

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра менеджмента и маркетинга

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

*Методические указания к практическим занятиям
по дисциплине «Производственный менеджмент» для студентов
специальности 1-26 02 02 «Менеджмент»*

Минск
БГАТУ
2009

УДК 005.22:658(07)
ББК 65.050я7
П80

Рекомендовано научно-методическим советом факультета пред-
принимательства и управления БГАТУ

Протокол № 7 от 28 мая 2009 года

Составители:

канд. с.-х. наук *С.В. Основин*,
канд. экон. наук *М.Ф. Рыжанков*,
канд. физ.-мат. наук *Л.А. Казакевич*,
ст. преподаватель *С.Ю. Комков*,
канд. экон. наук *Е.М. Карпенко*

Рецензенты:

канд. экон. наук, доцент кафедры «Моделирование и прогнози-
рование экономики АПК» БГАТУ *А.С. Марков*;
зав. лабораторией «Обработки почвы и посев» РУП «Научно-
практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хо-
зяйства», канд. техн. наук *Н.Д. Лепешкин*

**Производственный менеджмент технологических
П80 процессов** : методические указания к практическим заняти-
ям / сост. С.В. Основин [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2009. –
48 с.

ISBN 978-985-519-179-8.

УДК 005.22:658(07)
ББК 65.050я7

ISBN 978-985-519-179-8

© БГАТУ, 2009

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. Менеджмент в ремонтных предприятиях	5
2. Управление работой транспортного хозяйства на предприятии	12
3. Управление работой инструментального хозяйства предприятия	19
4. Управление работой энергетического хозяйства предприятия	29
5. Менеджмент в складском хозяйстве	40
ЛИТЕРАТУРА	45

ВВЕДЕНИЕ

Для эффективной работы в условиях современного производства необходимо изучение вопросов производственного менеджмента. Наиболее актуальные вопросы, которые необходимо рассматривать в производственном менеджменте, это вопросы энергосберегающих технологий при управлении работой предприятий.

Поэтому в процессе освоения дисциплины «Производственный менеджмент» необходимо приобретение не только теоретических, но и практических навыков, необходимых специалистам для работы.

Выполнение практических заданий предусматривает:

- закрепление знаний по рассматриваемым вопросам;
- развитие у студентов способностей самостоятельной работы с источниками информации;
- формирование навыков критически оценивать производственную ситуацию и умения предложить альтернативное решение производственной проблемы.

1. МЕНЕДЖМЕНТ В РЕМОНТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Цель работы

Изучение вопросов менеджмента в ремонтных предприятиях.

Теоретические сведения

Работа предприятий организована по системе планово-предупредительных ремонтных работ (ППР), представляющей совокупность организационных и технических мероприятий по уходу, надзору, обслуживанию и ремонту оборудования, проводимых профилактически по плану с целью предотвращения прогрессивного износа.

Функционирование системы ППР основывается на:

- продолжительности ремонтного цикла;
- структуре ремонтного цикла;
- продолжительности межремонтного и межосмотрового периодов оборудования;
- категории сложности ремонта;
- нормативов трудо- и материалоемкости ремонтных работ.

Продолжительность ремонтного цикла – это время работы оборудования от момента ввода его в эксплуатацию до первого капитального ремонта или период между двумя последовательно выполняемыми капитальными ремонтами. Продолжительность ремонтного цикла определяется по формуле:

$$T_{\text{м.ц.}} = A \cdot \beta_{\text{м.п.}} \cdot \beta_{\text{т.о.}} \cdot \beta_{\text{м}} \cdot \beta_{\text{у}}, \quad (1.1)$$

где A – нормативная продолжительность ремонтного цикла для соответствующей группы оборудования, ст.-ч;

$\beta_{\text{м.п.}}$ – коэффициент, учитывающий тип производства;

$\beta_{\text{т.о.}}$ – коэффициент, характеризующий тип и конструктивные особенности ремонтируемого оборудования;

$\beta_{\text{м}}$ – коэффициент, учитывающий тип обрабатываемого материала;

$\beta_{\text{у}}$ – коэффициент, характеризующий условия эксплуатации оборудования (влажность, запыленность и т.д.).

Межремонтный период – это время работы единицы оборудования между двумя очередными плановыми ремонтами. Его продолжительность определяется по формуле:

$$t_{\text{мр}} = \frac{T_{\text{м.ц.}}}{n_{\text{с}} + n_{\text{т}} + 1}, \quad (1.2)$$

где $n_{\text{с}}$ – число средних ремонтов, подлежащих выполнению в рамках межремонтного цикла;

$n_{\text{т}}$ – число текущих ремонтов, подлежащих выполнению в рамках межремонтного цикла.

Межосмотровый период – это время работы оборудования между двумя очередными осмотрами и плановыми ремонтами (периодичность технического обслуживания). Продолжительность этого периода рассчитывается по формуле:

$$t_{\text{мо}} = \frac{T_{\text{м.ц.}}}{n_{\text{с}} + n_{\text{т}} + n_{\text{о}} + 1}, \quad (1.3)$$

где $n_{\text{о}}$ – число осмотров или число раз технического обслуживания на протяжении межремонтного цикла.

При календарном планировании ремонтных работ рассчитанная по формулам (1.2) и (1.3) длительность межремонтных и межосмотровых периодов пересчитывается из станко-часов в календарные единицы времени, например, в рабочие дни. При этом используются следующие формулы:

$$t_{\text{мр}}^{\text{п.д.}} = \frac{t_{\text{мр}}}{K_{\text{см}} \cdot t_{\text{см}} \cdot K_{\text{вн}}^{\text{об}}}, \quad (1.4)$$

$$t_{\text{п}}^{\text{п.д.}} = \frac{t_{\text{мо}}}{K_{\text{см}} \cdot t_{\text{см}} \cdot K_{\text{вн}}^{\text{об}}}, \quad (1.5)$$

где $K_{\text{см}}$ – количество рабочих смен в день;

$t_{\text{см}}$ – продолжительность одной рабочей смены, ч;

$K_{\text{вн}}^{\text{об}}$ – коэффициент, учитывающий внутрисменные потери времени работы оборудования.

Под категорией сложности ремонтных работ понимают степень сложности ремонта оборудования и его особенности. Чем сложнее оборудование, чем больше его габариты и выше точность обработки на нем, тем сложнее ремонт, а, следовательно, выше категория сложности.

Нормы трудоемкости устанавливаются в расчете на оборудование первой категории ремонтной сложности (таблица 1.1).

На основании данных таблицы 1.1 рассчитывается нормативная продолжительность каждого вида ремонтных работ, используемая впоследствии при построении календарных графиков ремонтного обслуживания оборудования:

$$t_p^{p.d.} = \frac{K_{p.c.} \cdot t_{норм}^{сум} \cdot K_{п}}{K_{см} \cdot t_{см} \cdot K_{вн}^{p.p.}}, \quad (1.6)$$

где $K_{p.c.}$ – категория ремонтной сложности оборудования;

$t_{норм}^{сум}$ – суммарная норма времени для соответствующего вида ремонтных работ, н.-ч;

$K_{п}$ – коэффициент параллельности выполнения отдельных элементов ремонтных работ;

$K_{вн}^{p.p.}$ – коэффициент, учитывающий внутрисменные потери времени работы ремонтных рабочих.

Таблица 1.1 – Нормы времени на выполнение ремонтных операций

Типы ремонтного обслуживания	Слесарные работы	Станочные работы	Прочие (окрасочные, сварочные и другие) работы	Всего
Осмотр	0,75	0,1	–	0,85
Текущий ремонт	4,0	2,0	0,1	6,1
Средний ремонт	16,0	7,0	0,5	23,5
Капитальный ремонт	23,0	10,0	2,0	35,0

На основе рассчитанных ремонтных нормативов разрабатываются годовые графики ППР оборудования, в которых по конкрет-

ным срокам предусматриваются необходимые ремонты и мероприятия по техническому обслуживанию каждого отдельного технологического агрегата. По результатам построения таких графиков для каждой единицы оборудования устанавливается необходимое количество ремонтных работ различного вида, подлежащих выполнению в плановом периоде.

