

Министерство образования Московской области
Государственный университет «Дубна»

Филиал «Протвино»
Кафедра информационных технологий

Л. И. Захарова, Т. Н. Зюзько

Организация и планирование производства

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Рекомендовано учебно-методическим советом
университета «Дубна» в качестве учебного пособия
для студентов, обучающихся по направлениям подготовки
«Информатика и вычислительная техника»,
«Автоматизация технологических процессов
и производств»
(бакалавриат)



Дубна
2021

УДК 658.5
ББК 65.291.8я73
З 38-2

Р е ц е н з е н т :

кандидат экономических наук, доцент *Л. В. Попова*

Захарова, Л. И.

З 38-2 Организация и планирование производства : учебное пособие / Л. И. Захарова, Т. Н. Зюзько. — Дубна : Гос. ун-т «Дубна»; 2021. — 111, [1] с.

ISBN 978-5-89847-649-6

Учебное пособие содержит краткое изложение теоретических основ организации и планирования производства, тестовые задания и контрольные вопросы для контроля освоения материала. Для приобретения навыков практических расчетов пособие включает методические указания для решения типовых практических задач, задачи для самостоятельного выполнения.

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлениям «Информатика и вычислительная техника», «Автоматизация технологических процессов и производств» (бакалавриат).

УДК 658.5
ББК 65.291.8я73

ISBN 978-5-89847-649-6

© Государственный университет
«Дубна», 2021
© Захарова Л. И., Зюзько Т. Н., 2021

Оглавление

Введение	4
Глава 1. Основы теории организации производства	6
1.1. Промышленное предприятие как организационная система ...	6
1.2. Производственная структура предприятия и ее совершенствование	8
1.3. Типы производства и их характеристика	10
1.4. Производственная мощность предприятий и их структурных подразделений	12
Практикум по главе 1	14
Глава 2. Организация основного производства	20
2.1. Производственный процесс и принципы его организации.....	20
2.2. Организация основного производственного процесса во времени и в пространстве	23
2.3. Особенности организации автоматизированного производства	30
Практикум по главе 2.	32
Глава 3. Организация вспомогательного производства и обслуживающих хозяйств	44
3.1. Организация ремонтного хозяйства	44
3.2. Организация инструментального хозяйства	45
3.3. Особенности организация транспортного обеспечения	51
Практикум по главе 3	54
Глава 4. Планирование производства	67
4.1. Роль планирования в управлении предприятием	67
4.2. Методологические основы планирования	69
4.3. Планирование основных производственных показателей.....	71
4.4. Стратегическое планирование	86
Практикум по главе 4	87
Библиографический список	110

Введение

Динамичное развитие экономики сегодня во многом зависит от успешного управления производством. Управление затрагивает каждую стадию деятельности современных промышленных предприятий. Главной задачей системы управления является создание условий, необходимых для эффективного функционирования и развития. Особенность современного управления – направленность на обеспечение рациональной организации производства и грамотного планирования его основных показателей.

«Организация и планирование производства» – одна из важнейших научных дисциплин, включенных в учебный план подготовки студентов различных, в том числе неэкономических, направлений. Она тесно связана с такими дисциплинами, как «Экономика», «Экономика и предпринимательство» и т.п.

Создание учебного пособия по дисциплине «Организация и планирование производства» для студентов неэкономических специальностей вызвано следующими причинами.

Во-первых, предлагаемые в качестве рекомендуемой литературы учебники по данной дисциплине являются, как правило, слишком объемными, т.к. предназначены для студентов экономических направлений.

Во-вторых, учебное пособие построено таким образом, чтобы максимально упростить усвоение предложенного материала. В тексте приводится множество классификаций, схем, рисунков, позволяющих наглядно и образно представить экономические процессы, протекающие на промышленном предприятии.

Особенность учебного пособия заключается в том, что каждый теоретический раздел дисциплины (55% объема пособия) завершается указаниями по выполнению практических занятий, примерами решения задач производственного характера, перечнем заданий (тестов) для самостоятельного выполнения, контрольными вопросами для закрепления материала (45% объема пособия).

В учебном пособии не ставится задача полностью раскрыть и описать все элементы и рычаги организации производства и планирования. Задача состоит в том, чтобы сформировать

представление о современном производстве, управленческой деятельности на производственных предприятиях, его структуре, сущности технологического процесса, организации работы вспомогательных и обслуживающих хозяйств.

Синтез экономических знаний и применение их в практической жизни хозяйствующих субъектов вызывает определенные трудности у студентов неэкономических направлений, что также послужило основанием к написанию данного учебного пособия. Благодаря обобщенному многолетнему опыту преподавания дисциплины «Организация и планирование производства» и учитывая требования времени, данное пособие содержит не только кратко и доступно изложенный теоретический материал, но и набор разнообразных практических заданий, что, несомненно, способствует лучшему усвоению дисциплины студентами технических специальностей.

Пособие предназначено для работы в аудитории, для самостоятельной работы студентов при подготовке к практическим (семинарским) занятиям и прохождении итоговой аттестации по указанной дисциплине.

Структура и содержание учебного пособия соответствуют рабочей программе курса «Организация и планирование производства». Пособие содержит краткий учебный материал по основным темам курса: теории организации производства; организации основного производства во времени и пространстве; организации вспомогательного производства и обслуживающих хозяйств; производственного планирования. Подбор практических заданий призван не только закрепить знания основ теоретического курса, но и подготовить студентов к практической деятельности.

Глава 1. Основы теории организации производства

1.1. Промышленное предприятие как организационная система

Одним из главных звеньев современной экономики является промышленное предприятие, именно на нем осуществляется производство продукции, происходит непосредственное взаимодействие работника со средствами производства.

Промышленное предприятие обладает рядом черт, которые характеризуют его как определенную систему. К ним, в частности, относятся открытый характер предприятия по отношению к внешней среде, его комплексность, динамизм, саморегулирование.

Более того, любое предприятие следует рассматривать как открытую систему, которая постоянно и тесно взаимодействует с внешней средой. При этом средой для бизнес-предприятий являются народное хозяйство, другие фирмы и компании, органы управления и контроля, зарубежные фирмы, коммерческие банки – все те части внешнего для бизнес-предприятия мира, которые с ним взаимодействуют и связаны с ним договорными отношениями или обменом информацией [9, с. 94].

Далее, промышленному предприятию как системе присуща комплексность, которая определяется комплексностью его целей и задач, а также высоким разнообразием протекающих на предприятии процессов производства и управления. Другими словами, предприятие представляет собой динамично развивающуюся систему, обладающую способностью изменяться, переходить из одного качественного состояния в другое, оставаясь при этом системой [6, с. 14].

Наконец, бизнес-предприятие – это саморегулирующаяся система, которая вполне может организовать производство таким образом, чтобы добиться высоких производственных результатов.

При этом необходимо отметить, что рациональное функционирование процесса производства обеспечивается использованием различных организационных форм, методов и правил,

которые в совокупности входят в понятие системы организации производства.

Далее, основными элементами производственного процесса являются орудия труда, предметы труда и сам труд. Организация производства должна обеспечить согласованное эффективное функционирование названных элементов в рамках всей производственной системы.

Для того чтобы обеспечить интеграцию всех групп процессов в единый производственный процесс, система организации производства осуществляет интеграционные функции, которые реализуются путем создания производственной структуры, системы оперативного планирования производства и системы экономических отношений.

Перечень подсистем единой системы [9, с. 94–98]. Подсистемы, обеспечивающие функционирование и взаимодействие элементов производственного процесса:

- организации труда участников производственного процесса;

- организации функционирования орудий труда;

- организации движения предметов труда в производстве;

- организации информационных потоков в производстве.

Функциональные подсистемы организации производства:

- организации комплексной подготовки производства и освоения новой продукции;

- организации производственных процессов по выпуску основной продукции;

- организации производственной инфраструктуры предприятия;

- организации работ по обеспечению качества продукции;

- организации материального обеспечения процессов производства;

- организации маркетинговых исследований, сбыта и реализации продукции.

Подсистемы, обеспечивающие интеграцию всех групп процессов в единый производственный процесс:

- формирования производственной структуры предприятия и его подразделений;

- организации оперативного планирования производства;

– организации внутрипроизводственных экономических отношений;

– организации социальных процессов на производстве.

Чтобы обеспечить интеграцию всех подсистем в единую производственную систему и наладить их функционирование, организация производства выполняет системообразующие функции, которые реализуются путем создания производственной структуры, оперативного планирования производства и внутрипроизводственных экономических отношений и социальной организации коллективов.

1.2. Производственная структура предприятия и ее совершенствование

Любое предприятие, в том числе промышленное, является вполне самостоятельным хозяйствующим субъектом. В качестве его отдельных структурных подразделений могут рассматриваться производства (отделы). Именно деятельность этих структурных подразделений обеспечивает протекание производственного процесса как совокупности взаимосвязанных основных, вспомогательных и обслуживающих процессов труда, для которого основная цель – это изготовление продукции, выполнение работ и оказание услуг.

Производственная структура компании — его разделение на отдельные производственные подразделения (цехи, участки, отделения) с учетом принципов их построения, взаимосвязи и размещения. Производственная структура определяет разделение труда, т.е. внутривзаводскую специализацию и кооперирование производства [10, с. 15].

Основное производство объединяет подразделения, осуществляющие все технологические процессы по изготовлению основной продукции.

Вспомогательное и обслуживающее производства прямо не участвуют в создании основной продукции, но своей деятельностью содействуют работе основных цехов и обеспечивают их ритмичную работу.

На практике встречаются разнотипные производственные структуры предприятий, сочетающие основное производство

с обслуживающим, со вспомогательным производством, а также с производствами в определенных цехах.

Цех – обособленное в административном отношении подразделение. В каждом цехе выполняется определенная стадия технологического процесса, связанного с производственной деятельностью предприятия. При этом в цехах основного производства осуществляется обработка предметов труда для их превращения в готовую продукцию.

Основная цель деятельности вспомогательных цехов – обеспечить условия, необходимые для нормальной работы цехов основного производства. Обслуживающие подразделения предназначены для выполнения работ по обеспечению бесперебойной деятельности цехов основного и вспомогательного производства. Цехи предприятия обычно делятся на участки или отделения. Они характеризуются выпуском однородной продукции или выполнением технологически однородных операций. Для отдельных участков могут быть характерны предметная или технологическая специализации. При предметной специализации на участке совершается комплекс операций по производству определенной продукции. Рабочие места на таком участке могут быть специализированы на выполнение разных функций.

При технологической специализации на участке выполняются либо технологически однородные операции, либо ряд взаимосвязанных технологических операций. Такие участки могут оснащаться либо оборудованием одного назначения, либо оборудованием разного назначения, предназначенным для выполнения технологически взаимосвязанных операций.

В составе участка или отделения выделяются рабочие места. Каждое рабочее место – это первичное производственное звено, предназначенное для осуществления процесса производства продукции.

На предприятиях с бесцеховой структурой основной производственно-хозяйственной обособленной структурной единицы является участок. Как правило, бесцеховая структура используется на небольших по размерам предприятиях.

Значительное влияние на производственную структуру предприятия оказывают следующие факторы:

- уровень специализации предприятия и его кооперация с другими предприятиями;
- масштаб производственной деятельности предприятия (объем выпускаемой продукции и ее трудоемкость);
- характер и особенности технологических процессов на предприятии.

Одно из направлений совершенствования производственной структуры предприятий – уменьшение удельного веса вспомогательных и обслуживающих цехов и служб при обеспечении нормальной работы цехов основного производства. Это способствует сокращению численности работников, занятых во вспомогательных и обслуживающих процессах производства, что позволяет уменьшить себестоимость продукции, увеличить прибыль и рентабельность производства.

Условия существования производственной структуры любой компании – гибкость и динамичность с учетом изменяющейся конъюнктуры рынка. Кроме того, эта структура должна соответствовать целям деятельности компании и ее производственных подразделений.

1.3. Типы производства и их характеристика

Промышленные предприятия различаются по степени специализации выпускаемой продукции. По этому признаку их можно классифицировать [10, с. 48]:

- *предприятия специализированные*, т.е. выпускающие один вид продукции (автомобильные, тракторные, подшипниковые);
- *универсальные* – с широкой номенклатурой выпускаемой продукции или производимой работы (инструментальные, ремонтные);
- *смешанные* (станкостроительные, моторостроительные). Степень специализации предприятий обуславливает масштабы производства одноименной продукции, которые, в свою очередь, определяют тип производства предприятия. Так, в зависимости от масштабов производства различают *массовое, серийное и индивидуальное производство*.

В *массовом* производстве за предприятием и его звеньями закрепляется изготовление однотипной продукции в больших

количествах. Это создает возможность построить предприятие по предметному принципу, что сокращает потери, связанные с переналадкой оборудования.

При *серийном* производстве отдельные виды продукции изготавливаются сериями, которые периодически могут повторяться. В соответствии с размером серий различают крупносерийное, среднесерийное и мелкосерийное производство. Размер серий для отнесения предприятия к крупно-, средне- или мелкосерийному производству зависит от отрасли производства и может существенно колебаться.

Мелкосерийное производство характеризуется изготовлением оригинальных узлов и деталей в небольших количествах. Крупносерийное производство характерно для обувной, швейной промышленности, многих процессов производства в машиностроении.

К *индивидуальному* производству относятся предприятия с широкой номенклатурой изделий, выпускающие неповторяющуюся продукцию, с загрузкой рабочих мест различными операциями.

Самый эффективный тип производства – массовый, но его внедрение предполагает наличие производства однородной продукции в больших масштабах, что не везде возможно. Поэтому при отсутствии условий для организации массового производства на предприятии в целом следует стремиться его организовать на отдельных участках путем стандартизации и нормализации отдельных частей продукции (деталей, узлов) и унификации технологических процессов.

Далее, следует рассмотреть *формы организации производства* [6, с. 167].

Как известно, направления организации производства представляют собой различные функциональные, пространственные и временные сочетания и связи вещественных и личных факторов производства.

В *функциональном аспекте* организацией производства является совокупность форм обобществления труда и организации производства, что находит выражение в таких формах, как концентрация, специализация, кооперирование и комбинирование производства.

В *пространственном аспекте* организация производства выступает в видах производственной структуры и формах построения цехов и производственных участков.

Во *временном аспекте* организация производства находит выражение в методиках организации производственных процессов и формах взаимосвязи различных частичных процессов (точный, партионный, единичный).

Все названные направления организации производства тесно связаны и, взаимодействуя, образуют единую систему.

1.4. Производственная мощность предприятий и их структурных подразделений

Эффективность промышленного производства, как известно, всецело зависит от мощности производства. Производственная мощность — это максимально возможный выпуск продукции, предусмотренный на соответствующий период (декаду, месяц, квартал, год) в заданной номенклатуре и ассортименте с учетом оптимального использования наличного оборудования и производственных площадей, прогрессивной технологии, передовой организации производства и труда [10, с. 87].

Вполне очевидно, что при формировании производственной мощности учитывается влияние таких факторов, как номенклатура, ассортимент, качество продукции, парк основного технологического оборудования, средний возраст оборудования и эффективный годовой фонд времени его работы при установленном режиме, уровень сопряженности парка, размер производственных площадей и т.п.

Следовательно, от производственной мощности зависит степень удовлетворения рыночного спроса, который может изменяться по объему, номенклатуре и ассортименту, поэтому производственная мощность должна предусматривать гибкость всех технологических операций, т.е. возможность своевременно перестроить производственный процесс в зависимости от роста конкурентоспособности продукции, изменения объема, номенклатуры и ассортимента.

Как правило, производственная мощность рассчитывается по всему перечню номенклатуры и ассортимента выпускаемой продукции, а также по ведущим производственным цехам,

участкам и оборудованию с учетом сложившейся кооперации и мероприятий по ликвидации «узких мест».

К ведущему подразделению, в частности, относятся подразделения, в которых выполняются основные технологические операции по изготовлению плановой продукции.

Под «узким местом» понимается несоответствие мощности отдельных цехов, участков, групп оборудования минимальной мощности соответствующего подразделения, участка или группы оборудования. Возникновение узкого места является следствием несопряженности между цехами, участками или группами оборудования. Коэффициент сопряженности рассчитывается по формуле [10, с. 87]:

$$K_c = \frac{ПМ_1}{ПМ_2} P_y, \quad (1.1)$$

где K_c – коэффициент сопряженности; $ПМ_1$ и $ПМ_2$ – производственная мощность ведущих цехов и участков, ед.; P_y – удельный расход продукции первой операции (цеха, участка) для выработки продукции второй, шт., т и т.п.

Являясь величиной переменной, производственная мощность определяется, как правило, на начало и конец года, причем в тех же единицах, в каких измеряется объем производства продукции.

Производственная мощность зависит от целого ряда факторов [7, с. 202]:

- количество и производительность оборудования;
- качество сырья, материалов, своевременность их поставок;
- уровень специализации предприятия;
- уровень организации производства и труда;
- фонд времени работы оборудования и т.п.

Что же касается анализа производственной мощности, то здесь используются показатели, которые характеризуют изменение фондоотдачи, изменение выпуска продукции на единицу установленного парка основного технологического оборудования и т.п.

Практикум по главе 1

Производственная мощность предприятий и их структурных подразделений

Методические указания

Производственная мощность предприятия определяется по мощности ведущих цехов, мощность цехов – по мощности ведущих участков, мощность участков – по мощности ведущего оборудования. Ведущие цехи – обычно механические или сборочные, но могут быть и другие; ведущий участок – тот, который играет решающую роль в выполнении производственной программы цеха; ведущим оборудованием считается такое, на котором выполняются главнейшие технологические операции по изготовлению продукции, определяющей специализацию участка.

Производственная мощность промышленного предприятия – это максимальный годовой выпуск качественной продукции в запланированном ассортименте. Рассчитывается этот показатель при полном использовании производственного оборудования и производственных площадей с учетом планируемой модернизации оборудования, улучшения технологии и организации производственного процесса.

Следует различать плановую производственную мощность предприятия и проектную мощность предприятия.

Плановая производственная мощность определяется исходя из применяемых технологических процессов, наличного парка оборудования и производственных площадей как величин уже заданных, а объем выпуска продукции по плановой номенклатуре является величиной искомой, устанавливаемой в условиях полного использования основных производственных фондов.

В противоположность этому проектная производственная мощность предприятия рассчитывается исходя из заданного объема производственной программы, искомыми величинами являются состав предприятия, технологический процесс изготовления продукции по этой программе, структура парка оборудования, его количественный и качественный состав, размеры производственных площадей, характер и габариты зданий и сооружений, энергетическое и транспортное хозяйство и т.п.

Производственная мощность предприятия не постоянная, она меняется во времени, поэтому ее рассчитывают на определенную календарную дату. Как правило, мощность рассчитывают на 1 января планового года и 1 января следующего за плановым периодом года. Производственная мощность на 1 января планового года – это входная мощность; мощность предприятия на 1 января следующего за плановым года – выходная мощность.

Рассчитывается также показатель среднегодовой мощности, который используется для сопоставления с планом и отчетом о выпуске продукции.

В самом общем виде для расчета производственной мощности используются формулы:

$$M_{\text{п}} = P_{\text{об}} \cdot \Phi_{\text{об}}, \quad (1.2)$$

или

$$M_{\text{п}} = \Phi_{\text{об}} / T, \quad (1.3)$$

где $M_{\text{п}}$ – производственная мощность предприятия; $P_{\text{об}}$ – производительность оборудования в единицу времени, выраженная в штуках изделий (деталей); $\Phi_{\text{об}}$ – действительный (рабочий) фонд времени работы оборудования, единиц времени; T – трудоемкость комплекта изделий (деталей), изготавливаемых на данном оборудовании, норма-час, человеко-дни.

Следует учесть, что формула (1.2) применяется в случаях, когда известна производительность оборудования, выраженная в количестве изготавливаемых изделий (деталей) в единицу времени.

Но на предприятиях с большим ассортиментом производимой продукции таких данных по всему парку технологического оборудования обычно нет, поэтому применяется формула (1.3). В этих случаях пользуются данными трудоемкости изготовления изделий.

Выходная и среднегодовая мощности рассчитываются следующим образом:

$$M_{\text{вых}} = M_{\text{вх}} + M_{\text{вв}} - M_{\text{выб}}, \quad (1.4)$$

$$M_{\text{ср}} = M_{\text{вх}} + (M_{\text{вв}} \cdot n1 / 12) - (M_{\text{выб}} \cdot n2 / 12), \quad (1.5)$$

где $M_{\text{вых}}$ – выходная мощность предприятия (цеха, участка); $M_{\text{вх}}$ – входная мощность предприятия (цеха, участка); $M_{\text{вв}}$ –

мощность, введенная в течение года; $M_{\text{выб}}$ – мощность, выведенная в течение года; $M_{\text{ср}}$ – среднегодовая производственная мощность; $n1$ – количество полных месяцев работы вновь введенных мощностей с момента ввода до конца периода; $n2$ – количество полных месяцев отсутствия выбывающих мощностей от момента выбытия до конца периода.

Расчет коэффициента использования производственной мощности

Методические указания

Уровень использования оборудования и производственной мощности характеризуется экстенсивным, интенсивным и общим коэффициентами использования.

Коэффициент экстенсивного использования оборудования определяется как отношение времени фактически отработанного данной группой оборудования к располагаемому фонду:

$$K_{\text{экс } d} = \sum N_{f\phi} t_{fd}^{\phi} / O_d F_{d\phi}, \quad (1.6)$$

где $N_{f\phi}$ – фактический (плановый) выпуск за определенный отрезок времени, шт; t_{fd}^{ϕ} – фактические затраты времени на изделие по d -й группе оборудования, станко-ч; O_d – число единиц оборудования d -й группы; $F_{d\phi}$ – располагаемый фонд времени единицы оборудования d -й группы, ч.

Коэффициент интенсивного использования характеризует использование оборудования по производительности в единицу времени и соответственно показывает размер потерь в затратах времени на единицу продукции:

$$K_{\text{инт } d} = \sum N_f^{\phi} t_{nfd} / \sum N_f^{\phi} t_{fd}^{\phi}, \quad (1.7)$$

где t_{nfd} – технически обоснованная норма времени на единицу продукции f -го наименования по d -й группе оборудования, станко-ч.

