

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ФИНАНСОВ, ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ

Кафедра «Экономика предприятия»

ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Методические указания
к проведению практических занятий
и самостоятельной работе
для обучающихся по направлению подготовки
38.04.01 – Экономика
(профиль – Экономика предприятий и организаций)
всех форм обучения

Севастополь
СевГУ
2020

УДК 33
ББК 65.290.я73
И66

Р е ц е н з е н т:

А.М. Филинков - канд. экон. наук, доцент
кафедры «Экономика предприятия»

Составители: И.В. Севриков, Р.Р. Аблаев, М.Ю. Тарабардина

И66 Инновационные формы организации производства : методические указания к проведению практических занятий и самостоятельной работе для обучающихся по направлению подготовки 38.04.01 – Экономика (профиль – Экономика предприятий и организаций) всех форм обучения / Сост. И.В. Севриков, Р.Р. Аблаев, М.Ю. Тарабардина ; Министерство науки и высшего образования РФ, Севастопольский государственный университет. – Севастополь: СевГУ, 2020. – 24 с. – Текст : электронный.

Целью методических указаний является оказание обучающимся помощи при подготовке к практическим занятиям и организации самостоятельной работы по дисциплине «Инновационные формы организации производства».

УДК 33
ББК 65.290.я73

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Экономика предприятия», протокол № 6 от 30 декабря 2019 г.

Допущено учебно-методическим центром ФГАОУ ВО СевГУ в качестве методических указаний.

СОДЕРЖАНИЕ

Цель дисциплины	5
Цель практических занятий и самостоятельной работы	5
Программа курса «Инновационные формы организации производства»	5
1. Практическая работа № 1 «Расчет параметров автоматической роторной линии»	6
1.1. Общие положения	6
1.2. Исходные данные	7
1.3. Порядок выполнения работы	8
1.4. Содержание отчета	8
1.5. Контрольные вопросы	8
2. Практическая работа № 2 «Организация обслуживания технологического оборудования промышленным роботом»	9
2.1. Общие положения	9
2.2. Исходные данные	10
2.3. Порядок выполнения работы	11
2.4. Содержание отчета	11
2.5. Контрольные вопросы	11
3. Практическая работа № 3 «Расчет производственной мощности цеха»	11
3.1. Общие положения	11
3.2. Исходные данные	12
3.3. Порядок выполнения работы	14
3.4. Содержание отчета	14
3.5. Контрольные вопросы	14
4. Практическая работа № 4 «Организация многостаночного обслуживания»	14
4.1. Общие положения	14
4.2. Исходные данные	15
4.3. Порядок выполнения работы	16
4.4. Содержание отчета	16
4.5. Контрольные вопросы	17
5. Практическая работа № 5 «Расчет платы за негативное влияние на окружающую среду»	17
5.1. Общие положения	17
5.2. Исходные данные	18
5.3. Порядок выполнения работы	19
5.4. Содержание отчета	19
5.5. Контрольные вопросы	19
6. Практическая работа № 6 «Эффективность мероприятий по обеспечению безопасных и благоприятных условий труда»	20
6.1. Общие положения	20
6.2. Исходные данные	22

6.3.	Порядок выполнения работы	23
6.4.	Содержание отчета	23
6.5.	Контрольные вопросы	23
	Библиографический список	24

ЦЕЛЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Получение теоретических знаний и формирование практических навыков по организации современного производства, основанного на использовании передовой техники, технологий и научной организации труда.

ЦЕЛЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Целью проведения практических занятий и самостоятельной работы по дисциплине «Инновационные формы организации производства» является закрепление теоретико-методологических основ дисциплины, изложенных в лекционном курсе, приобретение практических навыков решения задач, предполагающих выбор и обоснование наилучших форм организации производства.

ПРОГРАММА КУРСА «ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА»

Тема 1. Сущность современной организации производства.

Тема 2. Автоматические, гибкие автоматизированные линии, робототехника в современном производстве.

Тема 3. Научная организация труда в современном производстве.

Тема 4. Рациональные методы труда в современном производстве.

Тема 5. Создание безопасных и благоприятных условий труда на современном предприятии.

Тема 6. Использование ресурсосберегающих технологий в современном производстве.

1. Практическая работа № 1

«РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ АВТОМАТИЧЕСКОЙ РОТОРНОЙ ЛИНИИ»

Цель работы: Получение практических навыков расчета параметров автоматических роторных линий (АРЛ).

1.1. Общие положения

К параметрам АРЛ относятся следующие:

1. Кинематический цикл рабочего ротора

$$T_{\text{ц}} = t_1 + \dots + t_8, \quad (1.1)$$

где t_1 – время передачи заготовки из транспортного ротора в инструментальный блок рабочего ротора, мин; t_2 – время контроля за наличием или правильностью положения заготовки, мин; t_3 – закрепление заготовки и подвод инструмента, мин; t_4 – время технологической операции, мин.; t_5 – время отвода инструмента, мин; t_6 – время раскрепления изделия, мин; t_7 – время передачи изделия из рабочего в транспортный ротор, мин; t_8 – время холостого хода инструментального блока рабочего ротора, мин.