Для установления потребной численности ремонтных рабочих соответствующей профессии (слесарей, станочников, сварщиков и т.д.) на анализируемый период осуществляется расчет общей трудоемкости подлежащих выполнению в этом периоде ремонтных работ:

$$T_{общ} = t_{p.k.} \cdot \sum_{i=1}^{n_k} R_i + t_{p.c.} \cdot \sum_{j=1}^{m_c} R_j + t_{p.t.} \cdot \sum_{k=1}^{f_m} R_k + t_0 \cdot \sum_{i=1}^{d_0} R_l, \quad (1.7)$$

где $t_{p.k.}$ – норма трудоемкости работ соответствующего типа (слесарных, станочных и т.д.) для капитального ремонта на одну ремонтную единицу;

$t_{p.c.}$ – норма трудоемкости работ соответствующего типа для среднего ремонта на одну ремонтную единицу;

$t_{p.t.}$ – норма трудоемкости работ соответствующего типа для текущего (малого) ремонта на одну ремонтную единицу;

t_0 – норма трудоемкости работ соответствующего типа для осмотров (технического обслуживания) на одну ремонтную единицу;

n_k – общее количество капитальных ремонтов, подлежащих выполнению в анализируемом периоде;

m_c – общее количество средних ремонтов, подлежащих выполнению в анализируемом периоде;

f_m – общее количество текущих ремонтов, подлежащих выполнению в анализируемом периоде;

d_0 – общее количество осмотров, подлежащих выполнению в анализируемом периоде;

R_i – категория ремонтной сложности оборудования, для которого осуществляется i -й капитальный ремонт;

R_j – категория ремонтной сложности оборудования, для которого осуществляется j -й средний ремонт;

R_k – категория ремонтной сложности оборудования, для которого осуществляется k -й текущий ремонт;

R_l – категория ремонтной сложности оборудования, для которого осуществляется l -й осмотр.

Численность ремонтных рабочих той или иной квалификации определяется по формуле:

$$C_p = \frac{T_{\text{общ}}}{F_{\text{эф}} \cdot K_{\text{в.н}}} \quad (1.8)$$

где $F_{\text{эф}}$ – эффективный фонд рабочего времени одного работника соответствующей квалификации, ч;

$K_{\text{в.н}}$ – плановый коэффициент выполнения норм по ремонтным работам анализируемого типа.

Практическое задание

1. Построить график ремонтного обслуживания станка на плановый год и на его основании рассчитать трудоемкость основных операций по ремонтному обслуживанию станка (слесарных, станочных и прочих).

2. Рассчитать нормативную численность ремонтного персонала (станочников, слесарей и прочих ремонтных рабочих), достаточную для выполнения запланированных на год ремонтных операций.

Контрольные вопросы

1. Как определить продолжительность ремонтного цикла?
2. Что называется межремонтным периодом?
3. Что называется ППР (планово-предупредительным ремонтом)?
4. Как определить общую трудоемкость ремонтных работ?
5. Как определить численность ремонтных рабочих разной квалификации?

Варианты заданий

Вариант 1. Структура ремонтного цикла станка включает в себя два средних ремонта, пять малых ремонтов и восемь осмотров. Ко-

эффициенты, учитывающие характер работы станка, соответственно составляют $\beta_{\text{тп}} = 0,95$; $\beta_{\text{тм}} = 0,9$; $\beta_{\text{у}} = 1$. Последним в предплановом году был выполнен 4-й малый ремонт, который был закончен на 10-й рабочий день (предпланового года). В году 278 рабочих дней. Предприятие работает в две смены продолжительностью – 8 ч, ожидаемые внутрисменные потери рабочего времени для оборудования составляют 19 %, для ремонтных рабочих – 14 %. Средний коэффициент параллельности ремонтных операций равен 0,56.

Вариант 2. По результатам построения календарных графиков ремонтного обслуживания оборудования цеха было определено количество подлежащих выполнению в плановом году ремонтных работ (таблица 1.2). В плановом году 240 рабочих дней, каждый из ремонтных рабочих работает 1 смену в день, продолжительность смены 8 ч, ожидаемые внутрисменные потери рабочего времени составляют 10 %. Плановые коэффициенты выполнения норм для ремонтного персонала составляют соответственно для: слесарей – 1,07, станочников – 1, прочего персонала – 1,05.

Таблица 1.2 – Плановые ремонтные работы по оборудованию цеха (на год)

Плановые показатели	Категории ремонтной сложности оборудования				
	7	10	12	18	21
Количество осмотров	18	28	44	16	10
Количество малых ремонтов	6	10	15	10	6
Количество средних ремонтов	3	5	8	5	2

Вариант 3. Механообрабатывающий участок работает в условиях среднесерийного производства ($\beta_{\text{тп}} = 1$) в две смены (продолжительность смены – 8 ч), внутрисменные потери рабочего времени для оборудования составляют 13 %, для ремонтных рабочих – 15 %. Данные о параметрах технологического оборудования участка приведены в таблице 1.3. В году 276 рабочих дней. Каждый из ремонтных рабочих работает в одну смену. Плановый уровень выполнения норм для всех категорий ремонтного персонала составляет 105 %.

Таблица 1.3 – Параметры технологического оборудования участка

Наименование показателей	Группы оборудования участка			
	Токарные станки	Многорезцовые автоматы	Сверлильные станки	Фрезерные станки
Количество, шт	4	3	1	2
Категории сложности ремонтов	11	18	13	15
Норматив длительности ремонтного цикла, ст.-ч	24 000	21 000	23 000	24 000
Коэффициенты $\beta_{\text{м}}$	1,05	1	1,05	1,03
Коэффициенты $\beta_{\text{ю}}$	1	0,95	1,02	1,05
Коэффициенты $\beta_{\text{у}}$	1	1	0,95	0,95
Структура ремонтного цикла	2С/9М/12О	3С/8М/12О	3С/4М/16О	2С/6М/18О
Вид и дата окончания последнего ремонта в предплановом году	Станок 1: 2-М, 1 сентября. Станок 2: 4-О, 10 ноября. Станок 3: 1-С, 14 октября.	Станок 1: 6, 20 ноября. Станок 2: 2-М, 21 ноября.	Станок 1: 1-М, 24 ноября. Станок 2: 1-С, 1 сентября.	Станок 1: 5-О, 2 октября. Станок 2: 2-М, 1 ноября. Станок 3: 3-О, 14 сентября
Коэффициенты параллельности ремонтных операций	0,55	0,61	0,58	0,51

2. УПРАВЛЕНИЕ РАБОТОЙ ТРАНСПОРТНОГО ХОЗЯЙСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Цель работы

Изучение вопросов управления работой транспортного хозяйства на предприятии.

Теоретические сведения

Чтобы рассчитать потребность в определенных видах транспортных средств и для их работы необходимо определить грузооборот, грузовые потоки и номенклатуру транспортируемых грузов.

Грузооборотом (завода или цеха) называется количество груза, подлежащего перевозке за определенный период времени (год, квартал, месяц, сутки, смену).

Грузовой поток – это количество грузов, перемещаемых в определенном направлении между смежными пунктами погрузки и выгрузки. Грузовой оборот завода равен сумме отдельных грузовых потоков.

Транспортировка грузов может быть организована по маршрутам трех основных типов: маятниковым, веерным (лучистым) и кольцевым. *Маятниковые* маршруты устанавливаются между двумя пунктами транспортировки (пунктом отправления груза и пунктом получения). Такие маршруты могут быть односторонними, когда транспортные средства двигаются в одну сторону с грузом, а в другую – без груза, и двухсторонними, когда грузы транспортируются в обоих направлениях. *Веерные* маршруты представляют собой комбинацию нескольких маятниковых маршрутов, имеющих единый общий пункт отправления (получения) грузов. *Кольцевые* маршруты обычно являются альтернативой веерным, однако могут также устанавливаться и для обслуживания ряда пунктов, связанных последовательной передачей грузов от одного к другому. Кольцевые маршруты могут быть с равномерно уменьшающимся или увеличивающимся объемами транспортируемого груза.

Исходя из схемы грузопотоков и планируемого объема перевозок, по каждой группе грузов выбираются соответствующие типы транспортных средств и рассчитывается потребность в них по ни-

железнодорожной последовательности.

Продолжительность транспортного цикла (т. е. время, затрачиваемое транспортным средством на выполнение одного рейса) определяется по формуле:

$$T_{\text{ц}} = t_{\text{дв}} + t_{\text{п}} + t_{\text{р}} + t_{\text{з}}, \quad (2.1)$$

где $t_{\text{дв}}$ – время непосредственного движения транспортного средства по маршруту, мин;

$t_{\text{п}}$ – время, затрачиваемое на выполнение погрузочной операции, мин.;

$t_{\text{р}}$ – время, затрачиваемое на выполнение операции разгрузки, мин.;

$t_{\text{з}}$ – время непредвиденных задержек транспортного средства в пути (обычно принимается равным 15 % от $t_{\text{дв}}$), мин.

Часовая производительность транспортного средства определяется по формуле:

$$P_{\text{ч}} = \frac{q_{\text{ном}} \cdot K_{\text{и.гп}} \cdot 60}{T_{\text{ц}}}, \quad (2.2)$$

где $q_{\text{ном}}$ – номинальная грузоподъемность транспортного средства, т;

$K_{\text{и.гп}}$ – коэффициент использования грузоподъемности;

$T_{\text{ц}}$ – продолжительность транспортного цикла, мин.

Число транспортных средств, необходимое для осуществления запланированных перевозок, определяется на основании зависимости:

$$K_{\text{т.с.}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{P_{\text{ч}} \cdot F_{\text{эф}}}, \quad (2.3)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общий объем грузов, подлежащих перевозке по данному маршруту за период, т;

$F_{\text{эф}}$ – эффективный фонд времени работы одного транспортного средства за соответствующий период, ч.

