

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И
МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

Кафедра «Механизация гидромелиоративных работ»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
по дисциплине «Эксплуатация строительных и мелиоративных
машин»**



Ташкент - 2021

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к публикации на заседании Научно-методического Совета ТИИИМСХ (протокол №__ 8 от «_29_» _____10_____ 2021года).

Разработанные методические указания для выполнения практических работ по дисциплине «Эксплуатация строительных и мелиоративных машин» предназначена для студентов факультета МГР направление бакалавриата «Механизация водохозяйственных и мелиоративных работ», а также могут быть использованы при выполнении курсовых и выпускных работ. Посвящена к вопросам организации технического обслуживания, технического сервиса и ремонта машинно-экскаваторного парка, проектированию ремонтно-механических мастерских.

Составитель:

Атажанов А.У., старший преподаватель

Рецензенты:

Даулетов Н.К. – Ведущий специалист управления “Развитие водосберегающих научно-инновационных проектов” Министерства Водного хозяйства Республики Узбекистан

Хакимов Б.Б. – доцент кафедры Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, « Эксплуатация и ремонт машин », PhD.

© Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, 2021 год.

ВВЕДЕНИЕ

Практическая работа предусматривает решение основных вопросов эксплуатации и ремонта парка строительных и мелиоративных машин ГУП (БУИС, УИС, МЭ) и проектирование для этой организации ремонтно-механической мастерской.

Каждая практическая работа состоит из расчетно-пояснительной записки (3-4 стр.) и чертежно-графических работ (1-2 листа формата А3 или А4).

Расчетно-пояснительная записка должна содержать титульный лист, задание на работу, аннотацию, оглавление, основной текст (с таблицами, формулами, графиками, схемами), заключение и указатель использованной литературы.

Все формулы приводят сначала в буквенном выражении, дают расшифровку входящих в них величин, а затем, подставив в них численные значения, указывают результат в единицах. Формулы, нормативные и справочные материалы, использованные в записке, должны иметь ссылки на источник.

Все однотипные расчеты должны выполняться табличным способом с указанием в таблицах не только полученных результатов, но и исходных данных, на основании которых они получены.

Термины, сокращения слов, обозначения необходимо применять только в соответствии со стандартом. При частом повторении каких-либо слов допускается использование их сокращений. Например, для технического обслуживания – ТО, текущего ремонта – ТР, капитального ремонта – К.

Каждая практическая работа оформляется по выше указанным требованиям и в конце занятий сдается ведущему преподавателю в виде отчета.

Практическое занятие №1

ТЕМА: Расчет необходимого количества горюче-смазочных материалов для строительных и мелиоративных машин.

Цель работы: Изучение методики расчета необходимого количества горюче-смазочных материалов для строительных и мелиоративных машин

Задание:

1. На основе марки машин и эксплуатационных показателей каждый студент получает задание согласно варианта, указанной в приложении.

Порядок выполнения работы:

1. Расход топлива по кварталам, кг

$$Q_i = \frac{1}{100} \sum_{j=1}^n W_{yj} A_{ij} q_j$$

2. Годовой расход топлива, кг

$$Q = \sum_{i=1}^n Q_i$$

3. Требуемый запас топлива, м³

$$V_z = \frac{QE_{\max}}{100\rho}$$

где – ρ – плотность горючего, 820 – 845 кг/м³, для дизельного топлива; для бензина-0,71...0,76 г/см³.(710-760 кг/м³)

$$\gamma_{\max} = \max\left(\frac{Q_i}{Q_{o'}}$$

4. Число механизированных передвижных заправочных агрегатов, шт.

$$n_{mza} = \frac{n_n N}{100}$$

$$n_n = 1,78$$

5. Потребность ГСМ:

5.1. Годовой расход топлива, кг $Q=$

5.2. Моторное масло

5.3. Смазочные материалы

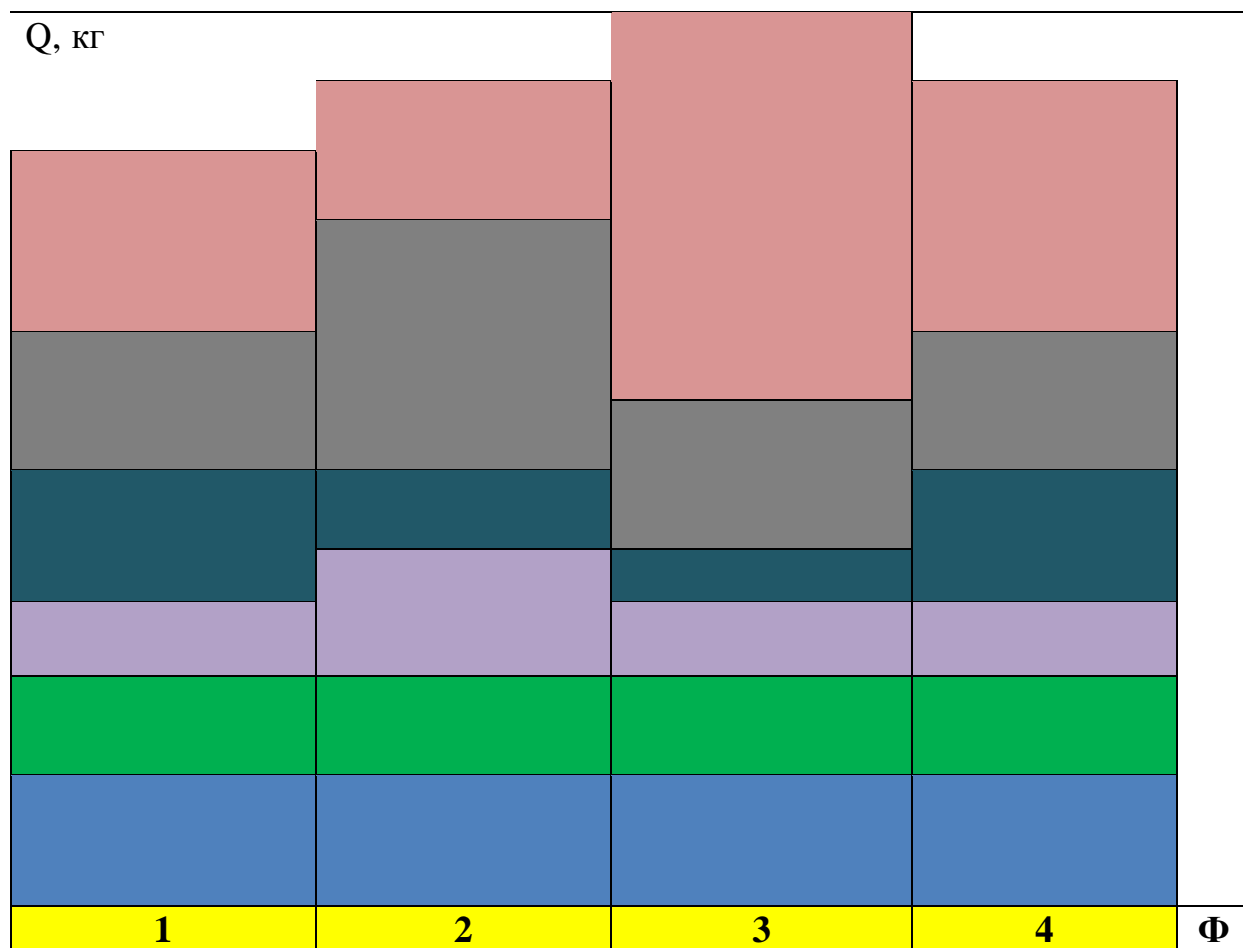
5.4. Автомобильный бензин

Табл.1.1. Таблица определения значения γ_{\max} и E_{\max}

γ_{\max}	1,25	1,50	1,75	2,0	2,20	2,50	2,75	3,0
E_{\max}	4,0	4,80	5,60	6,40	7,80	9,40	10,80	12,60

Табл.1.2. Годовая загрузка машин

Наименование машин	Загрузка и занятость машин по кварталам							
	I квартал		II квартал		III квартал		IV квартал	
	Загрузка, %	Занятость	Загрузка, %	Занятость	Загрузка, %	Занятость	Загрузка, %	Занятость
Одноковшовые экскаваторы	20	0,67	25	0,83	30	1,0	25	0,83
Многоковшовые экскаваторы	20	0,67	25	0,83	30	1,0	25	0,83
Бульдозеры	30	1,0	20	0,67	20	0,67	30	1,0
Скреперы	25	0,71	35	1,0	20	0,57	20	0,57
Автогрейдеры	30	0,75	20	0,5	10	0,25	40	1,0
Тракторы	25	0,71	35	1,0	20	0,57	20	0,57
Планировщики	30	0,75	20	0,5	10	0,25	40	1,0



Распределение горючего по кварталам.

Удельный расход топлива, кг/час

Рис.1.1. График распределение горючего по кварталам.

Табл. 1.3. Состав машинно-экскаваторного парка предприятие и исходные данные

№	Наименование машин	Состав парка машин		Годовая наработка	Рабочие дни в году, Dг
		марка	Кол. во, N		
1	Одноковшовые экскаваторы	JYL-210E		2 767,5	225
		JY-230ELB		2 767,5	
		JY-230ELD		2 767,5	
		GLG-225C		2 767,5	
2	Одноковшовые экскаваторы	EK-2027		2 453,9	225
		EK-1860		2 767,5	
		HXW-230LC		2 767,5	
		GLG-205C		2 767,5	
3	Многоковшовые экскаваторы	ETS-165A		3 124,2	254
		ETS-252A		3 124,2	
		ETS-202		3 124,2	
4	Бульдозеры	YTO-140		2 927,4	255
		GLGB-160		2 927,4	
		TY-160		2 927,4	
5	Скреперы	DZ-149-5		2 603,5	254
		MoAZ-60071		2 770,1	
6	Автогрейдеры	XCMG GR 180		2 395,2	254
		XCMG GR 1803		2 395,2	
7	Тракторы	T-170		2 509,2	255
		SD-16		2 509,2	
8	Планировщики	PD-4,5		2 519,0	256

Табл. 1.4. Состав машинно-экскаваторного парка и эксплуатационные показатели

№	Наименование машин	Марка машин	Показатели			Эксплуатационные показатели			
			Кол. во машин	Глубина копания	Класс трактора	Коэффициент внутрисменного использования	Коэффициент сменности	Число перебазировак	Время одной перебазировак
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Одноковшовые экскаваторы	JYL-210E		-	-	0,45	1,6	14	12
		JY-230ELB		-	-	0,45	1,6	5	16
		JY-230ELD		-	-	0,45	1,8	5	16
		GLG-225C		-	-	0,45	1,8	5	16
2	Одноковшовые экскаваторы	EK-2027		-	-	0,52	1,7	14	12
		EK-1860		-	-	0,52	1,7	14	12
		HXW-230LC		-	-	0,52	1,7	5	16
		GLG-205C		-	-	0,52	1,8	5	16
3	Многоковшовые экскаваторы	ETS-165A		1,6 m	-	0,48	1,5	7	18
		ETS-252A		2,5 m	-	0,48	1,5	7	18
		ETS-202		2,0 m	-	0,48	1,5	5	20
4	Бульдозеры	YTO-140		-	3 t	0,74	1,7	7	12
		GLGB-160		-	10 t	0,74	1,7	7	12
		TY-160		-	25 t	0,74	1,6	7	12

