

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Экономика и управление»

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И МЕНЕДЖМЕНТ НА ТРАНСПОРТЕ

*Методические рекомендации к практическим занятиям
для студентов специальности
1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей
(по направлениям)»
дневной и заочной форм обучения*



УДК 658:629
ББК 65.050:39
О 64

Рекомендовано к изданию
учебно-методическим отделом
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Экономика и управление» «12» сентября 2017 г.,
протокол № 2

Составители: ст. преподаватель Н. В. Рубанова;
ст. преподаватель И. Я. Курсова;
ст. преподаватель Л. И. Пушкина

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

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

Учебное-методическое издание

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И МЕНЕДЖМЕНТ НА ТРАНСПОРТЕ

Ответственный за выпуск	И. В. Ивановская
Технический редактор	А. А. Подошевка
Компьютерная верстка	М. М. Дударева

Подписано в печать . Формат 60 x 84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 56 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:
Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/156 от 24.01.2014.
Пр. Мира, 43, 212000, Могилев.

© ГУ ВПО «Белорусско-Российский
университет», 2018



Содержание

Введение.....	4
1 Выбор оптимальной марки подвижного состава.....	5
2 Оценка конкурентоспособности автотранспортных организаций...	12
3 Организация производственного процесса в пространстве и времени.....	15
4 Расчет параметров поточных линий.....	18
5 Организация работы ремонтного хозяйства.....	21
6 Организация инструментального, энергетического и складского хозяйства.....	26
7 Методы изучения затрат рабочего времени.....	31
8 Менеджмент на автомобильном транспорте.....	35
Список литературы.....	38



Введение

Изучение дисциплины «Организация производства и менеджмент на транспорте» ориентировано на формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков решения конкретных задач в области организации и управления техническими системами автотранспортного комплекса.

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



1 Выбор оптимальной марки подвижного состава

Задача 1. Выбрать оптимальную марку подвижного состава для осуществления перевозок. Исходные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные

Показатель	Обозначение	Величина показателя		
		Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Вид перевозки	–	Промышленные товары	Строительные грузы	Пассажиры
Количество перевозимого груза (пассажиров), тыс. т (тыс. чел.)	Q	500	800	12000
Среднее расстояние ездки, км	l	150	30	4,5
Категория условий эксплуатации		I	II	I

Методические указания к решению задачи

По номенклатуре грузов, объема и условий перевозок предварительно выбираются три конкурентные марки подвижного состава.

Наиболее экономически целесообразная марка автомобиля выбирается по критерию минимума годовых неизменных затрат Z_G .

Годовые неизменные затраты определяются из выражения

$$Z_G = I + (K_P + E_H) \cdot K, \quad (1)$$

где I – текущие эксплуатационные расходы на содержание автомобилей (без амортизационных отчислений), д. е.;

K_P – коэффициент реновации основных средств, $K_P = \frac{1}{T_C}$ (T_C – средний

срок службы основных средств (5–9 лет));

E_H – норматив приведения разновременных затрат и результатов, $E_H = 0,13 \dots 0,17$;

K – единовременные затраты (капиталовложения), д. е.

Принятие Z_G в качестве критерия выбора лучшего варианта обусловлено тем, что объем перевозок и грузооборот по всем вариантам тождественны.

Данные для расчетов делятся на две группы: общие для всех марок подвижного состава по варианту и данные, относящиеся к каждой из марок (таблицы 2 и 3).



Таблица 2 – Данные, общие для всех вариантов

Наименование	Обозначение	Значение
1 Годовой объем перевозок, т (чел.)	Q	
2 Среднее расстояние ездки, км	l	
3 Время пребывания автомобиля в наряде, ч	T_H	
4 Техническая скорость, км/ч	V_T	
5 Коэффициент использования пробега	β	
6 Коэффициент выпуска автомобилей на линию	$\alpha_в$	
7 Коэффициент транспортно-заготовительных расходов	$\alpha_{ТЗ}$	
8 Продолжительность смены, ч	T_{CM}	
9 Коэффициент учета премий и доплат	$K_{ПР}$	
10 Коэффициент дополнительного расхода топлива	K_{δ}	
11 Коэффициент приведения	E_H	
12 Количество рабочих дней АТП	D_P	
13 Поправочные коэффициенты к нормативу удельных капиталовложений, учитывающие: способ хранения подвижного состава условия эксплуатации	K_4 K_5	Таблица 7 Таблица 8
14 Коэффициент накладных расходов	$K_{НР}$	

Таблица 3 – Данные по вариантам

Наименование	Обозначение	Значение		
		1	2	3
1	2	3	4	5
1 Грузоподъемность транспортной единицы, т	q			
2 Коэффициент использования грузоподъемности	γ			
3 Время простоя под погрузкой-разгрузкой, мин	$t_{ПР}$	Таблицы 9, 10		
4 Месячная тарифная ставка водителя, д. е.	C_M			
5 Цена транспортной единицы, д. е.	C_{TE}			
6 Коэффициент реновации	K_P			
7 Норма расхода топлива на 100 км пробега, л	H_{KM}			
8 Норма расхода топлива на 100 т · км транспортной работы, л	H_{TKM}			
9 Норма расхода топлива на одну ездку, л	H_E			
10 Общее количество ездок (для самосвалов)	n_e			
11 Цена за 1 л топлива, д. е.	C_T			
12 Коэффициент, учитывающий затраты на смазочно-обтирочные материалы	K_{CM}			
13 Поправочные коэффициенты к нормативу капиталовложений, учитывающие: тип подвижного состава количество прицепов среднесуточный пробег	K_1 K_2 K_3	Таблица 4 Таблица 5 Таблица 6		
14 Коэффициент отчислений от заработной платы	K_O			
15 Норма затрат на ТО и ремонт подвижного состава на 1000 км пробега, %	H_P	Таблица 14		
16 Цена шины, д. е.	$C_{Ш}$			

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5
17 Норма износа шин, % на 1000 км пробега от стоимости шины	$H_{ш}$			
18 Норма удельных капиталовложений в ПТБ предприятия на один автомобиль, д. е.	$K_{y\partial}$	Таблица 15		
19 Количество ходовых колес	n_x			

Месячная тарифная ставка водителя определяется по формуле

$$C_M = C_1 \cdot K_T, \quad (2)$$

где C_1 – месячная тарифная ставка первого разряда, д. е. ;

K_T – кратный размер тарифной ставки 1-го разряда для водителя (таблицы 11–13).

Количество ездов самосвалов за год

$$n_e = \frac{Q}{q \cdot \gamma}. \quad (3)$$

Годовой грузооборот P , т · км, определяется по формуле

$$P = Q \cdot l. \quad (4)$$

По каждой марке подвижного состава определяются следующие показатели.