Каждому из составляющих $T_{\text{ц}}$ соответствует угол поворота рабочего ротора.

2. Цикловая производительность рабочего ротора (шт./мин):

$$Pr^p = n / T_{\text{ц}}, \quad (1.2)$$

где n – число рабочих позиций рабочего ротора, шт.

3. Окружная скорость перемещения позиций ротора (м/мин):

$$V_p = h_o / t, \quad (1.3)$$

где h_o – шаг между позициями ротора, м.; t – время перемещения позиций ротора на 1 шаг, мин;

или

$$V_p = L / T_{\text{ц}}, \quad (1.4)$$

где L – внешняя окружность соответствующего ротора, м.

4. Количество позиций ротора:

$$n = \frac{L}{h_o}. \quad (1.5)$$

5. Длительность технологического цикла изготовления одного изделия (мин):

$$T_u = \sum_{i=1}^k T_{ui} + \sum_{j=1}^m T_{Tj} - \sum_{i=1}^k t_{i8}, \quad (1.6)$$

где k – общее количество рабочих роторов, шт.; m – общее количество транспортных роторов, шт.; T_{ui} – длительность кинематического цикла i -го рабочего ротора, мин; T_{Tj} – время от подачи предмета труда на j -й транспортный ротор до его передачи на рабочий ротор (для последнего транспортного ротора – до передачи предмета труда в накопитель).

6. Производительность роторной линии (шт./мин):

$$\Pi p^n = V_p / h_o. \quad (1.7)$$

7. Программа выпуска роторной линии (шт.):

$$N_g = F_d \times 60 \times \Pi p^n \times K_T, \quad (1.8)$$

где F_d – действительный фонд АРЛ, ч; K_T – коэффициент потерь на транспортировку.

1.2. Исходные данные

АРЛ оснащена двумя рабочими и тремя транспортными роторами. Режим работы – две смены по 8 часов. Другие исходные данные по вариантам приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Исходные данные

№ п/п	Показатели	Варианты									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Диаметр транспортных роторов, м	1,91	1,592	1,273	2,547	2,388	1,91	1,592	2,388	1,91	1,783
2.	Шаг роторов, м	1	1	1	2	1,5	1,5	1,25	1,5	1	0,8
3.	Диаметры рабочих роторов, м										
	- ротор № 1	3,184	2,547	1,91	3,821	3,343	2,866	3,98	4,299	3,821	3,057
	- ротор № 2	2,229	1,91	1,592	3,184	2,866	3,34	3,184	2,786	2,547	2,292
4.	Длительность кинематического цикла рабочего ротора № 1, мин	35	30	25	40	37	35	42	45	38	30
	- в т.ч. время холостого хода	4,2	4,5	5,0	8,0	6,3	7,0	5,0	6,0	3,8	3,0
5.	Время холостого хода рабочего ротора № 2, мин	3,8	4,4	4,8	7,5	6,1	6,8	4,8	5,0	3,6	2,8
6.	Число позиций, проходимых транспортным ротором № 1, от получения из питателя предмета труда до передачи этого предмета на рабочий ротор № 1, шт.	4	4	3	3	3	2	3	2	3	5

Продолжение табл. 1.1.

№ п/п	Показатели	Варианты									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7.	Число позиций, проходимых транспортным ротором № 2, от подачи на него с рабочего ротора № 1 до передачи на рабочий ротор №2 предмета труда, шт.	3	3	3	2	3	3	3	3	3	4
9.	Число позиций, проходимых транспортным ротором № 3, от подачи на него с рабочего ротора № 2 до передачи в накопитель предмета труда, шт.	5	4	3	3	4	3	2	2	5	5

1.3. Порядок выполнения работы

Используя исходные данные, приведенные в общих положениях формулы, а также материалы соответствующе лекции по курсу, определить параметры АРЛ.

1.4. Содержание отчета

Отчет должен содержать:

1. Цель работы.
2. Исходные данные по вариантам.
3. Расчеты.

1.5. Контрольные вопросы

1. В чем принцип работы АРЛ?
2. Из каких роторов состоит АРЛ?
3. Что такое кинематический цикл рабочего ротора?
4. Как определить окружную скорость перемещения позиций ротора?
5. Как определить длительность технологического цикла изготовления одного изделия на АРЛ?
6. Как определить программу выпуска АРЛ?
7. Каковы преимущества АРЛ?

2. Практическая работа № 2

«ОРГАНИЗАЦИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМ РОБОТОМ»

Цель работы: Получение практических навыков по использованию робототехнических комплексов в современном производстве.

2.1. Общие положения

При использовании промышленного робота (ПР), для группового обслуживания в линейной компоновке, используются два варианта работы.

В первом варианте ПР, двигаясь от станка к станку, поочередно их загружает, двигаясь в обратную сторону, поочередно их разгружает. При этом длительность цикла обслуживания определяется по формуле:

$$T_{ц1} = 2 \sum_{i=1}^m t_{mpi} + \sum_{i=1}^m t_{npi}, \quad (2.1)$$

где m – количество обслуживаемых ПР станков, шт.; t_{mpi} – время на транспортировку деталей ПР от i -1-го станка к i -му (для первого станка = 0), мин; t_{npi} – время простоя ПР на каждом i -м рабочем месте в ожидании окончания операции, мин.