5	Скреперы	DZ-149-5		-	10 t	0,74	1,7	6	12
		MoAZ-60071		-	25 t	0,74	1,7	6	12
6	Автогрейдеры	XCMG GR 180		-	3 t	0,45	1,8	5	8
		XCMG GR 1803		-	10 t	0,45	1,8	5	8
7	Тракторы	T-170		-	-	0,74	1,7	7	12
		SD-16		-	-	0,74	1,7	7	12
8	Планировщики	PD-4,5		-	10 t	0,74	1,6	6	12

№	Порядковый номер машин и количество																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1.	-	8	6	-	5	-	12	-	-	6	-	-	10	-	8	-	4	-	-	6	4
2.	4	-	7	7	-	3	8	-	-	-	-	6	-	-	6	-	5	-	6	4	-
3.	7	5	-	6	-	-	7	4	-	4	-	8	8	-	10	-	-	-	8	-	-
4.	-	6	8	5	10	-	7	-	-	-	4	8	-	-	9	-	-	7	-	-	5
5.	-	6	7	4	8	-	-	3	-	4	-	-	6	-	8	-	-	-	7	15	-
6.	4	8	8	-	-	-	3	8	-	-	6	-	5	-	10	-	-	6	-	12	-
7.	-	-	7	7	3	7	-	-	4	-	-	8	-	-	12	-	69	-	-	8	5
8.	7	-	8	-	-	4	8	-	-	5	-	-	10	-	12	-	-	7	-	4	6
9.	-	7	4	7	-	-	7	-	6	-	6	-	9	-	12	-	-	-	-	5	5
10.	7	4	-	8	8	4	-	-	-	-	-	6	10	-	10	-	-	-	-	3	-
11.	-	8	7	-	8	-	-	4	-	5	4	-	8	-	10	-	9	8	-	-	-
12.	-	-	-	9	6	9	6	-	-	4	-	-	7	-	9	-	-	3	-	4	4
13.	-	-	8	-	6	-	-	-	-	-	-	-	10	-	12	6	4	4	8	-	-
14.	7	-	8	-	4	-	-	2	-	8	-	-	6	-	14	-	10	-	9	-	8
15.	-	6	-	5	-	10	-	-	8	-	6	9	-	10	-	-	-	7	7	-	9
16.	8	-	4	4	-	-	6	-	9	-	-	12	7	-	-	-	-	5	-	12	-
17.	-	7	7	-	4	-	-	-	4	-	-	-	-	10	-	15	-	7	-	-	7
18.	5	-	12	-	-	8	-	4	-	4	8	-	-	-	-	12	-	4	-	4	-
19.	-	5	-	5	-	9	8	-	-	5	8	-	-	12	-	12	-	4	-	4	-
20.	6	-	3	-	5	-	7	-	-	4	-	-	7	-	9	9	4	6	-	6	5
21.		10	11	-	-	-	6	-	8		11		2			4	7	-	-	-	-
22.	-	-	7	6	-	3	-	8	8	-	4	-	4	-	-	7	6	-	8	-	-
23.	8	6	4	5	-	-	-	-	8	-	5	-	5	-	-	9	4	-	10	-	-
24.	-	7	-	8	5	6	-	7	-	6	-	-	4	-	-	5	5	-	-	-	6
25.	-	-	6	4	-	-	8	-	5	-	6	-	6	8	-	-	6	-	7	-	6

Табл.1.5. Состав машинно-экскаваторного парка, варианты

Расход горючего по кварталам, кг

№	Наименование машин	Состав парка машин		Годовой режим работы, маш-час	Норма расхода топлива, кг/маш-час	В том числе по кварталам							
		Марки	Кол.во, N			I квартал		II квартал		III квартал		IV квартал	
						Заг-рузка,%	Расход, кг	Заг-рузка,%	Расход, кг	Заг-рузка,%	Расход, кг	Заг-рузка,%	Расход, кг
1	Одноковшовые экскаваторы	JYL-210E		2767,5	12,004	20		25		30		25	
		JY-230ELB		2767,5	14,647	20		25		30		25	
		JY-230ELD		2767,5	14,647	20		25		30		25	
		GLG-225C		2767,5	12,555	20		25		30		25	
2	Одноковшовые экскаваторы	EK-2027		2453,9	14,671	20		25		30		25	
		EK-1860		2767,5	10,059	20		25		30		25	
		HXW-230LC		2767,5	14,414	20		25		30		25	
		GLG-205C		2767,5	12,555	20		25		30		25	
3	Многоковшовые экскаваторы	ETS-165A		3124,2	8,50	20		25		30		25	
		ETS-252A		3124,2	8,50	20		25		30		25	
		ETS-202		3124,2	8,50	20		25		30		25	
4	Бульдозеры	YTO-140		2927,4	11,474	30		20		20		30	
		GLGB-160		2927,4	11,973	30		20		20		30	
		TY-160		2927,4	11,429	30		20		20		30	
5	Скреперы	DZ-149-5		2603,5	8,70	25		35		20		20	
		MoAZ-60071		2770,1	16,90	25		35		20		20	
6	Автогрейдеры	XCMG GR 180		2395,2	4,90	30		20		10		40	
		XCMG GR 1803		2395,2	6,30	30		20		10		40	
7	Тракторы	T-170		2509,2	10,277	25		35		20		20	
		SD-16		2509,2	12,191	25		35		20		20	
8	Планировщики	PD-4,5		2519,0	12,273	30		20		10		40	

Практическое занятие № 2

Тема: Состав машинно-экскаваторного парка и параметры использования машин по времени (2 часа)

Состав машинно-экскаваторного парка принимают согласно заданному варианту по приложению I и записывают по форме 2.1.

Форма 2.1.

Состав машинно-экскаваторного парка и параметры использования машин по времени

Наименование машины	Марка	Параметры				Количество	Параметры использования машин по времени			
		Размерная группа	Глубина копания	Класс трактора	Марка автомобиля		Коэффициент внутри-сменного использования	Число перебазировак	Коэффициент сменности	Время одной перебазировки
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

При расчетах предусматривают организацию перебазировки машины в 2 смены, работу машинистов в летнее время (июнь, июль, август) – по скользящему графику и учитывают возможные совпадения неблагоприятных метеорологических условий с выходными и праздничными днями.

Значение ремонтного коэффициента P_r принимают по табл. 2.1.

Табл.2.1. Ремонтные коэффициенты строительных и мелиоративных машин.

Наименование машины	Параметры				Ремонтный коэффициент, P_r
	Размерная группа	Глубина копания	Класс трактора	Марка автомобиля	
1	2	3	4	5	6
Экскаваторы одноковшовые	3к				0,0162
	3г				0,0210
	4г				0,2004
	5г				0,0241
	6г				0,0266
Экскаваторы одноковшовые	К				0,0317
	3к				0,0141
	3г				0,0141
	4г				0,0156
		2 м			0,0118

Экскаваторы многоковшовые цепные		2,5 м			0,0119
Бульдозеры			3т		0,0117
			10т		0,0146
			20т		0,0212
Скреперы			10т		0,0156
			25т		0,0230
Автогрейдеры			3т		0,0117
			10т		0,0167
Тракторы К-700 Т-130Г					0,022
					0,0139
Краны стреловые автомобил.			10т		0,0166
			16т		0,0198

Таблица 2.2. Годовая загрузка машин

Наименование машин	Загрузка и занятость машин по кварталам							
	I квартал		II квартал		III квартал		IV квартал	
	Загрузка, %	Занятость	Загрузка, %	Занятость	Загрузка, %	Занятость	Загрузка, %	Занятость
Одноковшовые экскаваторы	20	0,67	25	0,83	30	1,0	25	0,83
Многоковшовые экскаваторы	20	0,67	25	0,83	30	1,0	25	0,83
Бульдозеры	30	1,0	20	0,67	20	0,67	30	1,0
Скреперы	25	0,71	35	1,0	20	0,57	20	0,57
Автогрейдеры	30	0,75	20	0,5	10	0,25	40	1,0
Тракторы	25	0,71	35	1,0	20	0,57	20	0,57
Планировщики	30	0,75	20	0,5	10	0,25	40	1,0

Таблица 2.3. Состав машинно-экскаваторного парка предприятие и исходные данные

№	Наименование машин	Состав машинного парка		Годовая наработка	Количество рабочих дней в году, Др
		марка	Кол.во, N		
1	Одноковшовые экскаваторы	JYL-210E		2 767,5	225
		JY-230ELB		2 767,5	
		JY-230ELD		2 767,5	
		GLG-225C		2 767,5	
2	Одноковшовые экскаваторы	EK-2027		2 453,9	225
		EK-1860		2 767,5	
		HXW-230LC		2 767,5	
		GLG-205C		2 767,5	
3	Многоковшовые экскаваторы	ETS-165A		3 124,2	254
		ETS-252A		3 124,2	
		ETS-202		3 124,2	
4	Бульдозеры	YTO-140		2 927,4	255
		GLGB-160		2 927,4	

		TY-160		2 927,4	
5	Скреперы	DZ-149-5		2 603,5	254
		MoAZ-60071		2 770,1	
		XCMG GR 180		2 395,2	
6	Автогрейдеры	XCMG GR 1803		2 395,2	254
		T-170		2 509,2	
7	Тракторы	SD-16		2 509,2	255
		PD-4,5		2 519,0	
8	Планировщики				256

Таблица 2.4. Состав машинно-экскаваторного парка и параметры использования машин по времени

№	Наименование машин	Марка машин	Показатели			Эксплуатационные показатели			
			Размерная группа	Глубина копания	Класс трактора	Коэффициент внутрисменного использования	Коэффициент сменности	Число перебазирок	Время одной перебазирки
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Одноковшовые экскаваторы	JYL-210E	3K	-	-	0,45	1,6	14	12
		JY-230ELB	3G	-	-	0,45	1,6	5,2	16
		JY-230ELD	4G	-	-	0,45	1,8	5	16
		GLG-225C	5G	-	-	0,45	1,8	5	16
2	Одноковшовые экскаваторы	EK-2027	K	-	-	0,52	1,7	14	12
		EK-1860	3K	-	-	0,52	1,7	14	12
		HXW-230LC	3G	-	-	0,52	1,7	5	16
		GLG-205C	4G	-	-	0,52	1,8	5	16
3	Многоковшовые экскаваторы	ETS-165A	-	1,6 m	-	0,48	1,5	7	18
		ETS-252A	-	2,5 m	-	0,48	1,5	7	18
		ETS-202	-	2,0 m	-	0,48	1,5	5	20
4	Бульдозеры	YTO-140	-	-	3 t	0,74	1,7	7	12
		GLGB-160	-	-	10 t	0,74	1,7	7	12
		TY-160	-	-	25 t	0,74	1,6	7	12
5	Скреперы	DZ-149-5	-	-	10 t	0,74	1,7	6	12
		MoAZ-60071	-	-	25 t	0,74	1,7	6	12
6	Автогрейдеры	XCMG GR 180	-	-	3 t	0,45	1,8	5	8
		XCMG GR 1803	-	-	10 t	0,45	1,8	5	8
7	Тракторы	T-170	-	-	-	0,74	1,7	7	12
		SD-16	-	-	-	0,74	1,7	7	12
8	Планировщики	PD-4,5	-	-	10 t	0,74	1,6	6	12

Практическое занятие № 3

Тема: Расчет годового режима работы машин (2 часа)

Годовые режимы работы машин рассчитывают по / I / для списочной машины каждой группы. При этом в одну группу включают машины с одинаковым коэффициентом сменности, количеством перебазирровок, временем перебазирования одной машины, а также совпадений действия метеорологических факторов.

