

МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Экономика и управление»

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ

*Методические рекомендации к практическим занятиям
для студентов специальности 1-54 01 02 «Методы и приборы
контроля качества и диагностики состояния объектов»
очной формы обучения*



Могилев 2023

УДК 658.5: 621
ББК 65.2/4: 34.4
О64

Рекомендовано к изданию
учебно-методическим отделом
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Экономика и управление» «22» февраля 2023 г.,
протокол № 9

Составитель ст. преподаватель И. Я. Курсова

Рецензент канд. экон. наук, доц. Т. В. Пузанова

Даны темы практических занятий по курсу «Организация производства и управление предприятием», задачи для решения, методические указания по их выполнению, а также список литературы.

Учебное издание

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Ответственный за выпуск	Т. В. Романькова
Корректор	Т. А. Рыжикова
Компьютерная верстка	Е. В. Ковалевская

Подписано в печать . Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 31 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/156 от 07.03.2019.
Пр-т Мира, 43, 212022, г. Могилев.

© Белорусско-Российский
университет, 2023

Содержание

Введение.....	4
1 Расчет временных параметров сетевой модели.....	5
2 Оптимизация сетевой модели.....	7
3 Организация производственного процесса в пространстве и времени	9
4 Поточное производство.....	12
5 Статистические методы контроля качества.....	15
6 Ремонтное хозяйство и его организация	17
7 Энергетическое хозяйство и его организация	21
8 Транспортное хозяйство и его организация.....	23
9 Инструментальное хозяйство и его организация.....	25
10 Многостаночное обслуживание.....	28
11 Методы нормирования труда	29
12 Управление предприятием. Бизнес-планирование.....	32
Список литературы.....	33

Введение

Изучение дисциплины «Организация производства и управление предприятием» ориентировано на формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков решения конкретных задач в области организации и управления производственной системой.

Задачи курса «Организация производства и управление предприятием» заключаются в том, чтобы обучающиеся овладели знаниями о формах связи в пространстве и времени материально-вещественных факторов производства с трудом и принципами оптимизации этих связей.

Методические рекомендации будут способствовать формированию у обучающихся необходимых компетенций, предусмотренных учебной программой по дисциплине «Организация производства и управление предприятием», а также по подготовке студентов к выполнению организационно-экономической части дипломного проекта.

1 Расчет временных параметров сетевой модели

Методические указания к решению задач

При расчете сетевой модели графическим методом определяются следующие параметры.

1 Ранний срок свершения события t_p . Ранний срок свершения исходного события I принимается равным 0, т. е. $t_{pI} = 0$.

Ранний срок свершения j события определяется по формуле

$$t_{pj} = t_{pi} + t_{ij}. \quad (1.1)$$

Если в какое-то событие j входит две или несколько работ, то ранний срок свершения этого события определяется как

$$t_{pj} = (t_{pi} + t_{ij}) \max. \quad (1.2)$$

2 Поздний срок свершения события t_n . Определение поздних сроков свершения событий начинается с завершающего события, т. е. в обратном порядке.

Поздний срок свершения завершающего события G равен его раннему сроку:

$$t_{nG} = t_{pG}. \quad (1.3)$$

Поздний срок свершения предыдущего события t_{ni} определяется как разность между поздним сроком свершения завершающего события t_{nG} и продолжительностью работы t_{ij} :

$$t_{ni} = t_{nG} - t_{ij}. \quad (1.4)$$

Если из какого-либо события i выходит две или несколько работ, то поздний срок свершения этого события i определяется по формуле

$$t_{ni} = (t_{nj} - t_{ij}) \min. \quad (1.5)$$

3 Резерв времени событий P_i . Резерв времени события определяется как разность между его поздним и ранним сроками свершения:

$$P_i = t_{n_i} - t_{p_i}. \quad (1.6)$$

4 Критический путь. Определение критического пути ведется от исходного события к завершающему. Продолжительность критического пути максимальна, и она определяет продолжительность выполнения всего комплекса работ. Работы и события, лежащие на критическом пути, не имеют резервов. На графике критический путь отмечается жирной линией.

5 Резервы времени работ. Резервы времени определяются только у работ, не лежащих на критическом пути.

Полный резерв времени работы $P_{n_{ij}}$ – это весь резерв, которым обладает работа при условии возможно раннего ее начала и допустимо позднего ее окончания. Полный резерв времени работы определяется по формуле

$$P_{n_{ij}} = t_{n_j} - t_{p_i} - t_{ij}. \quad (1.7)$$

Свободный резерв времени работы $P_{c_{ij}}$ – это резерв времени только данной работы, позволяющий увеличить продолжительность работы на величину свободного резерва, не вызвав изменений ранних и поздних сроков свершения остальных работ. Свободный резерв времени определяется по формуле

$$P_{c_{ij}} = t_{p_j} - t_{p_i} - t_{ij}. \quad (1.8)$$

Задачи для решения

Задача 1. Построить сетевой график конструкторской подготовки производства (КПП) нового изделия, рассчитать параметры сетевого графика. Исходные данные представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Исходные данные для построения сетевого графика

Наименование работ	Код работы	Продолжительность работы, дн.
1	2	3
1 Разработка технического задания (ТЗ)	0-1	3
2 Составление спецификации на изделие	0-2	5
3 Размещение заказа на покупку комплектующих изделий	1-2	2
4 Разработка типовых проектных решений (ТПР)	1-3	15
5 Приемка комплектующих изделий	2-7	3
6 Отливка заготовок	3-4	7
7 Штамповка заготовок	3-5	2
8 Обработка деталей	4-6	6

Окончание таблицы 1.1

1	2	3
9 Отделка деталей	5-7	2
10 Отделка деталей	6-7	3
11 Сборка опытного образца	7-8	10
12 Испытание опытного образца изделия	8-9	4
13 Составление рабочего проекта (РП)	9-10	14

Задача 2. Построить сетевую модель комплекса работ и произвести расчет параметров сети графическим методом. Исходные данные представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Исходные данные для построения сетевого графика

Код работы	Продолжительность работы в днях	Код работы	Продолжительность работы в днях
1	2	3	4
0,1	$1 + j$	3,10	$9 + j$
0,2	$2 + j$	4,5	$4 + j$
0,3	$3 + j$	4,9	$1 + j$
0,4	$5 + j$	5,9	$3 + j$
0,5	$9 + j$	6,8	$7 + j$
1,6	$6 + j$	7,9	$2 + j$
1,7	$3 + j$	8,12	$5 + j$
9,10	$8 + j$	11,15	$8 + j$
9,13	$10 + j$	12,15	$9 + j$
9,14	$6 + j$	13,15	$5 + j$
10,15	$7 + j$	14,15	$6 + j$
2,11	$11 + j$		
<i>Примечание – j – номер варианта, указанного преподавателем</i>			

2 Оптимизация сетевой модели

Задачи для решения

Задача 1. Оптимизировать сетевой график (рисунок 2.1) по времени выполнения при ограниченном ресурсе исполнителей 10 человек. Для простоты принимаем один вид исполнителей – конструкторы. Над стрелками (работами) указана продолжительность работ, а под стрелками (в квадрате) – число исполнителей.

