, \quad (3.8)$$

где  $Z_m$  – месячный должностной оклад работника, руб.;

$M$  – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

при отпуске в 24 раб. дня  $M=11,2$  месяца, 5-дневная неделя;

при отпуске в 48 раб. дней  $M=10,4$  месяца, 6-дневная неделя;

$F_d$  – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дн. (таблица 3.7).

Таблица 3.7

## Баланс рабочего времени

| Показатель рабочего времени                                      | Руководитель | Инженер | Лаборант |
|--|--------------|---------|----------|
| Календарное число дней   |              |         |          |
| Количество нерабочих дней<br>- выходные дни<br>- праздничные дни |              |         |          |
| Потери рабочего времени<br>- отпуск<br>- невыходы по болезни     |              |         |          |
| Действительный годовой фонд рабочего времени                     |              |         |          |

Месячный должностной оклад работника:

$$Z_m = Z_{tc} \cdot (1 + k_{np} + k_d) \cdot k_p, \quad (3.9)$$

где  $Z_{tc}$  – заработная плата по тарифной ставке, руб.;

$k_{np}$  – премиальный коэффициент, равный 0,3 (т.е. 30% от  $Z_{tc}$ );

$k_d$  – коэффициент доплат и надбавок составляет примерно 0,2 – 0,5 (в НИИ и на промышленных предприятиях – за расширение сфер обслуживания, за профессиональное мастерство, за вредные условия: 15-20% от  $Z_{tc}$ );

$k_p$  – районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска).

Тарифная заработная плата  $Z_{tc}$  находится из произведения тарифной ставки работника 1-го разряда  $T_{ci}$  на тарифный коэффициент  $k_t$  и учитывается по единой для бюджетных организации тарифной сетке. Для предприятий, не относящихся к бюджетной сфере, тарифная заработная плата (оклад) рассчитывается по тарифной сетке, принятой на данном предприятии. Расчёт основной заработной платы приведён в таблица 3.8.

Таблица 3.8

Расчёт основной заработной платы

| Исполнитель     | Разряд | $k_m$ | $Z_{мс}$<br>руб. | $k_{пр}$ | $k_o$ | $k_p$ | $Z_{н^2}$<br>руб. | $Z_{оп^2}$<br>руб. | $T_{р^2}$<br>раб. дн. | $Z_{осн^2}$<br>руб. |
|-----------------|--------|-------|------------------|----------|-------|-------|-------------------|--------------------|-----------------------|---------------------|
| Руководитель    |        |       |                  |          |       |       |                   |                    |                       |                     |
| Инженер         |        |       |                  |          |       |       |                   |                    |                       |                     |
| Лаборант        |        |       |                  |          |       |       |                   |                    |                       |                     |
| Итого $Z_{осн}$ |        |       |                  |          |       |       |                   |                    |                       |                     |

Основная заработная плата руководителя (от ТПУ) рассчитывается на основании отраслевой оплаты труда. Отраслевая система оплаты труда в ТПУ предполагает следующий состав заработной платы:

1) оклад – определяется предприятием. В ТПУ оклады распределены в соответствии с занимаемыми должностями, например, ассистент, ст. преподаватель, доцент, профессор (см. «Положение об оплате труда», приведенное на интернет-странице Планово-финансового отдела ТПУ).

2) стимулирующие выплаты – устанавливаются руководителем подразделений за эффективный труд, выполнение дополнительных обязанностей и т.д.

3) иные выплаты; районный коэффициент.

**Дополнительная заработная плата исполнителей темы.** Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы учитывают величину предусмотренных Трудовым кодексом РФ доплат за отклонение от нормальных условий труда, а также выплат, связанных с обеспечением гарантий и компенсаций (при исполнении государственных и общественных обязанностей, при совмещении работы с обучением, при предоставлении ежегодного оплачиваемого отпуска и т.д.).

Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

$$Z_{доп} = k_{доп} \cdot Z_{осн}, \quad (3.10)$$

где  $k_{доп}$  – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12 – 0,15).

**Страховые взносы.** В данной статье расходов отражаются обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС), пен-



сионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников.

Величина страховых взносов определяется исходя из следующей формулы:

$$З_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot (З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}}), \quad (3.11)$$

где  $k_{\text{внеб}}$  – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.).

На 2015 г. в соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 №212-ФЗ установлен размер страховых взносов равный 30%. На основании пункта 1 ст.58 закона №212-ФЗ для учреждений осуществляющих образовательную и научную деятельность в 2015 году водится пониженная ставка – 27,1%<sup>1</sup>.