Табл. 3.1. Таблица расчета годового режима работы машин

№	Наименование машин	Марка машин	Кол.во,N	Переходной коэффициент (коэффициент внутрисменного использования)	Годовой режим работы	
					T _г , маш.-час	W _г , мото.-час
1						
2						
3						
4						
...						
...						

Пример 1. Рассчитать годовой режим работы группы экскаваторов JYL-210E - N₁=7 шт. и JY-230ELB - N₁=14 шт. продолжительность рабочей недели – 3 дней; температурная зона – 1, коэффициент сменности – 1,5, фактическое число перебазирровок – за прошлый год на один среднемесячный экскаватор составил n_{пб} = 8 при средней затрате времени на одну перебазирровку t_{пб} = 16ч; продолжительность смены t_{см} = 8,2 ч.

1. Перерывы в работе, вызванные праздничными и выходными днями в связи с организацией работы машинистов в летнее время (июнь июль август) по скользящему графику составляют

$$d_{пв} = d^1_{пв} - d^c_{пв} = 112 - 26 = 86 \text{ дней}, \quad (3.1)$$

где d¹_{пв} = 112 – количество выходных и праздничных дней в году;

d^c_{пв} = 26 – количество выходных и праздничных дней в период работы машинистов по скользящему графику.

2. Затраты времени на перебазирование одного экскаватора за год составляют

$$T_{пб} = n_{пб} \cdot t_{пб} = 8 \cdot 16 = 128 \text{ ч.} \quad (3.2)$$

При организации перебазирковки в 2 смены затраты в днях составят

$$d_{пб} = \frac{T_{пб}}{2t_{см}} = \frac{128}{2 \cdot 8,2} = 7,8 \text{ дней} \quad (3.3)$$

где t_{см} = 8,2 ч. – продолжительность смены, ч.

3. Перерывы в работе экскаваторов в связи с неблагоприятными метеорологическими условиями определяем в соответствии с приложением I / I /. Для I-ой температурной зоны (Ташкентская область, Республика

Узбекистан) число дней с неблагоприятными метеорологическими условиями составляет: из-за ветра – 2,4 дня; из-за дождя – 12,3 дня.

Учитывая возможное совпадение этих дней с выходными праздничными днями, величину перерывов в работе экскаваторов определяем для каждого неблагоприятного метеорологического фактора по формуле:

$$d_M = d_M^1 (1 - d_{пб} / d_K) \quad (3.4)$$

где d_M^1 – число дней с неблагоприятными метеорологическими условиями по данным приложения I / I /;

d_K – число календарных дней в году;

число перерывов в работе из-за ветра:

$$d_M^B = 2,4 \left(1 - \frac{112}{365}\right) = 1,66 \text{ дня}$$

число перерывов в работе из-за дождя

$$d_M^D = 123 \left(1 - \frac{112}{365}\right) = 8,53 \text{ дня}$$

Следовательно, общие потери в работе по метеоусловиям составляют:

$$d_M = 1,66 + 8,53 = 10,2 \text{ дня.}$$

4. Перерывы в работе по непредвиденным (организационным) причинам принимаем в размере 3% от количества календарных дней, за исключением праздничных и выходных.

$$d_0 = 0,03(365 - 86) = 8,4 \text{ дня} \quad (3.5)$$

5. Для определения затрат времени на техническое обслуживание и ремонт определяем среднее значение ремонтного коэффициента:

$$P_2 = \frac{N_1 P_{r1} + N_7 P_{r2}}{N_1 + N_7} = \frac{7 \cdot 0,0162 + 14 \cdot 0,0204}{7 + 14} = 0,019 \text{ дней / мото-ч.} \quad (3.6)$$

где $P_{r1} = 0,0162$ – ремонтный коэффициент экскаватора JYL-210E (табл. 2.1).

$P_{r2} = 0,0204$ – то же, экскаватора JY-230ELB (табл. 2.1).

Значение коэффициента P_r в днях на машино-час равно

$$P_r^1 = P_r K_{bc} = 0,019 \cdot 0,45 = 0,00855 \text{ дней / маш.-ч.} \quad (3.7)$$

Затраты времени на техническое обслуживание и ремонт:

$$d_p = \frac{[d_K - (d_{пб} + d_M + d_0 + d_{пб})] t_{cm} K_{cm} P_r^1}{1 + t_{cm} K_{cm} P_r^1} = \frac{/ 365 - (86 + 102 + 84 + 7,8) / 8,2 \cdot 1,5 \cdot 0,000855}{1 + 8,2 \cdot 1,5 \cdot 0,00855} = 24,0 \text{ дня} \quad (3.8)$$

Число рабочих дней экскаваторов в году

$$D_p = d_K - (d_{пб} + d_M + d_0 + d_p + d_{пб}) = 365 - (86 + 10,2 + 84 + 24,0 + 7,8) = 228,6 \text{ дней} \quad (3.10)$$

Годовой режим работы экскаваторов, в маш-часах:

$$T_r = D_p t_{cm} K_{cm} = 228,6 \cdot 8,2 \cdot 1,5 = 2812 \text{ маш-ч.} \quad (3.11)$$

Годовой режим работы экскаваторов, в мото-часах:

$$W_r = T_r K_{bc} = 2812 \cdot 0,45 = 1265 \text{ мото-ч.} \quad (3.12)$$

Полученные данные записываем в табл. 3.1.

Практическое занятие № 4

Тема: Расчет и составления годового плана технического обслуживания и ремонта машин (4 часа)

При составлении годового плана для каждой группы одномарочных машин последовательно рассчитывают количество капитальных ремонт (n_k), текущих ремонтов и технических обслуживаний ТО-3 ($n_{т,3}$), выполняемых совместно, технических обслуживаний ТО-2 (n_2) и технических обслуживаний ТО-1 (n_1). При этом периодичность выполнения ремонтов и технических обслуживаний, данные по их трудоемкости и число ТО и ремонтов в одном ремонтном цикле приведены в «Рекомендациях по организации технического обслуживания и ремонта строительных машин» /2/.

Подсчеты по усредненному методу производят по формулам

$$\begin{aligned}n_k &= (m_k \cdot N \cdot K_k); \\n_{т,3} &= (m_{т,3} \cdot N \cdot K_k); \\n_2 &= (m_2 \cdot N \cdot K_k); \\n_1 &= (m_1 \cdot N \cdot K_k); \\n_{со} &= 2N\end{aligned}\quad (4.1)$$

где n_k , $n_{т,3}$, n_2 , n_1 , $n_{со}$, - соответственно число капитальных ремонтов, текущих ремонтов и ТО-3, ТО-2, ТО-1 и сезонных технических обслуживаний СО;

m_k , $m_{т,3}$, m_2 , m_1 – соответственно число капитальных ремонтов, текущих ремонтов и ТО-3, ТО-2 и ТО-1 в одном ремонтном цикле;

N – списочное число машин;

K_k - коэффициент охвата капитальным ремонтом машин;

$[x]$ – целая часть числа x :

$$K_k = \frac{W_r}{W_k} \quad (4.2)$$

где $W_r = T_r K_{вс}$ – годовая плановая переработка машины, мото – ч;

$K_{вс}$ – коэффициент внутрисменного использования (2.4)

W_k – периодичность выполнения капитального ремонта мото – ч.

Пример 2. Для исходных данных и результата примера I рассчитать число ремонтов и технических обслуживаний для экскаваторов JYL-210E и JY-230ELB.

По (3.12) находим:

$$W_r = T_r K_{вс} = 2812 \cdot 0,45 = 1265 \text{ мото ч.}$$

По (4.3) получаем:

Для экскаватора JYL-210E:

$$K_k = \frac{W_r}{W_k} = \frac{1265}{5760} = 0,22 \quad (4.3)$$

Для экскаватора JY-230ELB:

$$K_k = \frac{1265}{7680} = 0,164$$

Здесь значения W_k для экскаваторов приняты из нормативов /2/. Расчет числа ремонтов и технически обслуживающих выполняем по (4.1) табличным способом (табл. 4.1). При этом значения приняты по нормативам /приложения/.

Таблица 4.1

Расчет числа ремонтов и технических обслуживаний для экскаваторов.

Наименование машины	Марка машины	Списочное к-во	Коэффициент охвата K_P, K_k	К-во в цикле				Число обслуживаний				
				m_k	m_3	m_2	m_1	n_k	n_3	n_2	n_1	n_c
Экскаваторы	JYL-210E	7	0,22	1	5	18	72	1	8	2	11	14
Экскаваторы	JY-230ELB	14	0,164	2	7	24	96	2	16	5	22	28
.....												

Полученное по формулам (4.1) количество ремонтов и технических обслуживаний машин распределяют по кварталам года в зависимости от их занятости выполнением строительных и мелиоративных работ (4.2).

Таблица 4.2

Поквартальное распределение годовой нагрузки машин и их занятость в хозяйстве.

Наименование	Кварталы							
	I		II		III		IV	
	Загрузка, %	Занятость	Загрузка, %	Занятость	Загрузка, %	Занятость	Загрузка, %	Занятость
Экскаваторы одноковшовые	20	0,67	25	0,83	30	1,00	25	0,83
Экскаваторы многоковшовые	20	0,67	25	0,83	30	1,00	25	0,83
Бульдозеры	30	1,00	20	0,67	20	0,67	30	1,00
Скреперы	25	0,71	35	1,00	20	0,57	20	0,57
Автогрейдеры	30	0,75	20	0,50	10	0,25	40	1,00
тракторы	25	0,71	35	1,00	20	0,57	20	0,57
Планировщики	30	0,75	20	0,50	10	0,25	40	100

Капитальные ремонты машин должны выполняться в периоды наименьшей, занятости машин.

