

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
КАФЕДРА МЕНЕДЖМЕНТА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению практических работ

по дисциплине **«Организация производства»**

*для студентов специальности 1-25 01 07
«Экономика и управление на предприятии»
специализации 1-25 01 07-13
«Экономика и управление на предприятии строительства»
дневной и заочной форм обучения*

Методические указания разработаны в соответствии с образовательным стандартом, действующим учебным планом, утверждённым Министерством образования Республики Беларусь для студентов специальности 1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии» специализации 1-25 01 07 -13 «Экономика и управление на предприятии строительства», и содержат необходимые материалы для выполнения практических работ по дисциплине «Организация производства».

Составители: Н.В. Носко, ст. преподаватель
М.В. Гордейчик, ассистент
Т.В. Дашкевич, ст. преподаватель
М.Е. Нагурная, ассистент

Рецензент: А.Н. Мельниченко, директор ЧПТУП «Тевком»

ВВЕДЕНИЕ

Цель курса «Организация производства» – получение слушателями знаний по организации и управлению производством, необходимых для практической деятельности специалистов в новых условиях хозяйствования.

Основными задачами дисциплины являются:

– изучение теоретических и методологических основ организации производства в новых экономических условиях;

– получение знаний в области подготовки и организации производства для выбора оптимального варианта организационно-плановых решений, способного обеспечить повышение эффективности промышленного производства;

– изучение передовых методов организации труда для повышения производительности и качества работы промышленного предприятия.

Настоящие методические указания имеют целью расширить и углубить теоретические знания студентов, привить им необходимые навыки для решения наиболее часто встречающихся задач на практике по вопросам организации и оперативного планирования производства, управления предприятием, цехом и другими подразделениями.

Они призваны оказать помощь преподавателям данного курса при проведении ими практических занятий по соответствующим разделам дисциплины.

Объем методических указаний и теоретических сведений, а также количество предлагаемых задач определяются в основном степенью сложности рассматриваемой темы и количеством времени, отведенным учебной программой курса на ее рассмотрение.

Практическая работа №1

Тема: Организация производственного процесса во времени и пространстве

Цель: изучить понятие производственного, технологического и операционного процесса, длительность операционного, технологического и производственного циклов, виды движения изделий с операции на операцию; сокращение длительности цикла.

Длительность операционного цикла партии деталей на i -й операции определяется по формуле:

$$t_{op} = \frac{n \cdot t_i}{C_{npi}}, \quad (1)$$

где n_i – количество деталей в партии, шт.;

t_i – норма штучного времени на i -й операции, мин.;

C_{npi} – принятое число рабочих мест на i -й операции, шт.

Длительность технологического цикла при последовательном виде движений предметов труда определяется по формуле:

$$T_{ц(послед)}^{max} = n \cdot \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{C_{npi}}, \quad (2)$$

где m – число операций в технологическом процессе.

Длительность технологического цикла при параллельном виде движений предметов труда определяется по формуле:

$$T_{ц(пар)}^{max} = (n - p) \cdot \left(\frac{t_i}{C_{npi}} \right)_{max} + p \cdot \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{C_{npi}}, \quad (3)$$

где $\left(\frac{t_i}{C_{npi}} \right)_{max}$ – норма времени i -й операции (максимальной по продолжительности) с учетом количества рабочих мест, мин.

При параллельном виде движения обработки (сборка) каждой детали (машины) в партии (серии) на каждой последующей операции начинается немедленно после окончания предыдущей операции, независимо от того, что обработка (сборка) других деталей (машин) в партии (серии) на данной операции еще не окончена. При такой организации движения предметов труда несколько единиц одной и той же партии (серии) могут одновременно находиться в обработке (сборке) на разных операциях. Общая продолжительность процесса обработки (сборки) партии деталей (серии машин) значительно уменьшается по сравнению с тем же процессом, выполняемым последовательно. В этом заключается существенное преимущество параллельного вида движения, позволяющего значительно сократить продолжительность производственного процесса.

Однако при параллельном виде движения, в процессе обработки (сборки) партии деталей (машин) на некоторых рабочих местах могут возникать простои людей и оборудования, продолжительность которых определяется разностью между тактом и длительностями отдельных операций процесса. Такие простои неизбежны в том случае, если операции, следующие одна за другой, не синхронизированы (не выровнены по их длительности), как это обычно делается на поточных линиях. Поэтому практическое применение параллельного вида движения предметов труда оказывается безусловно целесообразным и экономически выгодным при поточной организации производственного процесса.

Длительность технологического цикла при параллельно-последовательном виде движений предметов труда определяется по формуле:

$$T_{ц(пар-послед)}^{max} = n \cdot \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{C_{npi}} - (n - p) \cdot \sum_{i=1}^{m-1} \frac{t_{ki}}{C_{npi}}, \quad (4)$$

где p – размер транспортной партии, шт.;

t_{ki} – наименьшая норма времени каждой i -й парой смежных операций с учетом количества единиц оборудования, мин.

Параллельно-последовательный вид движения предметов труда характеризуется тем, что процесс обработки деталей (сборки машин) данной партии (серии) на каждой последующей операции начинается раньше, чем полностью заканчивается обработка всей партии деталей (сборки машин) на каждой предыдущей операции. Детали передаются с одной операции на другую частями, транспортными (передаточными) партиями. Накопление некоторого количества деталей на предыдущих операциях перед началом обработки партии на последующих операциях (производственный задел) позволяет избежать возникновения простоев.

Параллельно-последовательный вид движения предметов труда позволяет значительно уменьшить продолжительность производственного процесса обработки (сборки) по сравнению с последовательным видом движения. Применение параллельно-последовательного вида движения экономически целесообразно в случаях изготовления трудоемких деталей, когда длительности операций процесса значительно колеблются, а также в случаях изготовления малотрудоемких деталей крупными партиями (например, нормалей мелких унифицированных деталей и т.д.).

При параллельно-последовательном виде движения предметов труда могут быть три случая сочетания длительности операций:

- 1) предыдущая и последующая операции имеют одинаковую длительность ($t_1 = t_2$);
- 2) длительность предыдущей операции t_1 больше длительности последующей t_2 ;
- 3) длительность предыдущей операции t_1 меньше длительности последующей t_2 .

В первом случае передача деталей с операции на операцию может быть организована поштучно; из соображения удобства транспортировки может быть применена одновременная передача нескольких деталей (передаточной партией).

Во втором случае последующая, менее продолжительная операция может быть начата только после окончания обработки всех деталей на предыдущей операции, входящих в первую передаточную партию.

В третьем случае нет необходимости накапливать детали на предыдущей операции. Достаточно передать одну деталь на последующую операцию и начать ее обработку без всякого опасения возможности возникновения простоя. В этом, как и в первом случае, передаточная партия устанавливается только из транспортных соображений.

Длительность производственного цикла обработки деталей всегда больше технологического цикла на величину времени, затрачиваемого на транспортные и контрольные операции, естественные процессы, межоперационные перерывы и перерывы, регламентированные режимом работы.