Годовой пробег автомобиля L , км, рассчитывается по формуле

$$L = \frac{P}{q \cdot \gamma \cdot \beta}. \quad (5)$$

Списочное количество транспортных единиц $A_{СП}$, ед., определяется по формуле

$$A_{СП} = \frac{Q \cdot (1 + 0,0167 \cdot t_{ПР} \cdot V_T \cdot \beta)}{D_P \cdot \alpha_B \cdot q \cdot \gamma \cdot T_H \cdot V_T \cdot \beta}. \quad (6)$$

Численность водителей $Ч_B$, чел., находят по формуле

$$Ч_B = \frac{T_H \cdot A_{СП}}{T_{СМ}}. \quad (7)$$



Капитальные вложения по предприятию

$$K = K_{ПС} + K_{ИТ}, \quad (8)$$

где $K_{ПС}$ – капитальные вложения в подвижной состав, д. е.;

$K_{ИТ}$ – капитальные вложения в производственно-техническую базу, д. е.

$$K_{ПС} = \alpha_{ТЗ} \cdot Ц_{ТЕ} \cdot A_{СП}; \quad (9)$$

$$K_{ИТ} = K_{ВД} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot A_{СП}. \quad (10)$$

Текущие эксплуатационные расходы на содержание автомобилей I , д. е., вычисляются по формуле

$$I = ЗП + O + T + M + R + Ш + НР, \quad (11)$$

где $ЗП$ – заработная плата водителей,

$$ЗП = 12 \cdot C_M \cdot Ч_B \cdot K_{ИТ}; \quad (12)$$

O – отчисления от заработной платы водителей,

$$O = K_O \cdot ЗП; \quad (13)$$

T – затраты на топливо для автомобилей:

а) для бортовых

$$T = \frac{H_{KM} \cdot L + H_{TKM} \cdot P}{100} \cdot K_D \cdot Ц_T; \quad (14)$$

б) для самосвалов

$$T = \left(\frac{H_{KM} \cdot L}{100} + n_e \cdot H_e \right) \cdot K_D \cdot Ц_T; \quad (15)$$

M – затраты на смазочные материалы,

$$M = K_{CM} \cdot T; \quad (16)$$

R – затраты на техническое обслуживание и ремонт подвижного состава,



$$R = \frac{H_P \cdot C_{TE} \cdot \alpha_{T3} \cdot L}{100 \cdot 1000}; \quad (17)$$

$Ш$ – затраты на износ и ремонт шин,

$$Ш = \frac{H_{Ш} \cdot C_{Ш} \cdot \alpha_X \cdot L}{100 \cdot 1000}; \quad (18)$$

HP – накладные расходы,

$$HP = K_{HP} \cdot 3П. \quad (19)$$

После расчета годовых неизменных затрат по трем вариантам необходимо сделать выбор оптимальной марки подвижного состава.

Таблица 4 – Коэффициенты корректирования нормативов удельных капитальных вложений для предприятий автомобильного транспорта по типу подвижного состава K_1

Тип подвижного состава	Грузоподъемность, т	Коэффициент
<i>Грузовые автомобили общего назначения</i>		
Особо малой грузоподъемности	0,3...1,0	0,51
Малой грузоподъемности	1,0...3,0	0,73
Средней грузоподъемности	3,0...5,0	1,0
Большой грузоподъемности	5,0...8,0	1,28
Особо большой грузоподъемности	Св. 8,0	1,9
<i>Самосвалы</i>		
Большой грузоподъемности	5 и выше	0,97
<i>Автобусы</i>		
Особо малого класса	–	0,39
Малого класса	–	0,53
Среднего класса	–	0,80
Большого класса	–	1,00
Особо большого класса	–	1,71
<i>Легковые автомобили</i>		
Малого класса	–	0,82
Среднего класса	–	1,00

Таблица 5 – Коэффициенты корректирования нормативов удельных капитальных вложений для предприятий автомобильного транспорта по наличию прицепного состава K_2

Наименование автомобиля	Количество прицепного состава, %	Коэффициент
Грузовые автомобили общего назначения	0	1,00
	25	1,17
	50	1,33
	75	1,44
	100	1,52



Таблица 6 – Коэффициенты корректирования нормативов удельных капитальных вложений для предприятий автомобильного транспорта по среднесуточному пробегу K_3

Пробег, км	Грузовой автомобиль	Автобус	Легковой автомобиль
100	0,69	0,69	0,67
150	0,81	0,78	0,78
200	0,91	0,90	0,91
250	1,00	1,00	1,00
300	1,10	1,09	1,11
350	1,19	1,16	1,17

Таблица 7 – Коэффициенты корректирования нормативов удельных капитальных вложений для предприятий автомобильного транспорта по способу хранения K_4

Способ хранения	Автотранспортное предприятие для		
	грузового автомобиля	автобуса	легкового автомобиля
Открытый без подогрева	1,00	1,00	1,00
Открытый с подогревом	1,12	1,09	–
Одноэтажный	1,30	1,27	1,45
Многоэтажный	1,28	–	1,35

Таблица 8 – Коэффициенты корректирования нормативов удельных капитальных вложений для предприятий автомобильного транспорта по категории условий эксплуатации K_5

Категория условий эксплуатации	Тип автомобиля		
	Грузовой автомобиль	Автобус	Легковой автомобиль
I	0,88	0,83	0,88
II	1,00	1,00	1,00
III	1,21	–	–

Таблица 9 – Нормы времени простоя автомобилей-самосвалов при механизированной погрузке-разгрузке навалочных грузов

Наименование груза	Способ погрузки	Емкость ковша	Нормы времени, мин, на 1 т груза для автомобилей-самосвалов грузоподъемностью, т						
			до 3	3...4	4...5	5...6	6...7	7...9	9...10
Строительный (песок, земля, щебень и т. п.)	Экскаватором	До 1 м ³	2,66	2,1	1,97	1,88	1,75	–	–
		1...3 м ³	1,88	1,4	1,25	1,2	1,03	0,91	0,82
		Св. 3 м ³	–	1,15	1,03	0,98	0,84	0,74	0,67

Таблица 10 – Нормы времени простоя бортовых автомобилей при погрузке и разгрузке кранами, погрузчиками и другими аналогичными механизмами грузов, упакованных и без упаковки, не требующих специальных устройств

Грузоподъемность автомобиля, т	Масса груза при однократном подъеме механизмом, т			
	до 1	св. 1 до 3	св. 3 до 5	св. 5
Св. 1,5 до 3	8,5	5,47	–	–
Св. 3 до 5	7,4	4,7	3,0	–
Св. 5 до 7	6,5	3,95	2,5	2,1
Св. 7 до 10	6,2	3,7	2,38	2,0
Св. 10 до 15	–	3,41	2,23	1,85
Св. 15 до 20	–	3,0	1,9	1,7
Св. 20	–	2,77	1,75	1,55

Таблица 11 – Кратные размеры тарифной ставки первого разряда для водителей грузовых автомобилей

Грузоподъемность, т	Группа водителей		
	1	2	3
До 0,5	–	2,08	2,12
0,5...1,5	2,08	2,12	2,22
1,5...3,0	2,12	2,22	2,29
3,0...5,0	2,22	2,29	2,36
5,0...7,0	2,29	2,36	2,40
7,0...10,0	2,36	2,40	2,48
10,0...20,0	2,40	2,48	2,59
20,0...40,0	2,59	2,59	2,68