Общий коэффициент использования производственной мощности показывает уровень использования оборудования и, соответственно, его полный резерв при данной программе. Он определяется делением планового (или фактического) объема продукции, изготавливаемой группой оборудования (цехом, участком) за определенный период времени, на плановую про-

изводственную мощность в соответствующих единицах измерения за тот же отрезок времени:

$$K_{имд} = K_{экс д} K_{инт д} = \sum N_f^{\phi} t_{н фд} / O_d F_{од}. \quad (1.8)$$

Коэффициент использования производственной мощности участка (цеха) определяется как средневзвешенная величина по всем основным группам оборудования участка либо по числу станков, либо по их стоимости:

$$K_{н.м уч} = \sum K_{н.мд} O_d / \sum O_d, \quad (1.9)$$

$$K_{н.м уч} = \sum K_{н.мд} Ц_d / \sum Ц_d, \quad (1.10)$$

где $Ц_d$ – стоимость оборудования d -й группы, руб.

Рассмотрим порядок расчета производственной мощности на примере участка раскроя металла.

Пример.

На участке находятся два лазерных комплекса. В июле следующего года планируется приобрести еще один, аналогичный существующим. Участок производит комплекты деталей. На производство (раскрой) одного комплекта тратится 30 минут работы лазерного комплекса. Таким образом, в начале периода за 1 час участок производит 4 комплекта деталей, в конце периода – 6 комплектов.

Допустим, действительный (рабочий) фонд времени работы оборудования равен 7300 ч. Определим:

- входную производственную мощность (1.2):

$$7300 \cdot 4 = 29\ 200 \text{ комплектов};$$

- выходную производственную мощность (1.4):

$$29\ 200 + 7300 \cdot 2 = 43\ 800 \text{ комплектов};$$

- среднегодовую производственную мощность (1.5):

$$29\ 200 + 14\ 600 \cdot 5 / 12 = 35\ 283,33 \text{ комплекта.}$$

Задачи для самостоятельного выполнения

Задача 1

В цехе имеется пять единиц ведущего оборудования. Максимально возможный (полезный) фонд времени работы каждой единицы составляет 330 часов в месяц. Нормативная трудоемкость обработки изделия на этом оборудовании составляет 2 часа. В июне было введено в эксплуатацию еще три единицы такого же оборудования, а в сентябре ликвидирована одна еди-

ница. Фактический объем продукции цеха за год составил 10 000 изделий.

Определите:

- производственную мощность цеха на начало года (шт.);
- среднегодовую производственную мощность (шт.);
- коэффициент использования мощности (%).

Задача 2

На предприятии продолжительность рабочей смены равна 8 часам при плановых простоях на проведение ремонтных работ 1 час. По паспортным данным часовая производительность станка составляет 100 изделий. Фактическое время работы станка составило 6 часов, выработано 300 изделий. Определите:

- коэффициент экстенсивного использования оборудования;
- коэффициент интенсивного использования оборудования;
- коэффициент интегрального (по времени и производительности) использования оборудования.

Задача 3

В цехе установлено 100 станков. Режим работы цеха двухсменный, продолжительность смены 8 часов. Годовой объем выпуска продукции – 280 тыс. изделий, производственная мощность цеха – 310 тыс. изделий. Определите коэффициент сменности работы станков, коэффициенты экстенсивной и интенсивной загрузки. Известно, что в первую смену работают все станки, во вторую – 50% станочного парка, количество рабочих дней в году – 260, время фактической работы одного станка за год – 4000 часов.

Задача 4

В цехе установлено 10 станков. Режим работы – в две смены. Затраты на переналадку и ремонт станков составляют 10% от номинального фонда времени. Норма времени на изготовление одной детали – 2 часа. Средний процент выполнения норм – 115%. Фактически один станок отработал в течение года в среднем 3039 часов. Определите:

- номинальный и действительный фонд времени работы станков;
- годовой выпуск деталей этой группы станков (производственную мощность);
- коэффициент экстенсивного использования станков.

Задача 5

Определите производственную мощность участка и объем выпуска продукции исходя из следующих данных:

- на участке цеха работают 20 станков;
- норма времени на обработку одного изделия – 0,5 ч;
- режим работы – двухсменный;
- продолжительность смены – 8 часов;
- число нерабочих дней в году – 107;
- регламентированные простои оборудования – 3% от режимного фонда времени;
- коэффициент использования станков – 0,85.

Задача 6

Определите выходную и среднегодовую мощность участка и объем выпуска продукции, если: производственная мощность на начало года – 18 200 тыс. руб. продукции; планируемый прирост производственной мощности: с 1 апреля – 400 тыс. руб., с 1 июля – 340 тыс. руб., с 1 ноября – 300 тыс. руб.; планируемое выбытие производственной мощности: с 1 июня – 120 тыс. руб., с 1 сентября – 180 тыс. руб.

Контрольные вопросы

1. Какие задачи решает наука «Организация и планирование производства»?
2. Каковы основные закономерности производства?
3. Раскрыть содержание принципов организации производства.
4. Какие условия необходимы для реализации принципов организации производства?
5. Охарактеризовать организационные формы предприятия и организационные формы производства.

Глава 2. Организация основного производства

2.1. Производственный процесс и принципы его организации

Производственно-хозяйственная деятельность большинства предприятий направлена на выпуск продукции и, как следствие, получение прибыли. При этом основой производственной деятельности организации является производственный процесс [10, с. 52].

Производственный процесс – это совокупность взаимосвязанных процессов труда и естественных процессов, направленных непосредственно на изготовление продукции.

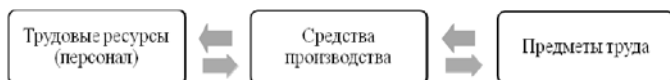


Рис. 2.1. Взаимосвязь процессов труда

Под процессом труда понимается изменение свойств и состава предмета труда, совершаемое при участии человека. Естественные процессы протекают без участия человека, тем не менее в них тоже происходит изменение свойств предмета труда (остывание, сушка и др.).

Производственный процесс включает множество процессов труда и естественных процессов, имеющих разное назначение, содержание, характер и пр.

Частичный производственный процесс – законченная в технологическом отношении часть производственного процесса. Например, подготовка сырьевых материалов, химическая реакция, ректификация и др.

Из всего комплекса процессов, протекающих на предприятии, следует, прежде всего, выделить процессы производства основной продукции предприятия, определяющей специализацию, профиль предприятия и предназначенной в основном для потребления за его пределами.

В ходе основных процессов могут изменяться молекулярная структура, форма, размеры, агрегатные состояния предметов труда.

К основным процессам на предприятии относятся [10, с. 52]:

– подготовка сырья;

- химический синтез;
- выделение и очистка готовой продукции (в цехе химического производства);
- сборка деталей (в сборочном цехе);
- заготовка деталей (в заготовительном цехе) и т.д.

К *вспомогательным процессам* относятся:

- ремонт оборудования;
- производство электроэнергии, пара для собственных нужд;

- изготовление тары и т.д.

К *обслуживающим процессам* относятся:

- контроль качества;
- внутризаводская транспортировка;
- хранение сырья, изделий, заготовок и т.д.

Все изменения предметов труда условно отграничивают одну часть процесса от другой и являются основой для разделения его на стадии, фазы и операции.

Стадии и фазы в технологическом процессе могут быть выделены при производстве любой продукции. Они подразделяются на операции.

Операции – часть производственного процесса, выполняемая на одном рабочем месте одним или несколькими рабочими или протекающая под их наблюдением. Операции подразделяются на технологические, транспортные и вспомогательные [6, с. 135].

Совокупность всех трудовых процессов на производстве представляет рабочий процесс.

Цель организации любого производственного процесса – такое рациональное сочетание во времени и в пространстве основных, вспомогательных и обслуживающих процессов, которое позволяет достигнуть наилучшего использования всех трудовых, материальных и финансовых ресурсов предприятия. Эти сочетания могут быть разными для разных производств в зависимости от их технико-экономических особенностей [10, с. 53].

Основные принципы рациональной организации любого процесса [6, с. 137].

Пропорциональность – принцип, выполнение которого обеспечивает равную пропускную способность разных рабочих

мест одного процесса, пропорциональное обеспечение рабочих мест информацией, материальными ресурсами, кадрами и т. д.

Коэффициент пропорциональности определяют по формуле:

$$K_{\text{пр}} = \frac{M_{\text{min}}}{M_{\text{max}}}, \quad (2.1)$$

где M_{min} и M_{max} – соответственно минимальная и максимальная пропускная способность или некий параметр рабочего места в технологической цепи (например, мощность, разряд работы, объем и качество информации и т. п.).

Непрерывность – предполагает сокращение или сведение к минимуму перерывов в процессе производства, является одним из важнейших условий сокращения сроков изготовления продукции и повышения уровня использования производственных ресурсов.

Коэффициент непрерывности определяют по формуле:

$$K_{\text{непр}} = \frac{T_{\text{раб}}}{T_{\text{ц}}}, \quad (2.2)$$

где $T_{\text{раб}}$ – продолжительность рабочего времени; $T_{\text{ц}}$ – общая продолжительность процесса, включающая простои персонала и оборудования. Ритмичность выражается в равномерном выпуске продукции (выполнении работ) предприятием, цехом, участком, рабочим местом.

Параллельность означает степень совмещения операций во времени. Принцип параллельности характеризуется одновременным (параллельным) выполнением отдельных частей производственного процесса. Это позволяет сократить производственный цикл благодаря одновременному выполнению операций на различных рабочих местах.

Коэффициент параллельности определяться по формуле:

$$K_{\text{пар}} = \frac{T_{\text{ц,пар}}}{T_{\text{ц,посл}}}, \quad (2.3)$$

где $T_{\text{ц,пар}}$ и $T_{\text{ц,посл}}$ – соответственно продолжительность последовательного и параллельного сочетания операций.

Прямоточность – характеризует оптимальность пути прохождения предмета труда, информации и т. п.

Коэффициент прямоточности определять по формуле:

$$K_{\text{прям}} = \frac{L_{\text{опт}}}{L_{\text{факт}}}, \quad (2.4)$$

где $L_{\text{опт}}$ и $L_{\text{факт}}$ – оптимальная и фактическая длина пути прохождения предмета труда.

Ритмичность означает равномерность операций во времени. Принцип ритмичности заключается в выпуске равных или равномерно возрастающих в соответствии с планом производства объемов продукции предприятием, цехом, участком или отдельным рабочим местом, необходим для обеспечения максимального использования производственных мощностей предприятия и каждого его подразделения.

Коэффициент ритмичности определять по формуле

$$K_{\text{ритм}} = \sum V_{\text{ф}} / \sum V_{\text{пл}}, \quad (2.5)$$

где $V_{\text{ф}}$ – фактический объем выполненной работы за анализируемый период времени в пределах плана (свыше плана не учитывается); $V_{\text{пл}}$ – плановый объем работ.

2.2. Организация основного производственного процесса во времени и в пространстве

Производственный процесс на предприятиях протекает не только в пространстве, но и во времени [9, с. 392–395].

Для характеристики протекания производственного процесса во времени вводится понятие производственного цикла.

Производственный цикл – законченный круг производства – окончания операций при изготовлении изделия [6, с. 154].

Общая длительность цикла изделия складывается из следующих элементов: заготовительной, механической, термической и т.д.; времени сборки деталей; времени сборки узлов в изделие; времени испытаний и приемки готовых изделий; времени комплектования и упаковки.

Продолжительность производственного цикла – это календарный период, в течение которого сырье, основные материалы, полуфабрикаты и комплектующие изделия превращаются в готовую продукцию.

К примеру, продолжительность технологического цикла обработки партии деталей определяется разными способами движения деталей (рис. 2.2, 2.3).

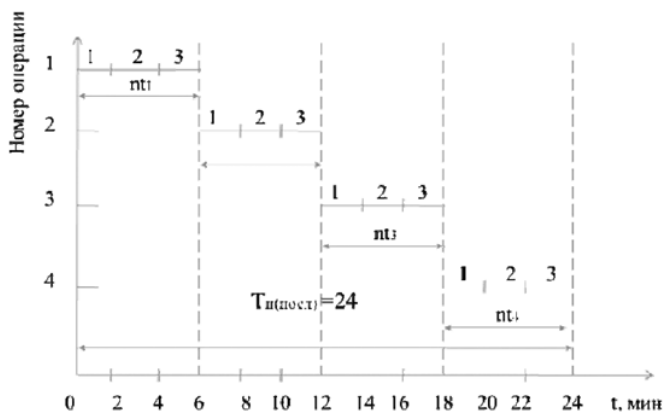


Рис. 2.2. График продолжительности технологического цикла при последовательном движении деталей

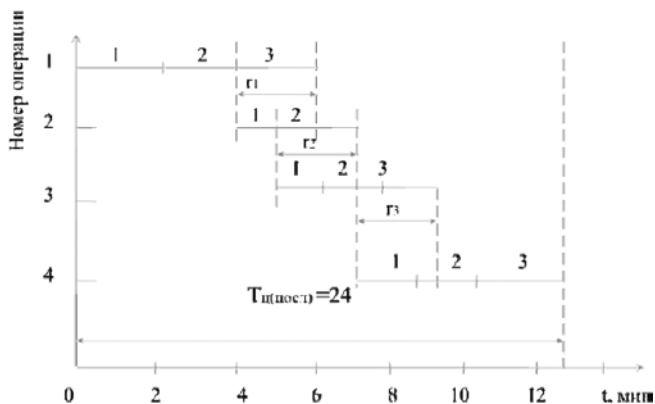


Рис. 2.3. График продолжительности технологического цикла при параллельно-последовательном движении деталей

Длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном движении предметов труда рассчитывается по формуле:

$$T_{\text{ц}}^{\text{посл}} = n \sum_{i=1}^m (t_i / C_i), \quad (2.6)$$

где n – число деталей в партии, шт.; t_i – норма штучного времени на i -й операции, мин; C_i – число рабочих мест на i -й операции; m – число операций в технологическом процессе.

Длительность технологического цикла обработки партии деталей при параллельно-последовательном движении предметов труда определяется по формуле:

$$T_{\text{ц}}^{\text{пп}} = n \sum_{i=1}^m (t_i / C_i) - (n - p) \sum_{i=1}^m (t_{ki} / C_i), \quad (2.7)$$

где p – размер транспортной партии, шт.; t_{ki} – наименьшая норма времени между i -й парой смежных операций с учетом количества единиц оборудования, мин.

Пример.

Необходимо построить графики движения партии деталей и рассчитать длительность технологического цикла при различных видах движений, если известно, что партия деталей состоит из 5 штук, технологический процесс обработки включает 5 операций: $t_1 = 2$; $t_2 = 9$; $t_3 = 5$; $t_4 = 8$; $t_5 = 3$. Размер транспортной партии $p = 1$ шт. Каждая операция выполняется на одном станке.

1. Длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном движении предметов труда рассчитывается по формуле (2.6):

$$T_{\text{ц}}^{\text{посл}} = 5 (2 + 9 + 5 + 8 + 3) = 135 \text{ мин} = 2,25 \text{ ч.}$$

2. Длительность технологического цикла обработки партии деталей при параллельно-последовательном движении предметов труда определяется по формуле (2.7):

$$T_{\text{ц}}^{\text{пп}} = 5 (2 + 9 + 5 + 8 + 3) - (5 - 1) (2 + 5 + 5 + 3) = 1,25 \text{ ч.}$$

После расчета необходимо сделать рекомендацию о том, какой способ выполнения операций наиболее выгоден с точки зрения продолжительности процессов.

Методы организации производства представляют собой совокупность способов, приемов и правил рационального сочетания основных элементов производственного процесса в пространстве и во времени на стадиях функционирования, проектирования и совершенствования организации производства [6, с. 175].

При организации индивидуального производства точно установить номенклатуру выпускаемой продукции трудно, поэтому допустимы приближенные расчеты потребного количества станков. В основу расчета закладываются следующие показатели: съем продукции с единицы оборудования q ; число станко-часов, необходимое для обработки комплекта деталей на од-

но изделие h . Точность укрупненных расчетов зависит от того, насколько верно определены значения указанных показателей.

Для *индивидуального* производства характерна планировка участков по видам работ.

В этом случае создаются участки однородных станков: токарные, фрезерные и др. Последовательность расположения участков на площади цеха определяется маршрутом обработки большинства типов деталей. Планировка должна обеспечивать перемещение деталей на малые расстояния и только в направлении, которое ведет к завершению изготовления изделия.

Серийное производство характеризуется ограниченной номенклатурой изделий, изготавливаемых или ремонтируемых периодически повторяющимися партиями, и сравнительно большим объемом выпуска [6, с. 176].

Мелкосерийное производство характеризуется изготовлением оригинальных узлов и деталей в небольших количествах. Крупносерийное производство характерно для обувной, швейной промышленности, многих процессов производства в машиностроении. Показателем серийности производства служит коэффициент серийности K_c (2.8):

$$K_c = \frac{D_{оп}}{C_{об}}, \quad (2.8)$$

где $D_{оп}$ – общее число деталиеопераций, выполняемых на участке или в цехе; $C_{об}$ – число единиц оборудования, действующих на этом участке или в цехе.

На практике применяются следующие значения коэффициентов серийности:

- мелкосерийное производство 20–40;
- среднесерийное производство 5–20;
- крупносерийное производство 3–5.

Суть *партионного* метода заключается в том, что продукция изготавливается сериями, а запускается в производство партиями, при устойчивом чередовании их во времени. Основными вопросами при организации партионного метода организации производства является выбор размера партии и разработка графика запуска-выпуска продукции.

Поточное производство – это высокоэффективный метод организации производства. В условиях потока производствен-

ный процесс осуществляется в соответствии с принципами его рациональной организации – прямооточностью, непрерывностью, пропорциональностью и др.

Поточное производство – форма организации производства, основанная на глубокой специализации, при которой рабочее место, станок или агрегат специализируется на выполнении только одной или нескольких однородных операций обработки детали или сборки изделия.

Одним из главных условий эффективности поточного производства является непрерывность потока, которая обеспечивается непрерывностью протекания отдельных частичных процессов и непрерывной подачей предмета труда по операциям. Вид поточной линии зависит от конкретных производственных условий.

По номенклатуре изготавливаемых изделий поточные линии делятся на одно- и многопредметные.

Условия непрерывности – равномерный выпуск (поток) полуфабрикатов по определенным частичным процессам и производственному процессу. Основным звеном поточного производства является поточная линия.

Поточная линия – совокупность технологически связанных рабочих мест, занятых изготовлением одного или нескольких однородных в конструктивном и технологическом отношении предметов труда.

Внедрение поточного производства основывается на предварительном проведении многих технических и организационных мероприятий, обеспечивающих эффективную работу поточных линий.

Главное правило поточного производства – синхронизация операций, которая заключается в следующем. Технологический процесс и организация труда проектируются с таким расчетом, чтобы время обработки или сборки одного изделия на каждом рабочем месте линии было равно или кратно определенной величине – такту или ритму.

Синхронизация технологического процесса записывается следующим образом:

$$\frac{t_1}{c_1} = \frac{t_2}{c_2} = \frac{t_3}{c_3} = \frac{t_i}{c_i} = r_{пл}, \quad (2.9)$$

где t_1, t_2, t_3, t_i – нормы штучного времени по операциям технологического процесса, мин; C_1, C_2, C_3, C_i – число рабочих мест по операциям.

Такт поточной линии – промежуток времени между выпуском и запуском двух очередных изделий. Величина расчетного такта поточной линии находится в зависимости от ее производственной программы. Расчетная величина такта определяется по формуле:

$$r_{\text{пл}} = \frac{F_3}{N_B}, \quad (2.10)$$

где F_3 – эффективный фонд времени работы линии за определенный промежуток времени, мин; N_B – производственная программа (выпуска изделий) линии за этот же период, шт.

Расчет производственной программы запуска производится по формуле:

$$N = \frac{N_B \cdot 100}{100 - a}, \quad (2.11)$$

где N_B – программа выпуска готовых изделий, шт.; a – процент технологических потерь (процент брака), %.

Время, обратное такту, называется ритмом поточной линии и определяется по формуле:

$$R = \frac{1}{r} = r \cdot p, \quad (2.12)$$

где p – число деталей (изделий) в транспортной партии, шт.

Ритм характеризует количество изделий, выпускаемых в единицу времени.

Длительность каждой операции на поточной линии равна или кратна такту. В период проектирования линии синхронизация носит предварительный характер и достигается дифференциацией или концентрацией операции, введением параллельных рабочих мест, изменением режимов обработки, комбинированием, т.е. выполнением одним рабочим двух и более операций.

Окончательная синхронизация операций на непрерывно-поточной линии осуществляется в период отладки и освоения линии. Перегрузки на отдельных операциях в процессе окончательной синхронизации снимаются внедрением ряда организационно-технических мероприятий, повышением режимов обработки, применением эффективной оснастки.

После предварительной синхронизации рассчитывается количество рабочих мест на каждой операции и в целом на линии.

Расчетное число рабочих мест на i -й операции определяется по формуле:

$$C_{pi} = \frac{t_i}{r_{нд}}, \quad (2.13)$$

где t_i – продолжительность i -й операции, мин.

Величина C_{pi} округляется до целого числа и устанавливается принятое число рабочих мест C_n . Если нет возможности снять перегрузки, то округление делается до ближайшего большего целого числа.

Важным параметром конвейерной поточной линии является скорость движения конвейера. Для непрерывно движущегося конвейера она определяется отношением шага конвейера к такту линии:

$$v = \frac{L}{r}, \quad (2.14)$$

где L – шаг конвейера; r – такт линии. Скорость движения конвейера не должна быть слишком большой, ее величина колеблется в пределах 0,1–4,0 м/мин.

Разметка распределительного конвейера начинается с определения периода конвейера, который равен наименьшему кратному из числа рабочих мест на каждой операции. Планировка и разметка распределительного конвейера показаны на рис. 2.4.