На практике, как правило, учитываются только три основные составляющие длительности производственного цикла: длительность технологического цикла (T), длительность естественных процессов (t_e) и время межоперационного пролеживания (t_{mo}):

$$T_{ц(пр)} = T + m \cdot t_{mo} + t_e. \quad (5)$$

Задача 1

Построить графики движения партии деталей и рассчитать длительность технологического цикла по всем трем видам движений, если известно, что партия деталей состоит из 15 штук, технологический процесс обработки включает 5 операций, длительность которых соответственно составляет (в минутах): $t_1=2$, $t_2=1$, $t_3=9$, $t_4=4$, $t_5=2$. Размер транспортной партии равен 3 штукам. Третья операция выполняется на 3 станках, а четвертая – на 2 станках.

Задача 2

Определить длительность технологического и производственного циклов обработки партии деталей при разных видах движений, построить графики процесса обработки партии деталей при следующих исходных данных: величина партии деталей – 12 штук, величина транспортной партии – 6 штук; технологический процесс обработки представлен в таблице 1.

Номер операции	Операция	Количество единиц оборудования, шт	Норма времени, мин
1	Токарная	1	4
2	Фрезерная	1	1,5
3	Шлифовальная	2	6

Задача 3

Определить длительность производственного цикла обработки партии деталей, состоящей из 6 штук, при последовательном, параллельном и параллельно-последовательном видах движения, если трудоемкость обработки по операциям составляет (в минутах): $t_1=4$, $t_2=2$, $t_3=5$, $t_4=4$. Передача деталей поштучная. Построить графики для всех видов движения и сделать выводы об эффективности этих видов движения.

Задача 4

Технологический процесс обработки партии деталей состоит из пяти операций, нормы штучного времени на которых соответственно равны: 26, 8, 22, 3 и 20 мин. Объем партии – 10 штук. На 1-й, 3-й и 5-й операциях установлено по 2 станка. Определить длительности технологических циклов при последовательном, параллельно-последовательном и параллельном видах движения. Объем транспортной партии – 2 штуки. Построить графики.

Задача 5

При проектировании технологического процесса известны нормы штучного времени на всех операциях, кроме 5-й: $t_1=8$, $t_2=4$, $t_3=15$, $t_4=7$, $t_6=10$, $t_7=14$. Определить неравное нулю значение длительности 5-й операции, обеспечивающей наименьшую величину цикла при использовании параллельно-последовательного вида движения и поштучной передачи деталей.

Задача 6

При параллельном виде движения обрабатывается партия деталей в количестве 100 штук, величина транспортной партии – 20 штук. Технологический процесс включает четыре операции, нормы штучного времени на которых соответственно равны 2, 3, 5 и 8 мин/шт. На 4-й операции установлено 2 станка, а на остальных – по одному. Требуется сократить технологический цикл на 90 минут, не изменяя при этом технологический процесс и не увеличивая количества станков. Построить графики.

Практическая работа №2

Тема: Организация поточного производства

Цель: изучить типы поточных производств, такт и ритм поточного производства, определение количества рабочих мест поточной линии, основные параметры, характеризующие работу конвейера.

Расчет программы запуска производится по формуле:

$$N_3 = \frac{N_B \cdot 100}{100 - a}, \quad (6)$$

где N_3 – программа запуска изделий, шт.;

N_B – программа выпуска изделий, шт.;

a – технологические потери или брак, %.

Эффективный фонд рабочего времени оборудования определяется по формуле:

$$F_3 = F_H \cdot K_{см} \cdot \left(1 - \frac{a_p + a_n}{100} \right), \quad (7)$$

где F_H – номинальный фонд рабочего времени оборудования в рассчитываемый период времени;

$K_{см}$ – количество рабочих смен в сутки;

a_p и a_n – потери рабочего времени соответственно на регламентированные перерывы и плановые ремонты оборудования.

Такт определяется по формуле:

$$r = \frac{F_3}{N_3}. \quad (8)$$

Ритм поточной линии определяется по формуле:

$$P = r \cdot p, \quad (9)$$

где p – число деталей в транспортной партии, шт.

Синхронизация технологического процесса записывается следующим образом:

$$\frac{t_1}{C_{p1}} = \frac{t_2}{C_{p2}} = \dots = \frac{t_n}{C_{pn}} = r, \quad (10)$$

где $C_{p1}, C_{p2}, \dots, C_{pn}$ – число рабочих мест по операциям;

t_1, t_2, \dots, t_n – нормы штучного времени по операциям технологического процесса.

Расчет числа рабочих мест ведется следующим образом. Если процесс синхронизирован, а продолжительности операций равны между собой и такту линии, то число рабочих мест равно числу операций. Если процесс синхронизирован, а продолжительности операций не равны между собой, но кратны такту линии, то число рабочих мест определяется по формуле:

$$C_{pi} = \frac{t_i}{r}. \quad (11)$$

Принятое количество рабочих мест ($C_{при}$) на операции определяется округлением расчетного количества. Допускается недогрузка или перегрузка рабочего места в пределах 5-6%. Коэффициент загрузки рабочих мест на каждой операции определяется отношением расчетного числа рабочих мест принятому. Общее число рабочих мест линии равно сумме всех рабочих мест каждой составляющей линии операции.

Скорость движения конвейера определяется по формуле:

$$V = \frac{L}{r}, \quad (12)$$

где L – шаг конвейера или расстояние между осями смежных изделий труда, равномерного расположенных на конвейере, м.

Длина рабочей зоны при выполнении i -й операции определяется по формуле:

$$L_{pi} = \frac{L \cdot t_i}{r}. \quad (13)$$

Общая длина рабочей части конвейера определяется по формуле:

$$L_p = L \cdot \sum_{i=1}^m C_{при}. \quad (14)$$

При двухстороннем размещении рабочих мест значение, полученное по формуле (14), делится на 2.

Часовая производительность определяется величиной, обратной такту потока и называемой темпом, шт./ч.:

$$\tau = \frac{1}{r}. \quad (15)$$

В единицах массы (кг/ч) часовая производительность определяется по формуле:

$$q = \tau \cdot Q, \quad (16)$$

где Q – средняя масса единицы обрабатываемого изделия на линии.

Задача 1

Рассчитать параметры синхронизированной поточной линии (такт, количество рабочих мест, скорость конвейера), включающей пять операций по сборке узла со сменным заданием 160 штук, если нормы штучного времени по операциям составляют соответственно 3; 2,8; 3,2; 6; 6,5 мин. Габаритная длина изделия – 800 мм.

Задача 2

Производственная суточная программа поточной линии – 170 изделий. Линия работает в 2 смены, продолжительность смены – 482 мин. Габаритная длина изделия – 900 мм. Технологический процесс характеризуется следующими показателями:

Номер операции	1	2	3	4	5	6	7	8
Норма времени, мин	5,9	12	6,1	12,3	17,5	5,8	17,8	5,9

Определить параметры поточной линии.