Страховые взносы рекомендуется представлять в табличной форме (таблица 3.9).

Таблица 3.9

Страховые взносы

| Исполнитель                                  | Основная заработная плата, руб. |       |       | Дополнительная заработная плата, руб. |       |       |
|--|---------------------------------|-------|-------|---------------------------------------|-------|-------|
|  | Исп.1                           | Исп.2 | Исп.3 | Исп.1                                 | Исп.2 | Исп.3 |
| Руководитель проекта                         |                                 |       |       |                                       |       |       |
| Студент-дипломник                            |                                 |       |       |                                       |       |       |
| ...  |                                 |       |       |                                       |       |       |
| Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды |                                 |       |       |                                       |       |       |
| Итого  |                                 |       |       |                                       |       |       |
| Исполнение 1                                 |                                 |       |       |                                       |       |       |
| Исполнение 2                                 |                                 |       |       |                                       |       |       |
| Исполнение 3                                 |                                 |       |       |                                       |       |       |

<sup>1</sup> Федеральный закон от 24.07.2009 №212-ФЗ «О страховых взносах в Пенсионный фонд Российской Федерации, Фонд социального страхования Российской Федерации, Федеральный фонд обязательного медицинского страхования»

**Расчет затрат на научные и производственные командировки.** Затраты на научные и производственные командировки исполнителей определяются в соответствии с планом выполнения темы и с учетом действующих норм командировочных расходов различного вида и транспортных тарифов.

**Контрагентные расходы.** Контрагентные расходы включают затраты, связанные с выполнением каких-либо работ по теме сторонними организациями (контрагентами, субподрядчиками), т.е.:

1) Работы и услуги производственного характера, выполняемые сторонними предприятиями и организациями. К работам и услугам производственного характера относятся:

- выполнение отдельных операций по изготовлению продукции, обработке сырья и материалов;
- проведение испытаний для определения качества сырья и материалов;
- контроль за соблюдением установленных регламентов технологических и производственных процессов;
- ремонт основных производственных средств;
- поверка и аттестация измерительных приборов и оборудования, другие работы (услуги) в области метрологии и прочее.
- транспортные услуги сторонних организаций по перевозкам грузов внутри организации (перемещение сырья, материалов, инструментов, деталей, заготовок, других видов грузов с базисного (центрального) склада в цехи (отделения) и доставка готовой продукции на склады хранения, до станции (порта, пристани) отправления).

2) Работы, выполняемые другими учреждениями, предприятиями и организациями (в т.ч. находящимися на самостоятельном балансе опытными (экспериментальными) предприятиями по контрагентским (соисполнительским) договорам на создание научно-технической продукции, головным (генеральным) исполнителем которых является данная научная организация).

Расчет величины этой группы расходов зависит от планируемого объема работ и определяется из условий договоров с контрагентами или субподрядчиками.

**Накладные расходы.** Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов: печать и ксерокопирование материалов исследования, оплата услуг связи, электроэнергия, почтовые и телеграфные расходы, размножение материалов и т.д. Их величина определяется по следующей формуле:

$$Z_{\text{накл}} = (\text{сумма статей } 1 \div 7) \cdot k_{\text{пр}}, \quad (3.12)$$

где  $k_{\text{пр}}$  – коэффициент, учитывающий накладные расходы.

Величину коэффициента накладных расходов можно взять в размере 16%.

**Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта.** Рассчитанная величина затрат научно-исследовательской работы (темы) является основой для формирования бюджета затрат проекта, который при формировании договора с заказчиком защищается научной организацией в качестве нижнего предела затрат на разработку научно-технической продукции.

Определение бюджета затрат на научно-исследовательский проект по каждому варианту исполнения приведен в таблице 3.10.