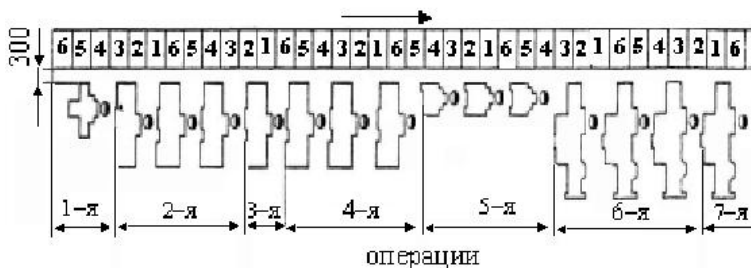


Рис. 2.4. Схема планировки поточной линии с распределительным конвейером и односторонним расположением рабочих мест

2.3. Особенности организации автоматизированного производства

В целом ряде случаев автоматизация технологических процессов позволяет организовать эффективные производства с минимальными затратами, например, по переработке сельскохозяйственного сырья, утилизации отходов производства, производства строительных материалов и т.д.

Автоматизация позволяет:

- повышать производительность труда;
- уменьшать выход брака;
- улучшать условия труда работников, освобождая их от рутинного и монотонного труда;
- повышать безопасность работ;
- сокращать численность занятых в производстве рабочих.

Прежде чем автоматизировать тот или иной технологический процесс, необходимо провести анализ условий и возможности автоматизации, который поможет определить экономическую целесообразность, получаемый эффект и грамотно выбрать средства автоматизации.

Автоматизировать можно практически любой технологический процесс, однако, если это не дает никакого эффекта кроме затрат, то вряд ли нужна такая автоматизация.

Автоматизация управленческих функций позволяет более четко планировать производственно-управленческие процессы, экономить затраты времени на планирование, учет и контроль за исполнением распоряжений, анализировать состояние дел в учреждении, фирме и составлять прогнозы, вести бизнес-планирование, быстро получать справочную информацию и т.п.

Кроме этого, автоматизация управленческого труда позволяет повысить эффективность управления при высокой мобильности руководителя за счет дистанционной связи руководителя с информационной сетью фирмы, предприятия.

При автоматизации учетных и управленческих функций также необходим анализ возможности и экономической целесообразности, хотя экономический вопрос не должен играть решающую роль (рис. 2.5).

Создается возможность объединять автоматизированные поточные линии в комплексы, управляемые из одного центра, что представляет собой автоматизированные производства.

Организация автоматизированного поточного производства в большой степени зависит от применяемых конструкторских решений и осуществляется одновременно с разработкой конструкций. В процессе проектирования решаются следующие основные задачи: методы транспортировки, подачи и ориентирования деталей, установки их в рабочий орган и удаление после выполнения операции, создание компенсирующих звеньев, сортировка, подсчет, удаление отходов и др.

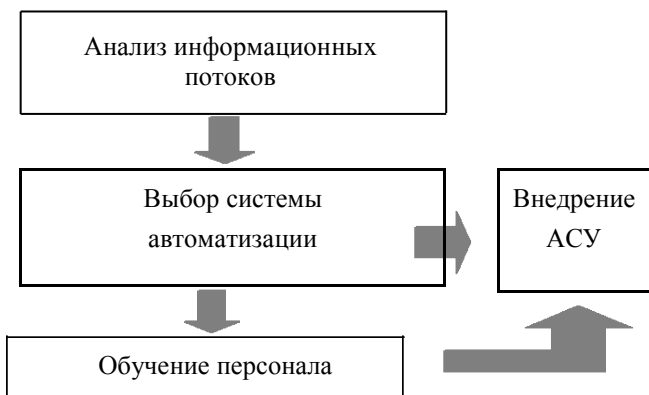


Рис. 2.5. Схема процесса автоматизации управленческих и учетных функций

Работы современных специалистов направлены главным образом на повышение гибкости производства, способности его быстрого переназначивания на обработку деталей с другими размерами.

Особый интерес сегодня представляют роботизированные линии. Применение промышленных роботов значительно расширило возможности автоматизации производства. Промышленными роботами оснащают как поточные линии, так и отдельные рабочие места.

Роботы оснащаются программой, что дает возможность выполнять целый комплекс вспомогательных операций. Например, установку детали в рабочий орган, снятие и укладку в тару, ориентирование детали в нужном положении, подачу на кон-

троль, сортировку, счет, замену инструмента, включение и выключение рабочих или вспомогательных органов оборудования. Роботы применяются и как операторы для выполнения технологических операций. Например, окраска поверхностей, сварка крупных металлоконструкций, подача горячих заготовок в пресс и др. Применение роботов значительно расширяет возможности линии, однако из-за сложности механизмов увеличивается время на переналадку и восстановление работоспособности после отказов. Работа роботосистем полностью автоматическая. Роль рабочего (оператора) заключается в наблюдении за работой элементов системы, устранении возникающих неполадок и несогласований, переналадке системы и выполнении профилактических ремонтных функций. Любые сбои работы системы отображаются в управляющем центре.

Практикум по главе 2

Организация основного производственного процесса во времени и в пространстве

Методические указания

Расчет производственной программы запуска производится по формуле (2.11).

Расчет эффективного фонда времени работы оборудования производится по формуле:

$$F_{\text{э}} = F_{\text{н}} \cdot K_{\text{см}} \left(1 - \frac{a_{\text{р}} + a_{\text{п}}}{100}\right), \quad (2.15)$$

где $F_{\text{н}}$ – номинальный фонд времени работы оборудования за рассчитываемый период, мин; $K_{\text{см}}$ – число рабочих смен в сутки; $a_{\text{р}}$ – процент потерь рабочего времени на плановые ремонты оборудования; $a_{\text{п}}$ – процент потерь рабочего времени на регламентированные перерывы для отдыха рабочих-операторов.

Номинальный фонд времени работы оборудования определяется по формуле:

$$F_{\text{н}} = t_{\text{см}} \cdot D_{\text{р}} - t_{\text{п}} \cdot D_{\text{п}}, \quad (2.16)$$

где $t_{\text{см}}$ – длительность рабочей смены, мин; $D_{\text{р}}$ – количество рабочих дней в плановом периоде; $t_{\text{п}}$ – продолжительность нерабочего времени в предпраздничные дни, мин; $D_{\text{п}}$ – количество предпраздничных дней в плановом периоде.

Такт поточной линии $r_{\text{нл}}$ определяется по формуле и измеряется в мин/шт.:

$$r_{\text{нл}} = \frac{F_3}{N_{\text{в}}}, \quad (2.17)$$

где F_3 – эффективный фонд времени работы линии за определенный промежуток времени, мин; $N_{\text{в}}$ – производственная программа (выпуска изделий) линии за этот же период, шт.

Время, обратное такту, называется ритмом поточной линии и определяется по формуле (2.12).

Синхронизация технологического процесса записывается как (2.9).

При синхронизации производственного процесса необходимо учитывать следующее:

а) если поточная линия оснащена рабочим конвейером непрерывного действия (предметы труда с конвейера не снимаются и операции выполняются во время его движения), то:

$$t_i = t_{\text{обр}} + t_{\text{взв}}, \quad (2.18)$$

где $t_{\text{обр}}$ – время непосредственной обработки (сборки) предмета труда на i -й операции, мин; $t_{\text{взв}}$ – время возврата рабочего на прежнее (исходное) место, мин;

б) если поточная линия оснащена рабочим конвейером прерывного (пульсирующего) действия (предмет труда с конвейера не снимается и операции выполняются во время паузы – остановки конвейера), то

$$t_{\text{пд}} = t_{\text{обр}} + t_{\text{тр}}, \quad (2.19)$$

где $t_{\text{тр}}$ – время перемещения предмета труда с одной операции на другую, мин;

Расчет количества рабочих мест на поточной линии ведется по следующим формулам:

а) если процесс синхронизирован, а операции равны между собой и равны такту потока, то на каждой операции будет одно рабочее место, а на всей поточной линии их количество будет равно числу операций технологического процесса:

$$C_{\text{л}} = m, \quad (2.20)$$

где $C_{\text{л}}$ – количество рабочих мест на линии; m – число операций в технологическом процессе;

б) если операции не равны между собой во времени, но кратны такту, то количество рабочих мест (расчетное) на каждой i -й операции определяется по формуле (2.13).

Принятое число рабочих мест на каждой i -й операции (C_{pi}) определяется путем округления расчетного количества. Перегрузка или недогрузка рабочих мест на поточной линии допускается в пределах 5–6%.

Коэффициент загрузки рабочих мест на каждой i -й операции определяется по формуле:

$$K_{зи} = \frac{C_{pi}}{C_{при}}. \quad (2.21)$$

Количество рабочих мест на всей поточной линии определяется по формуле:

$$C_{л} = \sum_{i=1}^m C_{при}. \quad (2.22)$$

Скорость движения конвейера можно определить по следующим формулам:

а) для непрерывно действующего рабочего и нерабочего конвейеров

$$V = \frac{l_0}{r_{нл}}, \quad (2.23)$$

где l_0 – шаг конвейера, т.е. расстояние между осями смежных предметов труда, равномерно расположенных на конвейере, м;

б) для прерывно действующего (пульсирующего) рабочего и нерабочего конвейеров

$$V = \frac{l_0}{t_{тр}}. \quad (2.24)$$

Длина рабочей зоны i -й операции (м) определяется по формуле:

$$l_{pi} = l_0 \frac{l_i}{r_{нл}}. \quad (2.25)$$

Длина рабочей части конвейера (L_p) определяется по следующим формулам:

а) при одностороннем расположении рабочих мест на поточной линии

$$L_p = l_0 \sum_{i=1}^m C_{при} = l_0 \cdot C_{л}; \quad (2.26)$$

б) при двустороннем расположении рабочих мест на линии

$$L_p = \frac{l_0 \sum_{i=1}^m c_{\text{пр}i}}{2}. \quad (2.27)$$

Длина замкнутой ленты конвейера (полная) определяется по формуле:

$$L_{\text{п}} = 2L_p + 2\pi R, \quad (2.28)$$

где R – радиус приводного и натяжного барабанов, м.

Для распределительного (нерабочего) конвейера должно обязательно соблюдаться условие:

$$L_{\text{п}} = 2L_p + 2\pi R \leq l_0 \cdot \Pi \cdot K, \quad (2.29)$$

где Π – период (комплект номеров) распределительного конвейера; K – количество повторений периода на полной длине конвейера (обязательное число).

Пример.

Сборка изделия производится на поточной линии, оснащенной рабочим конвейером пульсирующего действия. Длительность технологического цикла сборки изделия на конвейере – 36 мин. Скорость движения конвейера – 6 м/мин. Время перемещения изделия с одного рабочего места на другое в пять раз меньше времени выполнения каждой операции. Шаг конвейера – 1.8 м. Радиусы приводного и натяжного барабанов – 0.3 м. Режим работы поточной линии – двухсменный. Продолжительность рабочей смены – 8 час. Регламентированные перемены и отдых – 30 мин в смену.

Определить такт поточной линии; число рабочих мест на линии; длину рабочей части конвейера и всей замкнутой ленты; программу выпуска изделий за сутки.

Решение.

1. Время перемещения изделия с одного рабочего места на другое находится по формуле (2.24):

$$t_{\text{тр}} = \frac{l_0}{v} = \frac{1.8}{6} = 0.3 \text{ мин.}$$

2. Расчет времени выполнения каждой i -й операции ведется по следующей формуле:

$$t_{\text{оп}} = t_{\text{тр}} \cdot 5 = 0.6 \cdot 5 = 1.5 \text{ мин.}$$

3. Расчет такта поточной линии пульсирующего действия ведется по формуле (2.19):

$$r_{\text{пд}} = 1.5 + 0.3 = 1.8 \text{ мин.}$$

4. Расчет количества рабочих мест на поточной линии ведется по формуле (2.13):

$$C_{л} = \frac{36}{1.8} = 20 \text{ рабочих мест.}$$

5. Расчет рабочей длины ленты конвейера ведется по формуле (2.26):

$$L_{р} = 20 \cdot 1.8 = 36 \text{ м.}$$

6. Расчет полной длины ленты конвейера ведется по формуле (2.29):

$$L_{п} = 2 \cdot 36 + 3.14 \cdot 2 \cdot 0.3 = 73.884 \text{ м.}$$

7. Суточная программа выпуска изделий находится по формуле (2.17):

$$N_{в \text{ сут}} = \frac{F_3}{r_{нд}} = \frac{2(8 \cdot 60 - 30)}{1.8} = 500 \text{ шт.}$$

Задачи для самостоятельного выполнения

Задача 1.

Определить такт линии, число рабочих мест, скорость движения конвейера и общую его длину. Регламентированные перерывы составляют 6,5% от длительности смены. Сменная программа линии – $(34 + N_0)$ шт./смена; трудоемкость сборки – $(325 + N_0)$ мин; шаг конвейера – 1,6 м.

Задача 2.

Определить такт линии, число рабочих мест, скорость движения конвейера и его общую длину при сменной программе линии 96 шт./смена, трудоемкости сборки 120 мин, шаге конвейера 1,6 м. Регламентированные перерывы составляют 5,5% от длительности смены.

Задача 3.

Определить такт линии, число рабочих мест, скорость движения конвейера и его общую длину при сменной программе линии $(36 + N_0)$ шт./смена, трудоемкости сборки $(320 + N_0)$ мин, шаге конвейера 1,6 м. Регламентированные перерывы составляют 6% от длительности смены.

Задача 4.

Определить такт линии, число рабочих мест, скорость движения конвейера и его общую длину при сменной программе линии (40 + №) шт./смена, трудоемкости сборки (400 + №) мин, шаге конвейера 2,2 м. Регламентированные перерывы составляют 5% от длительности смены.

Задача 5.

Определить такт линии, число рабочих мест, скорость движения конвейера и его общую длину при сменной программе линии (120 + №) шт./смена, трудоемкости сборки (600 + №) мин, шаг конвейера 2,4 м. Регламентированные перерывы составляют 7% от длительности смены.

Тест с ответами по теме «Организация производства»

1. Процессы, для которых необходимы координация частичных процессов и своевременное поступление их результатов на определенные этапы в определенном количестве, называются такими процессами:

- а) дискретными +
- б) непрерывными
- в) замкнутыми

2. Тип организационного построения, где разделение по проектам накладывается на функциональную департаментализацию:

- а) дивизиональная организационная структура
- б) матричная организационная структура +
- в) холдинговая компания

3. Система предприятия, которая представляет собой ряд взаимосвязанных технологических процессов превращения предметов труда в готовую продукцию, называется:

- а) гибридной
- б) параллельной
- в) последовательной +

4. Ограничение круга работ, выполняемых в каждом производственном звене: рабочем месте, цехе, предприятии, называется ... производства:

- а) специализацией +
- б) сосредоточением
- в) интеграцией

5. Значение службы материально-технического снабжения повышается по мере того, как доля добавленной стоимости, произведенной отдельной организацией:

- а) увеличивается
- б) не изменяется
- в) сокращается +

6. Общая продолжительность комплекса координированных во времени простых процессов, входящих в сложный процесс изготовления изделия или его партий, называется таким циклом сложного производства:

- а) организационным
- б) производственным +
- в) технологическим

7. К одному из показателей оценки деятельности службы управления запасами относится:

- а) простой оборудования
- б) наличие материалов
- в) уровень обслуживания +

8. В основе любой сделки лежит:

- а) описание заказа на поставляемый материал, его способность удовлетворить потребности предприятия +
- б) накладная
- в) заказ-наряд

9. Нормой профессиональной деятельности, установленной Национальной ассоциацией руководителей служб материально-технического обеспечения, является:

- а) необходимость участвовать в разработке бизнес-планов
- б) обязательство иметь собственный бизнес

в) установление равных отношений с поставщиком, оказание ему знаков внимания и беспристрастность на всех этапах цикла купли-продажи +

10. Показатель качества изделия, относящийся к одному из его свойств, называется:

- а) базовым
- б) единичным +
- в) интегральным

11. Показатель качества изделия, относящийся к нескольким его свойствам (при помощи него можно охарактеризовать в целом качество изделия), называется:

- а) комплексным +
- б) интегральным
- в) базовым

12. Успех применения планирования производственных ресурсов (ППР) зависит от:

- а) старания рабочих в цехах
- б) точности всех данных, которые используются в системе +
- в) качества контроля менеджерами

13. Оперативная реструктуризация предполагает изменение структуры компании с целью:

- а) ее финансового оздоровления +
- б) совершенствования технологий
- в) привлечения дополнительных кредитов

14. Организация производства должна начинаться с выбора:

- а) рабочего места
- б) тактики
- в) стратегии +

15. Цехи, осуществляющие подготовку основных материалов для основных цехов, а также изготавливающие тару для упаковки продукции, называются такими цехами:

- а) вспомогательными
- б) побочными
- в) подсобными +

16. Бюро, определяющее потребность предприятия в различных видах инструмента и оснастки, составляющее планы его производства и закупки, ведущее учет и контроль их выполнения, устанавливающее лимиты отпуска инструмента цехам, а также осуществляющее контроль за их соблюдением, называется бюро:

- а) технического надзора
- б) планово-диспетчерским +
- в) конструкторско-технологическим

17. Тип организационного построения, характеризующийся департаментализацией по следующим признакам: по продукту, по потребителю, по территории или по сочетанию этих признаков:

- а) матричная организационная структура
- б) холдинговая компания
- в) дивизиональная организационная структура +

18. Фирмы, которые умеют в кратчайшие сроки разрабатывать, производить и распределять товары и мгновенно реагируют на требования потребителей, в среднем получают:

- а) стабильную прибыль и небольшую долю на рынке
- б) большие прибыли, владеют большей долей на рынке +
- в) большие прибыли, но не владеют большей долей на рынке

19. Обеспечение дополнительного прироста производимой продукции в результате увеличения мощности лимитирующего звена является особенностью такой системы:

- а) параллельной
- б) вертикальной
- в) последовательной +

20. На долю заработной платы основных производственных рабочих приходится ... стоимости продукции:

- а) 15–20%
- б) 10–15% +
- в) 20–25%

21. Такая структура предполагает распределение элементов основных, вспомогательных и обслуживающих производственных процессов по специализированным цехам, которые в свою очередь подразделяются на участки и рабочие места:

- а) горизонтальная +
- б) вертикальная
- в) параллельная

22. Основными элементами производственного блока являются:

- а) округа
- б) рабочие места, участки +
- в) отделы

23. Процессы, создающие условия для нормального хода основного процесса производства, называются процессами:

- а) управленческими
- б) организационными
- в) вспомогательными +

24. Процесс побуждения сотрудников к определенным действиям в интересах работодателя, осуществляемый путем влияния на имущественные блага этих сотрудников, является мотивацией:

- а) нематериальной
- б) экономической +
- в) материальной

25. Заработная плата, характеризуемая тем, что вознаграждение сотруднику начисляется за каждую единицу произведенной продукции по сдельной расценке, определяемой на основе соответствующей тарифной ставки для данного вида работ и норм выработки, является:

- а) комиссионной
- б) повременной
- в) сдельной +

26. Нормой профессиональной деятельности, установленной Национальной ассоциацией руководителей служб материально-технического обеспечения, является:

- а) обязательство иметь собственный бизнес
- б) установление равных отношений с поставщиком, оказание ему знаков внимания и беспристрастность на всех этапах цикла купли-продажи +
- в) обязательство согласования с партнером по ценам

27. Многопозиционный станок с ЧПУ, оснащенный устройствами для размещения большого набора инструментов (магазины) и системой автоматической замены инструмента, называется:

- а) обрабатывающим центром +
- б) автоматическим роботом
- в) автоматической станцией

28. Одно из основных условий получения прибыли и укрепления положения компании на рынке:

- а) привлечение значительных ресурсов в производство, сбыт товаров и целенаправленная работа по завоеванию рынка +
- б) борьба с конкурентами
- в) привлечение заемных средств

Контрольные вопросы

1. Система управления предприятием, ее влияние на эффективность производства.

2. Факторы, определяющие организационную структуру и численность аппарата управления.

3. Корпусная, цеховая и бесцеховая структура управления, условия их эффективного применения.

4. Функции управления на предприятии.

5. Организация управления цехом, ее влияние на эффективность производства.

6. Производственный участок как основная структурная единица цеха, критерии его организации. (Производственная структура цеха предприятия.)

7. Бригады как первичные ячейки трудового коллектива, принципы их формирования.

8. Направления сокращения объема работ по управлению на предприятии.

9. Техническая подготовка производства как основная часть НТП.

10. Организация конструкторской подготовки производства, ее влияние на повышение эффективности производства.

11. Организация технической подготовки производства, ее влияние на повышение эффективности производства.

12. Совершенствование организации основного производства, ее влияние на эффективность производства.

13. Принципы организации основного производства, их влияние на эффективность производства.

14. Производственный цикл, его структура и влияние на эффективность производства.

15. Расчет длительности рабочего времени цикла при последовательном виде движения предметов труда в производственном процессе, его влияние на эффективность производства.

16. Расчет длительности рабочего времени цикла при параллельном виде движения предметов труда в производственном процессе, его влияние на эффективность производства.

17. Виды перерывов в производственном процессе, их влияние на эффективность производства.

18. Пути сокращения длительности производственного цикла.

19. Техничко-экономическая характеристика различных типов производства.

Глава 3. Организация вспомогательного производства и обслуживающих хозяйств

3.1. Организация ремонтного хозяйства

Техническое обслуживание производства включает функции по обеспечению технического состояния (готовности) средств производства и движения предметов труда в процессе производства (изготовления продукции). Для технического обслуживания основного производства предприятия могут иметь целый комплекс так называемых вспомогательных служб или хозяйств: ремонтное, инструментальное, энергетическое, транспортное, снабженческо-складское и др. [6, с. 270].

Состав и масштабы этих хозяйств определяются особенностями основного производства, типом и размерами предприятия и его производственными связями.

Все виды ремонта основных фондов должны производиться в предупредительном порядке. Организационные и технические мероприятия для профилактического ухода и надзора призваны предотвращать преждевременный износ и аварии, поддерживать основное оборудование в состоянии эксплуатационной готовности.