Задача 3

Линия предназначена для обработки изделий с суточной производительностью 450 шт. Шаг конвейера – 1,5 м. Работа линии производится в 2 смены, продолжительность смены – 8 часов. Нормы времени на выполнение операций:

Номер операции	1	2	3	4	5
Норма времени, мин	6,4	4,4	8,6	6,5	8,7

Определить такт линии, рассчитать количество рабочих мест и степень их загрузки, определить основные параметры конвейера.

Практическая работа №3

Тема: Организация энергетического хозяйства

Цель: изучить прогнозирование и планирование энергопотребления, определение экономики энергоресурсов, определение количества единиц топлива, электроэнергии, пара, сжатого воздуха, воды и др. источников энергии для производственных и бытовых целей предприятия.

Количество расходуемого топлива для производственных нужд предприятия определяется по формуле:

$$Q_{\text{гн}} = \frac{q \cdot N}{K_3}, \quad (17)$$

где q – норма выпуска условного топлива на единицу продукции;

N – объем выпуска продукции за расчетный период времени в соответствующих единицах измерения;

K_3 – calorific эквивалент применяемого вида топлива.

Расход топлива для отопления производственных, административных и других зданий определяется по формуле:

$$Q_{\text{от}} = \frac{q_T t_0 F_d V_{\text{зд}}}{K_y \eta_k}, \quad (18)$$

где q_T – норма расхода тепла на 1 м^3 здания при разности наружной и внутренней температур на 1°C , ккал/ч;

t_0 – разность температур: наружной и внутренней;

F_d – отопительный период, ч;

$V_{\text{зд}}$ – объем здания, м³;

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

η_k – КПД котельной установки (0,75).

Расход электроэнергии для производственных целей рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{эл}} = \frac{W_y F_3 K_3 K_C}{K_C \eta_d}, \quad (19)$$

где W_y – суммарная установленная мощность электромоторов оборудования, кВт;

F_3 – эффективный фонд времени работы потребителей электроэнергии за отчетный период, ч;

K_3 – коэффициент загрузки оборудования;

K_C – средний коэффициент одновременной работы потребителей электроэнергии;

K_C – КПД питающей электрической сети;

η_d – КПД установленных электромоторов.

Расход электроэнергии для производственных целей также можно определить по формулам:

$$P_{\text{эл}} = W_y \eta_c F_3, \quad (20)$$

$$P_{\text{эл}} = F_3 \sum_{i=1}^m (W_y \cos \varphi K_M), \quad (21)$$

где η_c – коэффициент спроса потребителей электроэнергии;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности установленных электромоторов;

K_M – коэффициент машинного времени электроприемников (машинное время работы оборудования).

Коэффициент спроса потребителей электроэнергии определяется по формуле:

$$\eta_c = \frac{K_3 K_C}{K_C \eta_d}. \quad (22)$$

Расход электроэнергии для освещения помещений рассчитывается по формулам:

$$P_{\text{эл}} = C_{\text{св}} P_{\text{ср}} F_3 K_C, \quad (23)$$

$$P_{\text{эл}} = h S F_3, \quad (24)$$

где $C_{\text{св}}$ – число светильников (лампочек) на участке, в цехе и т.д., шт.;

$P_{\text{ср}}$ – средняя мощность одной лампочки, Вт;

h – норма освещения 1 м² площади, Вт;

S – площадь здания, м².

Расход пара для отопления здания определяется по формуле:

$$Q_{\text{п}} = \frac{q_{\text{п}} t_{\text{ср}} F_{\text{зд}} V_{\text{зд}}}{i}, \quad (25)$$

где $q_{\text{п}}$ – расход пара на 1 м³ объема здания при разнице наружной и внутренней температур 1°С;

i – теплосодержание пара (540 ккал/кг).

Расход сжатого воздуха для производственных нужд определяется по формуле:

$$Q_{\text{в}} = 1,5 \left(\sum_{i=1}^m d \right) K_{\text{и}} F_3 K_3, \quad (26)$$

где 1,5 – коэффициент, учитывающий потери сжатого воздуха в трубопроводах и местах неплотного их соединения;

d – расход сжатого воздуха при непрерывной работе воздухоприемника, м³/ч;

$K_{\text{и}}$ – коэффициент использования воздухоприемника во времени;

m – число наименований воздухоприемников.

Расход воды для производственных нужд можно определить по нормативам, исходя из часового расхода. Например, часовой расход на промывку деталей в баках составляет 200 л. Для некоторых производственных целей количество воды определяется по формуле:

$$Q_{\text{вод}} = q_{\text{в}} C_{\text{пр}} F_{\text{э}} K_{\text{з}}, \quad (27)$$

где $q_{\text{в}}$ – часовой расход воды на один станок, л.

Задача 1

Мощность установленного по механическому цеху оборудования – 448,2 кВт; средний коэффициент полезного действия электромоторов – 0,9; средний коэффициент загрузки оборудования – 0,8; средний коэффициент одновременной работы оборудования – 0,7; коэффициент полезного действия питающей электрической сети – 0,96. Плановый коэффициент спроса по цеху – 5%. Определить экономию (перерасход) силовой электроэнергии по цеху за 1 год.

Задача 2

Определить расход пара на отопление здания механического цеха, имеющего объем здания – 800 м. куб.

Норма расхода пара – 0,5 ккал/ч на 1 м. куб. здания. Средняя наружная температура за отопительный период (-5) °С. Внутренняя температура в здании цеха за отопительный период поддерживается на уровне (+18) °С. Отопительный период составляет 200 суток.

Задача 3

Определить потребность цеха в сжатом воздухе за месяц, если он используется на 35 станках. Среднечасовой расход сжатого воздуха на одном станке составляет 10 м. куб. Коэффициент утечки сжатого воздуха – 1,5. Коэффициент использования станков во времени – 0,85, а по мощности – 0,75. Режим работы оборудования цеха двухсменный. Продолжительность рабочей смены – 8 ч. Число рабочих дней в месяце – 21. Потери времени на плановые ремонты – 6%.

Задача 4

Определить расход воды на приготовление охлаждающей эмульсии для металлорежущего инструмента за год по механическому цеху. Вода используется на 40 станках, ее средний часовой расход на один станок составляет 1,3 л. Средний коэффициент загрузки станков 0,8. Режим работы цеха – двухсменный. Продолжительность рабочей смены – 8 ч. Число рабочих дней в году – 255. Потери времени на плановые ремонты – 5%.

Задача 5

Определить потребность в электроэнергии для освещения механического цеха, если в нем установлено 50 люминесцентных светильников; средняя мощность каждого из них – 100 Вт. Время горения светильников в сутки – 15 ч. Коэффициент одновременного горения светильников – 0,75. Число рабочих дней в месяце – 22.

Задание 6

Производственная программа выпуска изделий следующая: А – 60000 шт., Б – 30000 шт., В – 40000 шт. и Г – 25000 шт. Норма расхода электроэнергии в заготовительном производстве – 80 кВт·ч на изделие А, на изделие Б – 82 кВт·ч, на изделие В – 80 кВт·ч, на изделие Г – 75 кВт·ч.