Так как простои возникают при движении ПР от последнего рабочего места к первому, то и расчет простоев ведется в этой же последовательности.

Время простоя определяется по формуле

$$t_{npi} = t_i - 2 \sum_{i=1}^m t_{mpi+1} - \sum_{i=1}^m t_{npi+1}, \quad (2.2)$$

где $2 \sum_{i=1}^m t_{mpi+1}$ – время транспортировки к следующим после i -го рабочим местами обратно, мин; $\sum_{i=1}^m t_{npi+1}$ – сумма простоя по рабочим местам после i -го, мин.

Во втором варианте ПР, двигаясь от первого к последнему станку, одновременно их разгружает и загружает, а после последнего станка возвращается к первому и цикл повторяется.

При этом варианте длительность цикла обслуживания определяется по формуле

$$T_{ц2} = 2 \sum_{i=1}^m t_{mpi} + 2 \sum_{i=1}^m (t_{mpi}; t_{mpi+1})_{\min} + \sum_{i=1}^m t_{npi}, \quad (2.3)$$

где $2 \sum_{i=1}^m (t_{mpi}; t_{mpi+1})_{\min}$ – сумма наиболее коротких из смежных времен транспортировки начиная с t_{mp2} , мин.

Время простоя определяется выражением

$$t_{npi} = t_i - 2 \sum_{i=1}^m t_{mpi} - 2 \sum_{i=1}^m (t_{mpi}; t_{mpi+1})_{\min} + \sum_{i=1}^m t_{npi-1}, \quad (2.4)$$

2.2. Исходные данные

Исходные данные к заданиям № 1 и № 2 по обслуживанию ПР шести станков представлены соответственно в таблицах 2.1 и 2.2.

Таблица 2.1 – Исходные данные к заданию № 1 для расчета длительности цикла обслуживания станков ПР при линейной форме компоновки и загрузке при движении ПР в одну сторону и разгрузке при движении в другую

№ п/п	Показатели	Варианты									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Время операций (машинное + (загрузка-разгрузка), мин:										
	1	40	50	35	50	20	25	30	45	40	30
	2	100	80	60	90	55	60	60	95	80	70
	3	45	40	30	40	25	30	35	45	50	40
	4	50	45	40	50	25	40	45	60	60	50
	5	25	30	25	25	10	20	20	35	30	25
	6	100	90	60	50	50	45	55	100	90	80
2.	Время транспортировка от станка к станку, мин:										
	1-2	5	6	4	6	5	6	5	4	5	4
	2-3	2	4	4	3	3	4	3	6	2	5
	3-4	3	4	6	5	4	3	2	5	5	4
	4-5	4	3	4	4	4	5	4	3	4	6
	5-6	6	5	6	3	5	3	6	2	3	3

Таблица 2.1 – Исходные данные к заданию № 2 для расчета длительности цикла обслуживания станков ПР при линейной форме компоновки и поочередной разгрузке-загрузке станков

№ варианта	Время операций на станках, мин						Время транспортировки от станка к станку, мин				
	1	2	3	4	5	6	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6
1	25	50	25	30	20	40	4	2	3	3	4
2	30	50	30	30	15	45	5	2	2	4	4
3	20	50	25	25	10	50	5	3	4	4	5
4	25	45	30	30	10	45	4	2	2	4	5
5	25	55	20	25	10	35	4	3	3	4	4
6	30	60	35	45	20	55	4	3	2	4	6
7	25	60	30	40	20	45	6	4	3	5	3
8	30	70	40	50	25	80	4	5	4	6	3
9	45	95	45	60	35	100	4	6	5	3	2
10	35	60	30	40	25	60	4	4	6	4	3

2.3. Порядок выполнения работы

Задание № 1

Используя исходные данные таблицы 2.1, приведенные в общих положениях формулы (2.1) и (2.2), а также материалы соответствующе лекции по дисциплине, рассчитать длительность обслуживания технологического оборудования ПР.

Задание № 2

Используя исходные данные таблицы 2.2, приведенные в общих положениях формулы (2.3) и (2.4), а также материалы соответствующе лекции по дисциплине, рассчитать длительность обслуживания технологического оборудования ПР.

2.4. Содержание отчета

Отчет должен содержать:

1. Цель работы.
2. Исходные данные по вариантам.
3. Расчеты.

2.5. Контрольные вопросы

1. Что такое ПР?
2. Что такое РТК, их разновидности?
3. В чем суть линейной компоновки РТК?
4. Каковы формы компоновки РТК при групповом обслуживании?
5. Каковы схемы обслуживания технологического оборудования ПР при линейной компоновке?
6. как определить длительность цикла обслуживания ПР при различных схемах обслуживания и линейной компоновке РТК?
7. Как определить время простоя ПР?

3. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

«РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ МОЩНОСТИ ЦЕХА»

Цель работы: Получение практических навыков расчета производственной мощности (ПМ).