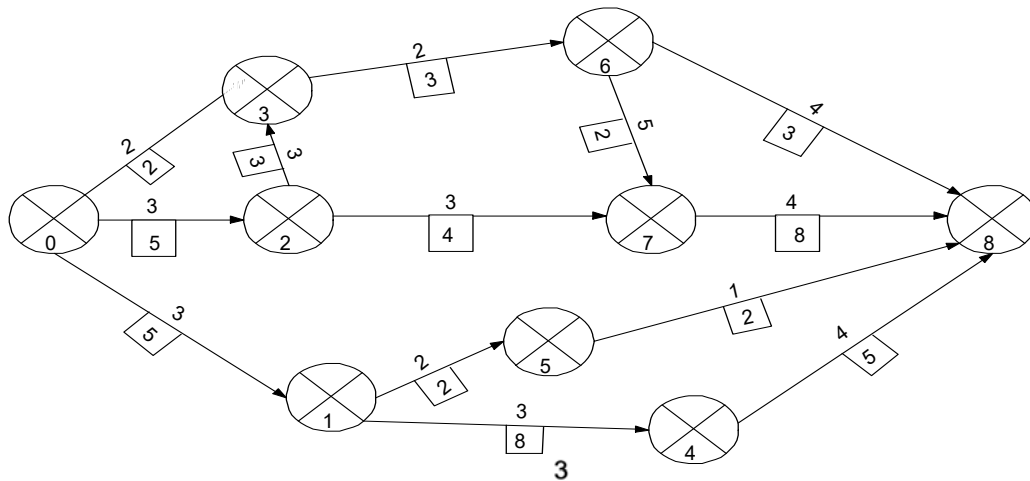


Рисунок 2.1 – Исходные данные для задачи 1

Задача 2. Оптимизировать сетевой график (рисунок 2.2) путем увеличения продолжительности работ за счет использования свободных резервов и соответствующего сокращения численности исполнителей. Необходимо равномерно распределить исполнителей по работам, причем численность исполнителей – 25 человек.

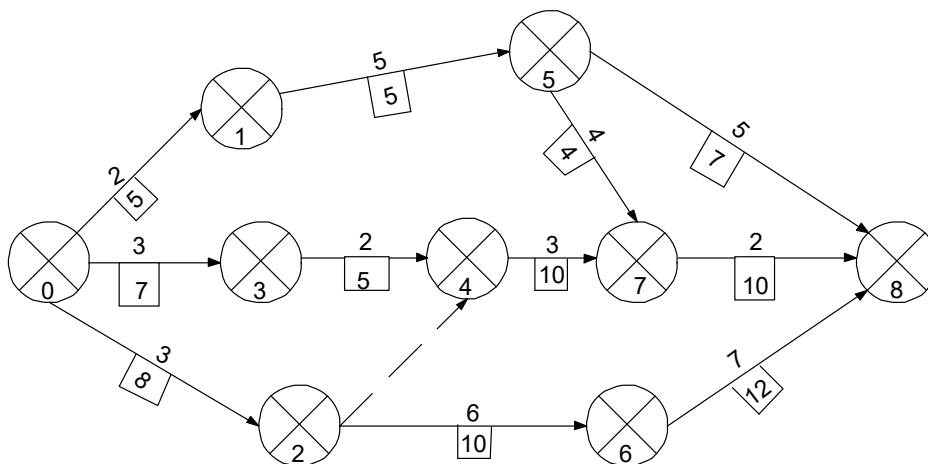


Рисунок 2.2 – Исходные данные для задачи 2

Задача 3. Построить сетевую модель комплекса работ, произвести расчет параметров сети и оптимизировать сетевой график (первый способ) по времени выполнения при ограниченном ресурсе исполнителей – 10 человек. Исходные данные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Исходные данные

Код работы	Продолжительность работы, дн.	Численность исполнителей, чел.
1	2	3
0-1	2	5
0-2	3	4
0-5	3	2

Окончание таблицы 2.1

1	2	3
1–4	5	5
2–3	4	5
3–7	2	4
4–5	3	4
4–7	3	4
5–6	3	6
6–7	2	5
7–8	3	9

Задача 4. Построить сетевую модель комплекса работ, произвести расчет параметров сети и оптимизировать сетевой график путем увеличения продолжительности работ за счет использования свободных резервов и соответствующего сокращения численности исполнителей (второй способ). Необходимо равномерно распределить исполнителей по работам, причем численность исполнителей – 9 человек. Исходные данные в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Исходные данные

Код работы	Продолжительность работы, дн.	Численность исполнителей, чел.
1	2	3
0–1	2	5
0–2	3	2
0–5	3	4
1–4	5	5
2–3	4	5
3–4	3	4
4–5	3	4
5–6	3	6
6–7	2	6
4–7	3	5
3–7	2	4
5–8	3	9

3 Организация производственного процесса в пространстве и времени

Методические указания к решению задач

При изготовлении партии одинаковых предметов труда может использоваться один из видов движения предметов по операциям: последовательный, параллельный и параллельно-последовательный.

При последовательном виде движения предметов труда детали на каждой операции обрабатываются целой партией. Передача деталей на последующую

операцию производится после окончания обработки всех деталей данной партии на предыдущей операции. Технологический цикл обработки деталей при последовательном виде движения $T_{Ц(послед.)}$ определяется по формуле

$$T_{Ц(послед.)} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{c_i}, \quad (3.1)$$

где n – число деталей в партии, шт.;

t_i – норма времени ожидания детали на i -й операции, мин;

c_i – число рабочих мест на i -й операции;

m – количество операций, шт.;

Параллельный вид движения – это такой порядок передачи предметов труда, при котором каждая деталь (транспортная партия) передается на последующую операцию немедленно после окончания обработки на предыдущей операции.

Общая длительность технологического цикла при параллельном движении определяется по формуле

$$T_{Ц(пар)} = p \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{c_i} + (n - p) \cdot \left(\frac{t_i}{c_i} \right) \max, \quad (3.2)$$

где p – величина транспортной (передаточной) партии, шт.;

$\left(\frac{t_i}{c_i} \right) \max$ – время наиболее продолжительной операции, мин.

Параллельно-последовательный вид движения – это такой порядок передачи предметов труда, при котором выполнение последующей операции начинается до окончания обработки всей партии на предыдущей операции, т. е. имеется параллельность выполнения операций.