Функции поддержания оборудования в исправном состоянии на предприятии выполняются специальной службой – ремонтным хозяйством, осуществляющим все виды ремонта, модернизацию и межремонтное обслуживание оборудования.

Основными задачами ремонтного хозяйства предприятия являются обеспечение нормальной работоспособности оборудования, сокращение времени и затрат на ремонт.

Улучшение использования оборудования, сокращение его простоев предопределяется уровнем организации ремонта оборудования. Поддержание оборудования в постоянном рабочем состоянии осуществляется с помощью системы планово-предупредительных ремонтов (ППР). Система ППР предусматривает выполнение следующих видов работ по технологическому обслуживанию и ремонту оборудования [6, с. 291].

1. Технологическое обслуживание, включающее наблюдение за правилами эксплуатации оборудования и устранение мелких неисправностей (выполняется основным рабочим и де-

журным ремонтным персоналом), а также осмотры между плановыми ремонтами оборудования, которые проводятся слесарями-ремонтниками с целью проверки состояния оборудования, устранения небольших неисправностей и определения характера и объема подготовительных работ, необходимых при проведении очередного планового ремонта [9, с. 451].

2. Ремонт оборудования.

Неплановый ремонт – это ремонт, осуществляемый в неплановом порядке, по потребности. Трудовые материальные ресурсы и время простоя оборудования в неплановом ремонте устанавливаются нормами Типовой системы.

Плановый ремонт предусматривает три вида ремонтов: текущий, средний и капитальный.

Текущий ремонт (Т) – это ремонт, выполняемый для обеспечения или восполнения работоспособности оборудования или состоящий в замене и восстановлении отдельных частей.

Средний ремонт (С) – это ремонт, выполняемый для восстановления исправности и частичного восстановления ресурса оборудования с заменой или восстановлением составных частей ограниченной номенклатуры и контроля технического состояния их составных частей (осуществляется в объеме, устанавливаемом в нормативно-технической документации).

Капитальный ремонт (К) – это ремонт, выполняемый для восстановления исправности и полного или близкого полного восстановления ресурса изделия с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые.

План-график ППР оборудования по участку на год и на весь ремонтный цикл составляют на основе структуры ремонтного цикла, величин межремонтных и межосмотровых периодов, учитывая даты и вид последнего ремонта.

3.2. Организация инструментального хозяйства

Нормальный ход производственного процесса может протекать только при бесперебойном обеспечении его материалами, заготовками, инструментом и т.д. Комплекс этих работ составляет понятие технического обслуживания производства, или *производственной инфраструктуры*.

Инструментальные службы и цехи предприятия должны своевременно обеспечивать производство инструментом и оснаст-

кой высокого качества при минимальных издержках на их изготовление и эксплуатацию. От работы инструментальных цехов и служб в значительной степени зависят внедрение передовых технологий, механизация трудоемких работ, повышение качества изделий и снижение их себестоимости.

Инструментальное хозяйство занимает ведущее место в системе технического обслуживания производства. Современный технический и организационный уровень машиностроения определяется высокой оснащенностью его моделями, штампами, пресс-формами, приспособлениями, режущими, измерительными и вспомогательными инструментами и приборами, объединяемыми в общий комплекс технологической оснастки [6, с. 276].

Затраты на инструмент и другую оснастку в массовом производстве достигают 25–30%, в серийном – 10–15%, в мелкосерийном и единичном – до 5% стоимости оборудования, а их удельный вес в себестоимости выпускаемой продукции составляет соответственно 8–15, 6–8 и 1,5–4%.

Особое значение приобретает инструментальное хозяйство в условиях высоких темпов технического прогресса. Расходы на проектирование и изготовление специальных видов оснастки достигают 60% общей суммы затрат на подготовку производства новых видов изделий.

Учитывая большое значение, а также специфику и сложность организации производства и приобретения инструмента, на всех машиностроительных заводах создаются службы инструментального хозяйства, на которые возлагаются следующие задачи: определение потребности и планирование обеспечения предприятий оснасткой; нормирование расхода оснастки и поддержание на необходимом уровне размеров ее запасов; обеспечение предприятия покупной оснасткой и организация собственного производства высокопроизводительной и эффективной оснастки; обеспечение рабочих мест оснасткой, организация ее рациональной эксплуатации и восстановления; учет и анализ эффективности использования технологического оснащения [9, с. 448].

Организационно-производственная структура инструментального хозяйства определяется его задачами, типом производства и представляет собой совокупность общезаводских и цехо-

вых подразделений, занятых проектированием, изготовлением, приобретением и эксплуатацией инструмента.

К *общезаводским подразделениям* относятся: инструментальный отдел (управление), инструментальные цехи, центральный инструментальный склад (ЦИС), измерительные лаборатории; к *цеховым* – цеховые бюро (БИХ), инструментально-раздаточные кладовые (ИРК) и мастерские по заточке и ремонту инструмента.

Определение потребности и структуры запасов инструмента

Под *потребностью в инструменте* понимается суммарное количество инструмента по каждому типоразмеру, которое необходимо изготовить на заводе и/или приобрести на стороне для обеспечения всех нужд предприятия.

Планирование потребности в инструменте включает: определение расхода инструмента на выполнение производственной программы завода (расходный фонд), оценку запасов инструмента и установление расходных лимитов для цехов.

Годовая потребность в инструменте ($I_{\text{п}}$) определяется по расходу его на производственную программу ($I_{\text{р}}$) и разности между нормативной ($Z_{\text{н}}$) и фактической ($Z_{\text{ф}}$) величинами оборотного фонда, т. е. $I_{\text{п}} = I_{\text{р}} + (Z_{\text{н}} - Z_{\text{ф}})$.

Расход инструмента (*расходный фонд*) рассчитывается исходя из плана основного производства завода, номенклатуры инструмента, норм его расхода. В массовом производстве номенклатура инструмента определяется на основе технологических карт по операциям обработки, в мелкосерийном и единичном производствах – на основе карт типовой оснастки оборудования и рабочих мест.

В массовом производстве норма расхода инструмента устанавливается на операцию, деталь или изделие исходя из величины машинного времени и нормативного износа инструмента. Так, для режущего инструмента норма расхода устанавливается на 1000 деталей:

$$N_{\text{р}} = \frac{1000 \cdot t_{\text{н}} \cdot i}{60 \cdot T_{\text{из}}(1 - K_{\text{у}})}, \quad (3.1)$$

где $t_{\text{н}}$ – машинное время на данную операцию, мин; i – число одновременно работающих инструментов данного типоразме-

ра; $T_{из}$ – стойкость инструмента до полного износа, ч; K_y – коэффициент случайной убыли инструмента.

Используя установленные нормы, определяют расход данного инструмента на производственную программу (расходный фонд):

$$I_p = \sum_{i=1}^m \frac{N_{mi}}{1000} N_{pi}, \quad (3.2)$$

где I_p – номенклатура обрабатываемых изделий данным инструментом; N – производственная программа обрабатываемых изделий; N_{pi} – норма расхода инструмента на 1000 изделий.

В единичном и мелкосерийном производствах норма расхода инструмента устанавливается укрупненно, например на 1000 станко-часов работы данного вида оборудования:

$$N_p = \frac{1000 \cdot K_m \cdot K_{пр} \cdot i}{T_{из} (1 - K_y)}, \quad (3.3)$$

где K_m – коэффициент машинного времени в общем времени работы станка; $K_{пр}$ – коэффициент применяемости данного инструмента.

В данном случае расход инструмента на производственную программу определяется по формуле:

$$I_p = \sum_{i=1}^c F_{Ди} \cdot N_{pi} / 1000, \quad (3.4)$$

где c – количество станков, на которых применяется данный инструмент; $F_{Ди}$ – действительный фонд времени работы станка; N_{pi} – норма расхода инструмента на 1000 станко-часов работы станка.

Для организации планомерного использования инструмента, бесперебойного обеспечения цехов и рабочих мест рассчитывается необходимый запас инструмента – *оборотный фонд*.

Под оборотным фондом понимается количество инструмента, которое необходимо иметь в эксплуатации для обеспечения бесперебойного хода производства.

Оборотный фонд периодически уменьшается в процессе текущего расхода инструмента и при достижении установленного минимума должен вновь восполняться

Цеховой оборотный фонд (f_n) состоит из эксплуатационного фонда (f_3) и запасов инструмента в цеховой инструментальной раздаточной кладовой ($f_{црк}$).

В свою очередь, *эксплуатационный фонд* включает инструмент, находящийся на рабочих местах ($f_{рм}$), в заточке (f_3) и ремонте (f_p), т. е. непосредственно в процессе эксплуатации:

$$f_3 = f_{рм} + f_3 + f_p. \quad (3.5)$$

Количество инструмента на рабочих местах включает инструмент, установленный на оборудовании и хранящийся в запасе на рабочем месте:

$$f_{рм} = C \cdot i (1 + i_3) \text{ или } f_{рм} = \frac{T_M}{T_c} Ci + Ci_3, \quad (3.6)$$

где T_M – периодичность подачи инструмента; T_c – периодичность снятия инструмента со станка; C – количество рабочих мест (станков); i – число инструмента на станке; i_3 – запас инструмента у рабочего, шт.

Количество инструмента в заточке и ремонте определяется с учетом длительности цикла заточки или ремонта (T_3) и времени стойкости инструмента между двумя заточками r :

$$f_{з.р.} = T_3 \cdot C \cdot \frac{i}{r}, \text{ или} \quad (3.7)$$

$$f_{з.р.} = \frac{T_3}{T_M} \cdot C \cdot i. \quad (3.8)$$

Количество инструмента в запасе инструментально-раздаточной кладовой состоит из переходящего ($f_{п}$) и страхового (f_c) запасов.

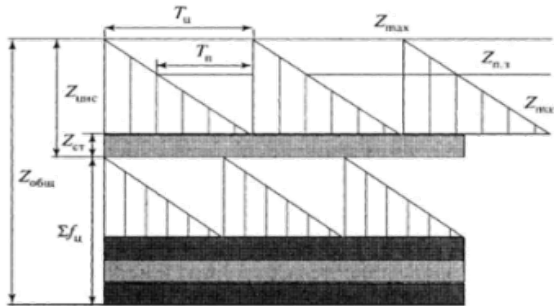


Рис. 3.1. Структура запаса инструмента предприятия

Величина переходящего (расходного) фонда определяется как произведение среднесуточной потребности ($P_{\text{сут}}$) на периодичность ($t_{\text{п}}$) поступления инструмента в ИРК.

В укрупненном виде запас инструмента в ЦИС можно определить по формуле как среднюю величину:

$$Z_{\text{цис}} = \frac{T_{\text{п}}}{t_{\text{п}}} P(1 + Z_{\text{ст}}) \text{ или } Z_{\text{цис}} = \frac{I_{\text{дн}} T_{\text{п}}}{2} + Z_{\text{ст}}, \quad (3.9)$$

где $T_{\text{п}}$ – периодичность возобновления запасов в ЦИСе (60–90 дн.); $t_{\text{п}}$ – время поступления инструмента в ИРК (15–30 дн.); P – суммарная партия выдачи инструмента из ЦИС в ИРК по всем цехам; $Z_{\text{ст}}$ – страховой (минимальный) запас (0,15–0,2 от P).

Текущее регулирование запасов в ЦИС осуществляется по системе «минимум-максимум» («на склад»), которая поддерживает запасы инструмента на постоянном уровне, гарантирующем бесперебойное снабжение производства. Это достигается путем своевременной выдачи заказа на изготовление или приобретение того инструмента, по которому запас достиг установленной точки заказа. Система «минимум-максимум» устанавливает минимальный и максимальный пределы запаса хранения инструмента.

Минимальный запас определяется как произведение среднедневной потребности ($I_{\text{дн}}$) на период срочного изготовления или приобретения данного инструмента ($T_{\text{ср}}$):

$$Z_{\text{min}} = I_{\text{дн}} \cdot T_{\text{ср}}. \quad (3.10)$$

Максимальный запас определяется как произведение среднедневной потребности на период поступления партии заказа (T) плюс минимальный запас.

Запас инструмента в пределах установленных минимального и максимального уровней поддерживается с помощью уровня точки заказа, т.е. количества инструмента, достаточного на период изготовления очередной партии:

$$Z_{\text{тз}} = I_{\text{дн}} \cdot T_{\text{пр}} + Z_{\text{min}}, \quad (3.11)$$

где $T_{\text{пр}}$ – период изготовления очередной партии или поступления ее со стороны.

Минимальный запас является страховым и используется только в случае задержки в поступлении очередной партии зака-

за. Партия заказа изменяется так же, как и переходящий запас в ИРК.

На заводах мелкосерийного и единичного производства применяется система планирования «на заказ», заключающаяся в том, что все нужные инструменты заказываются одновременно, обычно раз в месяц. В дальнейшем на отдельные дефицитные инструменты приходится давать отдельные срочные заказы.

3.3. Особенности организации транспортного обеспечения

Основной задачей организации и функционирования транспортного хозяйства на предприятии является своевременное и бесперебойное обслуживание производства транспортными средствами по перемещению грузов в ходе производственного процесса [9, с. 455].

По своему назначению транспортные средства могут быть подразделены на внутренний, межцеховой и внешний транспорт.

Внешний транспорт обеспечивает связь предприятия, его материально-технических складов, складов готовой продукции с предприятиями-поставщиками, станциями ж/д, водного и воздушного транспорта.

Межцеховой транспорт выполняет функции связующего звена между цехами предприятия, его складами, службами и производственными объектами.

Внутрицеховой транспорт перемещает грузы в цехе в ходе производственного процесса. Структура производственного хозяйства зависит от многих факторов, основными из которых являются следующие:

- объем внутризаводских и внешних перевозок;
- тип производства;
- масса и габариты изготавливаемой продукции;
- уровень кооперированных связей.

Различают транспортные средства прерывного и непрерывного действия. К транспортным средствам непрерывного действия относятся конвейеры, распространенные на предприятиях массового и крупносерийного производств.

В организационном отношении работа транспортного хозяйства строится на использовании таких понятий, как грузооборот и грузопоток.

Грузооборот представляет собой общее количество грузов, перемещаемых на территории предприятия, цеха, склада в единицу времени в течение отчетного периода. Грузооборот складывается из отдельных грузовых потоков. Грузовым потоком называется количество грузов, транспортируемых в единицу времени между двумя смежными пунктами.

Величина грузовых потоков зависит от организационно-производственного типа производства и может быть рассчитана в условиях постоянной номенклатуры и объемов производства на основе норм расхода материалов и величины производственной программы. Анализ грузопотоков и грузооборота за учетный период дает основание для совершенствования организации транспортного хозяйства: ликвидации чрезмерно дальних перевозок, встречных, возвратных, пустых и не полностью загруженных транспортных средств.

Если на предприятии сложились стабильные устойчивые грузопотоки, а это характерно в основном для массового производства, то перевозки осуществляются согласно графику по постоянным маршрутам и с одинаковой интенсивностью.

При неустойчивых грузопотоках в условиях серийного и единичного производства перемещения грузов возможны на основе разовых заданий или укрупненного сменного графика.

Выполнение межцеховых перевозок можно осуществить, используя одну из схем. Первая схема получила название «маятниковая», а вторая – «кольцевая».

Для первой схемы характерно одностороннее, двустороннее движение транспортных средств. Одностороннее характеризуется тем, что транспорт перемещает груз только в одну сторону, например, детали перевозятся из гальванического в строчный. Двустороннее осуществляется путем взаимодействия цехов – перевозка деталей из механического в термический и обратно. Недостаток этой схемы в том, что чаще всего транспортные средства имеют максимальную загрузку только в одном направлении, и это снижает эффективность грузоперевозок. Суть кольцевой в том, что маршрут движения составляет-

ся так, чтобы можно было, загрузившись на складе, объехать по очереди цех и вернуться на склад за новой порцией грузов.

Прежде всего, необходимо осуществить выбор средств механизации и автоматизации процессов перемещения.

Выбранные средства механизации и автоматизации должны обеспечивать:

- сокращение прямых затрат труда и материальных средств на выполнение операций перемещения;

- совершенствование организации производства;

- сокращение потерь времени производственных рабочих,

- минимальное количество перегрузок;

- гибкость процесса производства и способность к перестройке трассы, маршрута, темпа перемещения при изменении условий производства;

- безопасность условий труда.

При выборе средств механизации и автоматизации процессов транспортировки необходимо учитывать такие факторы, как транспортные свойства грузов (габариты, масса, огне-взрывоопасность). Кроме того, следует учесть условия перемещения, в состав которых входят количество перемещаемых грузов, маршрут, расстояние перемещения, строительные характеристики зданий. Необходимо учесть особенности выбора транспортных средств при перевозках между предприятиями, цехами, при внутрицеховых и складских перевозках.

Выбор транспортных средств при межзаводских перемещениях должен преследовать цели по сокращению стоимости транспортировки грузов, их упаковки, снижению грузовой массы, рациональной организации труда в местах разгрузки.

Стоимость транспортировки может быть снижена за счет эффективного использования транспортных средств, их вместимости и грузоподъемности, соответствия грузовой единицы размерам транспортных средств, ускорения их оборачиваемости, сохранности груза в пути.

Межцеховые перевозки требуют соблюдения таких условий, как наличие необходимого объема накопления грузов в начале и в конце маршрутов, взаимосвязь и согласованность технологии перемещения с сопряженными с ними внутрицеховыми или складскими операциями, обеспечение фронта загруз-

ки и разгрузки и рациональной организации рабочих мест транспортных рабочих.

При организации складских перевозок необходимо учитывать номенклатуру хранимых материалов, оборачиваемость грузов, периодичность их поступления и выдачи со склада.

Практикум по главе 3

Организация ремонтного хозяйства

Методические указания

Расчет длительности межремонтного цикла для легких и средних металлорежущих станков производится по формуле:

$$T_{\text{мц}} = 24\,000 \cdot k_{\text{п}} \cdot k_{\text{м}} \cdot k_{\text{у}} \cdot k_{\text{с}}, \quad (3.12)$$

где 24 000 – нормативный ремонтный цикл, станко-ч; $k_{\text{п}}$ – коэффициент, учитывающий производство (для массового и крупносерийного он равен 1.0, для серийного – 1.3, мелкосерийного и единичного – 1.5); $k_{\text{м}}$ – коэффициент, учитывающий род обрабатываемого материала (стали – 1.0, чугуна и бронзы – 0.8); $k_{\text{у}}$ – коэффициент, учитывающий условия эксплуатации оборудования (при нормальных условиях механических цехов – 1.0, в запыленных и с повышенной влажностью – 0.7); $k_{\text{с}}$ – коэффициент, отражающий группу станков (для легких и средних он равен 1.0).

Определение длительности межремонтного периода производится по формуле:

$$t_{\text{мр}} = \frac{T_{\text{мц}}}{\text{П}_c + \text{П}_T + 1}, \quad (3.13)$$

где $\text{П}_c + \text{П}_T$ – соответственно количество средних и текущих (малых) ремонтов на протяжении межремонтного цикла.

Определение длительности межосмотрового периода производится по формуле:

$$t_{\text{мо}} = \frac{T_{\text{мц}}}{\text{П}_c + \text{П}_T + \text{П}_o + 1}, \quad (3.14)$$

где П_o – количество осмотров на протяжении межремонтного цикла.

Длительность межремонтного цикла может быть определена по формулам:

$$T_{\text{мц}} = t_{\text{мр}}(1 + \text{П}_c + \text{П}_T) \quad (3.15)$$

или

$$T_{\text{мц}} = t_{\text{мо}}(1 + \Pi_{\text{с}} + \Pi_{\text{т}} + \Pi_{\text{о}}). \quad (3.16)$$

Общий годовой объем ремонтных работ определяется по формуле:

$$T_{\text{общ.рем}} = \frac{T_{\text{к}} \cdot \Pi_{\text{к}} + T_{\text{с}} \cdot \Pi_{\text{с}} + T_{\text{т}} \cdot \Pi_{\text{т}} + T_{\text{о}} + \Pi_{\text{о}}}{T_{\text{мц}}} \sum_{i=1}^m R_i \cdot C_{\text{при}i}, \quad (3.17)$$

где $T_{\text{к}}, T_{\text{с}}, T_{\text{т}}, T_{\text{о}}$ – суммарная трудоемкость всех работ по всем видам ремонтов на одну единицу ремонтной сложности, н.-ч; R_i – количество единиц ремонтной сложности i -й единицы оборудования (механической части), рем.ед.; $C_{\text{при}i}$ – количество единиц i -го наименования оборудования, шт.

Расчет годового объема работ по межремонтному обслуживанию производится по формуле:

$$T_{\text{об}} = \frac{F_{\text{э}} \cdot K_{\text{см}}}{N_{\text{об}}} \sum_{i=1}^m R_i \cdot C_{\text{при}i}, \quad (3.18)$$

где $F_{\text{э}}$ – годовой эффективный фонд времени работы одного рабочего, ч; $K_{\text{см}}$ – сменность работы обслуживаемого оборудования; $N_{\text{об}}$ – норма обслуживания на одного рабочего в смену, рем.ед.

Расчет численности рабочих, необходимых для выполнения ремонтных работ и межремонтного обслуживания, производится по видам работ:

$$P_{\text{сл}} = \frac{T_{\text{сл.рем}}}{F_{\text{э}} \cdot K_{\text{в}}}, \quad (3.19)$$

$$P_{\text{сл}} = \frac{T_{\text{сл.об}}}{F_{\text{э}} \cdot K_{\text{в}}}, \quad (3.20)$$

где $T_{\text{сл.рем}}, T_{\text{сл.об}}$ – трудоемкость слесарных работ соответственно для выполнения ремонтных работ и межремонтного обслуживания, н.-ч; $K_{\text{в}}$ – коэффициент выполнения норм времени.

Аналогично производится расчет численности ремонтного и межремонтного персонала по станочным и прочим видам работ.

Задачи для самостоятельного решения

Задача 1.