Примечание – Первая группа – водители бортовых автомобилей и автомобилей-фургонов общего назначения; вторая группа – водители специализированных и специальных автомобилей: самосвалов, цистерн, фургонов, рефрижераторов, контейнеровозов, пожарных, технической помощи, снегоочистительных, поливочно-моечных, автокранов, седельных тягачей с полуприцепами; третья группа – водители автомобилей по перевозке цемента, ядохимикатов, гниющего мусора и других

Таблица 12 – Кратные размеры тарифной ставки первого разряда для водителей легковых автомобилей

Класс легкового автомобиля	Рабочий объем двигателя, л	Кратный размер	
		общий	для легковых такси в городах с численностью населения 500 тыс. чел. и более
Особо малый и малый	До 1,8	2,08	2,22
Средний	От 1,8 до 3,5	2,12	2,29
Большой	3,5 и более	2,22	2,36

Таблица 13 – Кратные размеры тарифной ставки первого разряда для водителей автобусов

Класс автобуса	Габаритная длина автобуса, м	Кратный размер	
		общий	при работе на городских и экскурсионных маршрутах в городах с численностью населения 500 тыс. чел. и более
Особо малый	До 5		2,48
Малый	От 5 до 6,5	2,44	2,53
	От 6,5 до 7,5	2,53	2,63
Средний	От 7,5 до 9,5	2,63	2,72
Большой	От 9,5 до 11	2,72	2,85
	От 11 до 12	2,85	2,96
	От 12 до 15	2,96	3,11
	От 15 до 18	3,11	3,24
	18 и более	3,24	3,35

Таблица 14 – Ориентировочные нормы затрат на ТО и ремонт подвижного состава от стоимости на 1000 км пробега

Марка автомобиля	Норма затрат, %
ГАЗ	0,3...0,35
МАЗ	0,33...0,36
КамАЗ	0,19...0,28
ЗИЛ	0,35...0,43

Примечание – Нормы затрат могут корректироваться в зависимости от пробега подвижного состава с начала эксплуатации

Таблица 15 – Нормативы удельных капитальных вложений для автотранспортных предприятий (на один списочный автомобиль)

Списочное количество автотранспортных средств	Норматив удельных капвложений, тыс. у. е.		
	для грузового предприятия	для автобусного парка	для предприятия легкового транспорта
100	7,68	13,98	5,32
200	6,00	11,73	4,64
300	5,04	9,71	4,18
400	4,47	8,97	3,91
500	4,23	8,22	3,68

2 Оценка конкурентоспособности автотранспортных организаций

Методические указания к решению задач

Хозяйственный риск связан с осуществлением предпринимательской деятельности, понимаемой в широком смысле слова, и представляет собой потенциальную возможность, вероятность потери ресурсов или недополучения дохода.

Для установления границ и зон предпринимательского риска можно рассчитать точку безубыточности, которая показывает тот минимальный объем



продукции, подлежащей выпуску, при котором выручка от реализации покрывает только издержки производства.

Точка безубыточности рассчитывается по формуле

$$ТБ = \frac{З_{П}}{Ц - З_{ПЕР}}, \quad (20)$$

где $З_{П}$ – условно-постоянные издержки предприятия в целом;

$Ц$ – цена единицы продукции;

$З_{ПЕР}$ – переменные затраты на единицу продукции.

Конкурентоспособность предприятия – это способность создавать и использовать стратегические факторы успеха, выгодно отличающие предприятие от конкурентов и дающие определенные рыночные преимущества выпускаемой продукции или услуг.

Существует множество подходов к оценке конкурентоспособности предприятия. Один из них предполагает ее оценку через конкурентоспособность его товаров (услуг) с учетом весомости реализуемых товаров на рынках.

Интегральный показатель конкурентоспособности определяется по формуле

$$K = \frac{I_{ТП}}{I_{ЭП}}, \quad (21)$$

где $I_{ТП}$ – индекс технических параметров;

$I_{ЭП}$ – индекс экономических параметров.

$$I_{ТП} = \sum_{i=1}^n B_i \cdot a_i, \quad (22)$$

где n – оцениваемые параметры;

B_i – коэффициент значимости параметра;

a_i – относительный параметр качества.

$$I_{ЭП} = \sum_{j=1}^k I_j \cdot f_j, \quad (23)$$

где I_j – частный индекс затрат для анализируемого изделия относительно образца по j -му виду издержек;

f_j – доля издержек j -го вида в цене потребления образца.

Конкурентоспособность организации на рынке можно определить с помощью показателя, в котором суммируются основные параметры ее деятельности



с учетом их значимости. Оценка выраженности этих показателей производится относительно компании-лидера отрасли или лидера конкретного рынка.

Задачи для решения

Задача 1. На основании результатов работы предприятия, представленных в таблице 16, определить точку безубыточности, изменение прибыли при увеличении грузооборота на 25 %, изменение прибыли при уменьшении грузооборота на 25 %.

Таблица 16 – Исходные данные

Показатель	Значение
Грузооборот, тыс. т · км	1200
Тариф за 10 т · км, д. е.	14
Переменные затраты на 10 т · км, д. е.	10
Постоянные затраты на грузооборот, д. е.	3800

Задача 2. Оценить конкурентоспособность автомобилей по техническим параметрам, представленным в таблице 17.

Таблица 17 – Исходные данные

Показатель	Удобство управления	Комфорт	Дизайн салона	Долговечность
Значимость параметра, %	20	35	30	15
Автомобиль 1	4	4	3	2
Автомобиль 2	3	4	3	4

Задача 3. Определить интегральный показатель конкурентоспособности автомобиля, используя данные таблицы 18.

Таблица 18 – Исходные данные

Параметры	Анализируемый автомобиль	Образец
Грузоподъемность, т	2,75	2,75
Максимальная скорость, км/ч	97	98
Цена, д. е.	23350	24550
Годовой пробег, км	39500	40000
Эксплуатационные затраты на 1 км, д. е. В том числе:		
топливо	0,100	0,120
смазочные материалы	0,012	0,014
шины	0,022	0,022
техническое обслуживание	0,083	0,095
прочие расходы	0,020	0,020



Задача 4. Эксперты оценили параметры хозяйственной деятельности двух автотранспортных организаций (таблица 19) по 10-балльной шкале. Определить уровень конкурентоспособности организации относительно лидера.

Таблица 19 – Исходные данные

Параметры хозяйственной деятельности	Значимость параметра	Значение параметра, %	
		Организация-лидер	Организация М
Рыночная доля организации	6	25	12
Рост объемов услуг	5	3	4
Рентабельность	10	15	15
Качество услуг	10	95	92

3 Организация производственного процесса в пространстве и времени

Методические указания к решению задач

Производственный процесс – совокупность взаимосвязанных процессов труда и естественных процессов, в результате которых исходное сырьё и материалы превращаются в готовую продукцию.

Производственный цикл – это календарный период времени с момента запуска сырья, материалов в производство до полного изготовления продукции.

Технологический цикл – это время на проведение технологических операций.