При планировании перевозок важную роль играет выбор оптимального маршрута транспортировки, который проводится с учетом различных видов затрат (расходы на оплату труда обслуживающего персонала, расходы по амортизации транспортных средств, расходы топливно-смазочных материалов и т. д.). Многие виды таких затрат зависят от пробега транспортных средств по заданному маршруту, величина которого определяется по формуле:

$$П_{\text{общ}} = L_{\text{м}} \cdot K_{\text{р}}^{\text{н}}, \quad (2.4)$$

где $L_{\text{м}}$ – длина одного маршрута, км;

$K_{\text{р}}^{\text{н}}$ – число рейсов, необходимое для перевозки запланированного объема грузов.

$$K_{\text{р}}^{\text{н}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{q_{\text{ном}} \cdot K_{\text{и.гп}} \cdot (m)}, \quad (2.5)$$

где m – количество пунктов погрузки или разгрузки транспортных средств, посещаемых за один рейс (учитывается только при веерных схемах перевозки), ед.

Оценку эффективности работы транспортного хозяйства предприятия проводят по следующим технико-экономическим показателям:

– коэффициент использования парка транспортных средств по времени:

$$K_{\text{итп}} = \frac{F_{\text{факт}}}{F_{\text{эф}}}, \quad (2.6)$$

где $F_{\text{факт}}$ – число часов фактической работы парка транспорта за период;

$F_{\text{эф}}$ – эффективный фонд времени работы парка транспорта за период;

– коэффициент использования пробега парка транспортных средств:

$$K_{\text{и.пр}} = \frac{L_{\text{гр}}}{L_{\text{общ}}}, \quad (2.7)$$

Контрольные вопросы

1. Как определить продолжительность цикла?
2. Как определить производительность транспортного средства?
3. Как определить себестоимость 1 машино-часа работы транспортных средств?
4. Как определить часовую производительность транспортного средства?
5. Как определить коэффициент использования парка транспортных средств?

Варианты заданий

Вариант 1. Доставка деталей в цехах предприятия осуществляется электрокарами номинальной грузоподъемностью 1,2 т. Суточный грузооборот составляет 55 т. Протяженность кольцевого маршрута перевозки равна 1 200 м. Средняя скорость движения электрокара по маршруту составляет 25 км/ч. Погрузка электрокара в каждом из цехов в среднем длится 5 мин, разгрузка в сборочном цехе – 12 мин. Коэффициент использования грузоподъемности электрокаров равен 0,8. Режим работы предприятия двусменный, продолжительность смены – 8 ч, внутрисменные потери времени составляют 13 %.

Вариант 2. Суточный грузооборот между складом материалов и тремя цехами предприятия равен 48200 кг. Расстояния между пунктами транспортировки представлены на рисунке 2.1. В каждый из цехов завозится одинаковое количество материалов. Грузоподъемность имеющихся у предприятия транспортных средств составляет 2,0 т. Коэффициент использования грузоподъемности равен 0,85. Длительность погрузки транспортного средства на складе составляет 15 мин, длительность разгрузки в каждом из цехов при кольцевой схеме перевозок равна 6 мин, при веерной схеме – 14 мин. Средняя скорость движения транспортного средства по маршруту равна 28 км/ч. Себестоимость машино-часа работы транспортного средства составляет 920 д.е. Режим работы предприятия односменный, продолжительность смены – 8 ч, внутрисменные потери времени составляют 10 %.

где $L_{гр}$ – расстояние, пройденное транспортом с грузом за период, км;

$L_{общ}$ – общий пробег транспорта с грузом и порожняком, км;

– себестоимость 1 машино-часа работы транспортных средств:

$$S_{мч} = \frac{З_{п} + A + P + T + M + П_{р}}{F_{эф}}, \quad (2.8)$$

где $З_{п}$ – расходы на заработную плату обслуживающего персонала с начислениями за период, д.е.;

A – амортизация оборудования за период, д.е.;

P – расходы на текущий ремонт и обслуживание оборудования, д.е.;

T – стоимость потребленного топлива и прочих энергоносителей, д.е.;

M – затраты на расходные материалы (смазочные, обтирочные и т.п.), д.е.;

$П_{р}$ – прочие расходы, д.е.;

– себестоимость перевозки 1 т груза:

$$S_{т} = \frac{S_{мч}}{Q_{ч}} \quad (2.9)$$

где $Q_{ч}$ – масса грузов, перевозимых транспортными средствами за 1 час, т.;

– себестоимость 1 рейса:

$$S_{р} = S_{мч} \cdot T_{ц}, \quad (2.10)$$

Практическое задание

1. Рассчитать количество транспортных средств и число транспортных рейсов в сутки.

2. Рассчитать необходимое количество транспортных средств и также показатели себестоимости перевозки: 1 т груза и себестоимости 1 рейса.

3. По критерию минимума суточной себестоимости перевозок выбрать наиболее предпочтительный вид транспортных средств.

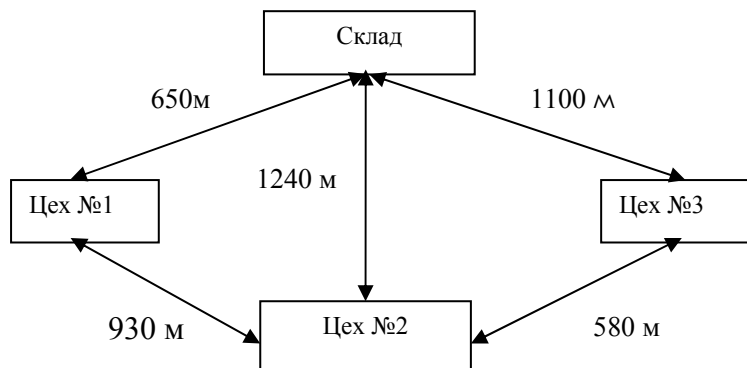


Рисунок 2.1. Схема расположения пунктов транспортировки

Вариант 3. Суточный грузооборот между тремя цехами предприятия и складом готовой продукции составляет 150000 кг. Расстояния между пунктами транспортировки представлены на рисунке 2.2.

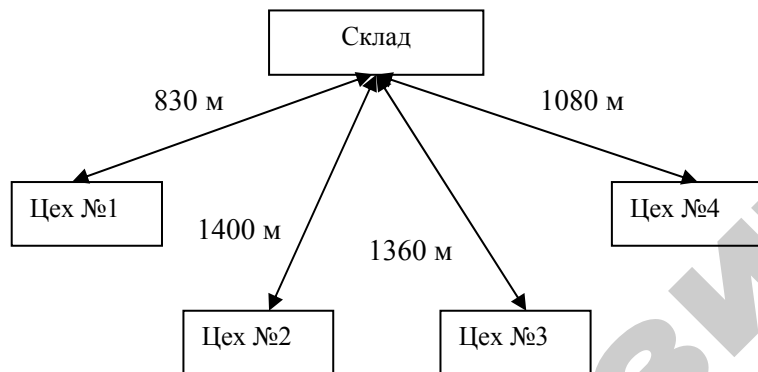


Рисунок 2.2. Схема расположения пунктов транспортировки

Из каждого цеха на склад доставляется одинаковый объем готовых изделий. Перевозки осуществляются по веерной схеме. Предприятие использует автомобили грузоподъемностью 3; 4,5 и 5 тонн

(таблица 2.1). Автомобиль обслуживается 1 работником. Средняя часовая тарифная ставка транспортного рабочего составляет 210 д.е. Предприятие работает в 2-сменном режиме, продолжительность смены равна 8 ч, внутрисменные потери времени для всех видов транспортных средств составляют 12%. Каждый из транспортных рабочих работает 1 смену в день. При расчете суточной себестоимости перевозок необходимо учесть три вида прямых издержек: расходы на оплату труда, расходы на горюче-смазочные материалы и амортизацию транспортных средств.

Таблица 2.1 – Параметры транспортных средств

Показатели	Автомобили грузоподъемностью, т		
	3	4,5	5
Уровень использования грузоподъемности, %	85	76	80
Время погрузки, мин	18	23	26
Время разгрузки, мин	16	17	20
Средняя скорость движения, км/ч	20	22	18
Норма амортизации на 100 км пробега, д. е.	6 200	6 500	6 800
Норма расхода ТСМ на 1 км пробега, д. е.	95	120	130

3. УПРАВЛЕНИЕ РАБОТОЙ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ

Цель работы

Изучение вопросов управления инструментальным хозяйством предприятия.

Теоретические сведения

Управление работой инструментального хозяйства предприятия предполагает координацию работы общезаводских и внутрицеховых инструментальных служб.

Осуществление подобной координации основывается на проведении ряда нормативных расчетов, включающих в себя расчеты плановой потребности предприятия в инструменте, расчеты нормативных величин внутрицеховых и общезаводского оборотных фондов и инструмента, а также расчеты параметров запаса инструмента на центральном инструментальном складе предприятия.