Таблица 3.10

Расчет бюджета затрат НИТ

| Наименование статьи  | Сумма, руб. |       |       | Примечание            |
|--|-------------|-------|-------|-----------------------|
|  | Исп.1       | Исп.2 | Исп.3 |                       |
| 1. Материальные затраты НИТ  |             |       |       | Пункт 3.4.1           |
| 2. Затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ |             |       |       | Пункт 3.4.2           |
| 3. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы                    |             |       |       | Пункт 3.4.3           |
| 4. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы              |             |       |       | Пункт 3.4.4           |
| 5. Страховые взносы  |             |       |       | Пункт 3.4.5           |
| 6. Затраты на научные и производственные командировки                        |             |       |       | Пункт 3.4.6           |
| 7. Контрагентские расходы  |             |       |       | Пункт 3.4.7           |
| 8. Накладные расходы   |             |       |       | 16 % от суммы ст. 1-7 |
| Бюджет затрат НИТ  |             |       |       | Сумма ст. 1- 8        |

### 3.5 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

**Интегральный показатель финансовой эффективности** научного исследования получают в ходе оценки бюджета затрат трех (или более) вариантов исполнения научного исследования (см. табл. 16). Для этого наибольший интегральный показатель реализации технической задачи принимается за базу расчета (как знаменатель), с которым соотносятся финансовые значения по всем вариантам исполнения.

**Интегральный финансовый показатель** разработки определяется как:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}}, \quad (3.13)$$

где  $I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i}$  – интегральный финансовый показатель разработки;

$\Phi_{pi}$  – стоимость  $i$ -го варианта исполнения;

$\Phi_{\text{max}}$  – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта (в т.ч. аналоги).

Полученная величина интегрального финансового показателя разработки отражает соответствующее численное увеличение бюджета затрат разработки в разгах (значение больше единицы), либо соответствующее численное удешевление стоимости разработки в разгах (значение меньше единицы, но больше нуля).

**Интегральный показатель ресурсоэффективности** вариантов исполнения объекта исследования можно определить следующим образом:

$$I_{pi} = \sum a_i \cdot b_i, \quad (3.14)$$

где  $I_{pi}$  – интегральный показатель ресурсоэффективности для  $i$ -го варианта исполнения разработки;

$a_i$  – весовой коэффициент  $i$ -го варианта исполнения разработки;

$b_i^a, b_i^p$  – бальная оценка  $i$ -го варианта исполнения разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания;

$n$  – число параметров сравнения.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности рекомендуется проводить в форме таблицы (таблица 3.12).

Таблица 3.12

Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта (пример)

| Объект исследования Критерии  | Весовой коэффициент параметра | Исп.1 | Исп.2 | Исп.3 |
|---|-------------------------------|-------|-------|-------|
| 1. Способствует росту производительности труда пользователя         | 0,1                           | 5     | 3     | 4     |
| 2. Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей) | 0,15                          | 4     | 2     | 3     |
| 3. Помехоустойчивость   | 0,15                          | 5     | 3     | 3     |
| 4. Энергосбережение   | 0,20                          | 4     | 3     | 3     |
| 5. Надежность   | 0,25                          | 4     | 4     | 4     |
| 6. Материалоемкость   | 0,15                          | 4     | 4     | 4     |
| ИТОГО   | 1                             |       |       |       |

$$I_{p-исп1} = 5*0,1 + 4*0,15 + 5*0,15 + 4*0,2 + 4*0,25 + 5*0,05 + 4*0,01 = 3,94;$$

$$I_{p-исп2} = 3*0,1 + 2*0,15 + 3*0,15 + 3*0,2 + 4*0,25 + 2*0,05 + 4*0,1 = 3,15;$$

$$I_{p-исп3} = 4*0,1 + 3*0,15 + 3*0,15 + 3*0,2 + 4*0,25 + 4*0,05 + 4*0,1 = 3,5.$$

**Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки ( $I_{испi}$ )** определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

$$I_{исп.1} = \frac{I_{p-исп1}}{I_{финр.1}}, \quad I_{исп.2} = \frac{I_{p-исп2}}{I_{финр.2}} \text{ и т.д.} \quad (3.15)$$

$$\vartheta_{cp} = \frac{I_{исп.1}}{I_{исп.2}} \quad (3.16)$$

## Сравнительная эффективность разработки

| № п/п | Показатель  | Исп.1 | Исп.2 | Исп.3 |
|-------|---|-------|-------|-------|
| 1     | Интегральный финансовый показатель разработки           |       |       |       |
| 2     | Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки |       |       |       |
| 3     | Интегральный показатель эффективности                   |       |       |       |
| 4     | Сравнительная эффективность вариантов исполнения        |       |       |       |

Сравнение значений интегральных показателей эффективности позволяет понять и выбрать более эффективный вариант решения поставленной в бакалаврской и магистерской работе технической задачи с позиции финансовой и ресурсной эффективности.