Рассчитать длительность ремонтного цикла, межремонтного и межосмотрового периодов легкого фрезерного станка, выпущенного после 2017 г. и работающего в нормальных усло-

виях крупносерийного производства на обработке деталей из конструкционной стали: $A = 24000$ ч.; $\beta_1 = 1,0$; $\beta_2 = 1,0$. Станок работает в две смены, $Fэ = 3800$ ч.

Задача 2.

Рассчитать годовой объем слесарных, станочных, смазочных и прочих работ по техническому обслуживанию оборудования механического участка, который работает в две смены. Фонд времени одного рабочего принять равным 1840 ч. Нормы обслуживания одного рабочего в одну смену по видам работ следующие: Нсл = 500 р.е., Нст = 1650 р.е., Нсм = 1000 р.е., Нпр = 300 р.е. Приведенное число ремонтных единиц установленного на участке оборудования равно 6000 р.е.

Организация инструментального хозяйства

Методические указания

Определение плановой потребности в инструменте методом прямого расчета производится по каждому виду по формуле:

$$I_p = \frac{N_n \cdot T_m}{60 \cdot T_c \cdot (L_n \cdot l + 1) \cdot (1 - d_n \cdot 100)}, \quad (3.21)$$

где N_n – производственная программа деталей, обрабатываемых данным инструментом в плановом периоде, шт.; T_m – машинное время обработки одной детали данными инструментами, мин; T_c – период стойкости данного инструмента между двумя переточками, ч; L_n – длина режущей части инструмента, подвергаемая переточкам, мм; l – величина слоя, стачиваемого за каждую переточку, мм; d_n – естественная убыль инструмента, %.

Минимальный запас (Z_{\min}) рассчитывается по формуле:

$$Z_{\min} = N_q \cdot T_{\text{ср}}, \quad (3.22)$$

где N_q – среднедневной расход инструмента, шт.; $T_{\text{ср}}$ – число дней срочного изготовления или приобретения инструмента.

Максимальный запас (Z_{\max}) рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{\max} = \Pi + Z_{\min}, \quad (3.23)$$

где Π – величина партии заказа (изготовления) инструмента, шт.

«Точка заказа» ($Z_{\text{тз}}$) – величина запаса инструмента, при которой дается задание на выпуск или приобретение очередной

$$I_{\text{рм}} = \frac{T_{\text{под}}}{T_{\text{с}}} \cdot n \cdot m + n \cdot K_{\text{рез}}, \quad (3.28)$$

где n – число рабочих мест, на которых применяется данный инструмент; m – число инструментов, одновременно работающих на одном рабочем месте; $K_{\text{рез}}$ – коэффициент резервного запаса инструментов на рабочем месте.

Фонд инструмента, находящегося в ЦИСе или ИРК, включает переходящий ($I_{\text{пер}}$) и страховой ($I_{\text{стр}}$) запасы, которые определяются исходя из периодичности его поставки или возможной задержки в днях ($t_{\text{п}}(з)$) и дневной потребности ($\Pi_{\text{дн}}$) по формуле:

$$I_{\text{пер (стр)}} = \Pi_{\text{дн}} \cdot t_{\text{п}}(з). \quad (3.29)$$

Основная часть запасов инструмента и технологической оснастки находится в ЦИСе.

Задачи для самостоятельного решения

Задача 1.

Определить годовой расход червячных фрез ($\varnothing 60$ мм) при обработке цилиндрического прямозубого колеса на операции фрезерования зубьев зубчатого колеса. Годовая программа выпуска $N = 360$ тыс. шт.; машинное время обработки детали на станке $T_{\text{маш}} = 2,9$ мин; период стойкости фрезы $T_{\text{ст}} = 150$ мин; $L = 6$ мм, $l = 0,5$ мм, $K_{\text{с}} = 0,2$.

Задача 2.

Определить годовой расход проходных резцов с пластинками из быстрорежущей стали при следующих данных: годовая программа деталей, обрабатываемых резцами, $N = 50\,000$ шт., машинное время на обработку одной детали $T_{\text{маш}} = 6$ мин.; допустимая величина стачивания рабочей части инструмента при заточках $L = 10$ мм; средняя величина снимаемого слоя за одну переточку $l = 0,5$ мм; стойкость резца (время его непрерывного использования) $T_{\text{ст}} = 1,5$ ч; коэффициент преждевременного выхода из строя – 0,5.

Задача 3.

Определить годовой расход сверл ($\varnothing 28$ мм) для обработки корпуса ведущего колеса на операции сверления отвер-

стей. Годовая программа выпуска $N = 12,5$ тыс. шт.; машинное время на сверление 18 отверстий одной детали $T_{\text{маш}} = 16,38$ мин, период стойкости сверла $T_{\text{ст}} = 50$ мин; $L = 5$ мм; $l = 1$ мм; $K_c = 0,1$.

Задача 4.

Определить количество инструмента, находящегося на рабочих местах участка механического цеха.

Число рабочих мест, на которых применяется данный инструмент, $k = 21$; количество инструментов, применяемых на одном рабочем месте, $c_i = 4$; периодичность подноски инструментов из ИРК цеха к рабочим местам $t_{\text{п}} = 8$ ч; эквивалентная стойкость инструмента $t_{\text{э.с}} = 120$ ч; коэффициент страхового запаса $K_1 = 0,15$.

Задача 5.

Норма штучного времени на обработку детали подрезным резцом с пластиной твердого сплава – 5 мин., коэффициент машинного времени – 0,8. Время износа резца – 50 ч. Коэффициент преждевременного выхода инструмента из строя – 0,08. Определить годовой расход данных резцов на поточной линии, если такт потока 10 мин., режим работы линии – двухсменный, а потери времени по разным причинам – 5%.

Особенности транспортного обеспечения

Методические указания

Работа современного промышленного предприятия связана с перемещением значительного числа разнообразных грузов как за пределами завода, так и внутри него. Для правильного и бесперебойного транспортирования грузов необходимо обеспечить основные и вспомогательные цехи завода и транспортный цех достаточным числом соответствующих транспортных средств.

На предприятиях, как известно, используются различные схемы маршрутов: маятниковые односторонние, двухсторонние, смешанные, маятниковые центробежные и центростремительные, кольцевые маршруты. В зависимости от выбранной схемы маршрута определяется и количество транспортных средств.

Число транспортных средств прерывного действия (автомобилей, авто- и электрокаров, робоэлектрокаров и т. д.), необходимых для межцеховых перевозок, может быть определено следующим образом.

К примеру, для маятниковых перевозок при одностороннем маршруте движения:

$$K_{т.с.} = \frac{\sum_{i=1}^H N_i \cdot Q_{штi}}{q \cdot K_{ис} \cdot F_3 \cdot K_{см} \cdot 60} \left(\frac{2L}{V_{ср}} + t_3 + t_p \right), \quad (3.30)$$

где N_i – количество изделий i -го типоразмера (наименования), перевозимых в течение расчетного периода, шт.; $Q_{штi}$ – вес единицы i -го типоразмера изделия, кг; q – грузоподъемность транспортных средств, кг; $K_{ис}$ – коэффициент использования грузоподъемности транспортного средства; F_3 – эффективный фонд времени работы единицы транспортного средства, для одноменного режима, ч; $K_{см}$ – число рабочих смен в сутки; L – расстояние между двумя пунктами маршрута, м; $V_{ср}$ – средняя скорость движения транспортного средства, м/мин; t_3 и t_p – время на одну погрузочную и разгрузочную операции за каждый рейс, мин; H – номенклатура транспортируемых изделий.

При определении потребности предприятия в транспортных средствах рекомендуется использовать ниже приведенные формулы.

Количество груза, перевозимого за смену, определяется по формуле:

$$Q_{см} = \frac{Q_{т}}{D_p \cdot K_{см} \cdot K_n}, \quad (3.31)$$

где $Q_{т}$ – годовой грузооборот на данном маршруте, кг (т); D_p – число рабочих дней в году; $K_{см}$ – число смен в сутки; K_n – коэффициент неравномерности перевозок (принимается $K_n = 0.85$).

Время пробега транспортного средства по заданному маршруту определяется по формуле:

$$T_{проб} = \frac{L}{V_{ср}}, \quad (3.32)$$

где L – длина маршрута; $V_{ср}$ – средняя скорость движения транспортного средства.

Расчет времени, затрачиваемого транспортным средством при прохождении одного рейса, производится по формуле:

$$T_p = 2T_{\text{проб}} + t_3 + t_p, \quad (3.33)$$

где t_3 и t_p – время на одну погрузочную и разгрузочную операции за каждый рейс.

Расчет количества рейсов, совершаемых единицей транспортного средства за сутки, производится по формуле:

$$P = \frac{t_{\text{см}} \cdot K_{\text{см}} \cdot K_B}{T_p}, \quad (3.34)$$

где K_B – коэффициент использования фонда времени работы транспортного средства.

Производительность одного рейса определяется по формуле:

$$\Pi = \frac{Q_{\text{см}}}{P}. \quad (3.35)$$

Количество конвейеров (транспортёров) определяется по одной из следующих формул:

а) для штучных грузов (изделий, деталей и т.п.):

$$K_{\text{шт}} = \frac{Q_c \times l_0}{3.6 \cdot Q_{\text{шт}} \cdot V \cdot t_{\text{см}} \cdot K_{\text{см}} \cdot K_B}, \quad (3.36)$$

где Q_c – суммарный транспортируемый груз в течении суток, кг; l_0 – шаг конвейера (расстояние между двумя изделиями), м; $Q_{\text{шт}}$ – масса (вес) одного транспортируемого изделия, кг; 3.6 – постоянный коэффициент; V – скорость движения конвейера, м/с;

б) для сыпучих грузов:

$$K_c = \frac{Q_c}{3.6 \cdot q_n \cdot V \cdot t_{\text{см}} \cdot K_{\text{см}} \cdot K_B}, \quad (3.37)$$

где q_n – нагрузка (груз) на 1 м² транспортера, кг.

Пример 1

Согласно производственному заданию на завод со станции железной дороги необходимо перевезти 10 000 т груза. Расстояние от железнодорожной станции до завода 5.6 км. Для перевозки груза будут использованы пятитонные автомашины. Скорость их движения – 42 км/ч. Время погрузки – 40 мин, время разгрузки – 25 мин. Количество рабочих дней в году – 255. Режим работы – двухсменный. Продолжительность одной смены – 8 ч. Потери времени на плановые ремонты автомашин – 6%. Коэффициент грузоподъемности автомашины – 0.8.

Определить время пробега автомашины по заданному маршруту, длительность рейса, необходимое количество транспортных средств и коэффициент их загрузки, количество рейсов в сутки и производительность одного рейса.

Решение.

1. Расчет времени пробега автомобиля в одну сторону производится по формуле (3.32) и составляет:

$$T_{\text{проб}} = \frac{5.6}{42} = \frac{15\,600 \cdot 60}{42\,000} = 8 \text{ мин.}$$

2. Расчет длительности одного рейса производится по формуле (3.33) и составляет:

$$T_p = 2 \cdot 8 + 40 + 25 = 81 \text{ мин.}$$

3. Расчет эффективного фонда времени работы единицы транспортного средства, в часах:

$$F_3 = 255 \cdot 8 \cdot 0.96 = 1958 \text{ ч.}$$

4. Расчет необходимого количества автомашин производится по формуле (3.30) и составляет:

$$K_{\text{т.с.}} = \frac{10\,000}{5 \cdot 0.8 \cdot 1958 \cdot 2 \cdot 60} \left(\frac{5\,600 \cdot 60 \cdot 2}{42\,000} + 40 + 25 \right) = \\ = \frac{10\,000 \cdot 81}{940\,032} = 0.81 \text{ (принимаем одну машину).}$$

5. Расчет количества рейсов, совершаемых транспортными средствами за сутки, ведется по формуле (3.34) и составляет:

$$P = \frac{8 \cdot 2 \cdot 0.94 \cdot 60}{81} = 11 \text{ рейсов.}$$

6. Расчет количества груза, перевозимого за одни сутки, производится по формуле (3.31) и составляет:

$$Q_{\text{см}} = \frac{10\,000}{255 \cdot 0.85} = 46 \text{ т.}$$

7. Расчет производительности одного рейса производится по формуле (3.35) и составляет:

$$П = \frac{46}{11} = 4.2 \text{ т/рейс.}$$

8. Расчет коэффициента загрузки транспортных средств производится по следующей формуле и составляет:

$$K_3 \frac{K_p}{K_{\text{пр}}} = \frac{0.81}{1} = 0.81.$$

Пример 2

Подача деталей на сборку осуществляется напольным конвейером. Суточный грузопоток составляет 36.2 т при весе

одной детали (в среднем) – 2 кг. Шаг конвейера – 0.75 м. Конвейер движется со скоростью 0.25 м/с. Режим работы цеха – двухсменный. Продолжительность рабочей смены – 8 час. Потери рабочего времени на плановые ремонты – 5%.

Определить необходимое количество конвейеров и их часовую производительность.

Решение.

1. Расчет необходимого количества конвейеров ведется по формуле (3.36) и составляет:

$$K_{\text{ш}} = \frac{36.2 \cdot 0.75}{3.6 \cdot 2 \cdot 0.25 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 0.95} = 0.99 \text{ (принимаем один конвейер).}$$

2. Расчет часовой производительности конвейера производится по формуле:

$$q_{\text{ч}} = 3.6 \cdot Q_{\text{шт}} \cdot p \frac{V}{t_0} = 3.6 \cdot 2 \cdot 1 \frac{0.25}{0.75} = 2.4 \text{ т.}$$

Задачи для самостоятельного решения

Задача 1

Доставка деталей из цехов (литейного, механического и термического) в сборочный цех осуществляется автомашинами номинальной грузоподъемностью 2,5 т. Суточный грузооборот достигает 30 т. Маршрут автомашин на расстояние 1500 м – кольцевой с возрастающим грузопотоком, средняя скорость движения автомашин 62 м/мин. Погрузка в каждом из цехов требует (в среднем) 12 мин, разгрузка же в сборочном цехе – 20 мин. Автомашины работают в две смены. Номинальная грузоподъемность автомашин используется на 70%, сменный же фонд времени их работы – на 85%. Определить необходимое количество автомашин и количество совершаемых ими рейсов за сутки.

Ответ: 2 автомашины; 10 рейсов.

Задача 2

Подача деталей на сборку осуществляется напольными конвейерами. Суточный грузопоток достигает 60 т при весе (в среднем) одной детали 2 кг. Расстояние между соседними деталями – 0,75 м. Конвейеры движутся со скоростью 0,25 м/сек. Сборочный цех работает в две смены. Фонд времени работы конвейеров используется на 95%. Определить необходимое количество конвейеров.

Ответ: 2 конвейера.

Тестовое задание

1. Важное условие развития авторемонтного производства:
 - 1) снижение себестоимости ремонта
 - 2) увеличение экономической эффективности и снижение себестоимости ремонта
 - 3) повышение качества ремонта +

2. Предприятия автомобильного транспорта по своему назначению подразделяются на:
 - 1) участки, цеха, мастерские, предприятия и объединения
 - 2) автотранспортные, авторемонтные и автообслуживающие +
 - 3) предприятия основной и вспомогательной деятельности

3. Любое предприятие действует на основании:
 - 1) коллективного договора и наличия печати
 - 2) собственного устава и наличия юридического лица
 - 3) собственного устава или коллективного договора +

4. Производственный процесс по назначению бывает:
 - 1) основной, вспомогательный, обслуживающий +
 - 2) основной и дополнительный
 - 3) основной и второстепенный

5. Производственный процесс по сложности бывает:
 - 1) простой, средний и сложный
 - 2) простой и комплексный +
 - 3) простой, комплексный и промежуточный

6. Производственный процесс по степени механизации:
 - 1) ручной, станочный, механизированный, автоматизированный
 - 2) ручной, механизированный, автоматизированный +
 - 3) автоматизированный и неавтоматизированный

7. Технологический процесс по способу воздействия на предмет труда:
 - 1) физический, механический

- 2) физический, обрабатывающий, сборочный
- 3) физический, механический, аппаратурный +

8. Производственная мощность зон технического обслуживания (далее – ТО) и ремонта подвижного состава (далее – ПС), цехов, участков автотранспортного предприятия (далее – АТП) определяется:

- 1) по численности ремонтных и вспомогательных рабочих, занятых ТО и ремонтом ПС
- 2) по наибольшему уровню организации и квалификации кадров
- 3) по наибольшей пропускной способности ведущих звеньев производства, линий ТО, постов для ремонта и т.д. +

9. Что является основной деятельностью автотранспортных предприятий?

- 1) перевозка и обслуживание грузов, пассажиров, продажа автомобилей, складирование грузов
- 2) экспедирование грузов, создание мощной ремонтной базы для обслуживания автомобилей населения
- 3) перевозка грузов и пассажиров, ТО и ремонт автомобилей, хранение ПС, снабжение запасными частями и ремонтными материалами +

10. Авторемонтные предприятия занимаются:

- 1) восстановлением работоспособности транспортных средств
- 2) восстановлением работоспособности транспортных средств, их основных узлов и агрегатов +
- 3) выполнением технического обслуживания и ремонта ПС

11. К авторемонтным предприятиям относятся:

- 1) авторемонтные и агрегатно-ремонтные
- 2) СТО, АЗС, шиноремонтные заводы и мастерские, ремонтно-зарядные аккумуляторные станции
- 3) авторемонтные, агрегатно-ремонтные, шиноремонтные заводы и мастерские, ремонтно-зарядные аккумуляторные станции и специализированные мастерские +

12. Автообслуживающие предприятия осуществляют:

1) обслуживание ПС, пассажиров и грузов, находящихся в пути +

2) обслуживание ПС и пассажиров

3) обслуживание ПС и грузов, находящихся в пути

13. Дни простоя автомобиля в ТО и ремонте определяются согласно:

1) норме пробега до капитального ремонта.

2) нормативу простоя в ТО и ремонте на 1000 км пробега +

Глава 4. Планирование производства

4.1. Роль планирования в управлении предприятием

Планирование – это процесс определения желаемого будущего состояния организации и разработки программ действий по его достижению.

Современное планирование призвано обеспечить производство и реализацию пользующейся высоким спросом у потребителя продукции посредством всех необходимых для этого экономических ресурсов. В ходе планирования экономической деятельности каждого предприятия необходимо стремиться к достижению полного объема производства и занятости имеющихся ресурсов, что в свою очередь предполагает рациональное использование человеческого потенциала, производственных мощностей, материальных запасов и многих других факторов.

Внутрифирменное планирование на предприятии предполагает научное обоснование экономических целей, выбор оптимальных способов их достижения на основе наиболее полного выявления требуемых рынком видов, объемов и сроков выпуска продукции, и установление показателей производства и реализации продукции, которые при полном использовании ограниченных ресурсов предприятия приведут к достижению поставленной цели.

Классификация целей позволяет выделить три вида планирования: стратегическое; текущее (тактическое); оперативное.

Стратегическое планирование – это процесс определения глобальных внешних целей и разработки программы перспективных долгосрочных действий по развитию предприятия.

Текущее планирование – это процесс определения внутренних целей организации и разработки программы текущих действий.

Оперативное планирование – это процесс определения целей подразделений, согласованных с внешними и общими внутренними целями организации, и разработки программы краткосрочных действий по их достижению. Оперативное (оперативно-производственное) планирование включает календарное планирование и оперативное регулирование хода производства.

Календарное планирование – это детализация годового плана производства продукции предприятия по срокам запуска-выпуска каждого вида продукции и своевременное доведение этих показателей до каждого основного цеха, а внутри цехов – до каждого участка и рабочего места.

Планирование – первая функция управления, но не единственная. Эффективность управления зависит от скоординированного последовательного выполнения всех управленческих функций. С точки зрения места планирования, в общем процессе управления предприятием можно сформулировать основные задачи, решаемые в процессе организации плановой работы:

- уменьшить неопределенность будущего, т.е. определить с допустимой вероятностью перспективы развития предприятия с учетом внешних и внутренних факторов влияния;

- облегчить контроль – важная задача, определяющая требования к плановым разработкам: их количественное и временное выражение, распределение обязанностей в процессе реализации планов;

- минимизировать затраты на сам процесс планирования, который вытекает из общего принципа эффективности производства.

Являясь первой функцией управления, планирование входит в общую систему управления организацией, однако его можно рассматривать и как самостоятельную систему.

Наиболее явным является последний элемент системы планирования – результат планирования, т.е. совокупность целей, задач, программ действий.

Информационное обеспечение включает в себя базы первичных данных о работе предприятия и его контрагентов, а также прогнозы развития внешней среды. Планирование в организации не самоцель, а база для принятия управленческих решений, поэтому из внешних связей наиболее важной является связь планирования с системой принятия решений. Именно она в конечном итоге обеспечивает эффективность как самого процесса планирования, так и управления в целом.

4.2. Методологические основы планирования

Слово «методология» образовано от сочетаний двух слов: «метод» и «логика».

Метод – путь исследования или познания. Логика – наука о законах мышления. Методология – учение о структуре, логической организации, методах и средствах деятельности, характеризует внутреннюю организацию и регулирование процесса познания или фактического преобразования какого-либо объекта.

Под методологией планирования понимается система подходов, принципов, показателей, методик и методов разработки и обоснования плановых решений, а также логика планирования [7, с. 63].

Важнейшими элементами методологии являются: принципы, методы, показатели, методика и логика. Методология закреплена в нормативных документах, методических указаниях, положениях, рекомендациях к составлению планов, форм, показателей планов и способах обоснования. Составной частью методологии является методика, представляющая собой совокупность конкретных способов и приемов экономических, технико-экономических и экономико-математических расчетов для разработки отдельных разделов, показателей плана, их координации и увязки с рынком, анализа выполнения и других целей. Логика планирования – это система последовательности и этапов проведения плановых расчетов, обоснованность действий, связанных с разработкой планов; служит основой для разработки технологии планирования, представляющей собой совокупность процедур сбора, обработки и использования планово-экономической информации. Основные составляющие логики:

- формирование системы целей планирования;
- анализ исходной информации, уточнение параметров и оценка уровня развития;
- изучение потребности, их объема и структуры в плановом периоде;
- определение ресурсов, согласование и принятие решений.