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 определяется по формуле

$$T_{ц(послед.)} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{c_i}, \quad (24)$$

где n – число деталей в партии, шт.;

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

c_i – число рабочих мест на i -й операции.

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

Общая длительность технологического цикла при параллельном движении определяется по формуле

$$T_{Ц(нар.)} = p \sum \frac{t_i}{c_i} + (n - p) \cdot \left(\frac{t_i}{c_i} \right) \max, \quad (25)$$

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

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

$$T_{Ц(нар.-посл.)} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{c_i} - (n - p) \cdot \sum_{i=1}^{m-1} \left(\frac{t_i}{c_i} \right) \min, \quad (26)$$

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

Длительность технологического цикла можно определить графически.

Правила построения графика при параллельном виде движения предметов труда:

- строится технологический цикл по первой транспортной партии (детали) на всех операциях без пролёживания между ними;
- на операции с самым продолжительным операционным циклом строится цикл проведения работ по всей партии n без перерывов;
- для всех транспортных партий (деталей), кроме первой, достраиваются операционные циклы на всех операциях, кроме самой продолжительной.

При организации параллельно-последовательного движения возможны два варианта сочетания смежных операционных циклов:

- 1) последующая операция длиннее предыдущей, тогда обработка первой детали на следующей операции может быть начата сразу же после обработки на предыдущей операции;
- 2) последующая операция короче предыдущей, тогда начало обработки первой детали на последующей операции устанавливается таким образом, чтобы к моменту окончания обработки последней детали партии на предыдущей операции на последующей были обработаны все детали этой партии, кроме последней.

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 $t_1 = 10$ мин, $t_2 = 12$ мин, $t_3 = 6$ мин, $t_4 = 2$ мин, $t_5 = 8$ мин соответственно. Четвертая операция выполняется на двух станках, а каждая из остальных – на одном. Величина передаточной партии – 4 шт.

Задача 2. Собирается механизм, состоящий из двух узлов и деталей. Исходные данные представлены в таблицах 20 и 21, а также на рисунке 1.

Таблица 20 – Длительность цикла изготовления деталей

Деталь	Д-1	Д-2	Д-3	Д-11	Д-12	Д-21	Д-22	Д-23
Длительность цикла изготовления деталей, дн.	8	6	2	3	4	9	6	5

Таблица 21 – Длительность производственных циклов сборки узлов

Узел	М	СБ-1	СБ-2
Длительность цикла сборки, дн.	5	3	4

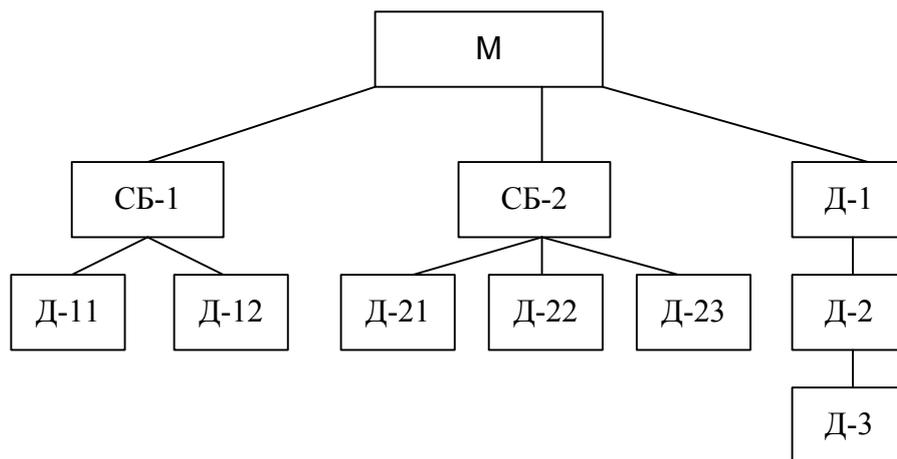


Рисунок 1 – Схема сборки механизма

Построить цикловой график и определить общую продолжительность изготовления сборочных единиц, а также установить сроки запуска в производство всех деталей и узлов, если срок окончания изготовления изделия – 1 ноября.

Задача 3. Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей, состоящей из восьми штук, при последовательном, параллельном и параллельно-последовательном видах движения.

Построить графики процесса обработки деталей, которые состоят из шести операций. Детали передаются с одной операции на последующую транспортными партиями, $p = 2$ шт.

Технологический процесс обработки детали представлен в таблице 22.

Таблица 22 – Технологический процесс обработки детали

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

Задача 4. Определить аналитически и графически длительность технологического цикла партии деталей из 30 шт. Детали обрабатываются параллельно. Размер транспортной партии $p = 6$ шт. Технологический процесс обработки представлен в таблице 23.

Таблица 23 – Технологический процесс обработки изделия

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

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

Как изменится длительность технологического цикла, если операция № 2 будет разделена на две (трёхминутную и четырёхминутную), каждая из которых выполняется на одном станке? Определить аналитически.

4 Расчет параметров поточных линий

Поточное производство – это такой метод организации производства, который характеризуется расположением средств технологического оснащения в последовательности выполнения операций технологического процесса и определённым интервалом выпуска изделий.

Основным звеном поточного производства является поточная линия – совокупность специализированных рабочих мест (оборудования), на которых



производственные операции выполняются с характерными признаками поточного производства.

Такт потока (выпуска) – интервал времени, через который периодически производится выпуск изделий или заготовок определённого наименования, типоразмера и исполнения. Такт определяется по формуле

$$r = \frac{\Phi_D \cdot 60}{N}, \quad (27)$$

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

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

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

$$c_{p_i} = \frac{t_i}{r}, \quad (28)$$

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

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

$$k_{з_i} = \frac{c_{p_i}}{c_{n_i}}, \quad (29)$$

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

Средний коэффициент загрузки рабочих мест на поточной линии рассчитывается по формуле

$$k_3^{cp} = \frac{\sum_{i=1}^m c_{p_i}}{\sum_{i=1}^m c_{n_i}}. \quad (30)$$

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

$$L = l \cdot \sum_{i=1}^m c_{n_i}, \quad (31)$$

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:

$$V = \frac{l}{r}. \quad (32)$$

В поточном производстве различают технологический, транспортный, страховой и оборотный заделы.

Межоперационная величина оборотного задела рассчитывается как разность количества предметов труда по операциям за определённый период времени, а максимальное значение – по формуле

$$Z_{об}^{max} = \frac{T \cdot c_i}{t_i} - \frac{T \cdot c_{i+1}}{t_{i+1}}, \quad (33)$$

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 24.

Таблица 24 – Технологический процесс

Операция	Норма времени, мин
1 Фрезеровать торец	6,7
2 Предварительно обточить	2,9
3 Обточить конус	1,8
4 Окончательно обточить	3
5 Нарезать зубья шестерни	11,4
6 Предварительно шлифовать шейки	2,4
7 Фрезеровать резьбу	0,6

Все расчеты свести в таблицу 25.