Общая продолжительность технологического цикла при параллельно-последовательном виде движения определяется как

$$T_{Ц(пар.-послед.)} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{c_i} - (n - p) \cdot \sum_{i=1}^{m-1} \left(\frac{t_i}{c_i} \right) \min, \quad (3.3)$$

где $\sum_{i=1}^{m-1} \left(\frac{t_i}{c_i} \right) \min$ – сумма минимальных (коротких) операций из пары смежных.

Для определения длительности производственного цикла сложного процесса необходимо по данным схемы сборки изделия построить цикловой график. Для этого предварительно должна быть определена длительность циклов изготовления каждой отдельной сборочной единицы.

Общая продолжительность производственного цикла сложного изделия определяется как сумма циклов по наиболее продолжительной цепочке циклов взаимосвязанных простых процессов.

Задачи для решения

Задача 1. Определить длительность технологического цикла обработки 20 деталей при последовательном, параллельно-последовательном и параллельном видах движения в процессе производства. Построить график обработки деталей по каждому виду движения. Технологический процесс обработки деталей состоит из пяти операций, длительность которых составляет $t_1 = 4$ мин, $t_2 = 16$ мин, $t_3 = 6$ мин, $t_4 = 2$ мин, $t_5 = 5$ мин соответственно. Вторая операция выполняется на двух станках, а каждая из остальных – на одном. Величина передаточной партии – 4 шт.

Задача 2. Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей, состоящей из восьми штук, при последовательном, параллельном и параллельно-последовательном видах движения. Построить графики обработки деталей по каждому виду движения. Детали передаются с одной операции на последующую транспортными партиями, $p = 2$ шт. Технологический процесс обработки детали представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Технологический процесс обработки детали

Операция	Норма времени, мин	Количество станков на операциях, шт.
1 Сверлильная	$2 + j$	1
2 Расточная	$4 + j$	1
3 Протяжная	$14 + j$	2
4 Токарная	$12 + j$	2
5 Зубофрезерная	$4 + j$	1
6 Шлифовальная	$2 + j$	1
<i>Примечание – j – номер варианта, заданного преподавателем</i>		

Задача 3. Определить аналитически и графически длительность технологического цикла партии деталей из 16 шт. Детали обрабатываются параллельно. Размер транспортной партии $p = 4$ шт. Технологический процесс обработки представлен в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Технологический процесс обработки изделия

Номер операции	1	2	3	4	5
Норма времени, мин	3	10	12	4	1
Число станков	1	2	2	1	1

Как изменится технологический цикл, если размер партии удвоить? Определить аналитически и графически.

Как изменится длительность технологического цикла, если операция № 3 будет разделена на две (каждая по шесть минут), каждая из которых выполняется на одном станке? Определить аналитически.

4 Поточное производство

Методические указания к решению задач

Такт потока определяется по формуле

$$r = \frac{\Phi_D \cdot 60}{N}, \quad (4.1)$$

где Φ_D – действительный фонд времени работы поточной линии (за сутки, смену) с учетом регламентированных перерывов, ч;

N – программа запуска (выпуска) изделий в натуральном выражении за этот же период времени, шт.

Число рабочих мест (расчетное) на i -й операции поточной линии рассчитывается по формуле

$$c_{p_i} = \frac{t_i}{r}, \quad (4.2)$$

где t_i – штучное время на выполнение i -й операции, мин.

Коэффициент загрузки рабочих мест (оборудования) на каждой операции определяется по формуле

$$k_{з_i} = \frac{c_{p_i}}{c_{n_i}}, \quad (4.3)$$

где c_{n_i} – принятое число рабочих мест на i -й операции.

Средний коэффициент загрузки рабочих мест на поточной линии рассчитывается по формуле

$$k_3^{cp} = \frac{\sum_{i=1}^m c_{p_i}}{\sum_{i=1}^m c_{n_i}}. \quad (4.4)$$

Рабочая длина поточной линии и (рабочей части конвейера) определяется по формуле

$$L = l \cdot \sum_{i=1}^m c_{n_i}, \quad (4.5)$$

где l – шаг конвейера (расстояния между рабочими местами), м;

$\sum_{i=1}^m c_{n_i}$ – общее количество рабочих мест, расположенных по одной стороне линии.

Скорость движения конвейера поточной линии зависит от шага и такта линии:

$$V = \frac{l}{r}. \quad (4.6)$$

В поточном производстве различают технологический, транспортный, страховой и межоперационный оборотный заделы. Максимальная величина межоперационного оборотного задела рассчитывается как

$$Z_{об}^{max} = \frac{T \cdot c_i}{t_i} - \frac{T \cdot c_{i+1}}{t_{i+1}}, \quad (4.7)$$

где T – период работы на смежных операциях при неизменном количестве работающего оборудования, мин;

c_i, c_{i+1} – число единиц оборудования (рабочих мест) на смежных (i -й и $i + 1$) операциях в течение периода T ;

t_i, t_{i+1} – норма времени на этих операциях, мин.

Задачи для решения

Задача 1. На поточной линии обрабатывается ведущая шестерня.

Необходимо:

- определить такт линии, потребное число рабочих мест на операциях и их загрузку;
- составить план-график работы оборудования и рабочих на линии;
- определить штат рабочих на линии, учитывая возможность совмещения, и установить регламент работы для рабочих-совместителей;
- рассчитать величину оборотных заделов и составить график их движения.

Суточная программа для линии – 400 шт.; линия работает в две смены; период комплектования задела – смена. Технологический процесс представлен в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Технологический процесс

Операция	Норма времени, мин
1	2
1 Фрезеровать торец	6,7
2 Предварительно обточить	3,0
3 Обточить конус	2,8
4 Окончательно обточить	3

Окончание таблицы 4.1

1	2
5 Нарезать зубья шестерни	8,4
6 Предварительно шлифовать шейки	3,5
7 Фрезеровать резьбу	1,0

Все расчеты свести в таблицу 4.2.

Таблица 4.2 – План-график работы оборудования и рабочих на прямоточной линии

Номер операции	Штучная норма времени t_i , мин	c_p	c_n	Номер станка	Загрузка станка, %	Время работы станка, мин	Исполнитель	Период комплектования задела R , мин

Задача 2. На поточной линии изготавливается изделие. Суточная программа выпуска изделий – 150 шт. Режим работы двухсменный, продолжительность смены – 8 ч. Регламентированные перерывы – 30 мин за смену. Шаг конвейера – 2 м. Нормы времени по операциям представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Нормы времени по операциям

Операция	1	2	3	4	5	6	7
Норма времени, мин	2,5	7,4	8,5	2,6	5,0	12,5	5,1

Определить такт линии, число рабочих мест по операциям, длину и скорость конвейера.

Задача 3. Рассчитать и построить план-график работы прерывно-поточной линии, определить количество рабочих с учетом совмещения профессий, рассчитать величину межоперационных оборотных заделов и построить график их движения.