Текущие ремонты и технические обслуживания ТО-3, выполняемые одновременно, планируют пропорционально квартальным вероятностям незанятости машин.

Число текущих ремонтов и ТО-3, подлежащих выполнению в i – м квартале равно

$$n_{T3}^i = \frac{(1-q_i)n_{T,3}}{4-\sum_{i=1}^4 q_i} \quad (4.4)$$

где q_i – вероятность занятости машин в i – квартале (табл.4.2); Технические обслуживания ТО-2 и ТО-1 планируют пропорционально вероятностям занятости машин.

Число ТО-2 и ТО-1, подлежащих выполнению в i – квартале, определяется по формулам.

$$n_2^i = \frac{q_i n_2}{\sum_{i=1}^4 q_i}; \quad n_1^i = \frac{q_i n_1}{\sum_{i=1}^4 q_i}; \quad (4.5)$$

Сезонные технические обслуживания планируются 2 раза в год. Один перед наступлением зимнего (III квартал), а другой – летнего (II квартал) сезонов.

Пример 3. Пользуясь нормативами занятости машин (табл.4.2), распределить поквартально ремонты и технические обслуживания для экскаваторов JYL-210E, число которых приведено в табл. 4.1.

Капитальный ремонт планируем в наименее загруженном квартале (квартал I).

Число текущих ремонтов и ТО-3, подлежащих выполнению в I-м квартале (по 4.4):

$$n_{T3}^1 = \frac{(1 - 0,67) \cdot 8}{4 - (0,67 + 0,83 + 1,00 + 0,83)} = \frac{0,33 \cdot 8}{0,67} = 3,94 \approx 4$$

Число ТО-2, подлежащих выполнению в I квартале, определяем по (4.5):

$$n_2^1 = \frac{0,67 \cdot 28}{(0,67 + 0,83 + 1,00 + 0,83)} = \frac{0,67 \cdot 28}{3,33} \approx 6$$

Число ТО-1, подлежащих выполнению в I квартале, определяем по (4.4):

$$n_1^1 = \frac{0,67 \cdot 111}{3,33} = 22 \text{ шт.}$$

Аналогично рассчитываем число текущих ремонтов и технических обслуживаний для II, III, IV кварталов (табл.4.3.)

Таблица 4.3

Распределение числа ремонтов и технических обслуживаний экскаваторов JYL-210E

Вид обслуживания	Число ремонтов и тех.обслуживаний по кварталам			
	I	II	III	IV
Капитальный ремонт	1	-	-	-
Текущий ремонт и ТО-3	4	2	0	1
Техническое обслуживание ТО-2	5	7,0	8	7

Техническое обслуживание ТО-1	22	28	33	28
Сезонное техническое обслуживание СО	-	7	7	-

По результатам расчета числа ремонтов и технических обслуживаний, распределения их выполнения по кварталам, составляют годовой план технического обслуживания и ремонта машин (форма 4.1).

Форма 4.1

**ПЛАН
технического обслуживания и ремонта машин**

Наименование машин	Марка машин	Плановая годовая наработка мото-ч	Вид ТО или ремонт	Всего в год, шт.	В т.ч. по кварталам			
					I	II	III	IV
Экскаваторы одноковшовые	JYL-210E	1265	К	1	1	-	-	-
			ТР и ТО-3	7	4	2	-	1
			ТО-2	28	6	7	8	7
			ТО-1	111	22	28	33	28
			СО	14	-	7	7	-
Экскаваторы одноковшовые	JYL-210E	1376	К	1	1	-	-	-
			ТР и ТО-3	9	4	3	1	1
			ТО-2	30	6	8	9	7
			ТО-1	114	23	28	34	29
			СО	16	-	8	8	-

Практическое занятие № 5

Тема: Составления месячного плана-графика ТО и ремонта машин (2 ч)

График строят для любого месяца наиболее загруженного квартала по форме. (5.1)

Порядковый номер рабочего дня и месяца постановки машины на капитальный ремонт, текущий ремонт и техническое обслуживание ТО-3, техническое обслуживание ТО-2 и техническое обслуживание ТО-1 соответственно определяют по формулам:

$$M_K = \frac{W_K - W_K^H}{B_0} + 1; M_{T3} = \frac{W_{T3} - W_T^H}{B_0} + 1; M_2 = \frac{W_2 - W_2^H}{B_0} + 1; M_1 = \frac{W_1 - W_1^H}{B_0} + 1; \quad (5.1)$$

Где W_K , W_T^H , W_2^H , W_1^H - наработка машины после проведения последнего капитального ремонта, текущего ремонта и ТО-3, ТО-2, ТО-1, мото-ч.

Наработка после последнего ремонта в курсовом проекте принимается равной

$$W_K^H = CW_K \quad (5.2)$$

где C – случайное число (табл. 5.5):

B_d – дневная наработка машины, мото-ч/день

$$B_d = \frac{AW_r}{m100} \quad (5.3)$$

где A – загрузка машины в квартале % (табл.4.3):

m – число рабочих дней в квартале.

Значения наработок машины после проведения последнего текущего ремонта совместно с ТО-3, ТО-2 и ТО-1 определяют по формулам:

$$W_{T3}^H = \left\{ \frac{W_K^H}{W_{T3}} \right\} W_{T.3.}; W_2^H = \left\{ \frac{W_{T3}^H}{W_2} \right\} W_2.; W_1^H = \left\{ \frac{W_2^H}{W_1} \right\} W_1.; \quad (5.4)$$

где $W_{T.3.}$, W_2 , W_1 – межремонтная наработка до текущего ремонта, технического обслуживания ТО-2 и технического обслуживания ТО-1 /2/:

$\{x\}$ – дробная часть числа x .

При построении плана-графика возможно повторное проведение технических обслуживаний ТО-1. В этом случае порядковый номер рабочего дня от предыдущего технического обслуживания определяется по формуле:

$$M_1^1 = \frac{W_1}{B_0} + 1 \quad (5.5)$$

Если рассчитанные числа дней от начала месяца по (5.1) превышают число рабочих дней месяца, данный вид ремонта или технического обслуживания в этом месяце не планируется.

При одинаковых значениях порядкового номера для постановки машины на ремонт или техническое обслуживание в план-график включается старший вид ремонта или технического обслуживания.

При построении плана-графика технического обслуживания и ремонта расчет параметров выполняют с помощью программы на компьютере, которая включает в себя генерирование случайных чисел.

Число рабочих дней повторного проведения технического обслуживания ТО-1 от предыдущего его выполнения определяется по (5.5).

Таблица 5.5. Таблица случайных чисел, С

Ряд	Случайные числа												
1	0,00	0,53	0,93	0,44	0,33	0,84	0,26	0,71	0,06	0,62	0,22	0,50	0,19
2	0,75	0,21	0,13	0,61	0,33	0,34	0,16	0,89	0,61	0,21	0,97	0,83	0,62
3	0,04	0,50	0,71	0,34	0,91	0,16	0,16	0,15	0,53	0,06	0,77	0,55	0,23

Примечание: Значения случайных чисел принимать последовательно из одного и того же (любого) ряда для каждой марки машин.

Пример 4. Расчитать с помощью компьютера параметры для построения плана-графика технического обслуживания и ремонта экскаватора **JYL-210E** (инв. №1) на январь.

Годовая плановая наработка $W_r=1265$ мото-ч.

Из табл 3.3 находим, что загрузка экскаватора в 1-м квартале составляет 20% от годовой. По календарю 2021 г. число рабочих дней в квартале составляет $m=63$ дней.

Среднюю дневную наработку экскаватора находим по (5.3)

$$v_d = \frac{20 \cdot 1265}{63 \cdot 100} = 4 \frac{\text{мото-ч}}{\text{день}}$$

Введя в память калькулятора входные данные ($W_k, V_d, W_{T3}, W_2, W_1$) и включив счет (С/П), получим следующую информацию: $W_k^H=5420$ мото-ч; $M_k=80,8$ дня; $W_{T3}^H=621$ мото-ч; $M_{T3}=80,8$ дня; $W_2^H=140,8$ мото-ч; $M_2=25,8$ дня; $W_1^H=20,8$ мото-ч; $M_1=10,79$ дня. Продолжительность нахождения машины на ТО или ремонте определяется по /2/.


Сопоставляя полученные результаты с числом рабочих дней января (22), находим, что только порядковый номер от начала месяца постановки экскаватора на ТО-1 $M_1 = 10,79 < 22$. Следовательно, в январе на 11-й рабочий день необходимо запланировать ТО-1. Повторное выполнение технического обслуживания ТО-1 после выполнения предыдущего обслуживания должно выполняться через $60/4+1=16$ дней. Так как $11+16>22$, повторное выполнение этого обслуживания по срокам выходит за пределы месяца.

ПЛАН – ГРАФИК


технического обслуживания и ремонта строительных и мелиоративных машин на 20 г.

Наименование и марка машины	Инвентарный номер машины	Фактическая наработка на начало месяца со дня проведения				Планируемая наработка на месяц	Дата выполнения технических обслуживаний и ремонтов																																					
		К	Т и ТО-3	ТО-2	ТО-1		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.							
Экскаватор JYL-210E	1	5645	845	125	5	196																																						

Условные обозначения:

 - выходные и праздничные дни

Δ - техническое обслуживание ТО-1;

 - техническое обслуживание ТО-2;

 - текущий ремонт и техническое обслуживание ТО-3

 - капитальный ремонт

Практическое занятие № 6

Тема: Расчет годовой программы производственно-эксплуатационной базы предприятия (2 часа)

Основной задачей ПЭБ является обеспечение работоспособного состояния парка машин и механизмов объектами первичной организации (РММ, пунктами технического обслуживания, передвижными средствами технического обслуживания и текущего ремонта) и в порядке кооперации – другими организациями (ремонтными заводами, специализированными мастерскими цехами и др.)

Ремонтно-механическая мастерская (РММ) выполняет технические обслуживания: диагностику технического состояния: текущие ремонты всех машин: капитальные ремонты сложных машин на базе готовых агрегатов, отремонтированных на ремонтных заводах или спец. мастерских; заказы строительства и работы, связанные с обеспечением собственных нужд (ремонт собственного оборудования, изготовление приспособлений и инструмента.)

Передвижные средства технического обслуживания и ремонта используют в сочетании со стационарными объектами производственно-эксплуатационной базы. К ним относятся:

агрегаты технического обслуживания (АТО):

механизированный заправочный агрегат (МЗА):

передвижная ремонтная или ремонтно-диагностическая мастерская (МПР).

В курсовом проекте распределение работ в % от их общего объема по ремонтно-обслуживающим объектам принимают по табл. 6.1.