3.1. Общие положения

Расчет ПМ участка начинается с определения пропускных способностей по группам однотипного оборудования.

В серийном производстве, если операции не синхронизированы, пропускная способность определяется по формуле (усл.компл.):

$$P_c = \frac{60 \times F_d \times N}{\sum_{i=1}^m t_i \times Y_i}, \quad (3.1)$$

где F_d – действительный фонд времени работы оборудования, ч; N – количество однотипного оборудования на операции, шт.; m – количество видов выпускаемых изделий, шт.; t_i – трудоемкость изделия i -го вида на операции, мин; Y_i – удельный вес выпуска i -го вида продукции в общем объеме производства.

Далее сравниваются пропускные способности по группам однотипного оборудования с пропускной способностью оборудования на ведущей операции, т.е. наиболее трудоемкой, на которой занято наибольшее количество оборудования. Для этого определяются коэффициенты сопряженности по формуле

$$K_c = \frac{P_c}{P_{cv}}, \quad (3.2)$$

где P_{cv} – пропускная способность по ведущей операции, усл.компл.

По операциям, где $K_c < 1$ намечаются мероприятия по расшивке узких мест. Если в результате пропускные способности по операциям сравниваются с пропускной способностью ведущей операции, ПМ участка будет приравнена к последней. Если по всем операциям это сделать невозможно, то ПМ участка принимается равной минимальной пропускной способности по операциям с учетом возможных мероприятий.

ПМ цеха определяется путем сравнения производственных мощностей входящих в него участков. При этом определяется ведущий участок, т.е. участок с наибольшим количеством оборудования и наиболее трудоемкими операциями. Далее определяются коэффициенты сопряженности по участкам по отношению к ведущему аналогично расчету по вышеприведенной формуле. Затем намечаются мероприятия по расшивке узких мест, т.е. по приведению производственных мощностей участков к ПМ ведущего участка. Далее ПМ цеха принимается равной ПМ ведущего участка либо равной минимальной ПМ по неведущим участкам с учетом мероприятий по расшивке узких мест, если увеличить ПМ участков до ПМ ведущего невозможно.

3.2. Исходные данные

Исходные данные по участку №1 цеха представлены в таблице 3.1, а по участку №2 цеха в таблице 3.2.

Таблица 3.1 – Исходные данные для расчета ПМ по участку № 1

Наименование изделия	Программа выпуска, тыс.шт.	Количество оборудования, шт.	№ операции	t_i по вариантам, мин									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А	200	2	1	2,8	3,0	1,5	4,5	6,0	1,6	3,1	6,2	4,8	3,5
		3	2	4,0	4,2	1,9	6,0	8,2	2,0	3,9	8,4	6,3	4,5
		7	3	8,9	9,1	4,5	13,3	18,4	4,4	9,2	19,0	15,0	10,5
		1	4	1,2	1,3	0,7	1,8	2,6	0,6	1,4	2,8	2,1	1,5
В	100	2	1	5,2	5,3	2,5	7,6	11,0	2,4	5,5	11,3	8,0	5,5
		3	2	8,5	8,6	4,2	13,5	17,0	4,0	9,0	17,8	14,0	9,0
		7	3	17,8	19,0	9,1	27,0	36,5	9,0	19,7	37,0	28,5	19,5
		1	4	2,7	2,9	1,4	4,2	5,6	1,3	2,1	6,1	4,5	3,4
С	150	2	1	4,3	4,0	1,6	5,0	7,2	1,7	4,1	7,5	5,3	4,5
		3	2	5,2	5,5	2,7	7,6	10,8	2,7	5,6	12,0	8,0	6,0
		7	3	11,9	13,0	6,1	17,9	24,5	6,0	13,3	25,2	19,0	13,6
		1	4	1,8	2,1	1,0	2,6	3,7	0,9	2,2	4,4	3,0	2,4
D	180	2	1	3,1	3,5	1,4	4,4	6,4	1,5	3,6	6,7	4,6	4,0
		3	2	4,6	5,0	2,1	6,0	9,3	2,0	4,9	10,0	6,3	5,5
		7	3	9,9	10,3	5,0	14,5	20,5	5,2	10,5	21,0	15,2	10,7
		1	4	1,5	1,7	0,8	2,2	3,3	0,9	1,8	3,6	2,5	1,9

Таблица 3.2 – Исходные данные для расчета ПМ по участку № 2

Наименование изделия	Программа выпуска, тыс.шт.	Количество оборудования, шт.	№ операции	t_i по вариантам, мин									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А	200	6	1	7,6	7,5	3,7	10,7	15,0	3,6	7,2	15,0	10,0	8,6
		2	2	2,8	3,0	1,6	4,3	5,4	1,4	3,4	5,9	4,5	3,4
		4	3	5,4	6,0	2,8	8,6	10,4	3,1	6,0	10,5	8,3	5,9
В	100	6	1	15,5	16,0	8,0	22,5	30,0	8,2	16,2	30,3	21,0	15,0
		2	2	5,6	5,8	2,8	8,8	11,2	3,6	5,6	13,0	9,0	5,5
		4	3	9,5	10,0	4,9	14,0	20,6	5,2	10,5	20,4	15,5	9,4
С	150	6	1	10,2	11,0	21,0	15,0	20,6	22,4	9,8	22,0	14,5	9,8
		2	2	3,9	4,0	8,3	5,8	8,1	8,9	3,9	4,7	5,6	3,7
		4	3	7,2	7,5	15,1	10,1	14,7	16,5	7,1	15,8	11,0	7,1
D	180	6	1	8,5	8,8	16,5	12,2	16,8	13,4	8,4	17,0	13,0	8,6
		2	2	3,4	3,7	7,7	5,7	7,3	5,8	3,6	8,2	5,5	3,6
		4	3	6,0	5,8	11,5	8,9	12,9	8,3	6,5	12,3	9,3	6,2