Сменный фонд времени работы линии – 480 мин, время регламентированных перерывов – 30 мин за смену. Сменная программа выпуска – 90 шт. Период комплектования задела – смена. Нормы времени по операциям представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Нормы времени по операциям

Операция	1	2	3	4
Нормы времени, мин	$7 + 0,3j$	$3 + 0,3j$	$12 + 0,3j$	$2 + 0,3j$
<i>Примечание – j – номер варианта, указанного преподавателем</i>				

5 Статистические методы контроля качества

Методические указания к решению задач

При контроле качества промышленной продукции можно выделить два основных подхода: сплошной контроль (полный контроль всей партии) и выборочный контроль, когда по качеству выборки из n изделий, являющейся частью всего объема партии N , судят о всей партии.

При большом объеме партии сплошной контроль может быть затруднен как по времени, так и по стоимости самого процесса контроля. Но при сплошном контроле все равно возникает вопрос о том, сколько можно допускать «брака».

При выборочном контроле из партии извлекается выборка или проба. Выборка – это часть партии ($n < N$). Она может представлять одно изделие или совокупность изделий, отобранных для контроля. Выборка из контролируемой партии должна быть случайной и представительной. Случайная выборка составляется из изделий, вероятность отбора каждого из которых одинакова. Выборка является представительной, если ее свойства отражают свойства всей контролируемой совокупности.

При контроле нештучной продукции (вода, бензин, газ и пр.) пользуются термином «проба». Проба – это некоторое количество продукции, отобранное для контроля, она характеризуется объемом, взятым для пробы. В стандартах на готовую продукцию, в технических условиях, технической документации и других нормативно-технических документах указываются планы контроля.

Различают два варианта статистического контроля качества (надежности) изделий:

- 1) контроль по качественным признакам;
- 2) контроль по количественным признакам.

Статистический приемочный контроль может быть одноступенчатым, двухступенчатым, многоступенчатым и последовательным.

Одноступенчатый приемочный контроль – это такой контроль, когда решение относительно партии продукции принимается по результатам контроля только одной выборки или пробы. При одноступенчатом контроле из контролируемой партии продукции объемом N случайным образом отбирают n единиц продукции, проверяют эту выборку и в ней подсчитывают число дефектных изделий m . Если число m меньше или равно приемочному числу C , то партия изделий принимается. В противном случае она бракуется. В том случае, если установлено приемочное число C_1 , то партия принимается при $m \leq C_1$ и бракуется при $m \geq C_2$. Если же по результатам одноступенчатого контроля окажется, что $C_1 < m < C_2$, то производится двухступенчатый контроль. При двухступенчатом контроле устанавливаются объем второй выборки n_2 , новое приемочное число C_3 и браковочное число C_4 . Сравнение числа дефектных изделий с этими числами производится по совокупности двух выборок. Последовательный контроль (последовательный анализ) – метод статистического исследования при проверке гипотез, при контроле после

каждого наблюдения производится анализ всех предыдущих наблюдений. Максимальное число наблюдений (проверок нескольких выборок) заранее не устанавливается. Применяется как для приемки партии изделий, так и для сравнения двух систем.

Задачи для решения

Задача 1. Из партии в 1 млн шт. мелкокалиберных патронов путем случайного бесповторного отбора взято для определения дальности боя 1000 шт. В таблице 5.1 имеются данные результатов испытаний. С вероятностью 0,954 определить для всей партии патронов: возможные пределы средней дальноточности; долю стандартных изделий, если к стандартной продукции относятся патроны с дальностью боя 30...45 м.

Таблица 5.1 – Исходные данные

Дальность боя, м	25	30	35	40	45	50
Число патронов	110	175	290	155	120	150

Задача 2. Определить, сколько электроламп из всей партии изделий следует подвергнуть обследованию в порядке случайной бесповторной выборки, чтобы с вероятностью 0,954 предельная ошибка не превышала 3% среднего веса спирали (средний вес – 42 мг). Коэффициент вариации среднего срока службы компьютеров по данным предыдущих обследований составляет 6%, а вся партия состоит из 1 220 электроламп.

Задача 3. Для определения срока службы станков было проведено 20-процентное выборочное обследование по методу случайного бесповторного отбора. Полученные данные занесены в таблицу 5.2.

Таблица 5.2 – Результаты выборки

Срок службы станков, лет	До 3	3...5	5...7	7...9	9...11	Св. 11
Число станков, шт.	97	101	114	103	99	90

На основе этих данных определить:

- средний срок службы станка в выборочной совокупности;
- дисперсию;
- коэффициент вариации;
- с вероятностью 0,997 ($t = 3$) предельную ошибку выборки и возможные пределы среднего срока службы станков по генеральной совокупности;
- с вероятностью 0,954 ($t = 2$) ошибку выборочной доли и границы удельного срока службы станков в генеральной совокупности.

Задача 4. По данным пробного обследования среднее квадратическое отклонение веса нарезных батонов составило 15,4 г. Установить оптималь-

ный объем выборки из партии нарезных батонов (2 000 шт.), чтобы с вероятностью 0,997 предельная ошибка выборки не превысила 3 % веса 500-граммового батона.

Задача 5. В целях контроля качества комплектующих из партии изделий, упакованных в 50 ящиков по 20 изделий в каждом, была произведена 10-процентная серийная выборка. По попавшим в выборку ящикам среднее отклонение параметров изделия от нормы соответственно составило 9; 11; 12; 8 и 14 мм. С вероятностью 0,954 определить среднее отклонение параметров по всей партии в целом.

6 Ремонтное хозяйство и его организация

Методические указания к решению задач

Ремонтное хозяйство предприятия базируется на системе планово-предупредительного ремонта (система ППР), которая представляет собой совокупность различного вида работ по техническому уходу и ремонту оборудования, проводимых по заранее составленному плану с целью обеспечения наиболее эффективной эксплуатации оборудования.

Система ППР базируется на точно установленных нормативах: длительности ремонтного цикла и его структуре, продолжительности межремонтного и межсмотрового периодов, категории сложности ремонта, нормах затрат рабочего времени и простоев оборудования в ремонте.

Длительность ремонтного цикла определяется по формуле

$$T_{pc} = A \cdot \beta_n \cdot \beta_m \cdot \beta_y \cdot \beta_m, \quad (6.1)$$

где A – нормативное время работы станка в течение ремонтного цикла (для металлорежущих станков – 16800 ч);

β_n – коэффициент, учитывающий тип производства (для массового и крупносерийного – 1,0 для серийного – 1,3, для мелкосерийного и единичного – 1,5);

β_m – коэффициент, учитывающий род обрабатываемого материала для металлорежущих станков нормальной точности (при обработке стали – 1,0, алюминиевых сплавов – 0,75, чугуна и бронзы – 0,8);

β_y – коэффициент, учитывающий условия эксплуатации оборудования (для металлорежущих станков в нормальных условиях механического цеха при работе металлическим инструментом – 1,1, для станков, работающих абразивным инструментом без охлаждения, – 0,7);

β_m – коэффициент, учитывающий особенности весовой характеристики станков (для легких и средних металлорежущих станков – 1,0, для крупных и тяжелых – 1,35, для особо тяжелых и уникальных – 1,7).