Таблица 25 – План-график работы оборудования и рабочих на прямоточной линии

Номер операции	Штучная норма времени t_i , мин	c_p	c_{np}	Номер станка	Загрузка станка, %	Время работы станка, мин	Исполнитель	Период комплектования задела ($R = 480$ мин)

Задача 2. На рабочем конвейере собирается коробка передач. 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 26.

Таблица 26 – Нормы времени по операциям

Операция	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Норма времени, мин	2,5	7,4	2,3	2,6	5,0	7,45	5,1	5,0	1,3

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 учётом 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 27.

Таблица 27 – Нормы времени по операциям

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

5 Организация работы ремонтного хозяйства

Методические указания к решению задач

Ремонтное хозяйство предприятия обеспечивает поддержание в технически исправном состоянии большого, часто весьма сложного парка технологического оборудования основных цехов путем его обслуживания, ремонта и модернизации.

Ремонтное хозяйство включает ремонтно-механический цех, ремонтные участки цехов, склады оборудования и запасных частей и другие подразделе-



ния.

Для предупреждения нерациональных потерь в производстве и сокращения затрат на ремонт служит *система плано-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.

В ее основе заложены работы по *техническому обслуживанию* (ТО) оборудования и по выполнению плановых ремонтов – *текущих (малых) (Т), средних (С) и капитальных (К)*.

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

Длительность ремонтного цикла определяется по формуле

$$T_{pc} = A \cdot \beta_n \cdot \beta_m \cdot \beta_y \cdot \beta_m, \quad (34)$$

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 лёгких и средних металлорежущих станков – 1,0, для крупных и тяжёлых – 1,35, для особо тяжёлых и уникальных – 1,7).

Структура ремонтного цикла, т. е. перечень последовательных работ по ремонту и техническому обслуживанию оборудования, приведена в таблице 28.

Межремонтный период определяется по формуле

$$T_{mp} = \frac{T_{pc}}{n_c + n_m + 1}, \quad (35)$$

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



Таблица 28 – Структура ремонтного цикла

Оборудование	Количество			Структура ремонтного цикла
	ремонтов		осмотров	
	средних	текущих		
Лёгкие и средние станки массой до 10 т со сроком службы: св. 10 лет	2	6	9	К-ТО-Т-ТО-Т-ТО-С-ТО-Т-ТО-Т-ТО-С-ТО-Т-ТО-Т-ТО-К
до 10 лет	1	4	6	К-ТО-Т-ТО-Т-ТО-С-ТО-Т-ТО-Т-ТО-К
Крупные и тяжёлые станки массой 10...100 т	2	6	27	К-ТО-ТО-ТО-Т-ТО-ТО-ТО-Т-ТО-ТО-ТО-С-ТО-ТО-ТО-Т-ТО-ТО-ТО-С-ТО-ТО-ТО-Т-ТО-ТО-ТО-Т-ТО-ТО-ТО-К
Особо тяжёлые металлорежущие станки массой св. 100 т и уникальные	2	9	36	К-ТО-ТО-ТО-Т-ТО-ТО-ТО-Т-ТО-ТО-ТО-С-ТО-ТО-ТО-Т-ТО-ТО-ТО-Т-ТО-ТО-ТО-С-ТО-ТО-ТО-Т-ТО-ТО-ТО-Т-ТО-ТО-ТО-Т-ТО-ТО-ТО-К

Межосмотровый период (периодичность технического обслуживания) рассчитывается по формуле

$$T_{mo} = \frac{T_{pc}}{n_c + n_m + n_{mo} + 1}, \quad (36)$$

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

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

$$T_p = \sum_1^{n_k} r_k \cdot t_k + \sum_1^{n_c} r_c \cdot t_c + \sum_1^{n_m} r_m \cdot t_m + \sum_1^{n_{mo}} r_{mo} \cdot t_{mo}, \quad (37)$$

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

r_k, r_c, r_m, r_{mo} – нормы времени на одну ремонтную единицу капитального, среднего, текущего ремонта и технического обслуживания соответственно (таблица 29).



Таблица 29 – Нормы времени ремонтных работ на одну ремонтную единицу

Ремонтная операция	Нормы времени ремонтных работ, ч			
	слесарных	станочных	прочих (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

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

$$P_{pi} = H_{npi} \cdot r_i, \quad (38)$$

где H_{npi} – норма простоя в ремонте на одну ремонтную единицу по i -му виду ремонтных работ (таблица 30), сут;

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

Таблица 30 – 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 трудоёмкости ремонтных работ и технического обслуживания является основой для определения численности ремонтных рабочих:

$$C_p = \frac{T_p^{год}}{\Phi_\partial \cdot K_\partial}, \quad (39)$$

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

Φ_∂ – годовой действительный фонд времени работы одного рабочего, ч;

K_∂ – коэффициент выполнения норм выработки, $K_\partial = 1,05 \dots 1,2$.



Задачи для решения

Задача 1. Рассчитать длительность ремонтного цикла, межремонтного периода и периодичность технического обслуживания лёгкого токарно-револьверного станка, выпущенного в 2015 г. (10-й месяц) и работающего в условиях механического цеха крупносерийного производства на операции обточки алюминиевых втулок. Станок 7-й категории ремонтной сложности работает в две смены. Построить план-график ремонтных работ станка (таблица 31) на текущий год. Определить трудоёмкость ремонтных работ и численность ремонтных рабочих.

Таблица 31 – План-график планово-предупредительных ремонтов станка на 20__г.

Вид оборудования	Категория сложности ремонта	Дата последнего капитального ремонта	Последний ремонт	Вид и трудоёмкость ремонтов по месяцам 20__г.												Всего трудоёмкость, ч	Простои, 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 трудоёмкость ремонтных работ в механическом цехе, если согласно графикам ремонта в данном году производятся следующие работы:

категория сложности ремонта.....	7	10	13	22	30
число технических обслуживаний	10	18	23	3	2
число текущих ремонтов.....	10	12	2	1	1
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. Рассчитать годовую трудоёмкость ремонтных работ в механическом цехе для проведения капитального ремонта оборудования по следующим данным:

категория сложности ремонта.....	6	10	12	23	32
число капитальных ремонтов в планируемом году	4	5	6	2	1

Определить число ремонтных рабочих в цехе, необходимых для выполнения этих работ, если действительный годовой фонд времени работы рабочего равен 1780 ч.

6 Организация инструментального, энергетического и складского хозяйства

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 определенного типоразмера K_p , шт., осуществляется по формуле

$$K_p = \frac{N \cdot t_m \cdot n_n}{60 \cdot T_{изн} (1 - R)}, \quad (40)$$

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 $R = 0,05$).

Машинное время работы инструмента до полного износа определяется по формуле

$$T_{изн} = \left(\frac{L}{l} + 1 \right) t_{cm}, \quad (41)$$

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):



$$K_p = \frac{N \cdot H_p}{n_p}, \quad (42)$$

где H_p – норма расхода инструмента на расчетную единицу;

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

Энергетическое хозяйство автотранспортной организации – это совокупность энергетических установок и вспомогательных устройств с целью обеспечения бесперебойного снабжения предприятия различными видами энергии и энергоносителей, таких как натуральное топливо (газ, мазут и др.), электрический ток, сжатый воздух, горячая вода и др.