3.3. Порядок выполнения работы

Используя исходные данные таблицы 3.1 и 3.2, приведенные в общих положениях формулы (3.1) и (3.2) и теоретические положения, а также материалы соответствующе лекции по дисциплине, определить производственную мощность цеха.

3.4. Содержание отчета

Отчет должен содержать:

1. Цель работы.
2. Исходные данные по вариантам.
3. Расчеты.

3.5. Контрольные вопросы

1. Что такое ПМ?
2. Каков порядок расчета ПМ?
3. Что такое ведущее производственное подразделение?
4. Каковы виды ПМ?
5. Как определяется коэффициент сопряженности?
6. Как определяется ПМ в массовом производстве?
7. Как определяется МП в серийном производстве?
8. Как определяется ПМ в единичном производстве?
9. Какие мероприятия могут быть использованы для расшивки узких мест?

4. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

«ОРГАНИЗАЦИЯ МНОГОСТАНОЧНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ»

Цель работы: Получение практических навыков определения параметров и построения графиков многостаночного обслуживания.

4.1. Общие положения

Последовательность расчета параметров организации многостаночного обслуживания станков-дублеров приведена ниже.

1. Определяется число станков-дублеров, обслуживаемых одновременно по формуле

$$n = \frac{t_m}{t_z} + 1, \quad (4.1)$$

где t_m – время машинной работы станка, мин; t_z – время занятости обслуживанием станка, мин.

Если n округляется в меньшую сторону, то имеет место простой рабочего, а время простоя определяется выражением:

$$t_{np.p} = t_m - (n - 1) \times t_3. \quad (4.2)$$

Если n округляется в большую сторону, то имеет место простой станка, а время этого простоя определяется выражением:

$$t_{np.o} = -t_{np.p}. \quad (4.3)$$

2. Строятся графики многостаночного обслуживания и определяется длительность цикла многостаночного обслуживания по формулам:

$$t_u = \sum_{i=1}^n t_{zi} + t_{np.p}, \quad (4.4)$$

где t_{zi} – время занятости рабочего на i -м станке, мин.

3. Рассчитывается коэффициент загрузки оборудования

$$K_{zo} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{oni}}{n \times t_u}, \quad (4.5)$$

где t_{oni} – время выполнения операции на i -м станке ($t_{oni} = t_{mi} + t_{zi}$).

4. Рассчитывается коэффициент загрузки рабочего-многостаночника:

$$K_{zp} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{zi}}{t_u}. \quad (4.6)$$

5. Выбирается вариант обслуживания в зависимости от округления принятого расчетного числа обслуживаемых станков в большую или меньшую сторону с использованием целевой функции затрат

$$\alpha = \frac{n \times c + 1}{I} \rightarrow \min, \quad (4.7)$$

где c – коэффициент отношения затрат, связанных с простоем оборудования к затратам на содержание одного рабочего-многостаночника; I – среднее число работающих станков в течение цикла многостаночного обслуживания, шт.

Величина I определяется по формуле

$$I = \frac{\sum_{j=1}^k n_j}{t_u}, \quad (4.8)$$

где k – количество минут в t_u , мин; n_j – количество работающего оборудования на j -й минуте цикла, шт.

4.2. Исходные данные

Исходные данные к заданиям № 1 и № 2 представлены соответственно в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 – Исходные данные к заданию №1

№ п/п	Показатели	Варианты									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Время машинной работы, мин	10	15	12	9	7	11	8	13	14	7
2.	Время занятости рабочего, мин	2	4	5	2	3	3	3	4	4	3
3.	Коэффициент отношения затрат, связанных с простоем оборудования к затратам на содержание одного рабочего-многостаночника	1,0	0,3	0,8	0,3	0,4	1,2	0,7	0,5	1,2	0,4
		0,5	0,7	0,4	1,0	0,8	0,7	1,1	1,0	0,5	1,1
		0,2	1,1	1,2	0,7	1,0	0,4	0,4	1,2	0,8	1,4

Таблица 4.2 – Исходные данные к заданию №2

№ п/п	Показатели	Варианты									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	I операция:										
	- время занятости,	4	3	5	6	4	8	2	3	4	6
	- машинное время, мин	14	7	7	14	7	10	7	8	5	8
2.	II операция:										
	- время занятости,	8	4	3	8	5	6	3	4	2	4
	- машинное время, мин	10	5	8	10	7	14	7	7	7	9
3.	III операция:										
	- время занятости,	6	2	4	4	3	4	4	5	3	5
	- машинное время, мин	14	7	7	14	8	14	5	7	7	8

4.3. Порядок выполнения работы

Задание № 1

Используя исходные данные таблицы 4.1, приведенные в общих положениях формула (4.1)-(4.8), а также материалы соответствующей лекции по дисциплине, рассчитать параметры, построить графики многостаночного обслуживания станков-дублеров и определить оптимальный вариант обслуживания.