Методы планирования – это совокупность способов и приемов, с помощью которых обеспечивается разработка и обоснование плановых решений.

В зависимости от главных целей или основных подходов, используемой исходной информации, нормативной базы, применяемых путей получения и согласования тех или иных конечных плановых показателей различают следующие наиболее применяемые на предприятии методы планирования:

- нормативный;
- балансовый;
- расчетно-аналитический;
- программно-целевой;
- проектно-вариантный (метод оптимизации технико-экономических решений);
- математические.

Однако ни один из методов не применяется в чистом виде. В основе эффективного планирования должен лежать системный научный подход, основанный на всестороннем и последовательном изучении состояния предприятия, его внутренней и внешней среды. В ходе системного анализа можно выявить все основные факторы, ограничивающие рост и мешающие планомерному развитию, выбрать пути преодоления отрицательных явлений, что позволит повысить эффективность всей деятельности. Рассмотрим кратко содержание методов планирования.

Нормативный метод – один из способов разработки плановых документов, обоснования плановых решений и основан на использовании системы норм и нормативов, которая должна отражать прогрессивность достижений научно-технического прогресса и важнейшие цели развития предприятия или экономики в целом.

Балансовый метод имеет широкое применение на уровне территорий, отраслей и народного хозяйства в целом и предназначен для увязки общественных потребностей и ресурсов, обеспечения необходимой пропорциональности и координации в развитии различных продуктов, производств, отраслей, регионов и страны в целом. Различают балансы материальные, трудовые и финансовые.

Расчетно-аналитический метод планирования заключается в том, что на основе анализа достигнутой величины показателя, принимаемого за базу, и индексов его изменения в плановом периоде рассчитывается плановая величина этого показателя.

Данный метод планирования широко применяется в тех случаях, когда отсутствуют технико-экономические нормативы, а взаимосвязь между показателями может быть установлена косвенно, на основе анализа их динамики и связей. Чаще всего в основе этого метода лежит экспертная оценка или метод факторного анализа. Данный метод широко применяется при планировании суммы прибыли и доходов, потребности в основном и оборотном капиталах, себестоимости, цен и т.п.

Программно-целевой метод предполагает разработку целевых, комплексных программ и обоснование плановых решений отдельных проблем, важнейших задач предприятия (как правило, формируются в составе прогнозов).

Метод оптимизации технико-экономических решений основан на выборе наилучшего варианта по наиболее эффективному использованию ресурсов и конечных результатов.

4.3. Планирование основных производственных показателей

Планирование объема производства продукции

План производства и реализации продукции предприятия формируется таким образом, чтобы обеспечить выполнение плана продаж в конкретном периоде с учетом имеющихся производственных возможностей. Проблема состоит в том, что производственные возможности предприятия могут быть больше или меньше запланированного объема продаж.

Так, типовая методика производственного планирования выпуска продукции включает в себя следующие этапы:

- анализ выполнения плана производства в предплановом периоде;
- формирование портфеля заказов;
- расчет производственной мощности;
- планирование выпуска продукции в натуральном и стоимостном выражении;

Рассмотрим содержание основных этапов.

Анализ выполнения плана производства в предплановом периоде. Анализ объема производства начинается с исследования динамики товарной и валовой продукции, расчета базисных и цепных темпов роста и прироста. Анализ выполнения плана

по ассортименту базируется на сравнении фактического и планового выпуска продукции по изделиям. Оценка выполнения плана по ассортименту может осуществляться:

- по способу наименьшего процента (позиция номенклатуры, имеющая наименьший процент выполнения плана);
- по удельному весу продукции, по которой выполнен план производства, в общем перечне наименований;
- с помощью среднего процента, который рассчитывается делением общего фактического выпуска продукции в пределах плана на общий плановый объем выпуска (продукция, изготовленная сверх плана или не предусмотренная производственной программой, в выполнение плана по ассортименту не засчитывается).

Для измерения ритмичности выпуска продукции используется коэффициент ритмичности, определяемый делением суммы фактически выпущенной продукции, которая засчитывается в выполнение плана, на плановый выпуск продукции за анализируемый промежуток времени.

Коэффициент аритмичности – показатель, обратный коэффициенту ритмичности. Чем ритмичнее работает предприятие, тем выше должен быть коэффициент ритмичности и ниже коэффициент аритмичности (в пределах от 0 до 1).

Заканчивается анализ на данном этапе *оценкой качества продукции*, которая основывается на показателях:

- обобщающих (удельный вес продукции – новой в общем выпуске, сертифицированной, конкурентоспособной);
- единичных и комплексных, характеризующих свойства продукции (полезность, надежность, технологичность, эстетичность);
- косвенных (потери от брака, штрафы и пени за некачественную продукцию, затраты на устранение рекламаций).

Всесторонний анализ выполнения плана производства продукции позволяет выявить резервы роста объемов производства и наметить мероприятия по их реализации.

Формирование портфеля заказов. Осуществляется на стадии планирования продаж, которое проводится в рамках маркетинговых исследований.

Важнейшим разделом тактического плана предприятия является план производства и реализации продукции, или про-

изводственная программа, которая служит инструментом согласования возможного объема продаж с *производственной мощностью предприятия* в планируемом периоде.

Производственная программа предприятия представляет собой развернутый или комплексный план производства и продажи продукции, характеризующий годовой объем, номенклатуру, качество и сроки выпуска требуемых рынком товаров и услуг [7, с. 179].

Производственная программа состоит из двух разделов: *план производства продукции в натуральном выражении; план производства продукции в стоимостном выражении.*

План производства продукции в натуральном выражении содержит показатели выпуска продукции определенной номенклатуры, ассортимента и качества изделий в физических единицах.

План производства продукции в стоимостном выражении содержит следующие показатели: объем товарной, валовой и реализованной продукции.

Валовая продукция (ВП) характеризует общий объем промышленного производства вне зависимости от степени готовности продукции. Исчисляется в сопоставимых (неизменных) ценах. Служит для определения темпов роста объема производства, показателей производительности труда, фондоотдачи и др.

В валовую продукцию промышленного предприятия включается:

- стоимость всех произведенных готовых изделий;
- реализуемых на сторону полуфабрикатов (как из своего сырья, так и из сырья и материалов заказчиков);
- стоимость работ промышленного характера, выполненных по заказам со стороны;
- стоимость прироста (убыли) остатков незавершенного производства:

$$ВП = ТП + (Н_k - Н_n) + (И_k - И_n), \quad (4.1)$$

где ТП – объем товарной продукции, тыс. руб.; H_n, H_k – стоимость незавершенного производства на начало и конец периода соответственно, тыс. руб.; I_n, I_k – стоимость специального инструмента, полуфабрикатов, приспособлений собственного изготовления на начало и конец периода соответственно, тыс. руб.

Валовая продукция предприятия может быть рассчитана по заводскому методу, как разность валового оборота (ВО) и внутризаводского оборота (ВНО).

Валовый оборот предприятия (ВО) определяется как сумма стоимости валовой продукции, производимой всеми цехами данного предприятия, независимо от того, будет данная продукция использоваться внутри предприятия или будет реализована на сторону:

$$ВО = ВП_{ц_1} + ВП_{ц_2} + \dots + ВП_{ц_i}, \text{ тыс. руб.} \quad (4.2)$$

Таким образом, валовый оборот больше валовой продукции, т.к. включает повторный счет – внутризаводской оборот, т.е. стоимость продукции отдельных цехов, предназначенной для последующей переработки внутри данного предприятия.

Товарная продукция (ТП) – это стоимость готовой продукции, полученной в результате производственной деятельности, законченных работ, предназначенных для реализации на сторону (потребителям), оказанных услуг.

Объем товарной продукции определяется по формуле:

$$ТП = T_r + T_k + T_b + \Phi + P + Y, \quad (4.3)$$

где T_r – стоимость готовых изделий (услуг, работ), предназначенных для реализации на сторону, тыс. руб.; T_k – стоимость готовых изделий для нужд капитального строительства и не промышленного хозяйства своего предприятия, тыс. руб.; T_b – стоимость полуфабрикатов своей выработки и продукции вспомогательных и подсобных хозяйств, предназначенных для реализации на сторону, тыс. руб.; Φ – стоимость основных фондов собственного производства, тыс. руб.; P – стоимость работ промышленного характера, тыс. руб.; Y – стоимость услуг, оказанных сторонними организациями, тыс. руб.

Объем товарной продукции исчисляется в действующих ценах.

Реализованная продукция – это стоимость отпущенной на сторону и оплаченной (подлежащей оплате) продукции за соответствующий период.

Планирование трудовых показателей

Целью планирования трудовых показателей является определение рациональной потребности в персонале и обеспечение эффективного его использования в планируемом периоде.

В плане по труду и персоналу выделяют три раздела:

- 1) план по труду,
- 2) план по численности персонала,
- 3) план по заработной плате.

В плане по труду и численности персонала предприятия рассчитываются показатели производительности труда; определяется трудоемкость изготовления единицы продукции и планируемого объема товарного выпуска, численность работающих в разрезе различных категорий персонала, численность высвобождаемых (увольняемых) и принимаемых на работу работников; готовятся исходные данные для планирования фонда оплаты труда и фонда заработной платы, средней заработной платы работников фирмы и т.д.

Общая плановая численность работающих определяется как сумма численности производственно-промышленного персонала (далее – ППП) и персонала, занятого в непромышленных хозяйствах фирмы.

При планировании следует различать явочную, списочную и среднесписочную численность работников фирмы.

Явочную численность определяют при планировании численности рабочих. Она представляет собой число рабочих, которые ежедневно должны быть на рабочих местах для обеспечения нормального хода производства.

Списочная численность включает общее число всех работников фирмы (постоянных, сезонных, временных), в том числе работников, фактически работающих, находящихся в командировках, отпусках, не вышедших на работу в связи с выполнением государственных обязанностей и по болезни, а также с разрешения администрации, совершивших прогулы и т.п.

В течение года списочный состав постоянно изменяется. Поэтому при планировании показатели численности определяются по *среднесписочной численности*, когда в расчет принимается сумма списочной численности персонала за все календарные дни.

В процессе планирования персонала выполняются следующие плановые расчеты:

- анализируется выполнение плана по труду и численности за предшествующий период;
- рассчитываются плановые показатели производительности труда;
- определяется нормативная трудоемкость изготовления единицы продукции, работ и товарного выпуска;
- рассчитывается плановый баланс рабочего времени одного работающего;
- рассчитывается потребность в персонале, его плановая структура и движение.

Обеспеченность фирмы трудовыми ресурсами определяется сравнением фактического количества работников в базисном периоде по категориям и профессиям с плановой потребностью.

Коэффициент выбытия кадров $K_{вк}$ определяется отношением количества уволенных работников за анализируемый период $Ч_{ув}$ к среднесписочной численности работников $Ч_{сс}$ за тот же период (в %):

$$K_{вк} = \frac{Ч_{ув}}{Ч_{сс}} 100\%. \quad (4.4)$$

Коэффициент приема кадров $K_{пк}$ определяется отношением количества принятых работников за анализируемый период $Ч_{пр}$ к среднесписочной численности работников $Ч_{сс}$ за тот же период (в %):

$$K_{пк} = \frac{Ч_{пр}}{Ч_{сс}} 100\%. \quad (4.5)$$

Коэффициент текучести кадров $K_{тк}$ определяется делением числа работников фирмы (подразделения), уволенных по неплановым причинам $Ч_{увн}$, на среднесписочное число работников $Ч_{сс}$ за тот же период (в %):

$$K_{тк} = \frac{Ч_{увн}}{Ч_{сс}} 100 \%. \quad (4.6)$$

Коэффициент явки $K_{я}$ определяется отношением явочного числа работников $Ч_{тк}$ к среднесписочному числу работни-

– прямой счет на основе трудоемкости производственной программы и т. п.

Плановый рост производительности труда под влиянием различных инновационных мероприятий рассчитывается в следующей последовательности [10, с. 109]:

1) определяется исходная численность ППП фирмы в плановом периоде:

$$Ч_{и} = Ч_{б} \frac{К_{оп}}{100}, \quad (4.9)$$

где $Ч_{и}$ – исходная численность, чел.; $Ч_{б}$ – численность работающих в базисном периоде, чел.; $К_{оп}$ – темп роста объема производства продукции в плановом периоде, %;

2) рассчитывается изменение численности работающих под влиянием различных факторов роста производительности труда и определяется общее уменьшение (увеличение) численности путем суммирования полученных величин по всем факторам:

$$\mathcal{E} = \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_i, \quad (4.10)$$

где \mathcal{E} – общее уменьшение (увеличение) численности под влиянием факторов роста производительности труда, чел.; \mathcal{E}_i – изменение численности под влиянием i -го фактора, чел.; n – количество факторов, оказывающих воздействие на изменение производительности труда в плановом периоде;

3) определяется плановый прирост производительности труда ($\Delta П$) по отношению к базисному (предплановому) периоду по формуле:

$$\Delta П = \frac{\mathcal{E}}{Ч_{и} - \mathcal{E}} 100\%. \quad (4.11)$$

Планирование производительности труда на основе трудоемкости производственной программы

Планирование производительности труда при данном методе осуществляется прямым счетом на основе трудоемкости производственной программы. Между показателями производительности труда и трудоемкости продукции существует следующая взаимосвязь:

$$\Delta П = \frac{100\Delta П}{100 - \Delta П}, \quad \Delta Т = \frac{100\Delta П}{100 + \Delta П}, \quad (4.12)$$

где $\Delta\Pi$ – прирост производительности труда к базисному уровню, %; ΔT – снижение трудоемкости продукции по сравнению с базисным уровнем, %.

В этом случае показатель производительности труда – выработка продукции одним работником (B), р. – рассчитывается по формуле:

$$B = \frac{OP}{T} \Phi, \quad (4.13)$$

где ОП – объем производства, тыс. р.; Т – трудоемкость производственной программы, ч; Φ – полезный фонд рабочего времени одного работника, ч.

Таким образом, планирование производительности труда по данному методу предусматривает планирование: трудоемкости изготовления одного изделия и производственной программы; объема производства; полезного фонда времени одного работника.

Планирование потребности в персонале.

Расчет потребности в персонале необходимо производить в разрезе категорий работающих.

В зависимости от состава исходных данных выделяют следующие *методы планирования численности*:

- путем корректировки базовой численности;
- на основе трудоемкости (норм обслуживания).

Метод планирования численности путем *корректировки базовой численности* работников является укрупненным и применяется на стадиях предплановой работы.

Плановая численность работающих в наиболее общем виде определяется по формуле:

$$Ч_{п} = Ч_{б} \frac{K_{оп}}{100} \pm \Xi_{ч}, \quad (4.14)$$

где $Ч_{п}$ – плановая численность ППП, чел.; $Ч_{б}$ – базисная численность ППП (отчетная, ожидаемая), чел.; $K_{оп}$ – рост объема производства в плановом периоде в процентах к базисному уровню; $\Xi_{ч}$ – планируемая экономия (увеличение) численности работников в плановом периоде по факторам, чел.

Плановая численность может быть определена на основе объемов производства товарной, валовой, чистой продукции

в оптовых ценах предприятия и планируемой выработки на одного работника ППП:

$$Ч_{\text{п}} = \frac{ОП_{\text{п}}}{В_{\text{п}}}, \quad (4.15)$$

где $ОП_{\text{п}}$ – плановый объем выпуска товарной, валовой, чистой продукции, р.; $В_{\text{п}}$ – плановая выработка той же продукции на одного работника ППП.

Для более точных расчетов численности работников фирмы следует использовать метод, основанный на *трудоемкости производственной программы*. В этом случае численность определяется путем деления трудоемкости производственной программы на полезный фонд рабочего времени одного работника.

Общую численность ППП следует рассчитывать на основе полной трудоемкости производственной программы, включающей технологическую трудоемкость, трудоемкость обслуживания и трудоемкость управления. Причем расчет может производиться на основе плановой либо базисной трудоемкости по формулам:

$$Ч_{\text{п}} = \frac{T_{\text{пп}}}{\Phi_{\text{пп}} \cdot K_{\text{внп}}}, \quad Ч_{\text{п}} = \frac{T_{\text{пб}}}{\Phi_{\text{пб}} \cdot K_{\text{внб}}} \pm \Delta_{\text{ч}}, \quad (4.16)$$

где $T_{\text{пп}}, T_{\text{пб}}$ – расчетная полная трудоемкость производственной программы планируемого года, определяемая на основе полной трудоемкости продукции, работ и услуг соответственно планового и базисного года, чел.-ч; $\Phi_{\text{пб}}$ – полезный фонд рабочего времени одного рабочего соответственно в плановом и базисном году, ч; $K_{\text{внб}}$ – среднегодовой коэффициент выполнения норм выработки соответственно в плановом и базисном году; $\Delta_{\text{ч}}$ – планируемое изменение численности за счет основных технико-экономических факторов, чел. (без учета изменения удельного веса отдельных видов продукции).

Численность *вспомогательных рабочих* рассчитывается по количеству рабочих мест или делением трудоемкости обслуживания на полезный фонд рабочего времени одного рабочего.

Численность *работников аппарата управления* в разрезе отдельных категорий (руководителей, специалистов, технических исполнителей), поддающихся нормированию, на плановый период может быть определена по следующим формулам:

$$Ч_{\text{апп.уп.}i} = T_i \cdot \kappa \cdot K_{\text{дкв}} / \Phi_{\text{эф}}, \quad (4.17)$$

где T_i – трудоемкость выполняемых работником работ; κ – виды работ, выполняемые i -м исполнителем; $K_{\text{дкв}}$ – поправочный коэффициент, учитывающий деловые, профессиональные качества, личную интенсивность труда работника; $\Phi_{\text{эф}}$ – эффективный фонд времени работника аппарата управления, ч.

Рассмотрим порядок исчисления каждой составляющей вышеприведенной формулы. Так, трудоемкость выполняемых работ i -м исполнителем находим посредством стимулирования составляющих:

$$T_i = t_{\text{сп}} + t_{\text{эр}} + t_{\text{пр}} + t_{\text{ср}} + t_{\text{тпр}} + t_{\text{пос}} + t_{\text{сд}} + t_{\text{пк}} + t_{\text{оф}} + t_{\text{об}} + t_{\text{отл}}, \quad (4.18)$$

где $t_{\text{сп}}$ – затраты времени на сбор и подготовку исходной информации; $t_{\text{эр}}$ – затраты времени на проведение экономических и технических расчетов; $t_{\text{пр}}$ – подготовка решений; $t_{\text{ср}}$ – согласование решений; $t_{\text{тпр}}$ – телефонные переговоры; $t_{\text{пос}}$ – посещение подразделений; $t_{\text{сд}}$ – деловые совещания; $t_{\text{пк}}$ – производственные командировки; $t_{\text{оф}}$ – оформление документации; $t_{\text{об}}$ – обслуживание рабочего места; $t_{\text{отл}}$ – отдых и личные надобности.

Поправочный коэффициент $K_{\text{дкв}}$ рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{дкв}} = K_{\text{с}}^{\text{об}} + K_{\text{с}}^{\text{пр}} + K_{\text{кв}}^{\text{пр}} + K_{\text{ин}} + K_{\text{пр}}^{\text{сов}} / \mathcal{E}_{\text{оц}}, \quad (4.19)$$

где $K_{\text{с}}^{\text{об}}$ – общий стаж работы; $K_{\text{с}}^{\text{пр}}$ – стаж работы по профессии; $K_{\text{кв}}^{\text{пр}}$ – уровень профессиональной квалификации; $K_{\text{ин}}$ – уровень интенсивности труда; $K_{\text{пр}}^{\text{сов}}$ – уровень совмещения должностей; $\mathcal{E}_{\text{оц}}$ – общее число экспертных оценок.

Экспертная оценка по каждому коэффициенту устанавливается от 0 до 10.

Важно заметить, что введение поправочного коэффициента способно увеличить численность персонала аппарата управления при условии, если каждая составляющая величина числителя будет меньше 10 баллов.

Планирование снижения себестоимости продукции по технико-экономическим факторам

Снижение себестоимости продукции (работ, услуг) планируется по двум показателям:

1) снижение себестоимости сравнимой товарной продукции, т.е. выпускавшейся на данном предприятии в предплановом году;

2) снижение затрат на один рубль товарной продукции.

Указанные показатели могут определяться как методом прямого счета укрупненно, так и по технико-экономическим факторам.

Планируемое снижение себестоимости сравнимой товарной продукции $\Delta C_{сп}$ в процентах определяется по формуле:

$$\Delta C_{сп} = \frac{B_{п} \cdot C_{о} - B_{п} \cdot C_{п}}{B_{п} \cdot C_{о}} 100\%, \quad (4.20)$$

где $B_{п}$ – запланированный объем выпуска товарной продукции в натуральных, условно-натуральных показателях; $C_{п}$, $C_{о}$ – полная себестоимость единицы продукции соответственно в плановом и отчетном периодах, тыс. р.

Планируемое снижение затрат на один рубль товарной продукции $\Delta Z_{рп}$ в процентах рассчитывается аналогично:

$$\Delta Z_{рп} = \frac{z_{рп}^о - z_{рп}^п}{z_{рп}^о} 100\%, \quad (4.21)$$

где $z_{рп}^о$, $z_{рп}^п$ – затраты на рубль товарной продукции соответственно в отчетном и плановом периодах.

Для более точных расчетов планируемой полной себестоимости единицы продукции и соответственно затрат на рубль товарной продукции рекомендуется применять *факторный метод*.

При определении влияния различных факторов на себестоимость продукции должны быть учтены факторы как внутренние, т.е. непосредственно зависящие от данного производственного подразделения, так и внешние, не зависящие от него (природные, отраслевые и пр.).