Таблица 6.1. **Примерные нормативы распределения работ по ремонтно-обслуживающим объектам.**

Виды работ	Общий объем %	В том числе по объектам, %			
		РММ	АТО	МПР	РЗ
Капитальный ремонт комплектных машин	100	-	-	-	100
Текущий ремонт всех видов машин и ТО-3	100	24	-	12	14
Сезонное техническое обслуживание (СО)	100	10	90	-	-
Техническое обслуживание:					
ТО-1 и ТО-2 самоходных машин на пневмоколесном ходу	100	10	90	-	-
То же, на гусеничном ходу	100	5	95	-	-
Дополнительные работы	100	100	-	-	-

Годовая программа эксплуатационной базы ПМК составляется в поквартальном разрезе (форма 6.1). Трудоемкость текущего ремонта определяется вычитанием общей трудоемкости текущего ремонта и технического обслуживания ТО-3 трудоемкости ТО-3.

Трудоемкость выполнения всех видов ремонта или технических обслуживаний (графа 5) определяется перемножением их количества (графа 4) на трудоемкость единицы их выполнения (графа 6).

Трудоемкость дополнительных работ определяют из табл.6.2.

Годовая программа производственно-эксплуатационной базы

Наименование машин и объем	Марка (индекс машины)	Вид работы	К-во в год	Трудоем - кость, чел.-час		В том числе трудоемкость по кварталам и объектам.															
						I				II				III				IV			
				Одн-ого обл-луж.	Всех обл-луж.	РММ участки		АТО	МПР	РММ участки		АТО	МПР	РММ участки		АТО	МПР	РММ участки		АТО	МПР
						ТР	ТО 3			ТР	ТО 3			ТР	ТО 3			ТР	ТО 3		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1. Техническое обслуживание машин																					
Экскаватор	JYL-210E	ТО-1																			
		ТО-2																			
		ТО-3																			
		СО																			
Бульдозеры	УТО-140	ТО-1																			
		ТО-2																			
		ТО-3																			
		СО																			
Скреперы	ДЗ-149-5	ТО-1																			
		ТО-2																			
		ТО-3																			
		СО																			
и т.д.																					
Итого																					
2. Текущий ремонт экскаваторов																					
Экскаватор	JYL-210E	ТР																			
Экскаватор	JY-230ELB	ТР																			
3. Текущий ремонт тракторов и машин на базе тракторов и автомобилей																					

Бульдозеры	УТО-140	ТР																		
------------	---------	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

продолжение ф. 6.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Скреперы	ДЗ-149-5	ТР																			
Автогрейдеры	XCMG GR 180	ТР																			
и т.д.																					
Итого																					
4. Дополнительные работы																					
Ремонт, строительных инструментов																					
Ремонт оборудования базы																					
ИТОГО																					
ВСЕГО																					

Таблица 6.2. Объем дополнительных работ РММ

Вид дополнительной работы	Объем от суммарной трудоемкости ТО и ремонта машин %	Объем дополнительных работ, чел.-ч.
Ремонт оборудования	8-10	
Восстановление изношенных деталей	5-7	
Ремонт и изготовление технологической оснастки	5-8	
Заказы строительства и др.	10-15	
Итого:		

Поквартальное распределение числа ремонтов и технических обслуживаний выполняется в соответствии с годовым планом, а распределение трудоемкости по ремонтно-обслуживающим объектам в пределах каждого квартала – по нормативам (табл. 6.1.) из расчета примерного выравнивания общей загрузки РММ в течение года.

При составлении годовой программы трудоемкости технического обслуживания и ремонта однотипных машин определяют по формуле:

$$T_o = T_2 \cdot N \cdot q, \quad (6.1)$$

где: q – часовая трудоемкость технического обслуживания и ремонта однотипных машин на один маш.-час, чел.-час/ маш.-час (табл.6.3.).

Результаты записываются в графу 6 формы 6.1.

Таблица 6.3. Перерывы при обслуживании и удельные значения трудоемкости ТО и ремонта

№	Наименование машин	Удельные значения	
		Перерывы, день/маш.-час	Трудоем -кость, чел.-час/ маш.-час
1	2	3	4
1	Экскаваторы одноковшковые на гусеничном ходу с вместимости ковша: 0,4 м ³	0,0167	0,4203
	1,0 м ³	0,0158	0,4984
	1,25-1,60 м ³	0,0169	0,5737
	2,0-2,5 м ³	0,0217	0,6543
2	Экскаваторы одноковшковые на колесном ходу с вместимости ковша: 0,25 м ³	0,0124	0,2322
	0,4-0,65 м ³	0,0147	0,2350
3	Экскаваторы одноковшковые на гусеничном ходу с вместимости ковша: 0,65-1,25 м ³	0,0121	0,3019
	2,0-3,2 м ³	0,0147	0,4383
4	Экскаваторы многоковшковые на гусеничном ходу с глубиной копани: 1,6 м	0,0097	0,1514
	2,5 м и выше	0,0108	0,1919
5	Бульдозер: 10t	0,0115	0,2175
	25t	0,0191	0,5642
6	Прицепной скрепер: 3-5 м ³	0,0186	0,2796
7	Самоходный скрепер:	0,0176	0,3330
8	Автогрейдер: средний	0,0104	0,1795
	тяжелый	0,0127	0,2165
9	Гусеничные трактора:	0,0154	0,2832
10	Колесные трактора:	0,0148	0,2559
11	Планировщики, класс 10t	0,0946	0,1870
	трактора: 15t	0,1120	0,2580

Практическое занятие № 7

Тема: Расчет и построение графиков загрузки ремонтно-механической мастерской и специализированных звеньев (4 часа)

Графики (рис. 7.1.) строят на листе формата А4. При этом на одной половине листа изображают загрузки РММ по объектам, а на другой – график загрузки специализированных звеньев АТО.

График загрузки строят для 4-х групп объектов: техническое обслуживание машин, текущий ремонт экскаваторов, текущий ремонт машин на базе тракторов и автомобилей, дополнительные работы. Ось абсцисс этого графика изображает квартальные фонды времени, а ось ординат – число явочных рабочих, необходимое для выполнения работ каждой группы объектов.

При построении графика загрузки специализированных звеньев АТО за ось абсцисс так же, как и в предыдущем случае, принимают квартальные фонды времени, а за ось ординат – число специализированных звеньев (форма 9.7. гр. б)

Перед вычерчиванием графиков рассчитывают их параметры (форма 7.1. и 7.2.).

Форма 7.1. Расчет параметров для построения графика загрузки РММ.

№ группы объектов	Наименование работ	Трудо-емкость квартала чел.-ч.	Число рабочих	Длина отрезка, мм
1-й квартал ($\Phi_1=$; $l_{\Phi 1} =$)				
1.	Техническое обслуживание машин			
2.	Текущий ремонт экскаваторов			
3.	Текущий ремонт машин на базе тракторов и автомобилей			
4.	Дополнительные работы			
.....				
IV-й квартал ($\Phi_{IV} =$; $l_{\Phi IV} =$)				
1.	Техническое обслуживание машин			
2.	Текущий ремонт экскаваторов			
3.	Текущий ремонт машин на базе тракторов и автомобилей			
4.	Дополнительные работы			

Форма 7.2. Расчет параметров для построения графика загрузки специализированных звеньев.

Работы, выполняемые специализированным звеном	Трудо-емкость квартала чел.-ч.	Число рабочих звеньев		Расчетное число звеньев
		Посто-янное	Машинис-тов машин	
1-й квартал ($\Phi_1=$; $l_{\Phi 1}=$)				
Техническое обслуживание экскаваторов				
Техническое обслуживание машин на базе тракторов и автомобилей				
.....
IV-й квартал ($\Phi_{IV}=$; $l_{\Phi IV}=$)				
Техническое обслуживание экскаваторов				
Техническое обслуживание машин на базе тракторов и автомобилей				

Значения квартальных фондов времени определяют по формуле (7.1), явочное число производственных рабочих для каждой группы объектов и каждого квартала рассчитывают по формуле:

$$\Phi_i = (d_k^i - d_{пб}^i) t_{см}, \quad (7.1)$$

$$P_{ij}^я = \frac{T_{ij}}{\Phi_j K} \quad (7.2)$$

где $P_{ij}^я$ - явочное число рабочих, необходимое для выполнения работ объектов i -й группы в j -м квартале, чел.;

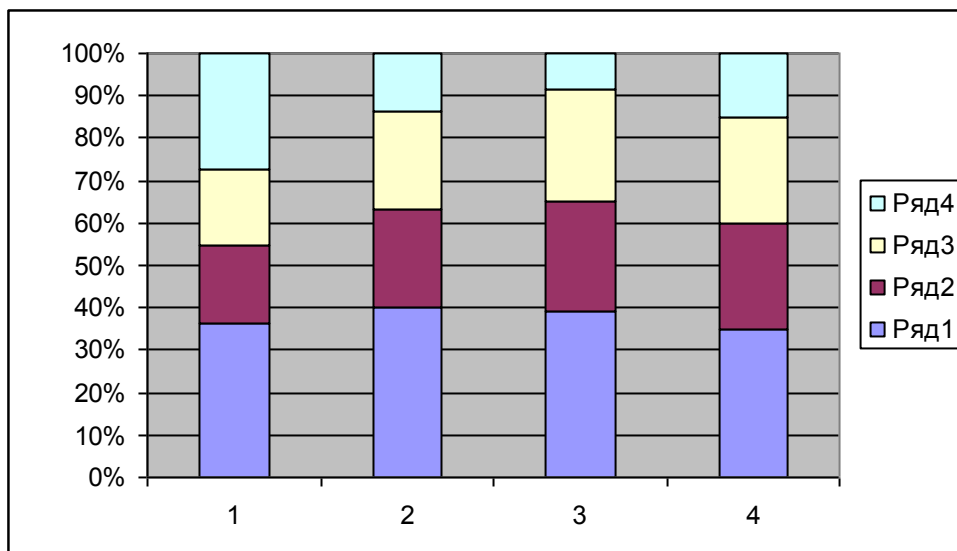
T_{ij} – трудоемкость работы i -й группы объектов в j -м квартале, чел.-ч (графы «итого» годовой программы ПЭБ, ф. 6.1);

Φ_j – номинальный фонд времени рабочего в j -м квартале, ч;

K – планируемый коэффициент перевыполнения норм наработки рабочими ($K=1,05 \dots 1,15$).