Задание № 2

Используя исходные данные таблицы 4.2 и материалы соответствующей лекции по дисциплине, построить график многостаночного обслуживания различных станков.

4.4. Содержание отчета

Отчет должен содержать:

1. Цель работы.
2. Исходные данные по вариантам.
3. Расчеты, графики.
4. Выводы.

4.5. Контрольные вопросы

1. В чем сущность многостаночного обслуживания?
2. Каковы варианты обслуживания станков-дублеров, их суть.
3. Что представляет график многостаночного обслуживания?
4. Как определить число одновременно обслуживаемых станков-дублеров?
5. Как определить время простоя рабочего-многостаночника?
6. Как определить время простоя станков-дублеров?
7. Коков критерий выбора варианта обслуживания станков дублеров?

5. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5

«РАСЧЕТ ПЛАТЫ ЗА НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ»

Цель работы: Получение практических навыков расчета платы за выбросы, сбросы загрязняющих веществ и размещение отходов предприятиями.

5.1. Общие положения

Плата за негативное воздействие на окружающую среду предусматривает плату за сбросы (выбросы) загрязняющих веществ и размещение отходов. Плата за сбросы в пределах нормативно допустимых сбросов (НДС) определяется выражением

$$P_C = \sum_{i=1}^m M_{Ci} \times H_{Ci} \times K_t, \quad (5.1)$$

где P_C – размер годовой платы за сбросы в пределах НДС, руб.; m – количество загрязняющих веществ; M_{Ci} – масса сброса i -го загрязняющего вещества в пределах НДС, т; H_{Ci} – ставка платы за сброс i -го загрязняющего вещества, руб./т; K_t – территориальный коэффициент.

Плата за сбросы в объемах превышения временно разрешенных сбросов (ВРС) над НДС определяется путем увеличения ставки платы за сброс в 25 раз. Плата за неразрешенные сбросы определяется увеличением ставки платы за сброс в 100 раз.

Плата за выбросы рассчитывается аналогично плате за сбросы. При этом, ставки платы за выбросы также увеличиваются в 25 и в 100 раз по выбросам за превышение временно разрешенных выбросов (ВРВ) над нормативно допустимыми выбросами (НДВ) и за неразрешенные выбросы.

Подобным образом определяется плата за размещение отходов. При этом за их размещение сверх лимита ставка платы увеличивается в 25 раз.

5.2. Исходные данные

Исходные данные к заданиям №1, 2 и 3 представлены соответственно в таблицах 5.1, 5.2 и 5.3.

Таблица 5.1 – Исходные данные для расчета платы за сбросы

№ п/п	Показатели	Варианты									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Годовой объем сбросов, т: в пределах НДС:										
	- метанол	1,0	1,5	2,0	2,0	1,7	2,5	3,0	3,2	2,2	2,4
	- нефтепродукты	2,2	2,0	3,5	1,8	4,0	2,8	4,5	5,0	1,3	1,8
	в пределах ВРС:										
	- метанол	2,4	3,0	4,0	4,5	3,4	4,0	4,2	5,0	4,5	3,2
	- нефтепродукты	3,2	4,0	4,1	2,5	5,1	3,2	5,7	6,2	2,3	3,0
	общий объем сбросов, т:										
	- метанол	3,5	4,0	5,2	6,7	5,0	6,2	5,4	7,0	8,0	7,0
	- нефтепродукты	4,0	5,2	4,9	2,9	5,8	4,0	6,2	7,0	3,1	4,0
	- нафталин	0,7	0,8	1,3	0,5	4,2	0,6	1,1	1,5	0,7	1,3

Таблица 5.2 – Исходные данные для расчета платы за выбросы

№ п/п	Показатели	Варианты									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Годовой объем выбросов, т: в пределах НДС:										
	- мышьяк	3,2	4,2	5,2	2,0	3,0	4,0	3,5	4,5	2,5	2,0
	- сероводород	5,5	7,0	6,0	5,1	7,2	8,0	8,1	10,0	9,0	8,0
	- ртуть	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3
	в пределах ВРВ:										
	- мышьяк	4,1	5,3	6,5	3,1	4,2	5,4	5,0	6,2	4,2	3,5
	- сероводород	7,0	10,0	9,0	9,2	9,4	11,1	12,0	13,0	11,5	12,0
	- ртуть	0,7	1,0	1,2	1,4	2,0	2,1	1,8	1,7	2,1	2,0
	общий объем выбросов:										
	- мышьяк	5,2	6,0	7,1	3,5	4,5	5,8	5,6	6,5	5,8	4,2
	- сероводород	10,1	13,2	14,5	15,0	16,0	15,2	14,4	16,5	15,0	17,2
	- ртуть	1,2	2,0	2,1	2,5	3,4	3,5	3,0	3,7	4,0	2,8
	- кадмий	0,4	0,3	0,2	0,5	0,4	0,3	0,2	0,15	0,25	0,35