Для определения потребности в инструменте применяют методы расчета: статистический, по нормам оснастки и по нормам расхода.

Статистический метод расчета. По отчетным данным за прошлый период (год) определяется фактический расход инструмента, приходящегося на определенный объем валовой продукции завода или на 1000 ч работы оборудования той же группы, на которой использовался соответствующий инструмент. При умножении этого расхода на объем валовой продукции в плановом периоде получается расход инструмента на этот период. При использовании статистического метода определения потребности в инструменте на плановый период допускаются существенные погрешности, поэтому он применяется лишь в единичном и мелкосерийном производствах и лишь для инструмента, по которому трудно установить срок службы (слесарно-сборочный, отдельные виды мерительного и т. п.).

Метод расчета по нормам оснастки. Под нормой оснастки понимается число инструментов, которые одновременно должны находиться на соответствующем рабочем месте в течение всего планового периода. При этом методе расход инструмента определяется по формуле:

$$K_p = \frac{F_{\text{эф}}}{T_{\text{изн}}} \cdot \sum_{i=1}^c n_{ni}, \quad (3.1)$$

где $F_{\text{эф}}$ – эффективный фонд времени работы оборудования в плановом периоде, ст.-ч.;

$T_{\text{изн}}$ – машинное время работы инструмента данного вида до его полного износа;

c – общее число рабочих мест, одновременно использующих инструмент данного вида;

n_{ni} – число инструментов, одновременно находящихся на i -ом рабочем месте.

Этим методом обычно рассчитывается расход инструмента долговременного пользования (универсальный режущий, мерительный, кузнечный, литейный и др.), который выдается рабочему по инструментальной книжке и находится у него до полного износа.

Метод расчета по нормам расхода. Норма расхода – это число инструментов определенного типоразмера, расходуемых при обработке определенной части производственной программы.

В массовом и серийном производствах расход режущего и абразивного инструмента на выполнение производственной программы рассчитывается по формуле:

$$K_p^{\text{mac}} = \frac{\sum_{j=1}^n N_j \cdot t_{mj}}{T_{\text{изн}}}, \quad (3.2)$$

где n – общее число видов продукции, подлежащих выпуску;

N_j – объем выпуска продукции j -ого вида за период.

Машинное время работы единицы инструмента до его полного износа определяется:

$$T_{\text{изн}} = \left(\frac{L_{\text{ст}}}{l_n} + 1 \right) \cdot t_{\text{ст}} \cdot (1 - K_{\text{с.у}}), \quad (3.3)$$

где $L_{\text{ст}}$ – величина допустимого стачивания рабочей части инструмента, мм, мкм;

l_n – средняя величина слоя, снимаемого с рабочей части инструмента при каждой его переточке, мм, мкм;

$t_{ст}$ – период стойкости инструмента (машинное время работы между двумя последовательными переточками), ч;

$K_{с.у}$ – коэффициент, учитывающий случайную преждевременную убыль инструмента (в обычных условиях равен 0,05).

В единичном и мелкосерийном производствах расход инструмента определяется на основе следующей зависимости:

$$K_p^{ед} = \frac{\sum_{k=1}^m F_{машk} \cdot K_{примk}}{T_{изн}}, \quad (3.4)$$

где m – общее число групп оборудования, в работе которого используется инструмент данного вида;

$F_{машk}$ – машинный фонд времени работы оборудования k -ой группы в анализируемом периоде, ст.-ч;

$K_{примk}$ – коэффициент применяемости (участия) инструмента данного вида в работе оборудования k -й группы.

$$F_{машk} = F_{эфk} \cdot K_{м.в.}, \quad (3.5)$$

где $F_{эфk}$ – эффективный фонд рабочего времени оборудования k -й группы в анализируемом периоде, ст.-ч;

$K_{м.в.}$ – коэффициент машинного времени в эффективном фонде.

Размер цехового оборотного фонда инструмента определяется по формуле:

$$Z_{ц} = Z_{р.м} + Z_3 + Z_k, \quad (3.6)$$

где $Z_{р.м}$ – число единиц инструмента, находящегося на рабочих местах, ед.;

Z_3 – число единиц инструмента, находящегося на операциях заточки и восстановления, ед.;

Z_k – число единиц инструмента, находящегося в ИРК цеха, ед.

Количество инструментов на рабочих местах при его периодической подаче рассчитывается по формуле:

$$Z_{р.м} = \sum_{i=1}^k \left(\frac{T_{п.и}}{T_c} \cdot C_{р.м} \cdot n_{и} + C_{р.м} \cdot K_{з.р.м} \right)_i, \quad (3.7)$$

где k – количество групп рабочих мест, работающих в одинаковых условиях;

i – порядковый номер группы рабочих мест;

$T_{п.и}$ – периодичность подачи инструмента к рабочим местам, ч;

T_c – периодичность смены инструмента на рабочем месте, ч;

$C_{р.м}$ – количество рабочих мест, на которых используется инструмент рассматриваемого вида;

$n_{и}$ – количество инструментов, одновременно применяемых на одном рабочем месте, ед.;

$K_{з.р.м}$ – коэффициент резервного запаса на каждом рабочем месте.

Количество инструментов, находящихся на операциях заточки и восстановления, рассчитываются по формуле:

$$Z_p = \sum_{i=1}^k \left(\frac{T_3}{T_{п.и}} \cdot C_{р.м} \cdot n_{и} \right)_i, \quad (3.8)$$

где T_3 – длительность цикла заточки, ч.

Количество инструментов, находящихся в запасе в ИРК цеха, определяется по формуле:

$$Z_k = Q_{ср}^u \cdot t_{п.п} \cdot (1 + K_{з.ирк}), \quad (3.9)$$

где $Q_{ср}^u$ – среднесуточный расход инструмента по цеху, ед.;

$t_{п.п}$ – периодичность поставки инструмента из ЦИС в ИРК цеха, дней;

$K_{з.ирк}$ – коэффициент резервного запаса инструмента в ИРК.

После определения оборотных фондов инструмента в основных и вспомогательных цехах предприятия, осуществляется расчет оборотного фонда инструмента по заводу в целом:

$$Z_{об.з} = \sum_{i=1}^f Z_{цi} + Z_{цис}^{cp}, \quad (3.10)$$

где f – число цехов предприятия;

$Z_{цi}$ – оборотный фонд инструмента i -го цеха, ед.;

$Z_{цис}^{cp}$ – средний запас инструмента в ЦИС предприятия, ед.

$$Z_{цис}^{cp} = \frac{Z_{цис}^{стр} + Z_{цис}^{max}}{2}, \quad (3.11)$$

Планирование запасов инструмента на центральном инструментальном складе предприятия осуществляется по системе «максимум-минимум», предусматривающей установление максимальной и минимальной величины запаса инструмента и расчет нормы запаса, соответствующей точке заказа (рисунок 3.1).

Минимальная норма запаса ($Z_{цис}^{стр}$) – это страховой запас инструмента, который создается на случай задержки исполнения заказа на изготовление или покупку инструмента или перерасхода его цехами. Величина такого запаса определяется по формуле:

$$Z_{цис}^{стр} = Q_{ср}^{пр} \cdot T_{стр}, \quad (3.12)$$

где $Q_{ср}^{пр}$ – среднесуточный расход инструмента по предприятию, шт.;

$T_{стр}$ – длительность периода бесперебойной работы предприятия, на обеспечение которой рассчитан страховой запас, дней.

Максимальная норма запаса ($Z_{цис}^{max}$) служит для предупреждения создания излишне больших запасов инструмента на складе и достигается в момент поступления в ЦИС очередной партии инструмента. Максимальная норма запаса рассчитывается по формуле:

$$Z_{цис}^{max} = Z_{цис}^{стр} + Q_{др} \cdot T_{п.п}, \quad (3.13)$$

где $T_{п.п}$ – периодичность поступления партий инструмента в ЦИС, дни.

Величина текущего запаса инструмента в ЦИС изменяется от максимального значения в начале периода между поставками до нуля в конце этого периода. Максимальный текущий запас равен размеру поставляемой партии инструментов и рассчитывается по формуле:

$$Z_{цис}^{тек} = Z_{цис}^{max} - Z_{цис}^{стр} = Q_{др} \cdot T_{п.п}, \quad (3.14)$$

Норма запаса, соответствующая точке заказа, при которой выдается заказ на изготовление или приобретение очередной партии инструмента, определяется по формуле:

$$Z_{цис}^{тз} = Z_{цис}^{стр} + Q_{др} \cdot T_{в.з}, \quad (3.15)$$

где $T_{в.з}$ – длительность периода выполнения заказа, дни.

При снижении текущего запаса инструмента на складе до точки заказа подается заявка в инструментальный отдел для оформления заказа на изготовление или приобретение очередной партии инструмента.