Перед вычерчиванием графиков из соображений рационального их размещения на чертежном листе задаются масштабными коэффициентами: фондов времени кварталов, μ_{Φ} ч/мм; число рабочих – μ_p чел/мм, числа специализированных звеньев – $\mu_{п.}$ Размеры отрезков l в мм, изображающих фонды времени кварталов, в час, : число рабочих, число специализированных звеньев определяют делением их действительных значений на соответствующие масштабные коэффициенты фонда времени – μ_{Φ} , числа рабочих – μ_p , числа специализированных звеньев – $\mu_{п.}$

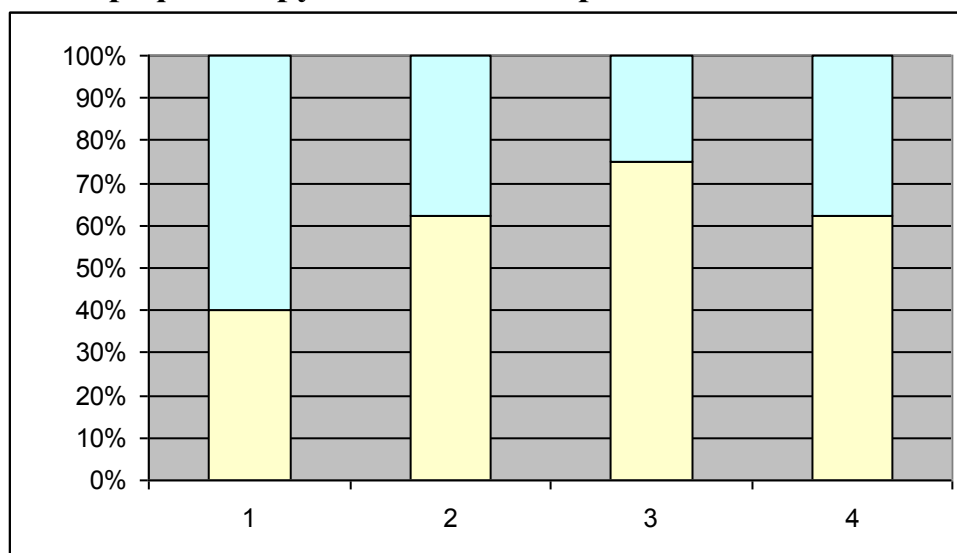
График загрузки РММ по объектам.



Условные обозначения:

- Техническое обслуживание машин
- Текущий ремонт экскаваторов
- Текущий ремонт машин на базе тракторов
- Дополнительные работы

График загрузки специализированных звеньев.



Условные обозначения:

- Техническое обслуживание экскаваторов
- Технические обслуживание машин на базе тракторов

Рис. 7.1. Графики загрузки РММ и специализированных звеньев.

Практическое занятие № 8

Тема: Организация технического обслуживания и ремонта машин в ремонтно-механической мастерской (2 часа)

В ремонтно-механических мастерских для выполнения технического обслуживания и ремонта машин используют бригадно-узловую форму организации труда. Она предусматривает организацию одной бригады по диагностике и техническому обслуживанию всех машин, несколько специализированных бригад по текущему ремонту машин и ряд специализированных постов по ремонту и восстановлению деталей, ремонту составных частей машин и сборочных единиц.

Специализированные бригады в зависимости от объема работ создают по текущему ремонту экскаваторов, выполняющих разборочно-сборочные и ремонтные работы, по текущему ремонту машин на базе тракторов и автомобилей и др.

На специализированных постах выполняют ремонт двигателей, топливной аппаратуры и гидросистемы, электрооборудования, работы по ремонту и восстановлению двигателей (механические, кузнечные, сварочно-наплавочные и др.)

Для расчета показателей бригадно-узловой формы организации технического обслуживания и текущего ремонта машин, приведенные в годовой программе ПЭБ значения трудоемкостей (гр.7 и 8) распределяют для каждого квартала по видам работ, пользуясь процентными соотношениями (табл. 8.1).

Таблица 8.1.

Распределение трудоемкости работ по видам, %

Наименование работ	Годовой объем работ %	В том числе по видам работ, %									
		Разборочно-сборочные и слесарные	Станочные	Ремонт гидравлической системы	Эл. ремонтные	Ремонт системы питания	Шинно-ремонтные	Медницко-жестяжные	Сварочные	Кузнечные	Прочие
Строительные и мелиоративные машины, механизмы и оборудование											
Техническое обслуживание ТО	100	73,4	0,3	4,0	8,0	6,0	2,0	-	-	-	6,2
Текущий ремонт	100	57,8	14,2	2,5	5,0	4,0	1,5	3,0	2,0	4,0	6,0
Автомобили, грузовые и технологические, автогрейдеры											
Техническое обслуживание ТО	100	74,1		3,3	8,3	4,4	2,4	-	-	-	7,5
Тракторы											

Техническое обслуживание ТО	160	73,4	0,3	4,0	8,0	6,0	2,0	-	-	-	6,3
Текущий ремонт	100	56,7	15	2,5	2,9	3,6	2,0	5,1	1,9	2,7	7,6
Дополнительные работы											
Ремонт строительного инструмента	100	60	14,9	-	-	-	-	5,0	12,0	10,0	6,0
Ремонт оборудования базы	100	60	15	-	7,0	-	-	4,0	6,0	5,0	3,0

По результатам распределения трудоемкости по (3.10) рассчитывают необходимые для выполнения работы число рабочих и составляют таблицу (форма 8.1).

$$P = \frac{T}{\Phi_{нр}K} \quad (8.1)$$

где T – квартальная трудоемкость данного вида работы, чел.-ч.;

$\Phi_{нр}$ – номинальный фонд времени рабочего, ч;

K – планируемый коэффициент перевыполнения норм выработки,

$K=1,05\dots 1,13$.

Используя численность рабочих по видам работ (форма 8.1), производят комплектование бригад и специализированных рабочих мест. Бригады создают для выполнения разнорабочно-сборочных работ. Оптимальная численность рабочих в бригаде по диагностике и техническому обслуживанию 2-3 чел., по текущему ремонту экскаваторов или машин на базе тракторов – 2-4 чел. Численность рабочих специализированного поста – 1-2 чел.

Результаты комплектнования бригад и специализированных постов приводят в табл. (форма 8.2)

Распределение трудоемкости по видам работ и численности рабочих

Наименование работ	Квартальная трудоемкость чел.-час	В том числе по видам работ																			
		Разборочные и сборочные		Станочные		Ремонта гидравл. системы		Электро-рмонт-ные		Ремонта системы питания		Шиноре-монтные		Жестяно-щицко-медниц-кие		Свароч-ные		Кузнеч-ные		Прочие	
		Т _{РС}	Р _я	Т _{СТ}	Р _я	Т _{СТ}	Р _я	Т _Э	Р _я	Т _{СП}	Р _я	Т _{ПР}	Р _я	Т _{НЖ}	Р _я	Т _{СВ}	Р _я	Т _К	Р _я	Т _{ПР}	Р _я
1-й квартал																					
Техническое обслуживание машин																					
ТР машин на базе тракторов																					
Доп. работы																					
Итого:																					
IV-й квартал																					
ТО машин																					
ТР экскаваторов																					
ТР машин на базе тракторов																					
Доп. работы																					
Итого																					
Всего:																					

Форма 8.2. Состав бригад и специализированных постов РММ

Наименование выполняемой работы	Формы организации	Количество	Число рабочих	
			Расчетное	Принятое
1-й квартал				
Техническое обслуживание всех машин	Бригадная			
Текущий ремонт экскаваторов (разборочно-сборочные работы)	Бригадная			
Текущий ремонт машин на базе тракторов и автомобилей (разборочно-сборочные и слесарные работы)	Бригадная			
Дополнительные работы (разборочно-сборочные и слесарные)	Бригадная			
Станочные работы	Спец. пост.			
Сварочные работы			
Кузнечные работы			
Столярно-молярные работы			
Электротехнические работы			
Итого				

Примечание: Общее количество производственных рабочих (расчетное) должно соответствовать результату, полученному по (8.1).

Практическое занятие № 9

Тема: Организация работы передвижных средств обслуживания машин (2 часа)

Технические обслуживания ТО-1 и ТО-2 машин в полевых условиях предусматриваются выполнять с помощью агрегатов АТО типа МП с КМУ на базе Урал 4320-1112-41 или МП с КМУ – 43118 на базе Камаз 43118-10, а устранение отказов – с помощью передвижных ремонтных мастерских (МПР), типа МП - 4320-41 на базе Урал 4320-1112-41, МП с КМУ на базе Урал 4320-1112-41 или др., предназначенные для выполнения неплановых текущих ремонтов всех марок машин.

Число необходимых рабочих линейных звеньев агрегатов АТО и мастерских МПР определяют по (9.1) для каждого квартала:

$$P_{КАТО(МПР)} = \frac{T_{КВАТО(МПР)} \cdot \beta}{\Phi_{НР} \delta K_0} \quad (9.1)$$

где $T_{КАТО(МПР)}$ – квартальная трудоемкость АТО (МПР), чел.-ч (гр.9 и 10 годовой программы ПЭБ);

β – доля трудоемкости работ АТО (МПР), выполняемая постоянными рабочими, закрепленными за АТО (МПР) ($\beta = 0,65 \dots 0,7$);

$\Phi_{НР}$ – номинальный фонд времени рабочего для рассчитываемого квартала, ч;

δ – коэффициент, учитывающий время, затрачиваемое рабочими звена на вспомогательные работы ($\delta = 0,5 \dots 0,7$);

K_0 – коэффициент, учитывающий неравномерность постановки машин на ТО (возникновения отказа) $K_0 = 0,7 \dots 0,85$.

Число необходимо агрегатов АТО и мастерских МПР рассчитывают по (9.2)

$$\eta_{АТО(МПР)} = \frac{T_{НВАТО(МПР)}}{D_P K_{CM} (P_{1АТО(МПР)} + P_2) K_0 t_{CM}} \quad (9.2)$$

где D_P – среднее число рабочих дней квартала обслуживаемых машин

$$D_P = \frac{D_{P1} N_1 + D_{P2} N_2 + \dots D_{Pn} N_n}{4(N_1 + N_2 + \dots N_n)} \quad (9.3)$$

где D_{p1} D_{p2} D_{pn} – годовое число рабочих дней машин 1-й, 2-й, ... n -й марки

N_1, N_2, \dots, N_n – количество машин 1-й, 2-й, ... n -й марки;

$K_{см}$ – средний коэффициент сменности работы обслуживаемых машин;

$P_{1АТО(МПР)}$ – число постоянных рабочих звена;

P_2 – число машинистов, участвующих в работе звена.

$$P_{1АТО(МПР)} = \frac{P_{АТО(МПР)}}{n_{АТО(МПР)}} \quad (9.4)$$

полученный по (9.4) результат округляется до целого значения.

Организационную форму работы агрегатов АТО при достаточном ее объеме принимают специализированными звеньями, в других случаях, когда нет возможности обеспечить требуемую загрузку агрегатов, - универсальными звеньями.