**Вопросы для самопроверки:**

- 4. Охарактеризуйте основные этапы проведения научно-исследовательской работы. Определите особенности расчета затрат на проведение НИОКР.*
- 5. Выделите основные показатели оценки эффективности проведения НИОКР и способы их расчета.*
- 6. Охарактеризуйте структуру и содержание бюджета для проведения НИОКР.*

---

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

---

### Основная литература

1. Баскакова, О. В. Экономика предприятия (организации) [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров / О. В. Баскакова, Л. Ф. Сейко. - М.: Дашков и Ко, 2012. - 370 с. - Режим доступа: biblioclub.ru
2. Гукова, А. В. Управление предприятием: финансовые и инвестиционные решения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. В. Гукова, И. Д. Аникина, Р. С. Беков. - М.: Финансы и статистика, 2012. - 185 с. - Режим доступа: biblioclub.ru
3. Романенко, И. В. Экономика предприятия [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. В. Романенко. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Финансы и статистика, 2011. - 352 с. - Режим доступа: biblioclub.ru

### Дополнительная литература

4. Global Forest Resources Assessment 2005. Progress towards sustainable forest management. – Rome, 2006. – 368 p.
5. Siebert, H. Economics of the environment: theory and policy / H. Siebert. – Berlin: Springer, 1992. – 295 p.
6. Акофф, Р. О целеустремленных системах / Р.О. Акофф, Ф. Эмери. - Пер. с англ. - М.: Советское радио, 1974. Изд.2, доп., 2008. - 272 с.
7. Андреев А.А. Ресурсосбережение и использование отходов заготовки и переработки древесного сырья // Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты. 2014. № 10. С. 148-155.
8. Андросик, Ю.Н. Кластерный механизм устойчивого развития предприятия (организации) / Ю.Н. Андросик // Экономика и управление. – 2012. - №7. – С. 235-238.
9. Безруких Ю.А. Медведев С.О., Алашкевич Ю.Д., Мохирев А.П. Рациональное природопользование в условиях устойчивого развития экономики промышленных предприятий лесного комплекса // Экономика и предпринимательство, 2014. -№ 12-2.-С. 994-996.

---

10. Березнев, С. В. Развитие малого предпринимательства как инструмент повышения эффективности экономики регионов с высокой концентрацией монопрофильных муниципальных образований [Текст] / С. В. Березнев, Т. Ф. Мамзина // Региональная экономика: теория и практика. - 2011. - № 42. - С. 2.

11. Вегер Л.Л. Экономика научных исследований. М.: Наука, 1981. 90 с.

12. Видяев, И.Г. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение: учебно-методическое пособие / И.Г. Видяев, Г.Н. Серикова, Н.А. Гаврикова, Н.В. Шаповалова, Л.Р. Тухватулина З.В. Криницына; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 36 с.

13. Проблемы экономики и управления предприятиями, отраслями, комплексами: монография Том Книга 29 / Безруких Ю.А., Богунов Л.А., Галицких В.Н., и др. / Под общей редакцией С.С. Чернова. - Новосибирск: Издательство ЦРНС, 2015. – 177 с.

14. Современная модель эффективного бизнеса: монография Том Книга 15 / Безруких Ю.А., Губенко А.В., Ксенофонтова Т.Ю., и др. / Под общей редакцией С.С. Чернова. - Новосибирск: Издательство ЦРНС, 2016. - 198 с.

15. Калабаева, А.О. Теоретические основы разработки механизма устойчивого развития предприятия / А.О. Калабаева // Экономинфо. – 2012. - №7. – С. 9-13.

16. Колесникова А.В. Анализ образования и использования древесных отходов на предприятиях лесопромышленного комплекса России // Актуальные вопросы экономических наук. 2013. № 33. С. 116-120.

17. Дитрих В.И., Андрияс А.А., Пережилин А.И., Корпачев В.П. Оценка объемов и возможные пути использования отходов лесозаготовок на примере Красноярского края // Хвойные бореальной зоны. – 2010. – Т. XXVII, № 3-4. – С. 346-351.

18. Комаров, И.Н. Парадигмальные основы устойчивого развития современных промышленных предприятий / И.Н. Комаров // Вестник. – 2008. - №1(20). – С. 141-145.

19. Коробкова, З.В. Экономический механизм устойчивого развития предприятия в условиях растущей хозяйственной глобализации / З.В. Коробкова // Функционирование предприятия в российской экономике: проблемы и решения: сб. науч. тр. / Под ред. В.В. Титова, В.Д. Марковой. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2006. – С. 57-68.