Суммарная установленная мощность энергоприемников – 15000 кВт. Расход энергии в цехах вспомогательного производства составляет 30% от расхода энергии на технологические цели в основном производстве. По нормативам на освещение, вентиляцию и другие хозяйственные нужды расход энергии – 15 млн кВт·ч, в том числе на освещение – млн кВт·ч. Коэффициент, учитывающий загрузку оборудования по мощности, – 0,6, по времени – 0,8. Потери в сети составляют 10%, КПД двигателей – 0,8. Определить плановый годовой расход электроэнергии по предприятию.

Задание 7

Определить плановый годовой расход электроэнергии и затраты на нее в механо-сборочном производстве предприятия, если суммарная установленная мощность энергоприемников – 25000 кВт, КПД двигателей – 0,8, коэффициенты, учитывающие потери в сети, – 0,9, загрузку оборудования по мощности – 0,7, неравномерность работы оборудования по времени – 0,9.

Расход энергии на освещение составляет 1,2 млн кВт·ч, на вентиляцию и другие хозяйственные нужды – 0,8 млн кВт·ч. Тариф на силовую электроэнергию за 1 кВт·ч составляет 5 р., на световую и вентиляцию – 2 р., плата за установленную мощность – 10 р./кВт.

Задача 8

Определить потребность в силовой электроэнергии для участка механического цеха за год на основе следующих данных:

Оборудование	Установленная мощность моторов, кВт	Коэффициент мощности установленных электромоторов	Коэффициент машинного времени работы станков
1. Токарно-винторезные	40	0,8	0,7
2. Токарно-револьверные	36	0,7	0,8
3. Вертикально-фрезерные	25	0,8	0,8
4. Горизонтально-фрезерные	15	0,8	0,8
5. Вертикально-сверлильные	20	0,6	0,7
6. Радиально-сверлильные	18	0,6	0,4
7. Круглошлифовальные	20	0,7	0,7
8. Плоскошлифовальные	24	0,8	0,7
9. Шлифовально-полировальные	12	0,6	0,6
10. Зуборезные	18	0,7	0,6

Режим работы участка двухсменный. Продолжительность рабочей смены – 8 ч. Число рабочих дней в году – 260. Потери времени на плановые ремонты – 5%.

Практическая работа №4

Тема: Организация складского хозяйства

Цель: изучить расчет и обоснование необходимого количества складской площади; определение среднесуточной потребности в материале, количества необходимых контейнеров.

Расчет общей площади склада производится по формуле:

$$S = S_{\text{пол}} / K_{\text{исп}}, \quad (28)$$

где $S_{\text{пол}}$ – полезная площадь склада, непосредственно занятая хранимыми материалами, м²;

$K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада, учитывающий вспомогательную площадь для проездов, проходов, приема и выдачи материалов, весов, шкафов, стола кладовщика и т.д.

Полезная площадь рассчитывается в зависимости от способа хранения материалов по одной из следующих формул:

а) при напольном хранении в штабелях:

$$S_{\text{пол}} = Z_{\text{max}} / q_{\text{д}}, \quad (29)$$

где Z_{max} – величина максимального складского запаса, определяемого по формуле 30;
 $q_{\text{д}}$ – допустимая нагрузка (груз на 1 м² пола согласно справочным данным), кг.

$$Z_{\text{max}} = (Z_{\text{min}} + T_{\text{ц}}) \cdot Q_{\text{р}}, \quad (30)$$

где Z_{min} – минимальная норма запаса, которая создается на случай задержки исполнения, дни;

$T_{\text{ц}}$ – время между двумя поступлениями партий инструмента (длительность цикла), дни;

$Q_{\text{р}}$ – среднedayной расход материала за период исполнения заказа;

б) при хранении в стеллажах:

$$S_{\text{пол}} = S_{\text{ст}} / n_{\text{пр}}, \quad (31)$$

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

$n_{\text{пр}}$ – принятое количество стеллажей.

Расчетное количество стеллажей определяется по формуле:

$$n_{\text{пр.р}} = \frac{Z_{\text{max}}}{V_{\text{о}} \cdot K_{\text{зп}} \cdot q_{\text{у}}}, \quad (32)$$

где $K_{\text{зп}}$ – коэффициент заполнения объема стеллажа;

$q_{\text{у}}$ – удельный вес хранимого материала, г/м³ (г/см³);

$V_{\text{о}}$ – объем стеллажа, м³ (см³), который определяется по формуле:

$$V_{\text{о}} = a \cdot b \cdot h, \quad (33)$$

где a – длина стеллажа, м (см);

b – ширина стеллажа, м (см);

h – высота стеллажа, м (см).

Принятое количество стеллажей устанавливается после проверки соответствия допустимой нагрузке. Проверка осуществляется по формуле:

$$n_{\text{пр}} = \frac{Z_{\text{max}}}{S_{\text{ст}} \cdot q_{\text{д}}}. \quad (34)$$

Годовая потребность в материале, кг:

$$Q_{\text{г}} = Q_{\text{шт}} \cdot N, \quad (35)$$

где $Q_{\text{шт}}$ – расход материала на единицу изделия, кг;

N – количество изделий, шт.

Среднесуточная потребность в материале:

$$Q_{\text{с}} = Q_{\text{г}} / D_{\text{о}}, \quad (36)$$

где $D_{\text{о}}$ – число рабочих дней в году.

Значительная часть материальных ценностей нуждается в хранении и перевозке в таре. Наиболее перспективными для перевозки штучных грузов являются укрупненные грузовые единицы – контейнеры и средства пакетирования (поддоны всех типов, стромы, кассеты и т.п.)

Парк контейнеров и средств пакетирования определяется по формуле:

$$\omega = \frac{Q \cdot (1 + k_1 + k_2)}{q_k}, \quad (37)$$

где ω – количество контейнеров (средств пакетирования);

Q – грузооборот на расчетный период, т;

q_k – выработка на один контейнер (средство пакетирования) за расчетный период, т;

k_1 и k_2 – коэффициенты, учитывающие потребность в контейнерах (средствах пакетирования) в связи с их ремонтом и неравномерностью грузооборота соответственно.

Выработка на один контейнер за расчетный период определяется по формуле:

$$q_k = (q_n (F_k - F_n)) / T_0, \quad (38)$$

где q_n – статистическая нагрузка контейнера (средства пакетирования), т;

F_k – число календарных дней в расчетном периоде;

F_n – время нахождения контейнера (средства пакетирования) в нерабочем состоянии (в ремонте), дн;

T_0 – среднее время оборота контейнера (средства пакетирования), сут.

Определение необходимого количества многооборотной инвентарной тары осуществляется по формуле:

$$\omega_T = \frac{Q \cdot t_{об}}{F_э \cdot q \cdot K_Q}, \quad (39)$$

где $t_{об}$ – время оборота единицы тары, сут;

$F_э$ – количество дней эксплуатации тары за расчетный период;

q – грузоподъемность тары, т;

K_Q – коэффициент использования грузоподъемности тары.