В курсовом проекте рекомендуется создавать 2 типа специализированных звеньев: один – для обслуживания экскаваторов, другой – для машин на базе тракторов и автомобилей. Количество машин каждого звена принимают пропорционально трудоемкости технических обслуживаний, планируемых для каждого типа звена.

Полученные результаты заносят в таблице (форма 9.1)

Форма 9.1. Состав специализированных линейных звеньев по техническому обслуживанию машин.

Наименование специализированного звена АТО	Трудоемкость чел-ч.	Сменность работы	Количество постоянных рабочих	Количество звеньев	
				Расчетное	Принятое
1	2	3	4	5	6
I-й квартал					
Техническое обслуживание экскаваторов					
Техническое обслуживание машин на базе тракторов и автомобилей					

II-й квартал					
Техническое обслуживание экскаваторов					
Техническое обслуживание машин на базе тракторов и автомобилей					
III-й квартал					
Техническое обслуживание экскаваторов					
Техническое обслуживание машин на базе тракторов и автомобилей					
IV-й квартал					
Техническое обслуживание экскаваторов					
Техническое обслуживание машин на базе тракторов и автомобилей					

К передвижным средствам технического обслуживания относятся и механизированные заправочные агрегаты (МЗА) типа АЦН - 12 (на базе автомобиля Урал 4320-1912-40), АЦ - (на базе автомобиля Камаз 43118-10) или АКН - 10 - 43118 (на базе автомобиля Камаз 43118-10).

Для Республики Узбекистан количество МЗА принимают из расчета 1.78 штук на 100 физических машин.

Практическое занятие № 10

Тема: Расчет и проектирование ремонтно-механической мастерской. Расчет числа работающих в РММ. Определение состава и расчет участков РММ (2 часа)

1. Расчет числа работающих в РММ. В состав работающих в РММ входят производственные и вспомогательные рабочие инженерно-технические работники (ИТР), служащие и младший обслуживающий персонал (МОП).

В курсовом проекте рассчитывают явочное $P_{я}$ и списочное (штатное) число производственных рабочих.

Общее число явочных произв. Рабочих определяют по формуле (10.1):

$$P_{я} = \frac{\Sigma T}{\Phi_{нд} K} \quad (10.1)$$

где ΣT – суммарная трудоемкость всех работ, чел.ч. (форма 8.1, гр.2, строка «всего»);

$\Phi_{нд}$ – номинальный фонд времени рабочего ($\Phi_{нд}=2070$ ч);

K – коэффициент перевыполнения норм выработки рабочими ($K=1,05 \dots 1,15$).

Списочное число рабочих (производственных) вначале определяют по (10.2) для каждой специальности в отдельности, а затем, суммируя их результаты, получают общее количество рабочих:

$$P_{ci} = \frac{T_i}{\Phi_{опi} K} \quad (10.2)$$

где P_{ci} – списочное число производственных рабочих i – й специальности;

T_i – годовая трудоемкость i -й специальности (форма 8.1).

Число вспомогательных рабочих, ИТР, служащих и МОП рассчитывают по нормативам.

По результатам расчета составляют штатное расписание мастерской (форма 10.1).

2. Определение состава и расчет участков РММ. В соответствии с типовыми проектами РММ ПМК принимают следующий состав производственных участков: мочный, диагностики и технического обслуживания текущего ремонта, обкатки двигателей, шиноремонтный, регулировки топливной аппаратуры, сварочно-наплавочный, станочный, ремонта агрегатов, ремонта электрооборудования, ремонта масляной аппаратуры и гидросистем, кузнечный.

К числу вспомогательных участков, расположенных в производственном корпусе РММ, относят: склад запасных частей и инструментально-раздаточную кладовую (ИРК) и компрессорную.

Расчет участков должен содержать сведения, какие и с помощью каких средств выполняются в нем технологические операции, а также обоснование этих средств. Согласно принятому технологическому процессу в последующем будет производиться выбор для этого участка соответствующего оборудования.

Форма 10.1. Штаты ремонтно-механической мастерской

Наименование профессии	Годовой объем работ, чел-ч.	Годовой дейст. фонд врем. раб	Количество рабочих	
			По расчету	Принято
Производственные рабочие				
Слесарь по разборке, сборке и ремонту машин		1860		
Станочники		1860		
Слесари по ремонту гидросистемы		1860		
Слесарь-электрик		1860		
Слесарь по ремонту системы питания		1840		
Слесарь по монтажу и ремонту шин		1840		
Медник-жестянщик		1820		
Сварщик		1820		
Кузнец		1820		
Прочие рабочие		1820		
Итого				
Вспомогательные и подсобные рабочие				
Мойщик машины				
Молотобоец				
Кладовщик-комплектовщик				
Дежурный слесарь-электрик				
Подобные рабочие				
Итого				
Административно-технический персонал				
Заведующий мастерской				
Мастер-механик				
Экономист-бухгалтер				
МОП				
Итого:				
Всего работающих				

Практическое занятие № 11

Тема: Расчет технологического оборудования в РММ (2 часа)

В курсовом проекте годовая производственная программа и число единиц оборудования рассчитывается для участков РММ, приведенных в табл. 11.1. для остальных участков технологическое оборудование принимается по рекомендации типовых проектов.

Таблица 11.1. Перечень участков, для которых определяется годовая программа и рассчитывается число единиц оборудования.

Наименование участка	Наименование оборудования.
Станочный	1. Станки
Кузнечный	1. Горн 2. Пневмотические молоты
Сварочно-наплавочный	1. Установки для механизированной наплавки 2. Электросварочные аппараты 3. Газосварочные аппараты
Обкатка двигателей	1. Обкаточные стенды

Для станочного участка годовую производственную программу определяют в станко-часах годового объема, равного суммарной трудоемкости станочных работ (форма 8.1). Годовую программы – станочных работ распределяют по видам (табл 11.2.) и по (11.1) рассчитывают число станков каждого типа.

$$\eta_{ci} = \frac{\sum T_{cti}(1 + \beta)}{\Phi_c \eta_3 K_{cmi}} \quad (11.1)$$

где $\sum T_{ci}$ – суммарное число станко-часов i -го вида в год;

β – коэффициент самообслуживания ($\beta = 0,1 \dots 0,2$)

Φ_c – фонд времени станка;

η_3 – коэффициент загрузки станка ($\eta_3 = 0,85$);

K_{cmi} – сменности работы станка i -го типа (для токарных станков $K_{cm} = 1,5 \dots 2,0$; для остальных станков $K_{cm} = 1,0$).

Таблица 11.2. Распределение станочных работ по видам.

Вид станочной работы	Объем работ, %
Токарные	54
Фрезерные	11
Строгальные и долбежные	8
Шлифовальные	14
Сверлильные	11
Прочие	2
итого	100

Для кузнечного участка годовую производственную программу определяют в тоннах массы поковок по формуле.

$$Q = \frac{29 \sum T_K}{\Phi_{pp}} \quad (11.2)$$

где $\sum T_K$ – суммарная трудоемкость кузнечных работ (ф.8.1);

Φ_{pp} – номинальный фонд времени кузнеца ($\Phi_{pp} = 2070$ ч.);

29 – средняя годовая выработка одного кузнеца и молотобойца, при условии, что 66...75% поковок или изготавливаются ковкой под молотом и 25...35% - ковкой вручную.

Число горнов определяют по формуле

$$\eta_r = \frac{Q_r 1000}{\Phi_r q_r \eta_r} \quad (11.3)$$

где Q_r – количество поковок, подлежащих изготовлению вручную, ($Q_r=0,25Q \dots 0,35Q$);

Φ_r – годовой фонд времени работы горна, ч;

q_r – часовая производительность горна, кг/ч ($q_r=5 \dots 7$ кг/ч);

η_r – коэффициент загрузки горна, ($\eta_r=0,75 \dots 0,80$).

Число молотов принимают равным.

$$\eta_M = \frac{Q_M 1000}{\Phi_M q_M \eta_M} \quad (11.4)$$

где Q_M – годовая масса поковок, подлежащих изготовлению ковкой под молотом, т ($Q_M=0,65Q \dots 0,75Q$);

q_M – производительность молота, кг/ч (для массы, падающей части молота 560 кг $q_r=75$ кг/ч);

Φ_M – годовой фонд времени работы молота;

η_M – коэффициент загрузки молота ($\eta_r=0,75 \dots 0,85$).

Для **сварочно-наплавочного участка** годовую производственную программу определяют в чел-ч. Трудоемкости работ, которую, пользуясь процентными соотношениями от суммарной трудоемкости (ф.8.1) распределяют по видам:

Подготовительные работы	- 10%
Газовая сварка и резка	- 15%
Ручная электродуговая сварка и наплавка	- 20 %
Механизированная наплавка	- 55%

Необходимое число j -го сварочного оборудования (газосварочных аппаратов, сварочных трансформаторов, установок для механизированной наплавки) определяют по формуле.

$$\eta_j = \frac{a_j \Sigma T_{CB}}{\Phi_{CBj} \eta_{CBj} K_{CM} 100} \quad (11.5)$$

где a_j – процент сварочных работ, выполняемых на – оборудовании;

ΣT_{CB} – суммарная годовая трудоемкость сварочных работ;

Φ_{CBj} – годовой фонд времени j -го сварочного оборудования, ч;

η_{CBj} – коэффициент загрузки j -го оборудования ($\eta_{CBj}=0,80:0,85$);

K_{CBj} – сменность работы j -го оборудования.

Для **участка обкатки двигателей** годовую производственную программу определяют числом двигателей, подлежащих обкатке, равным:

$$N_q = \Sigma N_i K_{oi} \quad (11.6)$$

где N_i – списочное количество всех машин;

K_{oi} – коэффициент охвата капитальным ремонтом двигателей при текущем ремонте машин ($K_0=0,12$).

Число обкаточных стандов для участка определяют по формуле

$$\eta_{об} = \frac{dN_g(t_u + t_g)}{\Phi_{об}\eta_{об}} \quad (11.7)$$

где d – коэффициент повторных обкаток ($d=1,05\dots 1,10$);

t_u – продолжительность обкатки двигателя ($t_u=3,16$ ч);

t_g – время установки и снятия двигателя с учетом настройки станда, ч ($t_g=0,25\dots 0,35$);

$\Phi_{об}$ – годовой фонд времени станда;

$\eta_{об}$ – коэффициент загрузки станда ($\eta_{об}=0,85$).

Подбор минимального технологического комплекта оборудования производится в полном соответствии с описанным технологическим процессом, выполняемым в каждом из участков мастерской.

Конкретный перечень оборудования комплекта принимается по данным типовых проектов (приложение 2).

По результатам расчета и подбора минимального комплекта составляется спецификация оборудования мастерской (форма 11.1).

Форма 11.1. Спецификация технологического оборудования РММ.