Таблица 5.3 – Исходные данные для расчета платы за размещение отходов

№ п/п	Показатели	Варианты									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Годовой объем размещения отходов, т:										
	в пределах лимита:										
	I класс опасности	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	II класс опасности	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	сверх лимита:										
	I класс опасности	15	16	18	20	20	25	30	25	28	34
	II класс опасности	24	28	30	27	31	32	38	31	39	40

5.3. Порядок выполнения работы

Задание № 1

Используя данные таблицы 5.1, формулу (5.1), а также материалы соответствующей лекции по дисциплине, определить годовую плату за сбросы по предприятию.

Задание № 2

Используя данные таблицы 5.2, формулу (5.1), а также материалы соответствующей лекции по дисциплине, определить плату за выбросы по предприятию.

Задание № 3

Используя даны таблицы 5.3, формулу (5.1), а также материалы соответствующей лекции по дисциплине, определить плату за размещение отходов предприятием.

5.4. Содержание отчета

Отчет должен содержать:

1. Цель работы.
2. Исходные данные по вариантам.
3. Расчеты.

5.5. Контрольные вопросы

1. Каковы направления ресурсосбережения?
2. Каковы направления утилизации отходов производства?
3. Какие показатели характеризуют уровень загрязнений и ресурсоемкости?
4. Как определить размер платы за выбросы?
5. Как определить размер платы за сбросы?
6. Как определить размер платы за размещение отходов?

6. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6

«ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНЫХ И БЛАГОПРИЯТНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА»

Цель работы: Получение практических навыков расчета роста производительности труда и показателей социального эффекта от мероприятий по созданию безопасных и благоприятных условий труда (МББ).

6.1. Общие положения

Внедрение МББ позволяет повысить экономическую эффективность деятельности предприятия, а также получить социальный эффект. В качестве показателя экономической эффективности может рассматриваться рост производительности труда, который определяется с использованием высвобождения численности работников за счет внедрения МББ.

Высвобождение численности за счет сокращения времени технологического цикла для жестко регламентированных работ определяется выражением (чел.):

$$\Delta C_1 = \frac{T_{\text{ц}}^c - T_{\text{ц}}^н}{T_{\text{ц}}^н} \times C, \quad (6.1)$$

где $T_{\text{ц}}^c; T_{\text{ц}}^н$ – соответственно, длительность технологического цикла до и после внедрения МББ, мин; C – численность работников в подразделении, где внедряются МББ, чел.

Высвобождение численности за счет снижения трудоемкости работ для не жестко регламентированных работ определяется выражением

$$\Delta C_2 = \left(\frac{T_p^c}{T_p^н} - 1 \right) \times C, \quad (6.2)$$

где $T_p^c, T_p^н$ – соответственно, трудоемкость одного изделия (единицы работы) до и после внедрения МББ, мин.

Высвобождение численности за счет сокращения потерь рабочего времени для не жестко регламентированных работ определяется выражениями

$$\Delta C_3 = \left(\frac{F_{\text{д}}^н}{F_{\text{д}}^c} - 1 \right) \times C, \quad (6.3)$$

где $F_{\text{д}}^c; F_{\text{д}}^н$ – соответственно, действительный фонд рабочего времени работников до и после внедрения МББ, ч
или

$$\Delta C_3 = \frac{B^c - B^н}{100 - B^н} \times C, \quad (6.4)$$

где $B^c; B^н$ – соответственно потери рабочего времени до и после внедрения МББ, %.

Рост производительности труда за счет высвобождения численности определяется по формуле

$$\Delta ПТ = \frac{\Delta Ч_{\Sigma}}{Ч} \times 100, \quad (6.5)$$

где $\Delta Ч_{\Sigma}$ – суммарное высвобождение численности, чел.

Характеристиками социального эффекта от МББ являются изменения следующих показателей:

- индекс травматизма

$$K_{ит} = K_{ит} \times K_{тт}, \quad (6.6)$$

где $K_{ит}$ – коэффициент частоты травматизма; $K_{тт}$ – коэффициент тяжести травматизма.

- индекс профзаболеваемости

$$K_{ин} = K_{ин} \times K_{тт}, \quad (6.7)$$

где $K_{ин}$ – коэффициент уровня профзаболеваемости; $K_{тт}$ – коэффициент тяжести профзаболеваний.

- индекс смертности

$$K_{ис} = K_{лс} \times K_{лн}, \quad (6.8)$$

где $K_{лс}$ – коэффициент летальности несчастных случаев; $K_{лн}$ – среднее количество неотработанных дней в году на один летальный случай, дн.

- обобщающий показатель трудовых потерь

$$K_{оп} = K_{ит} + K_{ин} + K_{ис}. \quad (6.9)$$

6.2. Исходные данные

Исходные данные к заданиям №1, 2 представлены соответственно в таблицах 6.1 и 6.2.