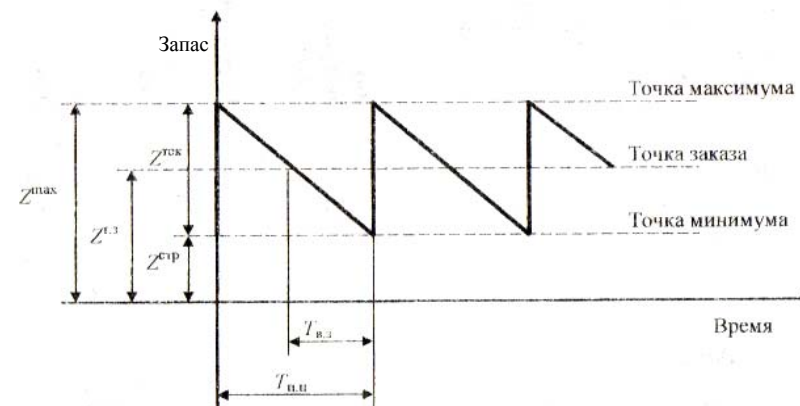


Рисунок 3.1. График изменения запасов инструмента по системе «максимум-минимум»

Практическое задание

1. Рассчитать нормативную величину цехового оборотного фонда токарных резцов.

2. Рассчитать основные параметры динамики запаса спиральных сверл в центральном инструментальном складе предприятия (страховой запас, текущий запас, максимальный запас, точка заказа). С учетом рассчитанных параметров представить графическое изображение динамики запаса спиральных сверл в центральном инструментальном складе предприятия.

3. Рассчитать нормативную величину общезаводского оборотного фонда дисковых фрез.

Контрольные вопросы

1. Какие методы расчета применяют для определения потребности в инструменте?

2. Как определить количество инструментов на рабочих местах при его периодической подаче?

3. Как провести расчет оборотного фонда инструмента по заводу?

4. Как определить размер цехового оборотного фонда инструмента?

5. Как определить машинное время работы единицы инструмента до его полного износа?

Варианты заданий

Вариант 1. Токарные резцы применяются в цехе в работе пяти групп технологического оборудования (таблица 3.1). Средняя периодичность подачи инструмента к рабочим местам составляет 8 ч. Средняя длительность цикла заточки резцов составляет 24 ч. Цех работает в 2-сменном режиме, продолжительность смены – 8 ч. В году 240 рабочих дней. Величина рабочей части резца 7 мм, средний слой, снимаемый с рабочей части резца при каждой переточке, равен 1,5 мм. Среднее время стойкости инструмента 40 мин. Поставки инструмента в инструментально-раздаточную кладовую цеха из центрального инструментального цеха осуществляются раз в 10 дней. Коэффициент резервного запаса инструмента в ИРК равен 0,15. Коэффициент резервного запаса инструмента на рабочих местах равен 1.

Таблица 3.1 – Данные об использовании токарных резцов в цехе

Группы оборудования	Количество рабочих мест	Количество резцов, одновременно применяемых на каждом рабочем месте	Внутри-сменные потери рабочего времени, %	Периодичность смены инструмента на станках, ч	Коэффициенты применимости резцов
A	4	2	10	2	0,42
B	2	1	8	1	0,33
C	6	1	13	1	0,32
D	3	2	9	2	0,44
E	2	3	11	1	0,38

Вариант 2. Сверла применяются в трех производственных цехах предприятия (таблица 3.2). В году 240 рабочих дней. Закупка инструмента предприятием осуществляется ежемесячно. Страховой запас сверл в ЦИС предприятия рассчитан на 12 дней бесперебойной работы. Средний срок выполнения заказа поставщиками инструмента составляет 10 дней. Управление запасами инструмента в ЦИС предприятия осуществляется по системе «максимум-минимум» с фиксированным интервалом поставок и фиксированным размером закупаемых партий.

Таблица 3.2 – Параметры сверл

Номер цеха	Виды продукции цеха	Годовой объем выпуска, шт.	Время стойкости сверл, мин	Удельное машинное время выполнения сверлильных операций, мин
1	A1	12 200	40	2,0
	B1	13 600		3,0
	C1	8 800		2,0
	D1	16 300		4,0
2	A2	12 200	25	2,5
	B2	18 800		3,6
	C2	14 500		2,8
	D2	11 400		3,7
3	A3	8 400	30	2,2
	B3	11 600		4,0
	C3	13 600		4,2
	D3	10 800		3,5
	E3	14 200		3,2

Вариант 3. Фрезы применяются в двух механообрабатывающих цехах предприятия (таблица 3.3), а также в ремонтно-механическом цехе (таблица 3.4).

Таблица 3.3 – Фрезы, применяемые в двух механообрабатывающих цехах предприятия

Номер цеха	Виды продукции цеха	Годовой объем выпуска, шт.	Удельное машинное время выполнения сверлильных операций, мин
1	A1	8 000	1,8
	B1	7 000	3,1
	C1	12 500	2,2
2	A2	6 000	2,0
	B2	14 000	3,2
	C2	9 000	1,5
	D2	8 500	1,2
	E2	7 000	2,5

Таблица 3.4 – Коэффициенты применяемости фрез

Группы оборудования	Количество рабочих мест	Внутрисменные потери рабочего времени, %	Коэффициенты применяемости фрез
F	2	12	0,12
X	3	8	0,09
Y	1	10	0,16
Z	2	15	0,08

Данные о параметрах применения фрез в цехах предприятия представлены в таблице 3.5. Допустимое число переточек фрезы равно 5. Предприятие работает в двусменном режиме, продолжительность смены 8 ч. В году 240 рабочих дней. Закупки инструмента осуществляются ежеквартально. Страховой запас фрез в ЦИС предприятия рассчитан на 12 дней бесперебойной работы. Управление запасами инструмента в ЦИС осуществляется по системе «максимум-минимум» с фиксированным интервалом поставок и фиксированным размером закупаемых партий.

Таблица 3.5. – Параметры применения фрез в цехах предприятия

Показатели	Обрабатывающий цех №1	Обрабатывающий цех №2	Ремонтно-технический цех
Время стойкости фрез, мин	20	30	40
Число рабочих мест, одновременно использующих фрезы, ед.	8	12	Табл.3.4
Среднее число фрез, одновременно применяемых на каждом рабочем месте, ед.	2	1	1
Периодичность подачи инструмента к рабочим местам, ч	8	8	8
Периодичность смены инструмента на рабочих местах, ч	3	4	3
Длительность цикла заточки инструмента, ч	16	16	16
Коэффициент резервного запаса инструмента на рабочих местах	1	1	1
Коэффициент резервного запаса инструмента в ИРК	0,15	0,12	0,14
Периодичность поставок инструмента в ИРК из ЦИС, дни	5	8	10

4. УПРАВЛЕНИЕ РАБОТОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ХОЗЯЙСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ

Цель работы

Изучение вопросов управления энергетическим хозяйством предприятия.

Теоретические сведения

Методом планирования энергоснабжения предприятия и анализа результатов использования топлива и энергии является разработка энергетических балансов.

Энергетический баланс – это документ, состоящий из двух частей (приходной и расходной), в котором с большей или меньшей степенью детализации фиксируются расход различных видов энергоносителей и источники покрытия потребности в таких энергоносителях.

В зависимости от цели составления энергобалансы могут быть плановыми и отчетными.

Плановые энергобалансы составляются на предстоящий промежуток времени и предназначены для обоснования потребности предприятия в различных видах энергоносителей (расходная часть) и определения наиболее рациональных и экономичных источников покрытия этой потребности (приходная часть). Основой для составления плановых энергобалансов служат удельные нормы расхода энергоносителей, а также плановые задания по выпуску продукции основного производства.

Отчетные энергобалансы составляются ретроспективно (по фактическим данным отчетного периода) и предназначены для контроля энергопотребления, анализа эффективности энергообеспечения предприятия, выявления сдвигов в структуре энергопотребления, а также для оценки качества работы энергоцехов.

В зависимости от степени детализации энергобалансы могут быть частными и общими.

Частные энергобалансы составляются индивидуально для каждого вида энергоносителей и служат для выбора оптимальных поставщиков таких энергоносителей.

Общие (сводные) энергобалансы составляются обобщенно для

всех используемых предприятием видов энергоресурсов и применяются для обоснования включения энергетических расходов в себестоимость продукции, а также для определения структуры использования энергоносителей по различным подразделениям предприятия.

В зависимости от аналитической направленности энергобалансы делятся на рабочие и синтезированные.

Рабочая форма балансов служит для планирования структуры энергопотребления по отдельным подразделениям предприятия и видам выпускаемой им продукции. В рабочих энергобалансах фиксируется полный объем использования энергоносителей без разделения этого объема на полезную составляющую и потери.

Синтезированная форма энергобалансов делит все энергозатраты на полезное использование энергоресурсов и потери, которые, в свою очередь, подразделяются по видам и источникам своего возникновения. Данная разновидность энергобалансов применяется для оценки эффективности использования энергетических ресурсов и для разработки плана мероприятий по повышению энергоотдачи производства.