Задача 1

Завод потребляет в год 60 т листового свинца (плотность 11,4 кг/дм. куб.), который поступает на завод через каждые 2 мес. Гарантийный запас свинца – 20 дней. Склад работает 255 дней в году. Листы свинца хранятся на полочных стеллажах размером 1,8×1,5 м и высотой 2 м. Коэффициент заполнения стеллажей по объему – 0,5. Допустимая масса груза на 1 м.кв. площади пола – 2 т. Определить необходимую общую площадь склада, если коэффициент ее использования равен 0,7.

Задача 2

Годовой расход черных металлов на заводе составляет 500 т. Металл поступает периодически в течение года шесть раз. Страховой запас – 15 дней. Склад работает 260 дней в году. Хранение металла на складе – напольное. Допустимая масса груза на 1 м.кв. площади пола – 2 т. Определить необходимую общую площадь склада, если коэффициент ее использования равен 0,7.

Задача 3

В центральном инструментальном складе строгальные резцы хранятся на клеточных двусторонних стеллажах размером 1,2×4 и высотой 1,8 м. Средние размеры резца – 35×35 мм, длина – 300 мм. Плотность материала резца – 7,8 г/см.куб. Годовой расход резцов принят 50 тыс. шт. Инструментальный склад снабжается резцами ежеквартально. Гарантийный запас инструмента составляет 15 дней. Коэффициент заполнения стеллажей по объему – 0,4. Склад работает 260 дней в году. Допустимая масса груза на 1 м.кв. площади пола – 1,8 т. Определить необходимую площадь для хранения строгальных резцов, если вспомогательные площади составляют 40% общей площади.

Задача 4

Годовой расход листовой стали на заводе составляет 380 т. Сталь поступает на завод ежеквартально партиями и хранится на центральном складе. Страховой (резервный) запас предусмотрен в размере 15-дневной потребности. Стальные листы (плотность 7,8 кг/дм.куб.) хранятся на полочных стеллажах размером 1,8×1,5м, высотой 2 м. Объем стеллажей используется на 65%. Определить расчетное и принятое количество стеллажей, если склад работает 260 дней в году, а допускаемая нагрузка на 1 м.кв. пола составляет 2 т.

Задача 5

Склад готовой продукции должен произвести отгрузку продукции покупателям в количестве 16 т, из них затаренной в мешки – 40%, в деревянные ящики – 60%. Время оборота единицы тары на складе – 7 сут. Вместимость (грузоподъемность) деревянных ящиков – 0,08 т, мешков – 0,06 т.

Коэффициент использования грузоподъемности ящиков – 1, мешков – 0,8. Договором предусмотрены сроки обязательного возврата мешков – 15 дней, ящиков – 10 дней.

Исходя из вышеприведенных данных, рассчитайте необходимое количество многооборотной инвентарной тары для отгрузки продукции в запасном объеме.

Задача 6

Определить общую площадь крытого складского помещения вместительностью 500 т., если масса груза, приходящаяся на 1 м.кв. площади склада, – 100 кг. Коэффициент использования склада составляет 0,7.

Задача 7

Перевозка груза на складе осуществляется в контейнерах со статистической нагрузкой 1 т.

Определите необходимое количество контейнеров на месяц, если среднее время оборота контейнера – 5 сут. Время нахождения его в ремонте в течение месяца – 2 дня. Грузооборот на месяц составляет 1000 т; коэффициент, учитывающий потребность в контейнерах связи с их ремонтом, – 0,07; коэффициент, учитывающий потребность в контейнерах в связи с неравномерностью грузооборота, – 0,03.

Практическая работа №5

Тема: Организация транспортного хозяйства на предприятии

Цель: изучить расчет и экономическое обоснование видов и количества транспортных средств; определение ТЭП транспортных средств.

Расчет числа транспортных средств прерывного действия, необходимых для межцеховых перевозок, может быть определено по одной из следующих формул:

1. Для маятниковых перевозок:

- при одностороннем маршруте движения

$$K_{т.г.} = \frac{\sum_{j=1}^n N_j Q_{штj}}{q K_{ис} F_3} \left(\frac{2L}{V_{ср}} + (t_3 + t_p) \right); \quad (40)$$

- при двухстороннем маршруте движения

$$K_{т.г.} = \frac{\sum_{j=1}^n N_j Q_{штj}}{q K_{ис} F_3} \left(\frac{2L}{V_{ср}} + 2(t_3 + t_p) \right), \quad (41)$$

где N_j – количество изделий j -го типоразмера (наименования), перевозимых в течение расчетного периода, шт;

$Q_{штj}$ – масса единицы изделия j -го типоразмера, кг;

q – грузоподъемность единицы транспортного средства, кг;

F_3 – эффективный фонд рабочего времени работы транспортной единицы для одностороннего режима, ч;

L – расстояние между двумя пунктами маршрута, м;

$V_{ср}$ – средняя скорость движения транспортного средства, м/мин;

t_3 и t_p – время соответственно на одну загрузочную и разгрузочную операцию за каждый рейс, мин;

n – номенклатура транспортируемых изделий.

2. Для кольцевых перевозок:

- с нарастающим грузопотоком

$$K_{т.г.} = \frac{\sum_{j=1}^n N_j Q_{штj}}{q K_{ис} F_3} \left(\frac{L'}{V_{ср}} + (k_{пр} t_3 + t_p) \right); \quad (42)$$

- с затухающим грузопотоком

$$K_{т.г.} = \frac{\sum_{j=1}^n N_j Q_{штj}}{q K_{ис} F_3} \left(\frac{L'}{V_{ср}} + (t_3 + k_{пр} t_p) \right); \quad (43)$$

- с равномерным грузопотоком

$$K_{т.г.} = \frac{\sum_{j=1}^n N_j Q_{штj}}{q K_{ис} F_3} \left(\frac{L'}{V_{ср}} + k_{пр} (t_3 + t_p) \right), \quad (44)$$

где L' – длина кольцевого маршрута, м;

$k_{пр}$ – число погрузочно-разгрузочных пунктов.

Масса груза, перевозимого за смену, определяется по формуле:

$$Q_{см} = \frac{Q_g}{D_p K_{см} K_n}, \quad (45)$$

где Q_g – годового грузооборот на данном маршруте, кг;

D_p – число рабочих дней в году;

k_n – коэффициент неравномерности перевозок (принимается равным 0,85).

Время пробега транспортного средства определяется по формуле:

$$T_{проб} = L / V_{ср}. \quad (46)$$

Время, затрачиваемое одним транспортным средством на один рейс, рассчитывается по формулам согласно видам движения.

1. Для маятниковых перевозок:

- при одностороннем маршруте движения

$$T_P = \frac{2L}{V_{CP}} + (t_3 + t_P); \quad (47)$$

- при двухстороннем маршруте движения

$$T_P = \frac{2L}{V_{CP}} + 2(t_3 + t_P). \quad (48)$$

2. Для кольцевых перевозок.