Таблица 6.1 – Исходные данные по расчету повышения производительности труда в результате внедрения в цеху МББ

№ п/п	Показатели	Варианты									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Численность персонала, чел.:										
	участок № 1	30	32	34	28	30	32	34	28	30	32
	участок № 2	16	18	16	18	18	20	20	22	19	19
2.	Длительность технологического цикла по участку № 1										
	до МББ	96	85	75	80	92	84	100	112	94	105
	после МББ	80	70	65	67	75	72	84	92	78	95
3.	Сокращение потерь рабочего времени по участку № 2	4	5	5	4	4	5	5	4	4	5

Продолжение таблицы 6.1

4.	Потери рабочего времени на участке № 2 до МББ, %	15	16	17	14	15	16	15	14	16	14
5.	Трудоемкость изготовления одного изделия на участке № 2 до МББ, ч	0,85	0,63	0,74	0,95	0,53	0,45	0,56	0,48	0,56	0,69
6.	Снижение трудоемкости изготовления одного изделия после МББ на участке № 2, %	7	8	9	10	6	5	7	8	9	8

Таблица 6.2 – Исходные данные по расчету показателей социального эффекта в результате внедрения МББ

№ п/п	Показатели	Варианты									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Численность персонала, тыс.чел.	2,5	3,0	4,0	3,5	2,7	3,7	4,2	3,4	2,1	4,5
2.	Количество больничных листов по травматизму, шт.: до МББ после МББ										
		20	21	22	23	18	17	25	17	15	30
		10	12	9	17	11	12	14	10	8	10
3.	Число дней нетрудоспособности вследствие травмирования, дней: до МББ после МББ										
		300	340	300	280	280	300	380	300	250	450
		110	120	100	140	120	200	120	90	110	100
4.	Количество летальных случаев: до МББ после МББ										
		2	2	3	3	2	3	3	2	3	2
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5.	Количество больничных по вновь выявленным профзаболеваниям: до МББ после МББ										
		18	30	25	15	22	27	14	25	23	28
		11	10	14	9	10	13	8	12	11	11
6.	Число дней нетрудоспособности по вновь выявленным профзаболеваниям: до МББ после МББ										
		280	420	370	240	310	280	240	370	350	400
		120	110	100	100	120	130	90	160	120	150
7.	Количество не отработанных дней в году в результате летальных случаев: до МББ после МББ										
		200	150	180	300	140	210	150	140	150	220
		80	90	50	90	60	60	40	60	50	70

6.3. Порядок выполнения работы

Задание № 1

Используя даны таблицы 6.1, формулы (6.1) - (6.5), а также материалы соответствующей лекции по дисциплине, рассчитать рост производительности труда в результате внедрения МББ в цеху в составе двух участков. На участке № 1 работы жестко регламентированы, на участке № 2 – нет.

Задание № 2

Используя даны таблицы 6.2, формулы (6.6) - (6.9), а также материалы соответствующей лекции по дисциплине, рассчитать показатели социального эффекта в результате внедрения МББ на предприятии.

6.4. Содержание отчета

Отчет должен содержать:

1. Цель работы.
2. Исходные данные по вариантам.
3. Расчеты.

6.5. Контрольные вопросы

1. Какие МББ могут быть внедрены на предприятии?
2. Какие виды эффективности от внедрения МББ можно выделить, их сущность?
3. Каковы показатели социального эффекта от внедрения МББ?
4. Что такое индекс травматизма?
5. Что такое индекс профзаболеваемости?
6. Как определить удельную стоимость использования средств индивидуальной защиты?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеев, А. А. Инновационный менеджмент : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. А. Алексеев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 259 с.
2. Лапыгин, Ю. Н. Инновационный менеджмент [Электронный ресурс] : учебное пособие / Лапыгин Ю. Н. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 266 с.
3. Инновационный менеджмент [Электронный ресурс]: учебник / под ред. В.Я. Горфинкеля, Т. Г. Попадюк. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Вузовский учебник; ИНФРА-М, 2018. – 380 с.
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 3 марта 2017 года №255 «Об исчислении и взимании платы за негативное воздействие на окружающую среду».
5. Схиртладзе А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств: учебник для студентов вузов / А.Г. Схиртладзе, А.В.Федотов, В.Г. Хомченко. – М.: Высшая школа, 2012. – 568 с.
6. Моисеев Ю.И. Применение промышленных роботов для загрузки металлообрабатывающего оборудования: учебное пособие / Ю.И.Моисеев. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2013. – 170 с.
7. Федорова Е.А. Экономическое обоснование мероприятий по повышению безопасности производственных процессов и улучшению условий труда: учеб. пособие / Е.А.Федорова, А.Б. Елькин. – Нижний Новгород: Нижегород. гос. техн. ун-т, 2011. – 98 с.
8. Леженкина Т.И. Научная организация труда персонала: учебник для вузов / Т.И. Леженкина. – М.: Изд. МФПУ «Синергия», 2013. – 352 с.

В авторской редакции

Изд. № 235/2020. Объем 1,5 п.л.

РИИЦМ ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»