Используемые при составлении энергобалансов нормы расхода энергоносителей могут быть суммарными (на единицу продукции или отдельный вид работ) и дифференцированными (на отдельную деталь, операцию, технологический процесс).

Расчет удельных норм расхода энергоносителей может осуществляться двумя основными методами: опытно-статистическим и расчетно-аналитическим.

Опытно-статистический метод установления норм основывается на использовании данных о расходе энергоносителей, фактически имевшем место в течение ряда отчетных периодов, и в большинстве случаев сводится к той или иной форме усреднения этих значений. Достоинство метода – простота и невысокая трудоемкость использования. Однако, такой метод не оптимальный, поскольку не учитывает:

- причин наблюдаемого уровня расхода энергоносителей;
- изменения в уровне расхода энергии, которые могут произойти в плановом периоде в результате осуществления соответствующих организационно-технических мероприятий.

Частично указанные недостатки устраняются при использовании специфической формы опытно-статистического метода нормирова-

ния, предполагающей не усреднение фактически достигнутых уровней расхода, а построение многофакторных статистических зависимостей, связывающих эти уровни с комплексом основных определяющих их факторов.

Расчетно-аналитический метод нормирования расхода энергоносителей более трудоемкий, но позволяет наиболее точно рассчитывать величину плановой нормы с учетом непосредственных параметров технологического процесса и плановых изменений в режиме работы оборудования.

Плановый энергобаланс разрабатывается по алгоритму.

1. Планируется расходная часть баланса (план потребления энергоресурсов):

1.1. Планируется потребность основного производства в соответствующих видах энергоносителей.

Планирование расхода топлива обычно осуществляется по двум направлениям на:

- производственные нужды;
- нужды, связанные с отоплением подразделений предприятия.

Плановый расход топлива на производственные нужды (термообработка металла, плавка, сушка литейных форм и т. д.) определяется по формуле:

$$Q_{\text{п.н}} = \frac{\sum_{i=1}^n N_i \cdot q_i}{K_3}, \quad (4.1)$$

где n – общее число видов продукции, при изготовлении которой используется топливо анализируемого вида;

N_i – объем выпуска i -го вида продукции в расчетном периоде;

q_i – норма расхода условного топлива на единицу продукции i -го вида;

K_3 – калорийный эквивалент применяемого вида топлива.

Плановый расход условного топлива (в тоннах) на отопление производственных и административных помещений предприятия рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{от}} = \frac{q_t \cdot t_0 \cdot F_{\text{о.п}} \cdot V_3}{1000 \cdot K_y \cdot \eta_{\text{к.у}}}, \quad (4.2)$$

где q_t – норма расхода тепла на 1 м^3 объема здания при разности между внутренней и наружной температурами в 1°C , ккал/ч;

t_0 – средняя разность внутренней и наружной температур отопительного периода, $^\circ\text{C}$;

$F_{\text{о.п}}$ – продолжительность отопительного периода, ч;

V_3 – объем отапливаемого здания по наружному обмеру, м^3 ;

K_y – теплота сгорания условного топлива (7000 ккал/кг);

$\eta_{\text{к.у}}$ – КПД котельной установки.

Плановый расход силовой электроэнергии (кВт ч) на производственные нужды определяется по формуле:

$$P_{\text{эл.с}} = \frac{W_y \cdot F_{\text{эф}} \cdot K_3 \cdot K_0}{\eta_{\text{эс}} \cdot \eta_{\text{у.м}}}, \quad (4.3)$$

где W_y – суммарная мощность установленных электромоторов технологического оборудования, кВт;

$F_{\text{эф}}$ – эффективный фонд работы оборудования (потребителей оборудования) в расчетном периоде, ч;

K_3 – средний коэффициент загрузки оборудования;

K_0 – средний коэффициент одновременности работы потребителей электроэнергии;

$\eta_{\text{эс}}$ – КПД питающей электросети;

$\eta_{\text{у.м}}$ – КПД установленных электромоторов оборудования.

Выражение (4.4) называется коэффициентом спроса потребителей электроэнергии, для планового периода может устанавливаться заранее.

$$K_c = \frac{K_3 \cdot K_0}{\eta_{\text{эс}} \cdot \eta_{\text{у.м}}}, \quad (4.4)$$

В этом случае плановый расход силовой электроэнергии на производственные нужды рассчитывается по формуле (4.5):

$$P_{\text{эл.с}} = W_y \cdot F_{\text{эф}} \cdot K_c, \quad (4.5)$$

Плановый расход электроэнергии (кВт ч) для нужд освещения помещений предприятия может быть рассчитан по формулам:

$$P_{\text{эл.осв}} = \frac{C_{\text{св}} \cdot F_{\text{эф}} \cdot P_{\text{ср}} \cdot K_0}{1000}, \quad (4.6)$$

или

$$P_{\text{эл.осв}} = \frac{h \cdot S \cdot F_{\text{эф}}}{1000}, \quad (4.7)$$

где $C_{\text{св}}$ – число светильников в анализируемом помещении, шт;

$P_{\text{ср}}$ – средняя мощность одного светильника, Вт;

$F_{\text{эф}}$ – эффективный фонд работы светильников в расчетном периоде, ч;

h – норма освещения 1 м² площади анализируемого помещения, Вт;

S – общая освещаемая площадь в анализируемом помещении, м².

Плановый расход пара на производственные цели определяется на основе удельных норм расхода соответствующих потребителей и продолжительности их работы в течение анализируемого периода.

Плановый расход пара на нужды отопления зданий предприятия рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{от}} = \frac{q_{\text{т}} \cdot t_0 \cdot F_{\text{о.п}} \cdot V_3}{1000 \cdot i}, \quad (4.8)$$

где i – теплосодержание пара (в обычных условиях принимается равным 540 ккал/кг).

Плановый объем сжатого воздуха, расходуемого на производственные цели, определяется по формуле:

$$Q_{\text{в.п}} = K_{\text{п}} \cdot \sum_{i=1}^m d_i \cdot F_i^{\text{эф}} \cdot K_i^{\text{зм}}, \quad (4.9)$$

где $K_{\text{п}}$ – коэффициент, учитывающий потери сжатого воздуха в передающих сетях;

m – общее число видов эксплуатируемых воздухоприемников;

d_i – расход сжатого воздуха при непрерывной работе воздухоприемника на полную мощность, м³/ч;

$F_i^{\text{эф}}$ – эффективный фонд работы i -го воздухоприемника в расчетном периоде, ч;

$K_i^{\text{зм}}$ – средний коэффициент загрузки i -го воздухоприемника в расчетном периоде по мощности.

Плановый объем воды, необходимый для производственных нужд, определяется аналогично, исходя из нормативов часового расхода отдельных агрегатов-потребителей, эффективного фонда времени их работы в расчетном периоде и степени их загруженности по времени и мощности.

1.2. Осуществляется расчет плановых потерь энергоносителей в передающих сетях и преобразовательных устройствах.

1.3. Определяется суммарное плановое потребление предприятием рассматриваемых энергоносителей.

2. Планируется приходная часть баланса (план покрытия потребности в энергоносителях).

2.1. Определяются рабочие мощности генерирующих энергоустановок предприятия и устанавливаются их чистые эксплуатационные резервы.

Чистая рабочая мощность энергоустановки (мощность нетто) определяется индивидуально для каждого квартала планового года как разница между общей паспортной мощностью энергоустановки (мощность брутто) и ремонтным резервом, под которым понимается мощность тех энергетических устройств, которые в соответствующем квартале подлежат плановому ремонту.

Для расчета величины ремонтного резерва осуществляется предварительное построение календарных графиков ремонта и технического обслуживания оборудования.

Совмещая между собой величины запланированной чистой рабочей мощности энергоустановок предприятия и рассчитанной ранее плановой потребности в соответствующих энергоносителях, можно определить чистый эксплуатационный резерв энергоустановок.

Проведенные расчеты оформляются графически в виде баланса мощности по кварталам.

2.2. На основе анализа построенных балансов мощности энергоустановок и величины их чистого эксплуатационного резерва для каждого из кварталов планового года определяется:

– возможность продажи части энергоносителей (при положительном чистом эксплуатационном резерве);

– необходимость закупки дополнительного объема энергоносителей у сторонних поставщиков (при отрицательном чистом эксплуатационном резерве).

2.3. Осуществляется выбор оптимальных внешних поставщиков недостающих энергоносителей и проводится распределение между ними объемов поставок.

2.4. Осуществляется окончательное оформление энергетического баланса с указанием источников покрытия потребностей предприятия во всех видах энергоресурсов для всех временных отрезков планового периода.

Построенные энергобалансы используют для укрупненного анализа результатов работы энергохозяйства. В ходе такого анализа устанавливается изменение структуры потребления энергетических ресурсов.