Межремонтный период определяется по формуле

$$T_{mp} = \frac{T_{pc}}{n_c + n_m + 1}, \quad (6.2)$$

где n_c , n_m – число средних и текущих ремонтов на один ремонтный цикл соответственно.

Межосмотровый период (периодичность технического обслуживания) рассчитывается по формуле

$$T_{mo} = \frac{T_{pc}}{n_c + n_m + n_{mo} + 1}, \quad (6.3)$$

где n_{mo} – число осмотров за ремонтный цикл.

Трудоемкость ремонтных работ и технического обслуживания в течение ремонтного цикла рассчитывается по количеству и сложности установленного оборудования, продолжительности и структуре ремонтного цикла, утвержденным нормам затрат труда на единицу ремонтной сложности по формуле

$$T_p = \sum_1^{n_k} r_k \cdot t_k + \sum_1^{n_c} r_c \cdot t_c + \sum_1^{n_m} r_m \cdot t_m + \sum_1^{n_{mo}} r_{mo} \cdot t_{mo}, \quad (6.4)$$

где r_k , r_c , r_m , r_{mo} – количество ремонтных единиц (категория сложности) оборудования соответствующих ремонтных работ;

t_k , t_c , t_m , t_{mo} – нормы времени на одну ремонтную единицу капитального, среднего, текущего ремонта и технического обслуживания соответственно (таблица 6.1).

Простои оборудования из-за ремонта i -го вида определяются по нормам простоя в ремонте и количеству ремонтных единиц ремонтируемого оборудования по формуле

$$П_{pi} = H_{npi} \cdot r_i, \quad (6.5)$$

где H_{npi} – норма простоя в ремонте на одну ремонтную единицу по i -му виду ремонтных работ (таблица 6.2), сут;

r_i – количество ремонтных единиц оборудования по i -м видам ремонтных работ.

Таблица 6.1 – Нормы времени ремонтных работ на одну ремонтную единицу

Ремонтная операция	Норма времени, ч			
	слесарных работ	станочных работ	прочих ремонтных работ (окрасочные, сварочные и др.)	Всего
Техническое обслуживание перед капитальным ремонтом	1,0	0,1	–	1,1
Техническое обслуживание	0,75	0,1	–	0,85
Текущий (малый) ремонт	4,0	2,0	0,1	6,1
Средний ремонт	16,0	7,0	0,5	23,5
Капитальный ремонт	25,0	10,0	2,0	35,0

Таблица 6.2 – Нормы простоя в ремонте на одну ремонтную единицу

В сутках

Ремонтная операция	Работа бригады	
	в одну смену	в две смены
Текущий (малый) ремонт	0,25	0,14
Средний ремонт	0,65	0,33
Капитальный ремонт	1,00	0,54

Величина трудоемкости ремонтных работ и технического обслуживания является основой для определения численности ремонтных рабочих:

$$C_p = \frac{T_p^{год}}{\Phi_0 \cdot K_g}, \quad (6.6)$$

где $T_p^{год}$ – годовая трудоемкость ремонтных работ и технического обслуживания, ч;

Φ_0 – годовой действительный фонд времени работы одного рабочего, ч;

K_g – коэффициент выполнения норм выработки, $K_g = 1,05 \dots 1,2$.

Задачи для решения

Задача 1. Рассчитать длительность ремонтного цикла, межремонтного периода и периодичность технического обслуживания легкого токарно-револьверного станка, выпущенного в 2015 г. (10-й месяц) и работающего в условиях механического цеха крупносерийного производства на операции обточки алюминиевых втулок. Станок 12-й категории ремонтной сложности работает в две смены. Построить план-график ремонтных работ станка (таблица 6.3) на текущий год. Определить трудоемкость ремонтных работ и численность ремонтных рабочих.

Таблица 6.3 – План-график планово-предупредительных ремонтов станка на 20__ г.

Вид оборудования	Категория сложности ремонта	Дата последнего капитального ремонта	Последний ремонт	Вид и трудоемкость ремонтов по месяцам 20__ г.												Всего трудоемкость, ч	Простой, дн.
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		

Задача 2. Длительность ремонтного цикла станка составляет 9 лет. Структура ремонтного цикла включает, кроме одного капитального ремонта, два средних, ряд текущих ремонтов и периодических осмотров. Длительность межремонтного периода составляет 1 год, а периодичность технического обслуживания – 6 месяцев. Определить количество текущих ремонтов и осмотров.

Задача 3. Рассчитать годовую трудоемкость ремонтных работ в механическом цехе, если согласно графикам ремонта в данном году производятся следующие работы (таблица 6.4).

Таблица 6.4 – Данные планово-предупредительных ремонтов

Категория сложности ремонта	7	10	13	22	30
Число технических обслуживаний	10	18	23	3	2
Число текущих ремонтов	10	12	2	4	5
Число средних ремонтов	1	4	7	2	1

Определить число ремонтных рабочих в цехе, если действительный годовой фонд времени работы рабочего равен 1780 ч.

Задача 4. Станок металлорежущий, категория по массе средняя, используется для обработки заготовок из различных материалов ($\beta_m = 0,75$) металлическим инструментом в нормальных условиях механического цеха, в серийном типе производства. Режим работы двухсменный. В структуре ремонтного цикла шесть текущих ремонтов, два средних и девять технических обслуживаний.

Определить для станка длительность ремонтного цикла, межремонтного периода и периодичность технического обслуживания.

7 Энергетическое хозяйство и его организация

Методические указания к решению задач

Количество электроэнергии для производственных целей (плавка, термообработка, сварка и т. д.) рассчитывается по формуле

$$P_{эл} = \frac{W_y \cdot \Phi_{\varepsilon} \cdot \kappa_{\varepsilon} \cdot \kappa_o}{\kappa_c \cdot \eta_{\varepsilon}}, \quad (7.1)$$

где W_y – суммарная установленная мощность электромоторов оборудования, кВт;
 Φ_{ε} – эффективный фонд времени работы потребителей электроэнергии за планируемый период (месяц, квартал, год), ч;
 κ_{ε} – коэффициент загрузки оборудования;
 κ_o – средний коэффициент одновременной работы потребителей электроэнергии;
 κ_c – коэффициент полезного действия питающей электрической сети;
 η_{ε} – коэффициент полезного действия установленных электромоторов.