Количество единиц топлива для отопления производственных, административных и других зданий определяется по формуле

$$Q_{от} = \frac{q_m \cdot t_o \cdot \Phi_o \cdot V_z}{1000 \cdot \kappa_y \cdot \eta_k}, \quad (43)$$

где q_m – норма расхода тепла на 1 м³ здания при разности наружной и внутренней температур в 1 °С, ккал/ч;

t_o – разность наружной и внутренней температур отопительного периода, °С;

Φ_o – длительность отопительного периода, ч;

V_z – объем здания (по наружному его обмеру), м³;

κ_y – теплотворная способность условного топлива, $\kappa_y = 7000$ ккал/кг;

η_k – коэффициент полезного действия котельной установки (принимается $\eta_k = 0,75$).

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

$$P_{эл} = W_y \cdot \eta_c \cdot \Phi_э; \quad (44)$$

$$P_{эл} = \Phi_э \cdot \sum_{i=1}^m W_{yi} \cdot \kappa_э \cdot \kappa_m, \quad (45)$$

где η_c – коэффициент спроса потребителей электроэнергии;

$\kappa_э$ – коэффициент мощности установленных электродвигателей;

κ_m – коэффициент машинного времени электроприёмников (машинное время работы оборудования);

$\Phi_э$ – эффективный фонд работы оборудования, ч.

Коэффициент спроса потребителей электроэнергии определяется по формуле



$$\eta_c = \frac{\kappa_3 \cdot \kappa_o}{\kappa_c \cdot \eta_3} \quad (46)$$

Количество электроэнергии для освещения помещений рассчитывается по формулам

$$P_{эл}^{св} = \frac{C_{св} \cdot \Phi_3 \cdot P_{ср} \cdot \kappa_o}{1000}, \quad (47)$$

$$P_{эл}^{св} = \frac{h \cdot S \cdot \Phi_3}{1000}, \quad (48)$$

где $C_{св}$ – число светильников (лампочек) на участке, в цехе, на предприятии, шт.;
 $P_{ср}$ – средняя мощность одной лампочки, Вт;
 h – норма освещения 1 м² площади, Вт;
 S – площадь здания, м².

Количество воды для производственных целей можно определить по нормативам исходя из часового расхода. Например, часовой расход воды на промывку деталей в баках составляет 200 л. Для некоторых производственных целей (для охлаждающих жидкостей) количество воды определяется по формуле

$$Q_в = \frac{q_в \cdot c_{пр} \cdot \Phi_3 \cdot \kappa_3}{1000}, \quad (49)$$

где $q_в$ – часовой расход воды на один станок, л;
 $c_{пр}$ – принятое число станков (оборудования), шт.

Основными задачами складского хозяйства являются организация постоянного и бесперебойного обеспечения производства соответствующими материальными ресурсами, их количественная и качественная сохранность, максимальное сокращение затрат, связанных с осуществлением складских операций.

Площади складских помещений рассчитываются по удельной площади помещений на 10 единиц подвижного состава и по хранимому запасу.

При расчете площадей складских помещений по хранимым запасам сначала определяется количество хранимых эксплуатационных материалов, запасных частей, агрегатов, затем по хранимому запасу подбирается оборудование кладов (емкости, стеллажи и т. д.).

Площадь складского помещения находят из выражения

$$F_{скл} = f_{об} \cdot K_n, \quad (50)$$

где $f_{об}$ – площадь, занимаемая оборудованием, м²;
 K_n – коэффициент плотности расстановки оборудования.



Для автотранспортных организаций рассчитывают площади складов смазочных материалов, шин, запасных частей, агрегатов и пр.

Запас смазочных материалов определяют для автомобилей каждого типа и масел всех видов. Расчет ведется по удельным нормам, устанавливающим расход масла на 100 л израсходованного топлива:

$$Z_M = 0,01 \cdot Q_{TC} \cdot g_M \cdot D_3, \quad (51)$$

где Q_{TC} – суточный расход топлива, л;

g_M – норма расхода смазочных материалов на 100 л израсходованного топлива (таблица 32);

D_3 – продолжительность хранения запаса, дн.

Таблица 32 – Нормы расхода смазочных материалов

Материал	Нормы расхода смазочных материалов на 100 л топлива для автомобилей и автобусов, работающих на	
	бензине и сжиженном газе	дизельном топливе
Моторные масла, л	2,4	3,2
Трансмиссионные масла, л	0,3	0,4
Специальные масла, л	0,1	0,1
Пластичные (консистентные) смазки, кг	0,2	0,3

Исходя из рассчитанного количества необходимых запасов смазочных материалов каждого вида подбирают емкости (цистерны, баки и др.), определяют площадь, занимаемую ими.

Необходимая длина стеллажа для хранения шин

$$l_{cm} = \frac{Z_{ш}}{П}, \quad (52)$$

где $П$ – число покрышек на участке стеллажа длиной 1 м;

$Z_{ш}$ – хранимый запас покрышек, шт.

Площадь, занимаемая стеллажами,

$$f_{об} = l_{cm} \cdot b_{cm}, \quad (53)$$

где b_{cm} – ширина стеллажа, зависящая от размера покрышки, м.



Задачи для решения

Задача 1. Производственная программа участка – 2 тыс. изделий в год, в каждом изделии $10 + j$ деталей обрабатываются режущим инструментом. Необходимые исходные данные представлены в таблице 33.

Коэффициент машинного времени $\kappa_m = 0,8$. Количество инструментов на рабочем месте (резервный запас) – 2 шт., страховой запас на случай задержки поступления нового и заточного инструмента – 0,6. Периодичность восстановления запаса в инструментально-раздаточной кладовой (ИРК) – 10 дней. Периодичность поступления нового инструмента на центрально-инструментальный склад (ЦИС) – один раз в месяц.

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

Таблица 33 – Исходные данные

Инструмент	Длина рабочей части L , мм	Толщина снимаемого слоя при переточке l , мм	Стойкость инструмента $t_{ст}$, ч	Штучное время обработки детали $t_{шт}$, ч	Периодичность подачи инструмента на рабочем месте T_m , ч	Количество инструмента, применяемого одновременно, m
Обдирочные резцы	35	2,50	1,3	5	4	1
Расточные резцы	25	4	0,50	3,75	4	3
Сверла	32	5	0,35	3,10	4	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, – 1 мм; стойкость – 1 ч; коэффициент преждевременного выхода из строя – 0,05; годовая программа деталей, обрабатываемых данными резцами, – 96 тыс. шт.; машинное время обработки одной детали – 0,5 мин.

Задача 3. Мощность установленного в производственном корпусе автотранспортной организации оборудования $W_y = 448,2$ кВт; средний коэффициент полезного действия электромоторов $\eta_s = 0,9$; средний коэффициент загрузки оборудования $\kappa_s = 0,8$; средний коэффициент одновременной работы оборудо-

вания $\kappa_o = 0,7$; 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 в электроэнергии для освещения производственного корпуса автотранспортной организации, если в нем установлено $C_{св} = 50$ люминесцентных светильников; средняя мощность каждого из них $P_{ср} = 100$ Вт. Время горения светильников в сутки – 15 ч. Коэффициент одновременного горения светильников $\kappa_o = 0,75$. Число рабочих дней в месяце – 22.