- с нарастающим грузопотоком

$$T_P = \frac{L'}{V_{CP}} + (k_{np}t_3 + t_P); \quad (49)$$

- с затухающим грузопотоком

$$T_P = \frac{L'}{V_{CP}} + (t_3 + k_{np}t_P); \quad (50)$$

- с равномерным грузопотоком

$$T_P = \frac{L'}{V_{CP}} + k_{np}(t_3 + t_P). \quad (51)$$

Число рейсов, совершаемое одним транспортным средством за сутки, рассчитывается по формуле:

$$P = \frac{F_3}{T_P}. \quad (52)$$

Масса груза, перевозимого за один рейс (рейсовая производительность), определяется по формуле:

$$П = Q_{CM} / P. \quad (53)$$

Число конвейеров определяется по формуле:

$$K_{шт} = \frac{Q_C l_0}{Q_{шт} V F_3}, \quad (54)$$

где Q_C – суммарный транспортируемый груз в течение суток, кг;

l_0 – шаг конвейера (расстояние между двумя изделиями);

$Q_{шт}$ – масса (вес) одного изделия, детали и т.д., кг;

V – скорость движения конвейера, м/с.

В случае сыпучих грузов, масса изделия заменяется в формуле нагрузкой кг на 1 м² конвейера.

Число грузовых крюков на подвесном конвейере рассчитывается по формуле:

$$A_k = \frac{N_C L_P}{n_U V F_3}, \quad (55)$$

где N_C – количество транспортируемых изделий в течение суток, шт;

L_P – длина рабочей части конвейера, м;

n_U – количество изделий, навешиваемых на один крюк, шт.

Число электрокранов определяется по формуле:

$$K_{эл} = \frac{N_c T_p}{F_3} \quad (56)$$

Часовая пропускная способность конвейера рассчитывается по формулам:

- при перемещении сыпучих грузов

$$q_ч = q_m \cdot V, \quad (57)$$

где q_m – нагрузка на 1 м длины конвейера, кг;

- при перемещении штучных грузов на подвесном круговом конвейере:

$$q_ч = Q_{шт} \cdot V / l_0. \quad (58)$$

Задача 1

Электромостовой кран механосборочного цеха за смену транспортирует 28 изделий. На погрузку и разгрузку одного изделия требуется 10 мин. Кран движется со скоростью 30 м/мин. Продолжительность трассы крана – 80 м. Коэффициент использования фонда времени работы крана – 0,9. Продолжительность рабочей смены – 8ч. Определить необходимое количество кранов и коэффициент из загрузки.

Задача 2

Подача деталей на сборку осуществляется напольным конвейером. Суточный грузооборот 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 ч. Потери рабочего времени на плановые ремонты – 5%. Определить необходимое количество конвейеров и их часовую производительность.

Задача 3

Доставка деталей из литейного, механообрабатывающего и термического цехов в сборочный осуществляется электрокаром номинальной грузоподъемностью 1 т. Суточный грузооборот составляет 15 т. Маршрут кольцевой с возрастающим грузопотоком составляет 120 м. Скорость движения электрокара – 40 м/мин. Погрузка в каждом из цехов в среднем составляет 5 мин, а разгрузка в сборочном цехе – 15 мин. Режим работы – двухсменный. Коэффициент использования номинальной грузоподъемности – 0,8, а коэффициент использования времени работы электрокара – 0,85. Определить необходимое количество транспортных средств, коэффициент их загрузки и количество рейсов за сутки.

Задача 4

Ежедневный завоз 10 т металлов из центрального склада завода в пять цехов производится электрокаром грузоподъемностью 1 т. Маршрут кольцевой с затухающим грузопотоком его длина составляет 100 м. Скорость движения электрокара – 40 м/мин. Погрузка каждого электрокара на складе – 10 мин, разгрузка в каждом цехе – 5 мин (в среднем). Склад работает в одну смену. Коэффициент использования номинальной грузоподъемности – 0,8. Определить необходимое количество электрокаров, средний коэффициент их загрузки и количество рейсов за смену.

Задача 5

Суточный грузооборот двух цехов составляет 14 т. Маршрут пробега автокара двусторонний. Средняя скорость движения автокара по маршруту – 60 м/мин. Грузоподъемность автокара – 1 т. Расстояние между цехами 300 м. Время погрузки-разгрузки автокара в первом цехе – 16 мин, а во втором – 18 мин. Коэффициент использования грузоподъемности автокара – 0,8. Коэффициент использования времени работы автокара – 0,85. Режим работы автокара двухсменный.

Определить необходимое количество автокаров и производительность автокара за один рейс.

Задача 6

На завод со станции железной дороги необходимо перевезти 10000 т груза. Расстояние от железнодорожной станции до завода – 5,6 км. Для перевозки груза будут использованы пятитонные автомашины. Скорость движения автомашины – 42 км / ч. Время погрузки – 40 мин, время разгрузки – 25 мин. Количество рабочих дней в году – 255. Режим работы двухсменный. Продолжительность рабочей смены – 8 часов. Потери времени на плановые ремонты автомашин – 6%. Коэффициент использования 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.

Задача 7

Подвесной транспортный конвейер подает ежедневно для механообработки 432 заготовки. Вес одной заготовки (в среднем) – 5кг. Двигается конвейер со скоростью 3 м / мин. Длина рабочей ветви конвейера – 78 м. На каждый грузовой крюк навешиваются по две заготовки. Режим работы односменный. Продолжительность рабочей смены – 8 ч. Коэффициент использования фонда времени работы конвейера – 0,9. Определить количество грузовых крюков конвейера, шаг конвейера и часовую производительность.

Задача 8

Месячный грузооборот между двумя цехами составляет 50 т. Заготовки поступают из заготовительного цеха в механообрабатывающий на автокарах номинальной грузоподъемности 1 т, которые движутся со скоростью 40 м/мин. На погрузку заготовок в заготовительном цехе необходимо 10 мин, а на их разгрузку в механообрабатывающем – 6 мин. Расстояние между цехами – 500 м. Коэффициент использования грузоподъемности автокара – 0,75. Коэффициент использования фонда времени – 0,9. Режим работы – двухсменный. Количество рабочих дней в месяце – 21.

Определить необходимое количество автокаров, количество ежедневных рейсов и часовую производительность автокара.

Задача 9

Сменный грузооборот механического и термического цехов равен 10 т. Маршрут движения электрокаров между цехами маятниковый двусторонний. Расстояние между цехами – 600 м. Номинальная грузоподъемность электрокара – 1 т. Скорость движения электрокара – 40 м/мин. Погрузка деталей в каждом цехе требует 10 мин, а разгрузка – 6 мин. Длительность смены – 8 ч. Коэффициент использования грузоподъемности – 0,8. Коэффициент использования фонда времени – 0,9.

Определить необходимое количество электрокаров, коэффициент их загрузки и количество рейсов каждого электрокара за смену.