- 
20. Коршунов, Л.А. Теоретические аспекты устойчивого развития социально-экономических систем / Л.А. Коршунов, М.А. Бородин // Известия иркутской государственной экономической академии. – 2015. – Т.6. - №1.
21. Медведев С.О. Влияние возраста и размещения в кроне древесной зелени на выход липидов пихтового масла пихты лесосибирского региона // Химия растительного сырья. 2011. № 3. С. 133-136.
22. Медведев С.О., Безруких Ю.А., Алашкевич Ю.Д. Комплексная безотходная переработка древесных ресурсов северных промышленных регионов: монография. Красноярск: СибГТУ. 2013. 173 с.
23. Медведев, С.О. Соболев С.В., Степень Р.А. Возможности рационального использования древесных отходов в Лесосибирском лесопромышленном комплексе: монография. – Красноярск: СибГТУ, 2010. – 85 с.
24. Мосягин В.И. Экономические проблемы использования лигнина. Л.: ЛГУ. 1981. 196 с.
25. Мохирев А.П., Аксенов Н.В., Шеверов О.В. О рациональном природопользовании и эксплуатации ресурсов в Красноярском крае. Инженерный вестник Дона. 2014. Т. 31. № 4-1. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/N4y2014/2569](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/N4y2014/2569)
26. Муратова, А. Р. Пути развития малого и среднего предпринимательства: региональный опыт [Текст] / А. Р. Муратова // Региональная экономика: теория и практика. - 2011. - № 45. - С. 42
27. Нехорошева, Л.Н. Экономика предприятия: учеб. пособие / Под ред. Л.Н. Нехорошевой. – 3-е изд. – Мн.: Выш. ШК., 2005. – 383 с.
28. Ниязян, В.Г. Теоретические подходы к определению устойчивого развития / В.Г. Ниязян // Известия иркутской государственной экономической академии. – 2015. - №6(1). .
29. Ожегов, С.О. Толковый словарь русского языка / С.О. Ожегов, Н. Ю. Шведова. – М: Издательство ИТИ Технологии, 2008. – 944 с.
30. Поклонова, Е. В. Предпринимательский климат предприятий малого бизнеса Красноярского края [Текст] / Е. В. Поклонова, О. Ю. Дягель, Е. В. Кнор // Региональная экономика: теория и практика. - 2013. - № 10. - С. 14
31. Прешкин Г.А., Власова Е.Я. Концепция управления лесными природно-хозяйственными комплексами // Известия УГЭУ. 2009. № 2. С. 144-151.

- 
32. Пухальский, А.Н. Формирование механизма устойчивого развития предприятия / А.Н. Пухальский, К.П. Корсунь, О.В. Черданцева // Вестник НГУ. Серия: Социально-экономические науки. – 2012. – Том 12. - №1. – С.26-39.
33. Романов Е. С. Лесопромышленный комплекс: что остается за словами // Лесной журнал. 2008. № 4. С. 148-151.
34. Рудаков М.Н., Шегельман И.Р. О приложении ресурсной теории к оценке конкурентных преимуществ региона в области рационального природопользования // Инженерный вестник Дона, 2014, №1 URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2014/2232](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2014/2232).
35. Рябов, В.М. Устойчивое развитие промышленных предприятий в современных условиях / В.М. Рябов // Вектор науки ТГУ. – 2011. - №4(18). – С. 271-273.
36. Шегельман И.Р. Обоснование технологических и технических решений для перспективных технологических процессов подготовки биомассы дерева к переработке на щепу : автореф. дисс. ... докт. техн. наук, СПб.: ЛТА, 1997. – 36 с.
37. Шегельман И.Р., Васильев А. С. Анализ путей повышения конкурентоспособности энергетической биомассы // Инженерный вестник Дона, 2013, № 3 URL: [ivdon.ru/magazine/archive/n3y2013/1769](http://ivdon.ru/magazine/archive/n3y2013/1769).
38. Шегельман И.Р., Васильев А.С., Щукин П.О. Патентные исследования перспективных технических решений для заготовки биомассы деловой и энергетической древесины // Перспективы науки. 2012. № 2 (29). С. 100-102.
39. Шегельман И.Р., Щукин П.О., Морозов М.А. Место биоэнергетики в топливно-энергетическом балансе лесопромышленного региона // Наука и бизнес: пути развития. 2011. № 6. С. 151-154.
40. Шегельман, И.Р. Лесная промышленность и лесное хозяйство: словарь / И.Р. Шегельман. – 5-е изд., перераб. и доп. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2011. – 328 с.
41. Щукин П. О. Демчук А. В., Будник П. В. Повышение эффективности переработки вторичных ресурсов лесозаготовок на топливную щепу // Инженерный вестник Дона, 2012, №3 URL: [ivdon.ru/magazine/archive/n3y2012/1025](http://ivdon.ru/magazine/archive/n3y2012/1025).
42. Экономика и управление предприятием [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. комплекс / сост. Ю. А. Безруких, В. А. Лукин. - Электрон. дан. - Лесосибирск : Лф СибГТУ, 2011. - on-line.
43. Экономика организаций (предприятий): учебник для вузов / Под ред. Проф. В.Я. Горфинкеля, проф. Швандера. – М.: Юнити-Дана, 2003. – 608 с.