Расчеты влияния факторов на себестоимость продукции в планируемом году выполняются в следующем порядке [7, с. 292]:

1) определяются затраты на 1 рубль товарной продукции предыдущего года;

2) рассчитывается себестоимость товарной продукции планового года исходя из уровня затрат предыдущего года, для чего объем товарной продукции планового года (в сопостави-

мых с предыдущим годом ценах) умножается на величину затрат на 1 рубль товарной продукции предыдущего года;

3) определяется влияние каждого фактора на уровень затрат в ценах и условиях предыдущего года;

4) из себестоимости товарной продукции, найденной по уровню затрат предыдущего года, вычитается итоговая сумма экономии за счет влияния факторов и определяется себестоимость товарной продукции планового года;

5) определяется уровень затрат на 1 рубль товарной продукции планового года и снижение этих затрат по сравнению с уровнем затрат предыдущего года;

6) определяются изменение оптовых цен и условий, влияющих на объем и себестоимость товарной продукции с учетом предусмотренных на планируемый год изменений цен на изготавливаемую продукцию, потребляемое сырье, материалы, топливо, энергию, условий оплаты труда и другие изменения, приводящие к повышению или снижению издержек производства;

7) определяется уровень затрат на 1 рубль товарной продукции с учетом вышеуказанных изменений.

Расчет плановых калькуляций себестоимости продукции

Плановая калькуляция себестоимости отдельных видов продукции представляет собой расчет затрат по калькуляционным статьям расходов на производство единицы соответствующего вида продукции или услуг в планируемом периоде.

Состав затрат, включаемых в себестоимость продукции, их классификация по статьям, элементам и другим признакам, а также калькуляционная единица продукции или работы определяются в соответствии с действующими нормативно-техническими и методическими материалами.

Обоснованность плановой калькуляции во многом зависит от *объекта калькулирования*, который соответствует, как правило, единицам измерения конкретных видов продукции, принятым на предприятии. В годовом плане калькуляции составляют на все виды готовой продукции, предусмотренные к выпуску.

Различают следующие виды калькуляций: сметные, плановые и отчетные.

Сметные рассчитываются на новые виды продукции. В их основе лежат проектные нормы расхода материальных и трудовых ресурсов.

Плановые калькуляции (годовые, квартальные, месячные) учитывают условия производства конкретного планового периода (действующие в нем плановые нормы затрат).

Отчетные калькуляции отражают фактические затраты на выпуск и реализацию продукции.

Плановые калькуляции составляются на все виды продукции, предусмотренные в плане. Если номенклатура выпускаемой продукции велика, плановые калькуляции могут составляться по группам однородных изделий и отдельным типовым представителям этих групп. Себестоимость изделий, производимых впервые, определяется на основе сметных калькуляций, составленных в соответствии с проектными расчетами.

Структура плановой калькуляции зависит от отраслевых особенностей.

Полная себестоимость продукции может, например, включать следующие *калькуляционные статьи расходов*:

- 1) сырье и материалы;
- 2) возвратные отходы (вычитаются);
- 3) топливо для технологических целей;
- 4) энергия для технологических целей;
- 5) покупные полуфабрикаты и комплектующие изделия;
- 6) основная заработная плата производственных рабочих и т.п.

Кроме того, в зависимости от отраслевых особенностей производства в установленном порядке могут предусматриваться дополнительные статьи.

Планирование продаж

С определения объемов продаж начинается процесс тактического планирования. Практически вся система внутрифирменного планирования базируется на этом показателе. Основой для планирования объема продаж служит изучение запросов потребителей. В результате изучения потребностей заказчиков формируется ассортиментная политика предприятия.

Цель планирования продаж – своевременно предложить покупателям такую номенклатуру товаров и услуг, которая бы

соответствовала в целом профилю производственной деятельности предприятия и возможно полнее удовлетворяла их потребности [9, с. 508].

Планирование продаж заключается в определении характера новых товаров и их параметрических рядов, соотношения объемов выпуска старых и новых изделий, уровня цен и конкурентоспособности продукции, объема гарантий, качества сервиса, необходимости создания принципиально новых изделий или следования за фирмой-лидером их выпуска.

Задачи планирования продаж [7, с. 251]:

– определение существующих и перспективных потребностей покупателей, исследование закономерностей покупательского поведения на соответствующих рынках;

– критическая оценка продукции предприятия с позиции покупателя;

– оценка конкурирующих изделий по различным показателям конкурентоспособности и т.п.

Решающее слово в формировании ассортимента и определении объема продаж должно принадлежать отделу маркетинга. Именно он должен рекомендовать, когда более целесообразно вложить средства в модификацию изделия, а когда – в усиление формирования спроса и стимулирование сбыта или снять изделие с производства.

На основе плана продаж осуществляется планирование производственной программы предприятия, своевременная подготовка сырья, материалов, комплектующих изделий, инструмента, оборудования для изготовления конечной продукции и создания необходимых производственных запасов. Работа по планированию продаж заканчивается составлением портфеля заказов.

Технология обоснования плановых решений по портфелю заказов и объему продаж

Порядок формирования портфеля заказов в рыночной и плановой экономике различен. В плановой экономике основу портфеля составляют задания государственных плановых органов. Маркетинговые исследования за предприятия фактически выполняют центральные плановые органы.

В современной экономике портфель заказов формирует отдел маркетинга предприятия самостоятельно. Как правило, портфель заказов состоит из трех разделов:

- текущих заказов, обеспечивающих ритмичную работу предприятия в данный период;
- среднесрочных заказов со сроком исполнения 1–2 года;
- перспективных заказов, охватывающих период времени более двух лет.

При формировании портфеля заказов должны учитываться отраслевые особенности и жизненный цикл продукции.

Для определения объема продаж товаров производственного назначения необходима следующая информация: уровень инвестиционной активности в отраслях, потребляющих данный товар; направления научно-технического прогресса в отраслях, потребляющих предлагаемый товар; формирование и развитие новых потребностей у предприятий-потребителей по удовлетворению этих потребностей.

Прогноз продаж должен быть подкреплен расчетом *производственной мощности предприятия*.

4.4. Стратегическое планирование

Стратегическое планирование представляется единственным способом формального прогнозирования будущих проблем и возможностей, дает основу для принятия решений. Для стратегического планирования характерны следующие особенности [7, с. 85]:

- стратегическое планирование должно дополняться текущим;
- стратегические планы разрабатываются на совещаниях высшего руководства фирмы, которые проводятся ежегодно;
- годовая детализация стратегического плана осуществляется одновременно и в тесной связи с разработкой тактического плана.

Основное преимущество стратегического планирования состоит в управленческой обоснованности плановых показателей, рассчитанных на перспективу.

Функции стратегического планирования:

- распределение ресурсов,

- адаптация к внешней среде,
- координация и регулирование хозяйственных процессов,
- организационные изменения.

Основные компоненты стратегического планирования.

Стратегическое планирование имеет свою технологию. Процесс стратегического планирования включает следующие этапы:

1. Определение миссии предприятия. Этот процесс состоит в установлении смысла существования предприятия, его предназначения, роли и места в рыночной экономике.

2. Формулирование целей и задач функционирования предприятия. Основные направления, в рамках которых фирмы могут устанавливать свои цели: доходы фирмы (величина дохода, прибыль, доход на акцию); эффективность; положение на рынке; ресурсы фирмы, включая финансовые, материальные, трудовые; производственная мощность предприятия; продукция (номенклатура, ассортимент, показатели качества; организационные изменения, касающиеся штатного расписания, производственной структуры); качество работы с покупателями (скорость обслуживания, число жалоб, количество претензий и рекламаций и т.д.); социальная ответственность фирмы (благотворительная деятельность, защита окружающей среды и т.п.); потребности сотрудников (оплата труда, условия труда и отдыха).

Практикум по главе 4

Планирование производства и продаж

Методические указания

Типовые задачи и их решение

План производства продукции в стоимостном выражении содержит следующие показатели: объем товарной, валовой и реализованной продукции.

Объем валовой продукции исчисляется по формуле (4.1).

Объем товарной продукции определяется по формуле (4.3).

Пример 1

Объем товарной продукции по отчету прошлого года составил на предприятии 5 400 тыс. руб. Численность рабочих – 600 чел. По плану на следующий год предусматривается рост

производительности труда на 10% и снижение численности рабочих на 20 чел.

Определите:

- объем товарной продукции по плану на год;
- процент роста планового объема товарной продукции к уровню прошлого года.

Решение

Производительность труда рабочих по отчету прошлого года составила 9 000 руб. ($5\,400\,000 : 600 = 9\,000$ руб./чел.).

Плановый уровень производительности труда предусматривается выше отчетного на 10% и составит 9 900 руб. ($9\,000 \times 1,1 = 9\,900$ руб.).

Численность рабочих по плану предусматривается меньше фактической на 20 чел. и составляет 580 чел. ($600 - 20 = 580$).

Стоимость продукции равна 5 742 тыс. руб. ($9\,900 \cdot 580 = 5\,742$ тыс. руб.).

Процент роста планового объема товарной продукции составляет $5\,742 : 5\,400 \cdot 100 = 106,3\%$.

Пример 2

Определите производственную мощность предприятия и коэффициент ее использования, если количество ведущего оборудования на предприятии составляет 50 станков, время работы одного станка по плану на год предусмотрено в среднем 500 смен, трудоемкость 1 изделия составляет 1,25 станко-смены. Производственная программа по плану на год – 17 000 изделий.

Решение

$ПМ = 500 \cdot 50 : 1,25 = 20\,000$ изд.

Коэффициент использования ПМ = $17\,000 : 20\,000 = 0,85$.

Пример 3

Предприятие ООО «Каролина», исходя из действующих производственных мощностей, может выпускать пять наименований товара. Приведены значения уровня конкурентоспособности товаров ООО «Каролина» и его основного конкурента. Определить перечень товаров, которые ООО «Каролина» целесообразно включить в план производства.

Товар, №	1	2	3	4	5
ООО «Каролина»	0,223	0,241	0,255	0,270	0,297
Конкурент	0,220	0,245	0,260	0,262	0,290

Решение.

В план производства включается номенклатура продукции, уровень конкурентоспособности которой превышает аналогичный показатель у товаропроизводителя-конкурента:

$$Y_{к1} > Y_{к2}, \quad (4.22)$$

где $Y_{к1}$ – уровень конкурентоспособности продукции данного предприятия; $Y_{к2}$ – уровень конкурентоспособности продукции предприятия-конкурента.

Исходя из соотношения формулы (4.22), сопоставим исходные данные ООО «Каролина» и ее конкурентов.

ООО «Каролина» целесообразно включить в план производства товары, уровень конкурентоспособности которых выше, чем у конкурента: 1, 4 и 5 ($0,223 > 0,220$; $0,270 > 0,262$; $0,297 > 0,290$).

Ответ: в план производства ООО «Каролина» будут включены первый, четвертый и пятый товары.

Задачи для самостоятельной работы

Задача 1

Деревообрабатывающее предприятие имеет два цеха: лесопильный и ящичный. Согласно плану, лесопильный цех должен произвести 7 000 м³ пиломатериалов, ящичный цех – 900 м³ тары. На выработку тары предприятие расходует 1 320 м³ пиломатериалов. Средние оптовые цены на продукцию по плану: 1 м³ пиломатериалов – 4 170 р., 1 м³ тары – 6 320 р.

Определите:

- валовой оборот продукции предприятия (тыс. р.);
- внутривозвратной оборот (тыс. р.);
- объем товарной продукции по плану (тыс. р.).

Задача 2

Согласно договорам на планируемый год, кирпичный завод должен поставить 2 332 тыс. шт. керамического кирпича двух видов: облицовочного и обычного М-100, при этом облицовочный кирпич по объему составляет 6% от объема кирпича М-100. Специализированным строительным организациям будет поставле-

но 85% всего объема керамического кирпича и 15% – индивидуальным застройщикам. Строительные организации 20% кирпича израсходуют на производственное строительство, а 80% – на жилищное. Индивидуальные застройщики приобретают кирпич для жилищного строительства.

Составьте план сбыта продукции в натуральных единицах (тыс. шт.) по ассортименту, потребителям и назначению.

Задача 3

Определите перечень товаров, которые могут быть включены в план производства, если предприятие, исходя из действующих производственных мощностей, может выпускать семь наименований товаров с уровнем конкурентоспособности: $KC_1 = 0,214$, $KC_2 = 0,236$, $KC_3 = 0,251$, $KC_4 = 0,264$, $KC_5 = 0,281$, $KC_6 = 0,297$, $KC_7 = 0,315$. Уровень конкурентоспособности у товаропроизводителей аналогичной продукции: $KC_1^m = 0,212$, $KC_2^m = 0,24$, $KC_3^m = 0,256$, $KC_4^m = 0,258$, $KC_5^m = 0,28$, $KC_6^m = 0,29$, $KC_7^m = 0,318$.

Пояснение: в план производства включается номенклатура продукции, уровень конкурентоспособности которой превышает аналогичный показатель у товаропроизводителя-конкурента.

Тестовое задание

1. Выберите правильный вариант ответа. Величина выручки от реализации продукции на планируемый период при плановом уровне цен зависит от следующего фактора:

- а) способа реализации продукции
- б) объема продаж продукции +
- в) рекламы
- г) послепродажного обслуживания

2. Дополните. При планировании выручки от реализации продукции методом прямого счета необходимы следующие данные: ассортимент реализуемой продукции, объем продаж каждого вида продукции и цены.

3. Выберите правильный вариант ответа. Для расчета плановой выручки от реализации продукции при плановом уровне цен необходимы данные:

- а) о способах реализации продукции
- б) об объемах продаж каждого вида продукции +
- в) о численности персонала предприятия
- г) о величине плановой прибыли

4. Дополните. Для планирования выручки от реализации используются два метода:

прямого счета и расчетный.

5. Выберите правильный вариант ответа. Показателем производственной программы является:

- а) прибыль
- б) численность персонала
- в) объем производства продукции +
- г) производительность труда

6. Дополните. Для планирования сбыта продукции (работ, услуг) необходимо использовать информацию, содержащую анализ конъюнктуры рынка, оценку положения предприятия на рынке и оценку уровня конкуренции.

7. Дополните. При анализе емкости рынка сбыта каждого вида продукции производится оценка потенциальной емкости рынка (спроса), потенциального объема продаж (предложения) и реального объёма продаж.

8. Выберите правильный вариант ответа. Плановый процент роста объема товарной продукции определяют как отношение планируемого объема товарной продукции на год к объему товарной продукции:

- а) по плану прошлого года
- б) по прогнозу на этот год +
- в) по отчету прошлого года
- г) по отчету любого прошлого года

9. Выберите правильный вариант ответа. Производственная программа предприятия на планируемый период представляет собой:

а) программу деятельности предприятия по реализации его цели

- б) план производства продукции (работ, услуг) +
- в) план формирования ресурсов предприятия
- г) программу экономического развития предприятия

10. Выберите правильный вариант ответа. Показатель производственной мощности используется:

- а) для оценки финансового состояния предприятия
- б) расчета численности персонала
- в) обоснования возможности выполнения производственной программы +
- г) для определения прибыли

11. Выберите правильный вариант ответа. Не являются характеристиками производственной программы:

- а) номенклатура и ассортимент выпуска продукции
- б) показатели качества продукции
- в) показатели объема выпуска продукции
- г) текущие затраты на производство продукции +

12. Установите правильную последовательность. Планирование производства и сбыта продукции предусматривает:

- а) обоснование выпуска продукции производственной мощностью
- б) определение объема продаж каждого вида продукции
- в) оценку рынков сбыта и конкуренции +
- г) определение показателей производственной программы

13. Выберите правильный вариант ответа. Показателем плана сбыта продукции является:

- а) товарная продукция
- б) валовая продукция
- в) объем продаж +
- г) производственная мощность

14. Установите правильную последовательность. План производства продукции включает:

- а) цены на продукцию
- б) стоимость товарной продукции
- в) объем производства каждого вида продукции
- г) ассортимент производства продукции (г, в, а, б)

15. Выберите правильный вариант ответа. Основой формирования ассортимента в плане производства и сбыта продукции предприятия является:

- а) оценка спроса на конкретную продукцию
- б) обеспечение максимальной прибыли от реализации данной продукции +
- в) повышение загрузки производственной мощности
- г) более высокий уровень конкурентоспособности продукции предприятия по сравнению с продукцией других товаропроизводителей

Планирование трудовых показателей

Методические указания

В процессе планирования персонала выполняются следующие плановые расчеты:

- рассчитываются плановые показатели производительности труда;
- рассчитывается потребность в персонале.

Для оценки *уровня производительности труда* в плановых расчетах применяются три метода: натуральный (условно-натуральный), трудовой и стоимостной. При этом наиболее часто применяются два показателя: выработка и трудоемкость.

Выработка (В) рассчитывается по формуле (4.7).

Трудоемкость (Т) рассчитывается по формуле (4.8).

Плановый рост производительности труда под влиянием различных инновационных мероприятий рассчитывается в следующей последовательности: формулы (4.9), (4.10), (4.11).

Планирование потребности в персонале

Расчет потребности в персонале необходимо производить в разрезе категорий работающих.

В зависимости от состава исходных данных выделяют следующие *методы планирования численности*:

- путем корректировки базовой численности;
- на основе производительности труда;
- на основе трудоемкости (норм обслуживания).

Метод планирования численности путем корректировки базовой численности работников является укрупненным и применяется на стадиях предплановой работы.

Плановая численность работающих в наиболее общем виде определяется по формуле:

$$Ч_{\text{п}} = Ч_{\text{б}} \frac{K_{\text{оп}}}{100} \pm \mathcal{E}_{\text{ч}}, \quad (4.23)$$

где $Ч_{\text{п}}$ – плановая численность ППП, чел.; $Ч_{\text{б}}$ – базисная численность ППП (отчетная, ожидаемая), чел.; $K_{\text{оп}}$ – рост объема производства в плановом периоде в процентах к базисному уровню; $\mathcal{E}_{\text{ч}}$ – планируемая экономия (увеличение) численности работников в плановом периоде по факторам, чел.

Плановая численность может быть определена на основе объемов производства товарной, валовой, чистой продукции в оптовых ценах предприятия и планируемой выработки на одного работника ППП:

$$Ч_{\text{п}} = \frac{ОП_{\text{п}}}{В_{\text{п}}}, \quad (4.24)$$

где $ОП_{\text{п}}$ – плановый объем выпуска товарной, валовой, чистой продукции, р.; $В_{\text{п}}$ – плановая выработка той же продукции на одного работника ППП.

Типовые задачи и их решение

Задача 1

По плану предприятия на год предусмотрен рост объема товарной продукции на 7% и увеличение численности рабочих на 2%. Фактический уровень производительности труда одного рабочего по отчету прошлого года составил 4 200 руб.

Определите:

- плановый процент роста производительности труда;
- плановый уровень производительности труда, руб.

Решение

Плановый процент роста производительности труда определяется исходя из взаимосвязи планируемого роста объема товарной продукции и увеличения численности рабочих:

$$ПТ_{\text{пл}} = 1,07 : 1,02 = 1,049 \text{ или } 104,9\%.$$

Плановый уровень производительности труда составит

$$ПТ_{\text{пл}} = 4\,200 \cdot 1,049 = 4\,406 \text{ руб.}$$

Задача 2

Объем товарной продукции ЗАО «Рассвет» в отчетном году составил 1474 тыс. р. Численность персонала – 335 чел. Удельный вес рабочих в общей численности персонала равен 80%. По плану на следующий год предусмотрен рост объема производства в связи с увеличением спроса на продукцию предприятия на 5%, производительность труда рабочих за счет планируемых организационно-технических мероприятий вырастет на 3%.

Определите:

- плановую численность рабочих и всего персонала;
- коэффициент соотношения между плановой и фактической численностью рабочих.

Решение

Численность рабочих составит $335 \cdot 0,8 = 268$ чел.

Численность служащих $335 - 268 = 67$ чел.

Производительность труда одного рабочего в отчетном году равна $1\,474 \text{ тыс. руб.} : 268 = 5,5 \text{ тыс. руб.}$

По плану на следующий год предусматривается прирост производительности труда на 3%, поэтому плановый уровень производительности труда рабочего составит

$5,5 \text{ тыс. руб.} \cdot 1,03 = 5,67 \text{ тыс. руб.}$

Объем товарной продукции по плану

$1\,474 \cdot 1,05 = 1\,547,7 \text{ тыс. руб.}$

Численность рабочих по плану равна

$1\,547,7 : 5,67 = 273 \text{ чел.}$

Численность всего персонала составит

$273 + 67 = 340 \text{ чел.}$

Коэффициент соотношения плановой и фактической численности рабочих равен

$273 : 268 = 1,018.$

Это означает, что численность рабочих по плану увеличивается на 1,8%.

Задачи для самостоятельного решения

Задача 1

Объем выпуска продукции в отчетном году составил 8 302 тыс. руб. Среднегодовая производительность труда рабочего –

2 800 руб. В планируемом году предусматривается увеличение объема производства продукции на 2% к уровню отчетного года, а рост производительности труда – 3%.

Определите:

- плановую численность рабочих;
- коэффициент соотношения плановой и фактической численности рабочих.

Задача 2

Аптека «Здоровье» осуществляет отпуск готовых лекарственных форм. Режим работы: непрерывная производственная неделя, две смены – по 12 ч каждая. Для санитарно-технического осмотра и ремонта планируется 5 дн. Основные работники (провизоры-продавцы) работают в две смены: в первую смену – 4 чел., во вторую смену – 2 чел. Вспомогательные рабочие работают в одну смену. Служащих в аптеке – 3 чел. Плановые невыходы на работу, предусмотренные законодательством, составляют 30 дн. на одного человека.

Определите:

- плановую численность основных работников;
- плановую численность всего персонала аптеки.

Задача 3

Кафе «Молодежное» работает с 8.00 до 20.00 без выходных дней. Последний день каждого месяца – санитарный. Ежедневно посетителей обслуживают семь человек (три кассира-продавца и четыре официанта).

Определите плановую численность персонала на год.

Задача 4

На планируемый год предусмотрен выпуск 31 000 шт. велосипедов трудоемкостью 0,623 нормо-ч/шт., 30 000 шт. велосипедов с трудоемкостью 1,477 нормо-ч/шт. и прочей продукции с трудоемкостью 71 425 нормо-ч. Эффективный фонд времени одного рабочего равен 1 695 ч.

Определите число основных рабочих, необходимых для выполнения производственной программы.