Задача 5. Определить расход пара на отопление здания производственного корпуса АТО, имеющего объем $V_z = 8000$ м³. Норма расхода пара $q_n = 0,5$ ккал/ч на 1 м³ здания. Средняя наружная температура за отопительный период – 5 °С. Внутренняя температура в здании цеха за отопительный период поддерживается на уровне плюс 18 °С. Отопительный период – 200 сут.

Задача 6. Определить площадь склада смазочных материалов, склада резины автотранспортной организации. Исходные данные приведены в таблице 34.

Таблица 34 – Исходные данные

Показатель	ГАЗ-33104	КамАЗ-5308
Списочное количество автомобилей, ед.	70	49
Коэффициент технической готовности парка	0,94	0,94
Среднесуточный пробег, км	97,33	88,53
Линейный расход топлива, л	14	28
Норма запаса хранения смазочных материалов, дн.	15	15
Коэффициент плотности расстановки оборудования	2,5	2,5
Объем отработанных масел от расхода свежих масел, %	15	15
Число колес автомобиля (без запасного), шт.	6	6
Норма пробега покрышки без ремонта, км	45000	45000
Норма запаса хранения шин, дн.	10	10
Количество покрышек, размещающихся на 1 п. м стеллажа при двухъярусном хранении, шт.	6	6
Размер покрышки, мм	767×211	1100×400

7 Методы изучения затрат рабочего времени

Методические указания к решению задач

Фотография рабочего дня – один из методов изучения использования рабочего времени путём непрерывного наблюдения и измерения всех его затрат на протяжении смены. Проводится в целях выявления резервов повышения

производительности труда. С помощью фотографии рабочего дня решаются следующие основные задачи: определение фактического баланса использования рабочего времени, фактической выработки продукции и темпов её выпуска на протяжении смены; выявление потерь рабочего времени, анализ причин, их вызвавших; получение данных для расчёта нормативов подготовительно-заключительного времени, времени обслуживания рабочего места и времени перерывов на отдых, а также норм обслуживания рабочими агрегатов и машин.

Проведение фотографии рабочего дня позволяет выявить устаревшие и ошибочные нормы, провести анализ использования рабочего времени передовыми рабочими, определить рациональный состав бригады и формы разделения труда при бригадном методе организации труда, получить данные о часовой выработке продукции в течение смены. В зависимости от числа объектов наблюдения и целевого задания применяются следующие виды фотографии рабочего дня: индивидуальная, групповая, бригадная, фотография рабочего дня многостаночника, маршрутная, самофотография рабочего дня.

Наиболее точные и подробные сведения об использовании рабочего времени даёт индивидуальная фотография рабочего времени (ФРВ), но требует наибольших затрат времени от наблюдателя. Она проводится в три этапа.

Первый этап – «Подготовка к наблюдению». На этом этапе проводятся выбор рабочего – объекта наблюдения, разъяснение ему целей проведения ФРВ, подготовка документации, хронометра.

Второй этап – «Проведение наблюдений». На этом этапе наблюдатель записывает в наблюдательный лист ФРВ с указанием текущего времени все, чем занимается рабочий.

Третий этап – «Обработка данных наблюдения и разработка мероприятий по улучшению баланса рабочего дня». Этот этап выполняется в следующей последовательности.

1 Определяется фактическая продолжительность каждого зафиксированного элемента рабочего времени.

2 Производится присвоение индексов каждой затрате времени согласно классификации и индексации:

ПЗ – подготовительно-заключительное время;

ОП – оперативное время;

ОБ – время обслуживания рабочего места;

ПН – потери (перерывы) организационно-технического характера, зависящие от неполадок на производстве;

ПР – потери времени, зависящие от рабочего;

ПЛ – потери времени на личные нужды и отдых.

3 Составляется сводка одноименных затрат. Для этого все затраты времени, имеющие одинаковый индекс, складываются. Далее определяется процент затрат времени по каждой категории работ по отношению ко времени наблюдения.

4 На основании сводки одноименных затрат рабочего времени составляется фактический и нормативный балансы рабочего времени (таблица 35).



Сравнение фактического и нормативного балансов рабочего времени позволяет выявить резервы рабочего времени и разработать проектируемый баланс.

5 На основании фактического баланса рабочего времени определяется коэффициент использования рабочего времени:

$$K_{исп} = \frac{t_{нз} + t_{оп} + t_{об} + t_{пл}}{T_{см}} \cdot 100, \quad (54)$$

где $T_{см}$ – время наблюдения, равное одной смене, мин;

$t_{нз}$ – подготовительно-заключительное время, мин;

$t_{оп}$ – оперативное время, мин;

$t_{об}$ – время обслуживания рабочего места, мин;

$t_{пл}$ – время на отдых и личные нужды, мин.

Таблица 35 – Балансы рабочего времени

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

6 На основании сопоставления фактического и нормативного балансов рабочего времени рассчитывается коэффициент возможного уплотнения рабочего дня:

$$K_{уп} = \frac{t_{пр} + (t_{обф} - t_{обн}) + (t_{плф} - t_{плн}) + (t_{нзф} - t_{нзн})}{T_{см}} \cdot 100. \quad (55)$$

7 Максимально возможное повышение производительности труда определяется по формуле

$$K_{nm} = \frac{100 \cdot K_{yn}}{100 - K_{yn}}. \quad (56)$$

Хронометраж – способ наблюдения, при котором изучаются циклически повторяющиеся элементы оперативной, а также отдельные элементы подготовительно-заключительной работы или работы по обслуживанию рабочего места. Его целью является установление норм времени (выработки) и получение данных для разработки их нормативов, изучение и внедрение передовых приёмов и методов труда, проверка качества действующих норм, выявление причин невыполнения или значительного перевыполнения норм отдельными рабочими, совершенствование организации трудового процесса на рабочем месте.

Задачи для решения

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. Данные фотографии рабочего дня сведены в таблицу 36.

Таблица 36 – Результаты фотографии

Наименование затрат времени	Текущее время	
	ч	мин
1	2	3
Начало наблюдения	7	00
Приход на рабочее место	7	05
Раскладка инструмента	7	08
Разговор с соседом	7	10
Смазка станка	7	12
Получение задания от мастера	7	20
Получение инструмента и заготовки	7	34
Наладка станка	7	48
Обработка деталей	9	00
Уход за инструментом	9	05
Замена инструмента	9	09
Отсутствие электроэнергии	9	30
Обработка деталей	10	10
Уборка стружки	10	20
Уход по личным надобностям	10	30
Обед	11	30
Приход с обеда	11	30
Обработка деталей	12	42
Уход за электромонтером	12	50
Ремонт электропроводки	13	00
Обработка деталей	13	42
Уход по личным надобностям	14	00

Окончание таблицы 36

1	2	3
Обработка деталей	14	35
Разговор с мастером	14	50
Обработка деталей	15	30
Уборка рабочего места	15	40
Сдача деталей работнику ОТК	15	46
Передача смены и уход	15	52
Окончание смены	16	00

На рассматриваемом предприятии применительно к рабочему месту токаря нормативное значение подготовительно-заключительного времени составляет 30 мин, время на обслуживание рабочего места – 17 мин. При этом предусматриваются нормативные потери рабочего времени, связанные с отдыхом и личными нуждами рабочего, в размере 3 % от оперативного времени.