Задача 10

Из центрального инструментального склада завода каждые два дня при помощи электрокаров снабжаются инструментом шесть цехов завода. Ежемесячный объем снабжения – 40 т. Грузоподъемность электрокара – 1,2 т. Маршрут движения кольцевой с затухающим грузопотоком протяженностью 1500 м. Скорость движения электрокаров – 50 м/мин. Сортировка и погрузка инструмента в инструментальном складе требует 30 мин, на разгрузку же в каждом цехе уходит (в среднем) 6 мин. Коэффициент использования номинальной грузоподъемности электрокара – 0,7; коэффициент использования фонда времени работы электрокаров – 0,85, режим работы склада односменный.

Определить необходимое количество электрокаров, количество рейсов и коэффициент загрузки электрокаров.

Практическая работа №6

Тема: Организация инструментального хозяйства предприятия

Цель: изучить определение потребности в инструменте, формирование страховых и переходящих запасов инструмента на предприятии.

Расход режущего инструмента определенного типоразмера определяется по формуле:

$$K_P = \frac{N \cdot t_M \cdot n_H}{T_{изн} (1-R)}, \quad (59)$$

где K_P – количество режущего инструмента определенного типоразмера, шт.;

N – число деталей, обрабатываемых данным инструментом по годовой программе, шт.;

t_M – машинное время на одну деталяеоперацию, мин;

n_H – число инструментов, одновременно работающих на станке, шт.;

$T_{изн}$ – машинное время работы инструмента до полного износа, ч;

R – коэффициент преждевременного износа инструмента (принимается 0,05).

Машинное время работы инструмента до полного износа определяется по формуле:

$$T_{изн} = \left(\frac{L}{l} + 1 \right) t_{ст}, \quad (60)$$

где L – допустимая величина стачивания рабочей части инструмента при заточках, мм;

l – средняя величина снимаемого слоя при каждой заточке, мм;

$t_{ст}$ – стойкость инструмента, т.е. машинное время его работы между двумя переточками, ч.

Расчет потребности в мерительном инструменте производится по формуле:

$$K_M = \frac{N \cdot a_B \cdot n_{в.к}}{n_{пр.и} (1-R)}, \quad (61)$$

где a_B – количество измерений на одну деталь;

$n_{в.к}$ – выборочность контроля (в десятичных долях);

$n_{пр.и}$ – количество измерений, выдерживаемых данным инструментом до полного износа.

Для калибров и скоб норма износа определяется по формуле:

$$n_{пр.и} = v \cdot a_B \cdot B \cdot a_p, \quad (62)$$

где v – коэффициент допустимого средневероятного износа мерителя (около 0,7);

a_B – величина допустимого износа мерителя по ГОСТ, мкм;

B – норма стойкости мерителя (число измерений на 1 мкм износа мерителя);

a_p – допустимое число ремонтов мерителя до полного износа (=2).

По системе «минимум-максимум» создается три нормы запаса:

1) минимальная норма запаса (Z_{min}) создается на случай задержки исполнения заказа на изготовление инструмента или перерасхода его цехами (по практическим данным в зависимости от величины расхода инструмента):

$$Z_{min} = Z_{стр}; \quad (63)$$

2) норма запаса, соответствующая точке заказа, при которой выдается заказ на изготовление или приобретение очередной партии инструмента:

$$Z_{т.з} = Z_{\min} + T_0 \cdot Q_P, \quad (64)$$

где T_0 – период времени между моментом выдачи заказа и поступлением инструмента на центральный инструментальный склад, дни;

Q_P – среднедневной расход инструмента за период исполнения заказа;

3) максимальная норма запаса (Z_{\max}) достигается в момент поступления заказа инструмента, определяется по формуле:

$$Z_{\max} = Z_{\min} + T_{ц} \cdot Q_P, \quad (65)$$

где $T_{ц}$ – время между двумя поступлениями партий инструмента (длительность цикла), дни.

Задача 1

Определить годовую потребность в режущем инструменте механического цеха для обработки деталей. Стойкость инструмента между двумя переточками – 2,4 часа, машинное время обработки детали – 1,8 мин. Рабочая часть инструмента – 5 мм, величина слоя, снимаемого при каждой переточке, – 0,7 мм. Коэффициент преждевременного выхода инструмента из строя – 0,05. Количество инструментов, одновременно работающих на станке, – 3 шт. Годовая программа выпуска изделий – 500 тыс. шт.

Задача 2

Определить годовую потребность в инструменте для обработки деталей. Годовая программа выпуска деталей – 200 тыс. шт., машинное время – 0,8 мин. На станке одновременно работают три инструмента. Стойкость инструмента между двумя переточками – 1,8 часа. Возможное число переточек – 6. Коэффициент преждевременного выхода инструмента из строя – 0,03.

Задача 3

Определить потребность в контрольных скобах (измерительный инструмент), исходя из следующих данных: годовая программа измеряемых деталей – 600 тыс. шт., каждая деталь измеряется в четырех сечениях. Коэффициент выборочного контроля – 0,2. Процент случайной убыли инструмента – 1,5%. Количество измерений до полного износа инструмента – 25 тыс. промеров.

Задача 4

Определите оборотный фонд инструмента на центральном инструментальном складе по системе “максимум – минимум” на основании следующих данных:

дневной расход – 200 шт.,

время срочного изготовления (приобретения) – 5 дней,

величина нормального изготовления (приобретения) – 10 дней величина партии заказа – 6 тыс. шт.

Рассчитайте минимальный и максимальный запасы инструмента, на складе, “точку заказа”.

Задача 5

Определите необходимое количество измерительного инструмента, исходя из годовой программы цеха:

1-й вариант: 150 тыс. шт.

2-й: 200 тыс. шт.

3-й: 250 тыс. шт.

4-й: 300 тыс. шт.

5-й: 350 тыс. шт.

6-й: 400 тыс. шт.

(вычислить по всем вариантам)

Каждая деталь измеряется в трех сечениях. Коэффициент выборочного контроля – 0,5. Норма износа измерительного инструмента до полного износа – 20 тыс. промеров. Коэффициент случайной убыли инструмента – 0,04.

Задача 6

Объем выпуска продукции на предприятии массового производства характеризуется данными и нижеприведенной информацией.

Изделие	Программа выпуска деталей по вариантам, шт.				
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
А	3000	3100	2500	2500	3200
Б	1000	1100	1200	1400	1500
В	2000	2400	2500	1300	1200

Норма машинного времени, необходимая для обработки детали, на изделие А составляет 3 ч., Б – 4 ч, В – 6 ч. Величина слоя режущей части инструмента, стачиваемой за время переточки, – 6 мм, за одну переточку – 0,2 мм. Время работы между переточками – 4 ч. Одновременно на станке 6 резцов. Естественная убыль инструмента – 8 %.

Рассчитать количество станков и плановую потребность для них в режущем инструменте.

Практическая работа №7

Тема: Организация ремонтного хозяйства

Цель: изучить расчет общего объема ремонтных работ, числа требуемого персонала по видам работ для ремонта и межремонтного обслуживания; определение необходимого числа станков для ремонтного цеха; определение необходимого запаса материалов для ремонта и межремонтного обслуживания.