Задача 5

Составьте плановый баланс рабочего времени и определите эффективный фонд рабочего времени одного рабочего за год в днях и часах, учитывая следующее:

1) календарная продолжительность года – 365 дн., праздничных дней – 11, выходных – 104;

2) 60% рабочих пользуются очередным отпуском продолжительностью 24 рабочих дня, 25% – продолжительностью 36 рабочих дней и 15% имеют отпуск 42 рабочих дня;

3) отпуск в связи с родами составляет 0,2% рабочего времени, дни неявок по болезни – 1,6%, неявок в связи с исполнением общественных обязанностей – 0,6% рабочего времени;

4) плановые потери рабочего времени в течение рабочего дня составляют 0,15 ч.

Тестовое задание

1. Выберите правильный вариант ответа. Численность рабочих планируется:

- а) по рабочим местам +
- б) по уровню заработной платы
- в) по стажу работы
- г) по уровню квалификации

2. Дополните. Численность рабочих планируется исходя из уровня производительности труда, числа рабочих мест и объема производства.

3. Выберите правильный вариант ответа. Плановая численность персонала предприятия определяется:

- а) по уровню прибыли
- б) по размеру основных фондов
- в) по категориям работников +
- г) по стажу работы

4. Дополните. Для определения плановой численности рабочих по рабочим местам необходимы следующие данные: перечень видов рабочих мест, число рабочих на каждом рабочем месте и производительности труда.

5. Дополните. Для планирования численности служащих используются следующие методы: экстраполяция, экспертных оценок и балансовый.

6. Выберите правильный вариант ответа. Планирование численности рабочих начинается с разработки:

- а) баланса материальных ресурсов
- б) плана движения денежных средств
- в) организационно-технических мероприятий
- г) баланса рабочего времени одного рабочего +

7. Выберите правильный вариант ответа. При планировании численности служащих составляют:

- а) штатное расписание +
- б) баланс трудовых ресурсов
- в) проект развития предприятия
- г) баланс основных фондов

8. Дополните. При планировании потребностей в персонале учитываются перспективы развития рынка труда, стоимость подготовки персонала, необходимость переподготовки персонала и масштабы производства.

9. Выберите правильный вариант ответа. Планирование численности персонала необходимо для обоснования:

- а) потребности в основных фондах
- б) величины себестоимости
- в) объемов выпуска продукции +
- г) размера прибыли

10. Выберите правильный вариант ответа. Уровнем производительности труда является:

- а) объем выпуска продукции предприятием
- б) выработка продукции на одного работающего (рабочего) +
- в) производительность оборудования
- г) себестоимость продукции

11. Дополните. Планирование развития персонала предусматривает такие основные формы и виды подготовки квалифи-

цированных кадров, как профессиональное обучение, обучение путем ротации, самообразование и повышение квалификации.

12. Дополните. Плановый уровень производительности труда определяют методом прямого счета, по трудоемкости производственной программы и выработки.

13. Дополните. Производительность труда измеряется в натуральных, условно-натуральных единицах измерения, в нормо-часах (трудовых единицах) и в стоимостном выражении.

14. Выберите правильный вариант ответа. Эффективный (полезный) фонд времени работы одного рабочего используется для планирования:

- а) объема товарной продукции
- б) потребности в оборудовании
- в) численности рабочих +

Планирование себестоимости продукции

Методические указания

Цена на любой товар находится в зависимости от его начальной себестоимости, рассчитываемой по специальной формуле при учете определенных затрат.

Формула полной себестоимости представляет собой сумму всех издержек, в том числе коммерческие затраты.

В соответствии с полным объемом затрат на производство себестоимость может быть:

- цеховая, состоящая из всех типов затрат на каждом этапе производственного цикла;
- производственная, которая определяется суммированием цеховых и общих затрат предприятия;
- полная, учитывающая не только производственные затраты, но и затраты на продажу и транспортировку товара.

Планируемое снижение себестоимости сравнимой товарной продукции $\Delta C_{сп}$ в процентах определяется по формуле (4.20).

Планируемое снижение затрат на один рубль товарной продукции $\Delta Z_{рп}$ в процентах рассчитывается аналогично – по формуле (4.21).

Исходными данными планирования себестоимости являются объемы производства и сбыта продукции, нормы расхода материальных и трудовых ресурсов, экономические нормативы, договоры на поставку материальных ресурсов, план развития предприятия, результаты анализа структуры затрат на производство, анализ цен на продукцию и материальные ресурсы и т. д.

Планирование себестоимости осуществляется в соответствии с методическими рекомендациями по планированию, учету и калькулированию себестоимости с учетом особенностей организации и методологии планирования и учета затрат в каждой отрасли.

Типовые задачи и их решение

Задача 1

Планом предприятия предусмотрена выручка от реализации продукции в сумме 2 890 тыс. р. Затраты на 1 р. реализованной продукции – 0,80 р. Средняя цена реализации – 578 р.

Определите:

- себестоимость объема реализованной продукции;
- себестоимость единицы продукции.

Решение

Себестоимость всего объема реализованной продукции
 $C = 2\,890\,000 \cdot 0,8 = 2\,312\,000$ р.

Объем реализованной продукции

$$ОП = 2\,890\,000 : 578 = 5\,000 \text{ ед.}$$

Себестоимость единицы продукции

$$C_{\text{ед}} = 2\,312\,000 : 5\,000 = 462,4 \text{ р.}$$

Себестоимость единицы продукции также можно рассчитать, используя затраты на 1 р. реализованной продукции

$$C_{\text{ед}} = 578 \cdot 0,8 = 462,4 \text{ р.}$$

Задача 2

Согласно плановой смете затрат на производство, затраты на материалы составили 2 180 тыс. р., расходы на оплату труда – 540 тыс. р., амортизационные отчисления – 135 тыс. р., отчисления на социальные нужды – 30%, прочие расходы – 87 тыс. р., коммерческие расходы составляют 2% от производственной себестоимости. Стоимость товарной продукции планируется в сумме 4 025 тыс. р. Средняя цена одного изделия – 805 р.

Определите:

- производственную и полную себестоимость всего объема продукции;
- себестоимость одного изделия;
- затраты на 1 р. товарной продукции.

Решение

Производственная себестоимость всей продукции

$$C_{\text{пр}} = 2\,180 + 540 + 540 \cdot 0,30 + 135 + 87 = 3\,104 \text{ тыс. р.}$$

$$\text{Полная себестоимость всей продукции } C_{\text{п}} = 3\,104 + 3\,104 \times 0,02 = 3\,166 \text{ тыс. р.}$$

Объем выпуска продукции

$$\text{ОП} = 4\,025\,000 : 805 = 5\,000 \text{ шт.}$$

Полная себестоимость единицы продукции

$$C_{\text{ед}} = 3\,166\,080 : 5\,000 = 633,2 \text{ р.}$$

Затраты на 1 р. товарной продукции

$$3\,166 : 4\,025 = 0,79 \text{ р.}$$

Задача 3

Плановая смета затрат на производство включает: материальные ресурсы – 3 980 тыс. р., заработная плата – 1 424 тыс. р., отчисления на социальные нужды – 507 тыс. р., амортизационные отчисления – 473 тыс. р., прочие расходы – 187 тыс. р. Коммерческие расходы планируются в размере 6% от производственной себестоимости. Стоимость товарной продукции – 9 450 тыс. р. Средняя цена единицы продукции составляет 4 200 р. Определите плановые показатели себестоимости продукции.

Решение

Производственная себестоимость продукции

$$C_{\text{пр}} = 3\,980 + 1\,424 + 507 + 473 + 187 = 6\,571 \text{ тыс. р.}$$

Полная себестоимость продукции

$$C_{\text{п}} = 6\,571 \cdot 1,06 = 6\,965 \text{ тыс. р.}$$

Объем производства продукции по плану

$$9\,450\,000 : 4\,200 = 2\,250 \text{ ед.}$$

Себестоимость единицы продукции

$$C_{\text{ед}} = 6\,965\,000 : 2\,250 = 3\,096 \text{ р.}$$

Затраты на 1 р. товарной продукции

$$Z_{\text{тп}} = 6\,965\,000 : 9\,450\,000 = 0,737 \text{ р.}$$

Задача 4

Объем производства продукции в отчетном году составил 10 000 ед. Себестоимость этой продукции – 1 850 тыс. р., в том числе постоянные расходы – 20%. На планируемый год предусматривается выпуск продукции 11 500 ед.

Определите плановую себестоимость всей продукции и единицы продукции.

Решение

Постоянные расходы в себестоимости

$$1\,850 \cdot 0,2 = 370 \text{ тыс. р.}$$

Переменные расходы в себестоимости

$$1\,850 - 370 = 1\,480 \text{ тыс. р.}$$

Плановый процент роста объема производства

$$500 : 10\,000 \cdot 100 = 115\%.$$

Плановая себестоимость продукции

$$370 + 1\,480 \cdot 1,15 = 2\,072 \text{ тыс. р.}$$

Плановая себестоимость единицы продукции

$$2\,072\,000 : 11\,500 = 180 \text{ р.}$$

Задачи для самостоятельного решения

Задача 1

Имеются плановые данные по предприятию на квартал: стоимость товарной продукции – 7 800 тыс. р., средняя стоимость основных фондов – 23 600 тыс. р., списочная численность персонала – 132 чел., среднемесячная заработная плата одного работника – 3 150 р., среднегодовая норма амортизации – 12%, стоимость материалов, расходуемых на производство продукции, – 2 685 тыс. р., отчисления на социальные нужды – 30%, прочие расходы – 324 тыс. р., коммерческие расходы – 2% от производственной себестоимости.

Определите:

- полную себестоимость продукции;
- затраты на 1 р. товарной продукции.

Задача 2

Определите плановые показатели себестоимости продукции, если имеются следующие данные по предприятию на планируемый год: выручка от реализации продукции без НДС – 6 360 тыс. р.; материальные затраты – 3 800 тыс. р.; расходы

на оплату труда составят 0,15 р. на 1 р. выручки от реализации продукции; стоимость основных фондов – 2 270 тыс. р. Прочие расходы – 210 тыс. р. Средняя норма амортизации – 10%. Отчисления на социальные нужды – 30%, коммерческие расходы 5% от производственной себестоимости.

Задача 3

На участке цеха работают 15 станков; мощность двигателя каждого станка – 2,2 кВт; коэффициент использования мощности – 0,8; цена 1 кВт · ч электроэнергии – 3 р.; станки работают в две смены, прерывная рабочая неделя; плановые простои оборудования в ремонте – 5% номинального фонда времени.

Определите годовые затраты производства по статье «Электроэнергия на технологические цели».

Задача 4

Имеются следующие плановые данные по предприятию на год:

- объем производства продукции – 3 000 ед.;
- норма расходов материальных ресурсов в расчете на единицу продукции – 192 р.;
- заработная плата производственных рабочих – 210 тыс. р.;
- общепроизводственные расходы – 318 тыс. р.;
- общехозяйственные расходы – 80% от заработной платы рабочих;
- коммерческие расходы – 2% от производственной себестоимости;
- отчисления на социальные нужды – 30%.

Требуется:

- составить плановую калькуляцию себестоимости продукции;
- определить полную себестоимость всего объема продукции и себестоимость единицы продукции.

Задача 5

Предприятие имеет два источника снабжения электроэнергией: от собственной электростанции и от государственной энергосистемы. На планируемый год предусмотрено получение электроэнергии от собственной электростанции в размере 26 000

тыс. кВт·ч и от государственной энергосистемы – 10 000 тыс. кВт·ч.

Расходы собственной электростанции на 1 000 кВт·ч составляют:

пар	1,35 т по цене 620 р./т
заработная плата	60 р.
отчисления на социальные нужды	30%
амортизационные отчисления	21 р.
прочие расходы (% от заработной платы)	40

Стоимость электроэнергии, получаемой от энергосистемы, составляет 1 536 р. за 1 000 кВт·ч.

Определите плановые затраты предприятия на 1 кВт·ч потребляемой электроэнергии.

Тестовое задание 1

1. Дополните. При планировании себестоимости продукции по экономическим элементам затрат определяются следующие виды расходов: заработная плата с учетом отчислений на социальные нужды, амортизационные отчисления, прочие расходы и материальные затраты.

2. Выберите правильный вариант ответа. Для планирования себестоимости не применяется метод:

- а) нормативный
- б) метод калькуляции
- в) аналитический +
- г) пофакторный

3. Установите правильную последовательность. Плановая смета затрат на производство включает элементы расходов:

- а) расходы на оплату труда
- б) амортизационные отчисления
- в) прочие расходы
- г) материальные расходы
- д) отчисления на социальные нужды (г, а, д, б, в)

4. Дополните. При планировании себестоимости продукции калькуляционные статьи затрат принято классифицировать по следующим признакам: по способу отнесения на себестоимость единицы продукции; по характеру зависимости от объема производства; по составу (степени однородности) и по участию в процессе производства.

5. Выберите правильный вариант ответа. Плановая себестоимость каждого вида продукции определяется путем разработки:

- а) бюджета предприятия
- б) калькуляции себестоимости
- в) сметы затрат на производство +
- г) акта приемки продукции

6. Дополните. В современном производстве плановая калькуляция себестоимости продукции включает следующие типовые статьи расходов: материальные затраты, расходы на оплату труда с учетом отчислений на социальные нужды, расходы на подготовку производства, общепроизводственные, общехозяйственные и общехозяйственные.

7. Выберите правильный вариант ответа. Смета затрат на производство не включает:

- а) расходы на оплату труда
- б) амортизационные отчисления
- в) материальные расходы
- г) коммерческие расходы +

8. Дополните. При планировании себестоимости продукции калькуляционные статьи затрат подразделяют на прямые и косвенные, простые и комплексные, основные и накладные, переменные и постоянные.

9. Выберите правильный вариант ответа. По характеру зависимости от объема производства затраты, включаемые в себестоимость продукции, подразделяются:

- а) на простые и комплексные
- б) прямые и косвенные

- в) постоянные и переменные +
- г) на основные и накладные

10. Дополните. При планировании себестоимости используются следующие методы:
пофакторный, сметный, метод калькуляций и нормативный.

11. Выберите правильный вариант ответа. Калькуляция себестоимости применяется для определения:

- а) потребности в текущих затратах
- б) себестоимости единицы продукции +
- в) структуры себестоимости продукции
- г) уровня заработной платы рабочих

12. Дополните. К основным показателям планирования себестоимости относятся полная себестоимость товарной продукции, сумма затрат на производство, затраты на 1 р. товарной продукции, себестоимость реализованной продукции и себестоимость единицы продукции.

13. Выберите правильный вариант ответа. К переменным расходам, включаемым в себестоимость продукции, относятся:

- а) общепроизводственные расходы
- б) коммерческие расходы
- в) материальные затраты +
- г) общехозяйственные расходы

14. Дополните. В зависимости от места возникновения затрат различают цеховую, производственную и полную себестоимость продукции.

15. Выберите правильный вариант ответа. Годовые амортизационные отчисления определяются исходя из стоимости основных фондов:

- а) восстановительной
- б) остаточной
- +в) первоначальной
- г) ликвидационной

Тестовое задание 2

1. Производство и структура валового внутреннего продукта планируется на:

- а) микроуровне
- б) макроуровне +
- в) региональном уровне
- г) отраслевом уровне

2. Что из перечисленного не относится к функциям внутрифирменного планирования?

а) предположение о путях решения рассматриваемой проблемы

- б) результат решения рассматриваемой проблемы
- в) контроль достижения показателей деятельности
- г) контроль за трудовой дисциплиной +

3. План предприятия, который представляет собой выраженную в стоимостном измерении программу действий персонала в области закупок ресурсов, производства и продажи, может рассматриваться как:

- а) средство управления фирмой +
- б) экономический прогноз
- в) основа контроля деятельности
- г) основа выработки стратегии и целей фирмы

4. Какие показатели позволяют оценить качество планов?

- а) перспективность
- б) реальность +
- в) простота
- г) сбалансированность

5. Оперативный план содержит:

а) перспективные направления развития предприятия

б) точно поставленные цели с описанием мероприятий по их достижению +

в) примерные задачи для каждого структурного подразделения сроком до двух лет

6. Основные функции планирования на предприятии следующие:

а) руководство, прогнозирование, регулирование, контроль

б) обеспечение, регулирование, контроль

в) руководство, обеспечение, координирование, регулирование, анализ и контроль +

7. Методы планирования на предприятии:

а) расчетно-аналитический, балансовый, экономико-математический, программно-целевой +

б) аналитический, синтетический, балансовый

в) базисных индексов, экономико-математический, балансовый

8. Виды планирования на предприятии:

а) оперативное, стратегическое

б) производственное, структурное, оперативное

в) текущее, тактическое, стратегическое +

9. Принципы планирования на предприятии:

а) точность, организованность, целенаправленность

б) непрерывность, очередность, единство, участие, доказательность

в) непрерывность, гибкость, точность, единство +

10. Расположите этапы планирования на предприятии в правильной последовательности:

а) определение целей и задач; оценка ресурсов; определение временных рамок и методов оценки; образование команды; управление рисками

б) оценка ресурсов; определение целей и задач; определение приоритетов целей и задач; образование команды; определение временных рамок и методов оценки; создание конкурентных преимуществ; управление рисками и разработка альтернативного плана действий +

в) оценка ресурсов; оценка рисков; образование команды; определение целей и задач; определение временных рамок и методов оценки; внедрение плана

11. Целью планирования деятельности организации является:

- а) обоснование расхода всех видов ресурсов
- б) определение целей, средств и сил +
- в) определение будущей прибыли

12. Какие функции выполняет оперативно-производственное планирование?

а) установление производственных заданий различным структурным подразделениям; разработка планов запуска-выпуска продукции +

б) оперативный контроль, учет и регулирование выполнения плана

в) подготовка цехов и структурных подразделений к выполнению плановых заданий; разработка нормативов запуска-выпуска продукции; расчет минимально допустимой прибыли

13. В чем заключается задача балансового метода планирования?

а) оптимальное распределение издержек и прибыли

б) поиск альтернативных вариантов вложения инвестиций

в) обеспечение соответствия между распределяемыми потребностями и возможными ресурсами +

14. Что из перечисленного относится к нормативам использования средств труда?

а) производственная мощность

б) нормы затрат предметов труда

в) расходы на ремонт оборудования

г) нормы расхода инструментов +

15. Нормы, устанавливающие необходимый объем изготовления продукции за соответствующий плановый период рабочего времени, – это:

а) нормы времени

б) нормы обслуживания

в) нормы выработки +

г) нормы численности

Библиографический список

1. Васильева, Ю. И. Организация и планирование производства : практикум / Ю. И. Васильева, Е. К. Телушкина. – Москва : МАДИ, 2019. – 80 с.

2. Голов, Р. С. Организация производства, экономика и управление в промышленности : учебник / Р. С. Голов, А. П. Агарков, А. В. Мыльник. – Москва : Дашков и К°, 2019. – 858 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-02667-6. – Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн». – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573448> (дата обращения: 07.04.2020). – Режим доступа: ограниченный по логину и паролю.

3. Ерошов, А. И. Организация производства и управление предприятием : практикум / А. И. Ерошов. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 79 с.

4. Иванов, И. Н. Организация производства на промышленных предприятиях : учебник / И. Н. Иванов. – Москва : ИНФРА-М, 2020. — 352 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-107962-1. – Текст : электронный // ЭБС «Znaniум.com». – URL: <https://new.znaniум.com/catalog/product/1039264> (дата обращения: 07.04.2020). – Режим доступа: ограниченный по логину и паролю.

5. Новик, Е. В. Основы организации производства : учебно-методическое пособие для практических занятий и самостоятельной работы студентов по курсу «Основы организации производства и инженерной экономики» / Е. В. Новик, Н. И. Дмитриева ; Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М. И. Платова. – Новочеркасск : ЮРГПУ (НПИ), 2016. – 116 с.

6. Организация производства и управление предприятием : учебник / О. Г. Туровец, В. Н. Родионова, В. Н. Попов [и др.] ; под ред. О. Г. Туровец. – 3-е изд. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 506 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-004331-9. – Текст : электронный. – URL: <https://znaniум.com/catalog/product/987783> (дата обращения: 16.03.2021). – Режим доступа: по подписке.

7. Планирование на предприятии : учебник / Т. Н. Бабич, Ю. В. Вертакова. – Москва : КНОРУС, 2018. – 344 с. – (Бакалавриат). ISBN 978-5-406-05702-5.

8. Сачко, Н. С. Планирование и организация машиностроительного производства. Курсовой проект : учебное пособие / Н. С. Сачко, И. М. Бабук. – 2-е изд., испр. – Москва : НИЦ Инфра-М ; Минск : Нов. знание, 2019. – 240 с.: ил.; – (ВО: Бакалавр.). – Текст: электронный // ЭБС «Znaniум.com». – URL: <https://new.znaniум.com/catalog/product/>

1001515 (дата обращения: 07.04.2020). – Режим доступа: ограниченный по логину и паролю.

9. Фатхутдинов, Р. А. Организация производства : учебник / Р. А. Фатхутдинов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 544 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-002832-3. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043130> (дата обращения: 07.04.2021). – Режим доступа: по подписке.

10. Экономика организации (предприятия) : учебное пособие / Т. К. Руткаускас [и др.] ; под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. Т. К. Руткаускас. – 2-е изд., перераб. и доп. – Екатеринбург : Изд-во УМЦ УПИ, 2018. – 260 с. ISBN 978-5-8295-0563-9.

Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ЭБС «Znanium.com»: <http://znanium.com/>.
2. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/>.
3. ЭБС «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>.
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>.

Учебное издание

Захарова Лидия Ивановна
Зюзько Татьяна Николаевна

Организация и планирование производства

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Редактор Ю. С. Цепилова
Технический редактор Ю.С. Цепилова
Компьютерная верстка Ю.С. Цепилова
Корректор Ю.С. Цепилова

Подписано в печать 12.10.2021. Формат 60×84/16. Усл. печ. л. 6,51.
Тираж 40 экз. Заказ № 30.

ГБОУ ВО МО «Университет «Дубна»
141980, г. Дубна Московской обл., ул. Университетская, 19