Задача 2. Используя данные хронометражных наблюдений, приведенных в таблице 37, определить норму времени на проведение ТО-2 системы зажигания автомобиля ЗИЛ-431410.

Таблица 37 – Исходные данные

Наименование операции	Продолжительность операции, мин							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Установить автомобиль на пост	1,00	0,98	1,22	1,15	1,28	0,95	0,93	1,12
Проверка свечей зажигания	2,41	2,42	1,95	1,99	2,75	2,68	2,55	3,08
Очистка электродов свечей зажигания	0,59	0,46	0,49	0,55	0,58	0,74	0,62	0,68
Проверка катушки зажигания	0,70	0,85	0,64	0,75	0,88	0,64	0,61	0,82
Проверка контактов прерывателя-распределителя	0,21	0,19	0,32	0,42	0,23	0,19	0,17	0,23
Проверка прерывателя-распределителя	0,78	0,71	0,88	0,74	0,93	0,85	0,72	0,83
Удалить автомобиль с поста	1,00	1,22	0,93	0,95	1,12	1,25	1,11	0,95

8 Менеджмент на автомобильном транспорте

Задание 1

Основные функции менеджмента образуют процесс менеджмента. Процесс менеджмента – это последовательность выполнения основных функций менеджмента, направленных на достижение целей организации. На различных этапах процесса менеджмента происходит преобразование ресурсов организации.

1 Перечислить основные функции менеджмента, обосновать, почему их относят к основным функциям. Какие дополнительные функции менеджмента Вы можете назвать?

2 В чем проявляется тесная взаимосвязь основных функций менеджмента и процесса менеджмента?

3 Представьте схематически основные этапы процесса менеджмента, дайте характеристику каждого этапа.

Задание 2

Методы управления – это система приемов и способов воздействия на управляемый объект для достижения поставленной цели.

1 Перечислите основные методы управления, применяемые в автотранспортной организации, и раскройте их содержание.

2 Разработайте конкретную программу применения основных методов в процессе управления коллективом.

Задание 3

Разработайте свою модель личных и деловых качеств, которыми должен обладать менеджер, обоснуйте ее. Проведите оценку своих деловых качеств, используя метод балльной оценки (экспертным путем). При оценке используйте данные нескольких экспертов. Результаты анализа обобщите.

Задание 4

Сформулируйте аргументированные ответы на следующие вопросы.

1 Что такое организационная эффективность?

2 Каковы основные критерии эффективной деятельности организации?

3 Какую роль играет целеполагание в организационной эффективности?

4 Какое влияние информационные технологии оказывают на эффективность деятельности организации?

5 Какое влияние оказывает корпоративная культура на эффективность деятельности организации?

6 Почему внутри организации встречается сопротивление переменам? Какие шаги могут предпринять менеджеры для преодоления сопротивления?

7 На какой из пяти элементов (идеи, потребности, принятие решений, осуществление, ресурсы), необходимых для успешного внедрения перемен, по Вашему мнению, менеджеры склонны не обращать внимания?

Задание 5

Дайте характеристику современным теориям мотивации. Охарактеризуйте метод «кнута и пряника». Применим ли он в современных условиях? В чем его достоинства и недостатки? Опираясь на известные Вам теории мотивации, оцените сильные и слабые стороны следующих систем оплаты труда: сдельной; сдельно-премиальной; сдельно-прогрессивной; аккордной; повременной; повременно-премиальной как инструмента мотивации.

Задание 6

Перечислите основные цели и задачи контроля на предприятии. Объясните, как взаимосвязаны планирование и контроль. Приведите примеры различных способов контроля в автотранспортной организации.



Задание 7

Сформулируйте аргументированные ответы на следующие вопросы.

1 Объясните, почему неформальные коммуникации играют важную роль для руководителей организации.

2 Обоснуйте роль организационных коммуникаций в системе управления предприятием.

3 Приведите примеры наиболее распространенных и самых современных средств коммуникации в организациях. Объясните их преимущества.

4 Перечислите основные барьеры межличностных коммуникаций. Приведите примеры из личного опыта.

Задание 8

Управленческое решение проходит три стадии: подготовка, принятие и реализация. Укажите, к какой из этих трех стадий относятся следующие действия:

- выработка вариантов решений;
- разработка организационного плана реализации решения;
- разъяснение, пропаганда;
- сбор и обработка информации;
- контроль выполнения решения;
- формулирование проблемы, которую необходимо решать;
- описание проблемы;
- разъяснение обязанностей исполнителя решений;
- выбор средств реализации решения;
- сопоставление вариантов решения;
- консультации со специалистами;
- учет дополнительных факторов, связанных с решаемой проблемой.

Задание 9

Выберите один из типов организационной структуры управления для конкретной коммерческой организации, обосновав свой выбор (преимущества и недостатки). Составьте конкретную схему организационной структуры управления для своей организации. Проанализируйте эффективность различных организационных структур управления для выбранной конкретной коммерческой организации.

Задание 10

Распределите менеджеров согласно уровням управления: бригадир, мастер, начальник отдела кадров, главный механик, генеральный директор, начальник ремонтных мастерских, главный инженер (таблица 38).



Таблица 38 – Типы менеджеров по уровням управления

Уровень управления	Характеристика	Основная задача	Должность менеджера
Высший	Руководитель организации и его заместители	Формирование целей организации, разработка долгосрочных планов, взаимодействие организации с внешней средой	
Средний	Руководители организации, не отнесенные к высшему и низшему уровню	Координация работы нижестоящих руководителей, руководство отдельными подразделениями	
Низший	Руководители, не имеющие в подчинении руководителей	Непосредственная организация работников, занятых основной деятельностью, контроль за использованием ресурсов и оборудования	

Список литературы

- 1 **Бычков, В. П.** Экономика автотранспортного предприятия: учебник / В. П. Бычков. – Москва: ИНФРА-М, 2013. – 384 с.
- 2 Менеджмент: учебно-практическое пособие / А. В. Игнатъева [и др.]. – Москва: Вузовский учебник; ИНФРА-М, 2013. – 284 с.
- 3 **Афитов, Э. А.** Планирование на предприятии (организации): учебник / Э. А. Афитов. – Минск: Новое знание; ИНФРА-М, 2015. – 344 с.
- 4 **Бачурин, А. А.** Планирование и прогнозирование деятельности автотранспортных организаций: учебное пособие для вузов / А. А. Бачурин. – Москва: Академия, 2011. – 272 с.