Количество электроэнергии для производственных целей можно рассчитать также по следующим формулам:

$$P_{эл} = W_y \cdot \eta_c \cdot \Phi_{\varepsilon}; \quad (7.2)$$

$$P_{эл} = \Phi_{\varepsilon} \cdot \sum_{i=1}^m W_{yi} \cdot \kappa_{\varepsilon} \cdot \kappa_m, \quad (7.3)$$

где η_c – коэффициент спроса потребителей электроэнергии;
 κ_{ε} – коэффициент мощности установленных электродвигателей;
 κ_m – коэффициент машинного времени электроприемников (машинное время работы оборудования);
 Φ_{ε} – эффективный фонд работы оборудования, ч.

Количество электроэнергии для освещения помещений рассчитывается по формуле

$$P_{эл}^{св} = \frac{C_{св} \cdot \Phi_{\varepsilon} \cdot P_{ср} \cdot \kappa_o}{1000}; \quad (7.4)$$

где $C_{св}$ – число светильников (лампочек) на участке, в цехе, на предприятии, шт.;

$P_{ср}$ – средняя мощность одной лампочки, Вт.

Для некоторых производственных целей (для охлаждающих жидкостей) количество воды определяется по формуле

$$Q_v = \frac{q_v \cdot c_{np} \cdot \Phi_3 \cdot \kappa_3}{1000}, \quad (7.5)$$

где q_v – часовой расход воды на один станок, л;

c_{np} – принятое число станков (оборудования), шт.

Количество сжатого воздуха для производственных целей (в метрах кубических) определяется по формуле

$$Q_{возд} = 1,5 \sum_{i=1}^m d \cdot \kappa_u \cdot \Phi_3 \cdot \kappa_3, \quad (7.6)$$

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

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

κ_u – коэффициент использования воздухоприемника во времени;

m – число наименований воздухоприемников.

Задачи для решения

Задача 1. Определить потребность в силовой электроэнергии для участка механического цеха за год на основе следующих данных (таблица 7.1). Режим работы участка – двухсменный. Продолжительность рабочей смены – 8 ч. Число рабочих дней в году – 260. Потери времени на плановые ремонты – 5 %.

Таблица 7.1 – Состав оборудования участка

Оборудование	Установленная мощность двигателей, кВт	Коэффициент мощности установленных электродвигателей	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-фрезерные	20	0,6	0,7

Задача 2. Определить потребность в электроэнергии для освещения цеха, если в нем установлено $C_{св} = 50$ люминесцентных светильников; средняя мощность каждого из них $P_{cp} = 100$ Вт. Время горения светильников в сутки – 15 ч. Коэффициент одновременного горения светильников $\kappa_o = 0,75$. Число рабочих дней в месяце – 22.

Задача 3. Мощность установленного в цехе оборудования $W_y = 448,2$ кВт; средний коэффициент полезного действия электромоторов $\eta_e = 0,9$; средний коэффициент загрузки оборудования $\kappa_z = 0,8$; средний коэффициент одновременной работы оборудования $\kappa_o = 0,7$; коэффициент полезного действия питающей электрической сети $\kappa_c = 0,96$; плановый коэффициент спроса по производственному корпусу $\eta_c = 0,6$. Режим работы цеха – двухсменный, по 8 ч. Потери времени на плановые ремонты – 5 %. Определить экономию (перерасход) силовой электроэнергии за год.

Задача 4. Определить потребность цеха в сжатом воздухе за месяц, если он используется на 35 станках. Среднечасовой расход сжатого воздуха на одном станке – 10 м³. 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 месяц – 21. Потери времени на плановые ремонты – 6 %.

Задача 5. 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 %.

8 Транспортное хозяйство и его организация

Методические указания к решению задач

Основной задачей транспортного хозяйства предприятия является бесперебойная транспортировка грузов при полном использовании транспортных средств и минимальной себестоимости транспортных операций. Это достигается путем правильной организации транспортного хозяйства и четкого планирования работы транспорта. Для расчета потребности в определенных видах транспортных средств и для последующей организации их работы необходимо определить грузообороты завода и цеха, грузовые потоки и номенклатуру транспортных грузов.

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

Грузовой поток – это количество грузов, перемещаемых в определенном направлении между пунктами погрузки и выгрузки.

Грузовой оборот завода равен сумме отдельных грузовых потоков. Грузооборот завода рассчитывается на основе грузооборотов цехов и общезаводских складов в виде шахматной ведомости, которая дает наглядную картину грузооборота и служит основой для определения количества транспортных средств по соответствующим маршрутам.

Количество транспортных средств, необходимых для внешних и межцеховых перевозок, может быть определено следующим образом:

– при маятниковой схеме

$$N = \frac{Q \cdot T_u}{q \cdot K_{uc} \cdot F_{эф} \cdot K_{см}};$$

$$T = \frac{2 \cdot l + T_n + T_p}{V}, \quad (8.1)$$

где Q – масса перевозимого груза;

q – грузоподъемность транспортного средства, т;

K_{uc} – коэффициент использования грузоподъемности транспортного средства;

$F_{эф}$ – эффективный фонд времени работы транспортного средства для односменного режима, мин;

T_n – продолжительность погрузки, мин;

T_p – продолжительность разгрузки, мин;

l – расстояние между пунктами отправления и назначения груза, м;

V – средняя скорость движения транспортного средства;

– при кольцевой схеме количество транспортных средств определяется как и при маятниковой схеме, только

$$T_u = \frac{1}{V} + m \cdot T_n + m \cdot T_p, \quad (8.2)$$

где m – количество точек доставки.

Задачи для решения

Задача 1. Определите время, в течение которого транспортное средство должно пройти весь путь по кольцевому маршруту. Длина кольцевого маршрута (из пяти пунктов назначения) – 900 м, скорость движения транспортного средства – 100 м/мин. Время на погрузку транспортного средства в каждом пункте установлено 7 мин, на разгрузку – 5 мин.

Задача 2. Определите необходимое число транспортных средств для внутривозвратской перевозки грузов. Транспортные средства движутся по кольцевому маршруту и должны обслужить грузопоток, равный 40 т в смену. Грузоподъемность транспортного средства – 1,2 т. Коэффициент использования грузоподъемности – 0,96. Длина пути – 240 м. Средняя скорость – 20 м/мин. Число пунктов доставки грузов – 6. Продолжительность одной загрузки – 8 мин, разгрузки – 3 мин.

Задача 3. За смену перевозится 25 т сырья. Расстояние между складом и цехом – 280 м. Коэффициент грузоподъемности – 0,8. Грузоподъемность вагонетки – 300 кг. Время погрузки – 3 мин, разгрузки – 4 мин, средняя скорость движения – 100 м/мин. Продолжительность смены – 7 ч, подготовительно-заключительное время – 5 %. Определите необходимое количество вагонеток.

9 Инструментальное хозяйство и его организация

Методические указания к решению задач

Инструментальное хозяйство на предприятии создается для выполнения работ по обеспечению производства инструментом и технологической оснасткой, организации их хранения, эксплуатации и ремонта.