---

44. Экономический механизм / Словарь терминов (<http://birzhevik.ru/tesaurus/221/12065/>).

### **Специализированные периодические издания**

45. Журнала « Экономика и предпринимательство » [Электронный ресурс]:  
- Режим доступа: <http://www.intereconom.com/>

46. Журнал «Российское предпринимательство» [Электронный ресурс]: -  
Режим доступа: [http://www.creativeconomy.ru/mag\\_gp/](http://www.creativeconomy.ru/mag_gp/)

47. Журнал «Современный предприниматель» [Электронный ресурс]: - Ре-  
жим доступа: <http://www.spmag.ru/>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

48. Законодательная власть (законопроекты и комментарии) [Электронный  
ресурс]: - Режим доступа: - [www.legislature.ru](http://www.legislature.ru).

49. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ре-  
сурс]: - Режим доступа: [www.fsgs.ru](http://www.fsgs.ru); [www.gks.ru](http://www.gks.ru).

50. Федеральная служба по труду и занятости [Электронный ресурс]: - Ре-  
жим доступа: [www.rostrud.info](http://www.rostrud.info).

51. Агентство региональных новостей «Регионы.ру» [Электронный ре-  
сурс]: - Режим доступа: [www.regions.ru](http://www.regions.ru).

52. Агентство экономической информации «Прайм-ТАСС» [Электронный  
ресурс]: - Режим доступа: [www.prime-tass.ru](http://www.prime-tass.ru).

---

## ПРИЛОЖЕНИЕ А (СПРАВОЧНОЕ)

---

### Перечень ключевых слов

1. Акционерное общество
2. Амортизация
3. Бухгалтерская прибыль
4. Бюджет
5. Валовые издержки
6. Выбытие оборудования
7. Выручка предприятия
8. Диверсификация
9. Дисконтирование
10. Доход облагаемый
11. Жизненный цикл изделия
12. Запас производственный
13. Издержки обращения
14. Издержки производства
15. Износ основных фондов
16. Имущество предприятия
17. Инвестиции
18. Источники финансирования
19. Калькуляция себестоимости
20. Капитальные вложения
21. Качество продукции
22. Конкурентоспособность продукции
23. Косвенные затраты
24. Косвенные налоги
25. Коэффициент выбытия
26. Ликвидационная стоимость
27. Материалоемкость продукции
28. Налог на добавленную стоимость
29. Налог на прибыль
30. Номенклатура
31. Оборотный капитал
32. Общество с ограниченной ответственностью
33. Окупаемость капитальных вложений
34. Основной капитал
35. Оптовая цена
36. Переменные издержки
37. Постоянные издержки
38. Прибыль
39. Прибыль чистая
40. Производственная мощность
41. Производительность труда
42. Реализованная продукция
43. Рентабельность
44. Сальдо
45. Себестоимость
46. Структура себестоимости
47. Товарная продукция
48. Трудоемкость



**Ю.А. Безруких, С.О. Медведев, А.П. Мохирев**

**ЭКОНОМИКА ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ  
И ДЕРЕВОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ**

Учебное пособие



Компьютерный набор, корректура  
и форматирование автора.  
Технический редактор Скрягин С.В.  
Дизайн обложки Скрягин С.В.  
Подписано в печать 15.12.2016  
Бумага офсетная.  
Гарнитура Times  
Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>  
Печать трафаретная. Печ. л. 5,5.  
Тираж 500 экз. Заказ № 03-17.

Отпечатано в типографии ИД «Академия Естествознания»,  
440026, г. Пенза, ул. Лермонтова, 3