Текущий анализ работы энергохозяйства базируется на данных дифференцированного учета использования энергоносителей, который осуществляется контрольно-измерительными службами энергохозяйства. Для ведения такого учета на каждой единице энергетического оборудования устанавливаются счетчики расхода энергоресурсов, которые обслуживаются специализированными энергетическими лабораториями и фиксируют текущую информацию об объемах производства и потребления энергоносителей.

Практическое задание

1. Определить плановый квартальный расход топлива для нужд отопления трех производственных цехов предприятия и здания заводоуправления.

2. Рассчитать месячный расход электроэнергии по цеху.

3. Рассчитать плановую сумму расходов на закупку топлива, достаточного для месячного энергообеспечения цеха.

Контрольные вопросы

1. Какие энергобалансы могут быть в зависимости от их цели?
2. Как определить плановый расход пара на нужды отопления зданий предприятия?
3. Как определить плановый объем сжатого воздуха, расходуемого на производственные цели?
4. Какой алгоритм разработки планового энергобаланса?
5. Как определить плановый расход топлива на производственные нужды?

Варианты заданий

Задание 1. В производственных цехах в рабочее время температура воздуха: +18 °С, в нерабочее время +8 °С. В помещении заводоуправления температура в рабочее время должна составлять +20 °С, в нерабочее время +15 °С. Часовая норма расхода тепла на обогрев 1 м³ объема здания при разнице температур в 1 °С составляет 0,8 ккал. КПД котельной установки предприятия равен 70 %. Калорийный эквивалент применяемого топлива составляет 0,96. По прогнозам, средняя температура в январе составит –10 °С, в феврале –12 °С, в марте –1 °С. Данные о габаритах отапливаемых зданий представлены в табл. 4.1.

Таблица 4.1 – Габариты отапливаемых зданий, м

Отапливаемые здания	Длина, м	Ширина, м	Высота, м
Цех № 1	60	15	8
Цех № 2	50	22	8
Цех № 3	70	20	8
Заводоуправление	20	20	8

Задание 2. Электроэнергия используется в цехе для силовых нужд, для освещения, а также для обеспечения работы компрессоров, вырабатывающих сжатый воздух. Параметры технологического оборудования цеха отражены в таблице 4.2, характеристики применяемых в цехе светильников – в таблице 4.3, данные об агрегатах-потребителях сжатого воздуха – в таблице 4.4.

Таблица 4.2 – Параметры технологического оборудования цеха

Группы станков	Количество единиц	Удельная мощность, кВт	Внутрисменные потери рабочего времени, %	Плановый коэффициент спроса на электроэнергию
A	4	20	7	0,35
B	2	20	10	0,43
C	3	15	12	0,50
O	1	10	11	0,45
E	4	18	12	0,35

Таблица 4.3 – Характеристики применяемых в цехе светильников

Группы светильников	Количество единиц	Номинальная мощность, Вт	Коэффициент одновременности работы
S1	16	300	0,80
S2	14	250	0,80
S3	11	150	0,95
S4	8	100	0,65

Таблица 4.4 – Часовая норма потребления сжатого воздуха, м³

№ агрегата-потребителя	Часовая норма потребления сжатого воздуха при непрерывной работе, м ³	Загрузка по мощности, %	Загрузка по времени, %
1	150	85	83
2	280	75	71
3	80	80	60
4	125	92	65
5	215	74	68
6	190	71	68
7	170	87	74

Применяемые в цехе компрессорные установки для выработки 100 м³ сжатого воздуха потребляют 0,5 кВт ч электроэнергии. В плановом месяце 21 рабочий день, предприятие работает в 2-

сменном режиме, продолжительность смены 8 ч. Освещение цеха осуществляется в течение всего рабочего дня. Коэффициент, учитывающий потери сжатого воздуха в передающих сетях, равен 1,23.

Вариант 3. Закупаемое предприятием топливо имеет калорийный эквивалент, равный 0,95, и используется в цехе по трем направлениям: непосредственно на производственные нужды, для выработки электроэнергии, а также для отопления. Стоимость 1 т закупаемого предприятием топлива составляет 210 000 д. е. Цех имеет габариты 40×20×8 м. В рабочее время в цехе необходимо поддерживать температуру + 18°С, в нерабочее время + 5 °С. В месяце 30 дней, в том числе 22 рабочих. Цех работает в 2-сменном режиме, продолжительность смены 8 ч. Часовая норма расхода тепла на обогрев 1 м³ объема здания при разнице температур в 1 °С составляет 0,74 ккал. КПД применяемой для отопления цеха котельной установки равен 65 %. Средняя внешняя температура в плановом месяце по прогнозу составит 4 °С. Данные об использовании условного топлива на производственные нужды цеха представлены в таблице 4.5. Применяемые электрогенераторы для выработки 100 кВт ч электроэнергии потребляют 65 кг условного топлива. Вырабатываемая электроэнергия используется, в свою очередь, по двум направлениям – для силовых нужд и для освещения цеха.

Параметры технологического оборудования цеха отражены в таблице 4.6, характеристики применяемых в цехе светильников – в таблице 4.7. КПД электросети, питающей технологическое оборудование цеха, равен 85 %.

Таблица 4.5 – Параметры использования топлива на производственные нужды

Виды продукции	Месячный объем выпуска, т	Норма расхода условного топлива, кг/т продукции
П1	520	114
П2	800	89
П3	600	125
П4	430	140
П5	610	94

Таблица 4.6 – Параметры технологического оборудования цеха

Группы станков	Число единиц	Удельная мощность, кВт	Внутрисменные потери рабочего времени, %	Коэффициент загрузки	Коэффициент одновременности работы	Кпд электродвигателей, %
A	6	21	10	0,85	0,65	65
B	3	11	7	0,75	0,64	60
C	4	18	12	0,80	0,70	71
D	5	14	10	0,82	0,75	68

Таблица 4.7 – Характеристики применяемых в цехе светильников

Группы светильников	Количество единиц	Номинальная мощность, Вт	Коэффициент одновременности работы
S1	20	200	0,65
S2	10	150	0,62
S3	15	100	0,68

5. МЕНЕДЖМЕНТ В СКЛАДСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Цель работы

Изучение вопросов менеджмента на предприятиях в складском хозяйстве.

Теоретические сведения

На стадии проектирования складов определение нормативной величины складской площади – базовая задача, решаемая на стадии проектирования складов, решение которой создает необходимые условия для последующей оптимизации операций по оперативному управлению работой складов.

В ходе выполнения нормативных расчетов вся складская площадь делится на полезную и оперативную площади.

Полезная (грузовая) площадь склада – это площадь, непосредственно занимаемая хранимыми материальными ценностями.

Оперативная площадь включает:

- технологическую площадь, т.е. площадь, предназначенную для выполнения приемно-отпускных операций, сортировки, комплектования материальных ценностей, а также для размещения весовой и измерительной техники;

- площадь для проходов и проездов между штабелями и стеллажами;

- площадь, занимаемую служебными помещениями;

- конструктивную площадь, занимаемую перегородками, колоннами, лестницами, подъемниками, тамбурами и т. п.

Расчет складской площади осуществляется упрощенным и дифференцированными способами.

В первом случае основу расчета составляет определение нормативной величины полезной площади склада, корректировка которой специализированным поправочным коэффициентом позволяет определить ориентировочную величину общей складской площади. Коэффициент, используемый для такой корректировки, называется коэффициентом полезного использования складской площади и показывает соотношение между полезной площадью склада и его общей площадью:

$$K_{п.и.} = \frac{S_{пол.}}{S_{общ.}}, \quad (5.1)$$

Упрощенный расчет общей складской площади выполняется по формуле:

$$S_{общ.} = \frac{S_{пол.}}{K_{п.и.}^{прин.}}, \quad (5.2)$$

где $K_{п.и.}^{прин.}$ – принятое (нормативное) значение коэффициента полезного использования складской площади (хранение материалов в штабелях $K_{п.и.}^{прин.} = 0,7-0,75$, для стеллажного хранения $K_{п.и.}^{прин.} = 0,3 - 0,4$).

Расчет величины полезной площади склада может осуществляться:

– способом нагрузок (применяется хранение материалов в штабелях);

– способом объемных измерителей (используется в случае стеллажного хранения).

Нормативная величина полезной площади склада способом нагрузок определяется по формуле:

$$S_{пол.} = \frac{Z_{max.}}{q_{доп.}}, \quad (5.3)$$

где $Z_{max.}$ – величина максимального складского запаса, выраженная в единицах массы (т, кг);

$q_{доп.}$ – нормативная величина допустимой нагрузки на 1 м² площади пола (т/м², кг/м²).

По способу объемных измерителей величина полезной площади склада рассчитывается по формуле:

$$S_{пол.} = S_{ст.} \cdot n_{ст.}^{прин.}, \quad (5.4)$$

где $S_{ст.}$ – площадь, занимаемая одним стеллажом, м²;

$n_{ст.}^{прин.}$ – принятое число стеллажей, необходимых для хранения установленного максимального запаса ТМЦ.