Расчет расхода режущего инструмента (норма расхода) определенного типоразмера на годовую программу определяется по формуле

$$H_p = \frac{N \cdot t_m \cdot n_n}{60 \cdot T_{изн} (1 - R)}, \quad (9.1)$$

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

t_m – машинное время на одну деталиеоперацию, мин;

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

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

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

Норма износа режущего инструмента определяется по формуле

$$T_{изн} = \left(\frac{L}{l} + 1 \right) t_{cm}, \quad (9.2)$$

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

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

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

Расход инструмента может быть установлен на основе нормы расхода на какую-либо единицу (например, на 1000 деталей):

$$K_p = \frac{N \cdot H_p}{n_p}, \quad (9.3)$$

где H_p – норма расхода инструмента на расчетную единицу;

n_p – количество деталей, принятое за расчетную единицу, шт.

Расчет потребности в мерительном инструменте определяется по формуле

$$K_{\text{м}} = \frac{N \cdot a_{\text{г}} \cdot n_{\text{вк}}}{n_{\text{нр.и.}} (1 - R)}, \quad (9.4)$$

где $a_{\text{г}}$ – количество измерений на одну деталь;

$n_{\text{вк}}$ – выборочность контроля, в десятичных долях;

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

Для калибров и скоб норма износа определяется по формуле

$$n_{\text{нр.и.}} = v \cdot a_{\text{г}} \cdot B \cdot a_{\text{р}}, \quad (9.5)$$

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

$a_{\text{г}}$ – величина допустимого износа мерителя по ГОСТу, мкм;

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

$a_{\text{р}}$ – допустимое число ремонтов мерителя до полного износа.

Норма запаса инструмента на центральном инструментальном складе устанавливается в соответствии с системой «минимум-максимум».

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

1) минимальная норма запаса $Z_{\text{мин}}$ создается на случай задержки исполнения заказа на изготовление инструмента или перерасхода его цехами;

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

$$Z_{\text{м.з}} = Z_{\text{мин}} + T_{\text{о}} \cdot Q_{\text{р}}, \quad (9.6)$$

где $T_{\text{о}}$ – период времени между моментом выдачи заказа и поступлением инструмента на центральный инструментальный склад, дни;

$Q_{\text{р}}$ – средней расход инструмента за период исполнения заказа, шт.;

3) максимальная норма запаса $Z_{\text{макс}}$ достигается в момент поступления заказа инструмента, определяется по формуле

$$Z_{\text{макс}} = Z_{\text{мин}} + T_{\text{ц}} \cdot Q_{\text{р}}, \quad (9.7)$$

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

Задачи для решения

Задача 1. Производственная программа участка – 2 000 изделий в год, в каждом изделии $(10 + j)$ деталей обрабатываются режущим инструментом. Коэффициент машинного времени $\kappa_m = 0,8$. Время между двумя поступлениями инструмента на центрально-инструментальный склад (ЦИС) – 21 день.

Определить:

- расходный фонд инструмента для выполнения годовой программы;
- число занятых станков при пятидневной неделе и двухсменной работе по 8 ч;
- запас-максимум в ЦИСе, если запас-минимум равен полумесячной потребности.

Необходимые исходные данные представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Исходные данные

Инструмент	Длина рабочей части L , мм	Толщина снимаемого слоя при переточке l , мм	Стойкость инструмента t_{cm} , ч	Штучное время обработки детали $t_{шт}$, ч	Количество инструмента, применяемого одновременно, n_n
Резец проходной	5,1	0,7	2,4	4,50	1
Резец подрезной	2,8	0,4	2,4	2,75	3
Фреза червячная	7,3	0,6	4,0	3,60	1

Задача 2. Определить время износа и годовой расход резцов с наварными пластинками из быстрорежущей стали. Длина режущей части инструмента – 8 мм; величина слоя, снимаемого при каждой переточке, – 0,7 мм; стойкость – 1 ч; коэффициент преждевременного выхода из строя – 0,05; годовая программа деталей, обрабатываемых данными резцами, – 45 000 шт.; машинное время обработки одной детали – 2,25 мин.

Задача 3. Определить норму расхода и годовой расход спиральных сверл из быстрорежущей стали. Норма износа сверл – 30 ч; годовая программа деталей, обрабатываемых сверлами – 65 000 шт.; машинное время обработки одной детали – 3,5 мин.

Задача 4. Определить норму износа и годовой расход гладких специальных скоб. Величина допустимого износа измерителя – 5 мкм; число замеров на 1 мкм износа – 250; коэффициент ремонта – 3; коэффициент преждевременного выхода из строя – 0,08; годовая программа деталей, проверяемых измерителем – 140 тыс. шт.; количество измерений на одну деталь – 5; выборочность контроля – 0,1.





10 Многостаночное обслуживание

Методические указания к решению задач

Цикл многостаночного обслуживания $T_{мс}$ – это период времени, в течение которого рабочий повторяет определенный комплекс ручных (машинно-ручных) операций на всем оборудовании.

Число одновременно обслуживаемых станков рабочим-многостаночником (норма обслуживания) может быть определено путем построения графика (циклограммы) или аналитически.

Для построения циклограммы используются следующие обозначения:

-  – машинное время работы станка;
-  – простои оборудования;
-  – время занятости рабочего;
-  – свободное время рабочего.

Количество станков, которые может обслужить рабочий, т. е. норма многостаночного обслуживания рассчитывается как

$$H_{об} = n = \frac{t_{маш}}{t_{зан}} + 1, \quad (10.1)$$

где $t_{маш}$ – машинно-автоматическое время на любом из совмещаемых станков, мин;

$t_{зан}$ – время занятости рабочего на станке, мин.

Коэффициент занятости рабочего-многостаночника в течение цикла определяется по формуле

$$k_{зан} = \frac{\sum t_{зан_i}}{T_{мс}}. \quad (10.2)$$

Коэффициент загрузки станков в течение цикла определяется по формуле

$$k_{заг} = \frac{\sum t_{он_i}}{n \cdot T_{мс}}. \quad (10.3)$$

Задачи для решения

Задача 1. Определить количество станков-дублеров, которые может обслужить один многостаночник при условии, что машинное время работы – 5 мин, время занятости – 2 мин. Рассчитать время простоя рабочего-многостаночника при обслуживании рабочим принятого числа станков-дублеров, округленного в меньшую сторону, а также время простоя оборудования при принятии большего числа станков. Построить графики многостаночной работы по вариантам, рассчитать длительность цикла многостаночного обслуживания по вариантам, коэффициенты загрузки оборудования и рабочего, определить оптимальное число обслуживаемых станков.

Задача 2. Определить аналитически и графически свободное время рабочего в течение цикла многостаночного обслуживания станков-дублеров, если машинное время 12 мин, время занятости – 4,5 мин.