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

$$T_{м.ц.} = 24\,000 \cdot \beta_n \cdot \beta_m \cdot \beta_y \cdot \beta_c, \quad (66)$$

где 24 000 – нормативный ремонтный цикл, станко-ч;

β_n – коэффициент, учитывающий производство (для массового и крупносерийного он равен 1,0, для серийного – 1,3, для мелкосерийного и единичного – 1,5);

β_m – коэффициент, учитывающий род обрабатываемого материала (при обработке конструкционных сталей он равен 1,0, чугуна и бронзы – 0,8, высокопрочных сталей – 0,7);

β_y – коэффициент, учитывающий условия эксплуатации и оборудования (при нормальных условиях механических цехов он равен 1,0, в запыленных и с повышенной влажностью – 0,7);

β_c – коэффициент, отражающий группу станков (для средних и легких он равен 1,0).

Определение длительности межремонтного периода производится по формуле:

$$t_{MP} = \frac{T_{M.Ц}}{\Pi_c + \Pi_T + 1}, \quad (67)$$

где Π_c , Π_T – соответственно количество средних и текущих (малых) ремонтов на протяжении межремонтного цикла.

Определение длительности межосмотрового периода производится по формуле:

$$t_{MO} = \frac{T_{M.Ц}}{\Pi_c + \Pi_T + \Pi_o + 1}, \quad (68)$$

где Π_o – количество осмотров на протяжении межремонтного цикла.

Общий годовой объем ремонтных работ определяется по формуле:

$$T_{рем}^{общ} = \frac{T_c \cdot \Pi_c + T_T \cdot \Pi_T + T_o \cdot \Pi_o}{T_{M.Ц}} \times \sum_{i=1}^m R_i \cdot C_{iPI}, \quad (69)$$

где T_c , T_T , T_o – суммарная трудоемкость (слесарных, станочных и прочих работ), соответственно капитального, среднего, текущего ремонтов и осмотров на одну единицу ремонтной сложности, н.-ч.;

R_i – количество единиц ремонтной сложности i -й единицы оборудования (механической части), рем. ед.;

C_{iPI} – количество единиц оборудования i -го наименования, шт.

Если определяется объем работ отдельно по видам (слесарным, станочным и прочим), то используются соответствующие нормы времени на одну ремонтную единицу по всем видам планово-предупредительных ремонтов.

Годовой объем работ по межремонтному обслуживанию определяется по формуле:

$$T_{об} = \frac{F_{рабочего}}{H_{об}} \times \sum_{i=1}^m R_i \cdot C_{iPI}, \quad (70)$$

где $H_{об}$ – норма обслуживания на одного рабочего в смену, рем. ед.

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

$$P_{сп}^{рем} = \frac{T_{рем}^{сп}}{F_3 K_B}, \quad (71)$$

$$P_{сп}^{об} = \frac{T_{об}^{сп}}{F_3 K_B}, \quad (72)$$

где $T_{рем}^{сп}$ и $T_{об}^{сп}$ – трудоемкость слесарных работ соответственно для выполнения ремонтных работ и межремонтного обслуживания, н.-ч.;

K_B – коэффициент выполнения нормы времени.

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

Расчет необходимого количества единиц оборудования (станков) для выполнения станочных работ по ремонтному и межремонтному обслуживанию осуществляется по формуле:

$$C_{ПР} = \frac{T_{рем}^{ст} + T_{об}^{ст}}{F_3 K_B}. \quad (73)$$

Задача 1

Длительность межремонтного цикла составляет 9 лет. Структура межремонтного цикла включает в себя, кроме одного капитального ремонта, два средних, ряд текущих ремонтов и периодических осмотров. Длительность межремонтного периода равна 1 год, а время между осмотрами оборудования – 6 мес. Определить число текущих ремонтов и осмотров оборудования.

Задача 2

На заводе установлено 650 ед. оборудования. Средняя ремонтная сложность – 11,3 рем. ед. Нормы времени для выполнения ремонтных работ приведены в таблице:

Вид ремонта	Слесарные работы	Станочные работы	Прочие работы	Всего
Осмотр (О)	0,75	0,1	-	0,85
Текущий (Т)	4,0	2,0	0,1	6,1
Средний (С)	16,0	7,0	0,5	23,5
Капитальный (К)	23,0	10,0	2,0	35,0

Станки легкие и средние. Условия работы оборудования нормальные. Тип производства – серийный. Род обрабатываемого материала – конструкционные стали. Структура межремонтного цикла установленного оборудования имеет вид.

К – О – Т – О – Т – О – С – О – Т – О – Т – О – С – О – Т – О – Т – О – К

Годовой номинальный фонд времени работы одного ремонтного рабочего – 1835 ч. Годовой номинальный фонд времени работы станка – 1800 ч. Режим работы двухсменный. Нормы обслуживания на одного рабочего в смену по межремонтному обслуживанию составляют: $N_{об.ст.} = 1650$ рем. ед., $N_{об.ст.} = 500$ рем. ед., $N_{об.пр.} = 3000$ рем. ед. Удельная площадь, приходящаяся на один станок в ремонтно-механическом цехе, $S_{уд} = 16$ м.кв.

Определить длительность межремонтного цикла, межремонтного и межосмотрового периодов, объем ремонтных и межремонтных работ, численность рабочих по видам работ (слесарным, станочным и пр.) для выполнения ремонтных работ и межремонтного обслуживания, общее число станков для ремонтно-механического цеха. Рассчитать площадь ремонтно-механического цеха.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бык, В.Ф. Организация производства: практикум для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям 1- 25 01 07 «Экономика и управление на предприятии», 1 - 25 01 10 «Коммерческая деятельность» / В.Ф. Бык, Л.М. Сеница, Т.В. Бондарева. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 270 с.
2. Новицкий, Н.И. Организация и планирование производства: практикум / Н.И. Новицкий. – Минск: Новое знание, 2004. – 256 с.
3. Практикум по организации производства: учеб. пособие / Под общ. ред. Л.М. Сеницы. – Минск: БГЭУ, 2001. – 210 с.

Составители:
Носко Наталья Викторовна
Гордейчик Мария Владимировна
Дашкевич Татьяна Викторовна
Нагурная Мария Евгеньевна

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению практических работ

по дисциплине **«Организация производства»**

для студентов специальности 1-25 01 07

«Экономика и управление на предприятии»

специализации 1-25 01 07-13

«Экономика и управление на предприятии строительства»

дневной и заочной форм обучения

Ответственный за выпуск: Носко Н.В.

Редактор: Боровикова Е.А.

Компьютерная вёрстка: Соколюк А.П.

Корректор: Никитчик Е.В.

Подписано к печати 11.01.2014 г. Формат 60x84 1/16. Гарнитура Arial Narrow.
Бумага «Снегурочка». Усл. п. л. 1,39. Уч. изд. 1,5. Заказ № 1309. Тираж 50 экз.
Отпечатано на ризографе учреждения образования «Брестский государственный
технический университет». 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.