Величина принятого числа стеллажей устанавливается по мак-

симальному из двух значений (расчетного и нормативного минимально- допустимого) числа стеллажей:

$$n_{ст.}^{прин.} = \max \left\{ \frac{n_{ст.}^{расч.}}{n_{ст.}^{норм.}} \right\}, \quad (5.5)$$

Расчетное число стеллажей устанавливается исходя из следующей зависимости:

$$n_{ст.}^{расч.} = \frac{Z_{max.}}{V_{ст.} \cdot K_{зп.} \cdot \rho_{м.}}, \quad (5.6)$$

где $V_{ст.}$ – объем стеллажа, м³;

$K_{зп.}$ – нормативный коэффициент заполнения объема стеллажа;

$\rho_{м.}$ – плотность хранимого материала, т/м³, г/см³.

Нормативное минимально допустимое число стеллажей рассчитывается по формуле:

$$n_{ст.}^{норм.} = \frac{Z_{max.}}{S_{ст.} \cdot q_{доп.}}, \quad (5.7)$$

При дифференцированном расчете потребной величины складской площади каждый из входящих в нее компонентов рассчитывается отдельно, после чего осуществляется суммирование полученных значений. В ходе такого дифференцированного расчета используются следующие основные зависимости.

Площадь под приемочно-отправочные площадки определяется по формуле:

$$S_{пр.о.} = 3 \cdot S_{т.с.} \cdot C_{пр.тс.}, \quad (5.8)$$

где 3 – нормативный коэффициент, показывающий, что высота укладки материалов на площадках должна быть в 3 раза меньше высоты укладки на транспортных средствах;

$S_{т.с.}$ – средняя площадь, занимаемая одним транспортным средством, м²;

$C_{пр.тс.}$ – количество транспортных средств, одновременно находящихся на операциях погрузки-разгрузки.

Площадь служебных помещений складов рассчитывается исходя из нормы 2,5 – 6 м на одного работника.

Ширина проходов между стеллажами и штабелями устанавливается равной 0,8–0,9 м, а для проезда погрузчиков, тележек 1,1–1,2 м. При этом учитывается, что на складе через каждые 20–30 м должны быть организованы сквозные проезды.

Практическое задание

1. Рассчитать нормативную величину общей складской площади, достаточную для штабельного хранения медных заготовок.
2. Рассчитать нормативную величину общей складской площади, достаточную для стеллажного хранения токарных резцов.
3. Используя экономико-математические методы, определить оптимальную целочисленную комбинацию стеллажей двух видов, обеспечивающую хранение заданного объема изделий при минимуме расходов на приобретение соответствующих стеллажей.

Контрольные вопросы

1. Как определить коэффициент полезного использования складской площади?
2. Что называется оперативной площадью?
3. Как провести упрощенный расчет общей складской площади?
4. Как рассчитать величины полезной площади склада?
5. Как рассчитать нормативное минимально допустимое число стеллажей?

Варианты заданий

Контрольные задания

Вариант 1. Предприятие осуществляет выпуск пяти видов продукции, для изготовления каждого из которых применяются закупаемые со стороны медные заготовки (таблица 5.1). Закупка заготовок осуществляется ежеквартально. Управление запасами заготовок на складе осуществляется по системе «максимум-минимум» с фиксированным интервалом поставок и фиксированным размером закупаемых партий. Число рабочих дней в году равно 240. Заготовки хранятся на складе в штабелях. Допустимая нагрузка на 1 м² площади пола складского помещения равна 2 т. Нормативный коэффициент полезного использования площади склада составляет 0,65.

Таблица 5.1 – Продукция предприятия

Виды продукции	Годовая программа выпуска, шт	Удельная масса заготовки, гр	Число дней бесперебойной работы, на которые рассчитан страховой запас заготовок
А	60 000	920	25
В	70 000	900	15
С	55 000	1120	15
Д	48 000	880	15
Е	82 000	670	20

Вариант 2. Резцы хранятся на центральном инструментальном складе в специализированных стеллажах, имеющих габариты 3×0,8×2 м. Плановый коэффициент заполнения стеллажей по объему составляет 0,25. Годовой расход резцов по предприятию достигает 16 000 шт. Закупка резцов осуществляется раз в полугодие. В году 240 рабочих дней. Страховой запас резцов в ЦИС предприятия рассчитан на 15 дней бесперебойной работы. Управление запасами инструмента в ЦИС предприятия осуществляется по системе «максимум-минимум» с фиксированным интервалом поставок и фиксированным размером закупаемых партий. Средние габариты резца 200×20×20 мм, плотность материала резца 8 гр/см³. Вспомогательная площадь склада составляет 45 % его общей площади. Допустимая нагрузка на 1 м² площади пола складского помещения равна 1,5 т.

Вариант 3. Для хранения 16000 единиц изделий склад полезной площадью 52 м² необходимо оборудовать стеллажами. Имеется возможность покупки стеллажей двух видов. Один стеллаж первого вида позволяет хранить 70 единиц изделий, один стеллаж второго вида – 70 единиц. Площадь, занимаемая одним стеллажом первого вида, составляет 1,5 м², площадь одного стеллажа второго вида – 2,0 м². Установка стеллажей обоих видов требует затрат непокупного вида ресурсов, общий запас которого на предприятии составляет 560 единиц. Расход данного ресурса на установку одного стеллажа первого вида составляет 18 единиц, одного стеллажа второго вида – 15 единиц. Стоимость одного стеллажа первого вида составляет 60 д.е., одного стеллажа второго вида – 85 д.е.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Комков, С.Ю.* Производственный менеджмент: практикум для студентов специальности 1-26 02 02 «Менеджмент» дневной и заочной форм обучения / С.Ю. Комков, Е.М. Карпенко. – Гомель: УО «Гомельский государственный технический университет им. П. О. Сухого», 2008. – 47 с.

2. *Новицкий, Н.И.* Организация производства на предприятиях: учеб.-метод. пособие / Н.И. Новицкий. – Москва: Финансы и статистика, 2003. – 392 с.

3. Организация и планирование машиностроительного производства (производственный менеджмент): учебник / под ред. Ю.В. Скворцова. – Москва: Высшая школа, 2003. – 470 с.

4. Организация производства на предприятии: пособие для студентов специальностей 1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии», 1-27 01 01 «Экономика и организация производства», 1-26 02 02 «Менеджмент» днев. и заоч. форм обучения / авт.-сост.: Е.М. Карпенко, С.Ю. Комков. – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2005. – 254 с.

5. Организация, планирование и управление машиностроительным производством: учеб. пособие / под общ. ред. Б.Н. Родионова. – Москва: Машиностроение, 1989. – 328 с.

6. *Пелих, С.А.* Операционный менеджмент: учеб, пособие / С.А. Пелих, А.И. Гоев. – Минск: БГЭУ, 2001. – 182 с.

7. Производственный менеджмент: учебник / под ред. В.А. Козловского. – Москва: Инфра-М, 2003. – 574 с.

8. *Сачко, Н.С.* Организация и оперативное управление машиностроительным производством: учебник / Н.С. Сачко. – Минск: Новое знание, 2005. – 636 с.

9. *Соколицын, С.А.* Организация и оперативное управление машиностроительным производством: учеб. для вузов / С.А. Соколицын, Б.И. Кузин. – Ленинград: Машиностроение, 1988. – 527 с.

10. *Фатхутдинов, Р.А.* Организация производства: учебник / Р.А. Фатхутдинов. – Москва: ИНФРА-М, 2002. – 672 с.

11. *Фатхутдинов, Р.А.* Производственный менеджмент: учеб. для вузов / Р.А. Фатхутдинов. – Москва: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997. – 447 с.

12. *Виханский, О.С.* Менеджмент / О.С. Виханский. – Москва: Экономист, 2004. – 528 с.

13. *Воробьев, Л.А.* Менеджмент производства / Л.А. Воробьев. – Минск: БелНИИ АЭ, 2003. – 304 с.

14. *Гоцкий, Г.Г.* Менеджмент предприятия / Г.Г. Гоцкий – Минск: БГЭУ, 2004. – 288 с.

15. Производственный менеджмент. Управление предприятием / под ред. С.А. Пелиха. – Минск: БГЭУ, 2003. – 556 с.

Для заметок

Учебное издание

**ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

Методические указания к практическим занятиям

Составители:

Основин Сергей Викторович,
Рыжанков Михаил Федорович,
Казакевич Леонид Александрович и др.

Ответственный за выпуск *М.Ф. Рыжанков*
Редактор *Н.А. Антипович*
Компьютерная верстка *Е.Н. Дайнеко*

Подписано в печать 04.12.2009 г. Формат 60×84¹/₁₆.

Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,18. Тираж 73 экз. Заказ 1082.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный аграрный технический университет».

ЛИ № 02330/0131734 от 10.02.2006.

ЛП № 02330/0131656 от 02.02.2006.

Пр. Независимости, 99–2, 220023, Минск.