Задача 3. Определить аналитически и графически величину свободного времени рабочего и простоя станков в течение цикла многостаночного обслуживания. Время операций дано в таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Нормы времени по операциям

Время, мин	Станок			
	1	2	3	4
Машинное	16,2	14,1	13,7	15,2
Занятости	6,3	4,8	4,1	7,3

Задача 4. Определить норму обслуживания станков, длительность цикла многостаночного обслуживания, степень занятости многостаночника, коэффициент загрузки оборудования, если машинное время составляет 20 мин, а время занятости – 9 мин.

11 Методы нормирования труда

Методические указания к решению задач

Фотография рабочего времени. Фотография рабочего времени (ФРВ) – это метод изучения затрат рабочего времени путем наблюдения, замеров и фиксации всех без исключения затрат рабочего времени (согласно классификации) у одного или нескольких рабочих на протяжении полной рабочей смены или некоторой ее части.

В зависимости от числа объектов и формы организации труда на изучаемых рабочих местах применяются следующие виды ФРВ: индивидуальная, групповая, бригадная, многостаночника, самофотография.

Задача 1. Обработать данные фотографии рабочего дня и составить его нормальный баланс; на основе анализа этой фотографии рассчитать коэффициент возможного повышения производительности труда. Наблюдение проводилось за рабочим-токарем на станке 1К62 в течение смены. Норма штучного времени – 12 мин. За время наблюдения выработано 35 деталей. Данные фотографии рабочего дня сведены в таблицу 11.1.

Таблица 11.1 – Результаты фотографии

Затраты рабочего времени	Текущее время	
	ч	мин
1	2	3
Начало работы	8	00
Смазка станка	8	06
Получение чертежа и задания	8	11
Получение инструмента	8	14
Инструктаж мастера	8	18
Получение заготовок	8	27
Наладка станка	8	40
Обработка деталей	10	20
Смена резца	10	24
Обработка деталей	11	48
Разговор с соседом	11	53
Уход на обед	12	00
Обед	13	00
Уход за инструментом	13	04
Смена инструмента	13	07
Обработка деталей	14	22
Личные нужды	14	26
Смена инструмента	14	31
Замена ремня привода	14	50
Обработка деталей	16	35
Сдача деталей в ОТК	16	43
Уборка стружки	16	50
Уборка рабочего места	16	55
Уход с рабочего места до окончания работы	17	00

На рассматриваемом предприятии применительно к рабочему месту токаря нормативное значение подготовительно-заключительного времени составляет 24 мин, время на обслуживание рабочего места – 24 мин. При этом предусматриваются нормативные потери рабочего времени, связанные с отдыхом и личными нуждами рабочего, в размере 2,5 % от рабочего времени. На основании этих данных заполнить таблицу 11.2.

Таблица 11.2 – Балансы рабочего времени

Индекс	Категория затрат времени	Фактический баланс		Нормативный баланс		Излишние затраты времени, мин
		мин	%	мин	%	
ПЗ	Подготовительно-заключительное время					
ОП ОБ	Оперативное время Обслуживание рабочего места					
ПН	Перерывы организационно-технического характера не по вине рабочего					
ПР	Перерывы по вине рабочего					
ПЛ	В том числе на отдых и личные нужды					
	Итого					

Хронометраж. Хронометраж – способ наблюдения, при котором изучаются циклически повторяющиеся элементы оперативной, а также отдельные элементы подготовительно-заключительной работы или работы по обслуживанию рабочего места (таблица 11.3).

Таблица 11.3 – Хронометражная карта исследуемой операции: тип производства _____; вид работы _____; точность наблюдения _____

Номер наблюдения j	Продолжительность по хронометражным замерам i -х элементов, с					
	Взять и установить деталь в патроне	Включить станок и установить резец	Обточить деталь	Отвести резец и выключить станок	Снять и измерить деталь	Отправить деталь по маршруту
1	2	3	4	5	6	7
1	8	4,5	49	8	12	10
2	9	6	50	7	11	8
3	11	16	47	6,5	16	12
4	6,5	8	49	9	12	16
5	14	5	46	4,5	13	14
6	12	6,5	48	7,5	21	16
7	18	7	53	6	13	18
8	13	8,5	50	12	15	15
10	10	9	52	5	12	12
11	15	10	51	4	11	11
12	8,5	5,5	48	8	10	13
13	11	7,5	50	9	16,5	11
14	16	4	49	7	14	14
15	17	8	54	5	9	15

Окончание таблицы 11.3

1	2	3	4	5	6	7
16	7	7	46	10	10	10
17	20	9	48	6	11	9
18	15	3,5	45	9	8	8
19	12	5	52	11	12	11
20	14	15	54	7	14	12
21	19	9	55	3,5	13	16
22	9	5	46	8	10	15
23	12	8	49	9	12	21
24	11	6	50	6,5	14	9,5
25	8	7	48	12	16	12
26	16	9	47	7	15	13
27	9	5	51	8	22	15
28	13	7	55	9	11	14
29	12	6	48	7	13	11
30	14	13	49	6	10	12
K_y^H						
K_y^{ϕ}						
n_i						
$\sum t_{ij}$						
$\sum t_{ij} / n_i$						

12 Управление предприятием. Бизнес-планирование

Методические рекомендации к решению задач

Деловая оценка руководителей проводится для оценки эффективности совместной деятельности сложившегося коллектива руководителей предприятия и анализа их деятельных установок.

Экспертная оценка руководителя. Рекомендуемые проходные баллы (общие и по группам качеств) отражаются в таблицах, составленных на руководителей по каждой должности – начальников цехов, отделов, мастеров и т. п. Сводная таблица по всем экспертным листам для представления в аттестационную комиссию приведена на рисунке 12.1.

Экспертный лист оценки руководителя

Фамилия _____
 Имя _____
 Отчество _____
 Структурное подразделение _____
 Должность _____

Качество	Средний балл					Рекомендуемый проходной балл	Рекомендации для аттестационной комиссии
	Группа «сверху»	Группа «сбоку»	Группа «снизу»	Само-оценка	Общий		
Планирование работы						3,5	
Производственные задания						4	
Управленческая деятельность						4	
Принятие решений						4	
Контакты						3,5	
Контакты						3,5	
Личностные характеристики						3,5	
Итого						3,75	

Рисунок 12.1 – Экспертный лист оценки руководителя

Список литературы

- 1 **Туровец, О. Г.** Организация производства и управление предприятием: учебник / О. Г. Туровец. – Москва: ИНФРА-М, 2015. – 506 с.
- 2 **Брасс, А. А.** Управление организацией : учебное пособие / А. А. Брасс. – Минск : Амалфея; Мисанта, 2014. – 344 с.
- 3 **Афитов, Э. А.** Планирование на предприятии (организации): учебник / Э. А. Афитов. – Минск: Новое знание; ИНФРА-М, 2015. – 344 с.
- 4 **Переверзев, М. П.** Организация производства на промышленных предприятиях: учебное пособие / М. П. Переверзев. – Москва: ИНФРА-М, 2016. – 332 с.