№ позиции на чертеже	Наименование оборудования	Тип марка	Число единиц, шт.	Габариты оборудования, мм x мм	Площадь, занимаемая оборудованием, м ²		Мощность, потребляемая оборудованием, кВт
					Единица	Всего	
1. Моечный участок							
1.	Моечная установка	ОМ-5361	1	1200x600	0,76	0,76	4,0
2	Ларь для обтирочных материалов	ОРГ-5133	1	1000x500	0,50	0,50	-
3							
	Итого						
2. Диагностика технического обслуживания							
1.	Шкаф для инструмента и монтажных приспособлений	ОРГ	1	1600x430	0,69	0,69	-
2	Ларь для обтирочных материалов	ОРГ 5133	1	1000x500	0,5	0,5	-
3	Домкрат гаражный гидравлический	П-304	1	1630x430	0,69	0,69	-
	Итого м ² и т.д.	-	-	-	-	-	-

Практическое занятие № 12

Тема: Расчет площадей участков в РММ (2 часа).

Расчет площади участков выполняется по суммарной площади, занимаемой технологическим оборудованием, ремонтируемыми машинами и переходному коэффициенту, учитывающему рабочую и санитарные зоны обслуживания $K_{PЗ}$.

Для участков диагностики и технического обслуживания текущего ремонта машин площадь определяют по формуле:

$$F_y = (\sum F_o + Rf) K_{PЗ} \quad (12.1)$$

где $\sum F_o$ – суммарная площадь технологического оборудования, определяемая как сумма горизонтальных проекций, установленного на полу, технологического оборудования (форма 11.1);

R – фронт ремонта (обслуживания) машин участка;

f – площадь единицы ремонтируемой (обслуживаемой) машины, определяется как горизонтальная проекция; m^2 .

Фронт технического обслуживания машин (число одновременно обслуживаемых машин) рассчитывается по формуле:

$$R_{ТО} = \frac{5(\sum \eta_{1i} D_{1i} + \sum \eta_{2i} D_{2i} + \sum \eta_{3i} D_{3i})}{7 \Phi_y} \quad (12.2)$$

где $\eta_{1i}, \eta_{2i}, \eta_{3i}$ – годовое число технических обслуживаний соответственно ТО-1, ТО-2, ТО-3, i -й марки машин; выполняемые в РММ;

D_{1i}, D_{2i}, D_{3i} – календарная продолжительность выполнения технических обслуживаний соответственно ТО-1, ТО-2, ТО-3 i -й марки машин;

Φ_y – годовой фонд времени участка ($\Phi_y = 2070$ ч).

Фронт текущего ремонта машин определяется по формуле:

$$R_{ТР} = 5 \sum n_i D_i / 7 \Phi_y \quad (12.3)$$

Где n_i – годовое количество текущих ремонтов i – ой марки машин;

D_i – календарная продолжительность выполнения текущего ремонта i -й марки машин.

Для остальных участков площадь подсчитывается по формуле:

$$F_y = K_{03} \sum F_o \quad (12.4)$$

Значение f определяют для машины с максимальными габаритами по табл. 12.1. Площадь единицы ремонтируемой (обслуживаемой) машины f определяются по данным, приведенным в табл. 12.1.

Таблица 12.1. Габаритные размеры мелиоративных и строительных машин.

№	Наименование машин	Марка машины	Габаритные размеры мм x мм
1	Автогрейдеры	XCMG GR 180	8250x2400
		XCMG GR 1803	9360x2440
2	Бульдозеры	YTO-140	4880x2520
		GLGB-160	5400x3200

		TY-160	7750x3320
3	Скреперы	DZ-149-5	8785x3138
		MoAZ-60071	6580x3512
4	Экскаваторы	JYL-210E	3900x2640
		JY-230ELB	4870x2850
		JY-230ELD	5430x3100
		GLG-225C	5600x3500
		EK-2027	6300x2000
		EK-1860	9250x2700
		HXW-230LC	9480x2740
		GLG-205C	8100x2600
5	Экскаваторы многоковшовые	ETS-165A	9700x3400
		ETS-252A	11000x3200
		ETS-202	10400x3100
6	Тракторы	T-170	5430x3100
		SD-16	5600x3500
7	Планировщик	PD-4,5	11200x3270

Значения коэффициента $K_{P3} = 1,2...1,4$.

Общую площадь производственного корпуса РММ находят суммированием площадей производственных и вспомогательных участков.

$$F_{ПК} = \sum F_n + \sum F_B \quad (12.5)$$

где $\sum F_n$ – сумма площадей производственных помещений;

$\sum F_B$ - сумма площадей вспомогательных помещений (склад запасных частей и ИРК, компрессорная).

Практическое занятие № 13

Тема: Разработка плана размещения участков РММ (2 часа)

Технологическая компоновка производственного корпуса включает в себя выбор формы и габаритных размеров корпуса, выбор схемы технологического процесса технического обслуживания и текущего ремонта машин и компоновку участков в производственном корпусе.

Форму производственного корпуса обычно принимают прямоугольной с соотношением сторон $B/L=1/2\dots 1/3,5$.

Действительные габариты производственного корпуса принимают в соответствии с нормативами проектирования производственных зданий промышленных предприятий (СНиП 11-М2-62): ширину корпуса B принимают кратно стандартному пролету колонн, а длину производственного корпуса L – кратно шагу колонн (табл. 13.1). При этом должно выполняться условие:

$$F_{ПК} \geq F^p_{ПК}$$

где $F_{ПК}$, $F^p_{ПК}$ – площадь производственного корпуса, соответственно принятая и расчетная.

Таблица 13.1. Строительные нормативы проектирования промышленных зданий. (выписка)

Ширина, пролета, м	Высота помещения, м	Шаг, колонны, м		Примерная область применения
		Наружной	Внутренней	
18; 24	8,4; 9,6	6	12	Ремонт тракторов Т-150; Т-4; Т-100; ДТ-73; Т-74; К-700; Т-130; Т-170; SD-16; экскаваторов, станции технического обслуживания машинно-экскаваторного парка; автомобилей КраЗ, МАЗ, КамАЗ, МАН

Схему технологического процесса технического обслуживания и ремонта машин принимают в соответствии с типовыми проектами по ремонт мелиоративных и строительных машин. Для ремонтно-механических мастерских ГУП (УИС, МЭ), как правило, принимают тупиковую схему технологического процесса (рис. 13.1).

7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
5	6		3					2	1
	4								

Рис. 13.1. Примерная схема компоновки и производственного корпуса РММ, участки: 1-моечный, 2-диагностики и технического обслуживания; 3-текущего ремонта; 4-обкатки двигателей, 5-ремонта строительного инструмента и деревообработки, 6-склада запчастей и ИРК; 7-шиноремонтный; 8-регулировки топливной аппаратуры; 9-сварочно-наплавочный; 10-слесарно-механический; 11-ремонта агрегатов; 12-ремонта электрооборудования; 13-масляной аппаратуры и гидросистема; 14-кузнечный; 15-компрессорный, 16-аккумуляторный с зарядной.

Компоновка участков должна обеспечить рациональное их размещение в производственном корпусе, при котором возможны кратчайшие производственные перемещения ремонтируемых объектов, исключая их обратные и лишние перемещения. При этом разделение помещений перегородками или стенами производится лишь в том случае, когда это диктуется требованиями техники безопасности. Тепловые участки располагают группой в одном из пролетов корпуса и отделяют огнестойкими стенами от других помещений. Испытательный участок ДВС размещают в одном из крайних пролетов корпуса недалеко от сборочного участка и рядом с участком ремонта двигателей.

Приняв габаритные размеры производственного корпуса и технологическую компоновку его участков, приступают к вычерчиванию плана мастерской с расстановкой на нем технологического оборудования. План вычерчивают на листе формата А4 в принятом стандартном масштабе. При этом на листе, кроме установленного углового штампа, приводится экспликация помещений (форма 13.1), в которой указывается размер площади помещений, принятые после их корректировки по результатам расстановки технологического оборудования.

Форма 13.1

Экспликация помещений ремонтно-механической мастерской

№ помещения на чертеже	Наименование помещения	Принятая, площадь, м ²	Категория производства
------------------------	------------------------	-----------------------------------	------------------------

Выбор подъемно-транспортных средств РММ. В проекте РММ необходимо предусмотреть: для участка текущего ремонта машин кран подвесной электрический передвижной Q = 3,2 тс (ГОСТ 7690-73), для участка обкатки двигателей – таль ручную передвижную Q=2тс, для участка обкатки двигателей и масляной аппаратуры и гидросистема – кран, ручной, подвесной Q=0,5 тс.

Практическое занятие № 14

Тема: Техничко-экономические расчеты (2 часа)

При выполнении технико-экономических расчетов определяют годовую производственную программу в тыс.руб., производственную мощность РММ в условных ремонтах, стоимость основных производственных фондов, общее число работающих, в т.ч. производственных рабочих общую площадь производственного корпуса, цеховую себестоимость условного ремонта, условную годовую экономию, выработку на одного производственного рабочего, выработку на один рубль производственных фондов, норму рентабельности и сроку окупаемости капитальных вложений.

Годовая производственная программа в тыс.руб. определяется по формуле:

$$C_r = \frac{1,25}{1000} (\tau_{орi} W_{ri} C_{од}^1 N_i + \sum_{14}^N C_{xi} N_i) + \frac{2,48T_d}{1000} \quad (14.1)$$

где $\tau_{орi}$ – удельная трудоемкость технического обслуживания и ремонта машин i -ой марки, чел.-ч./мото-ч/ I, табл. 32, с. 194;

$C_{од}^1$ - удельная трудоемкость технического обслуживания и ремонта машин, тыс.сум/чел.-ч. – ($C_{од}^1 = 6,0 \dots 6,5$ тыс.сум/чел.-ч);

W_{ri} – годовое число часов работы i -ой марки машины, мото-ч;

N_i – списочное количество машин i -ой марки;

C_{xi} – стоимость хранения i -ой марки машины в год, тыс.сум, макс. (табл. 14.1);

N – списочное число всех машин парка;

T_d – трудоемкость дополнительных работ, чел.-ч.;

1,25 – коэффициент, учитывающий стоимость работ по устранения отказов машин.

Таблица 14.1. Стоимость хранения машин в год.

Наименование машин	Стоимость хранения, тыс.сум/год – Ск.
Экскаваторы с механическим приводом	24,75
Экскаваторы с гидравлическим приводом	24,75
Краны стреловые	25,82
Бульдозеры и скреперы	14,10
Грейдеры	14,11
Тракторы	11,51

Производственная мощность РММ в условиях ремонта равна

$$N_{dc} = \frac{\sum T}{300} \quad (14.2)$$

где $\sum T$ – суммарная трудоемкость всех работ РММ, чел.-ч.

Стоимость основных производственных фондов принимают равной.

$$C_0 = C_{зд} + C_{об} + C_{пр} + C_{ин} + C_{мпр} \quad (14.3)$$

где $C_{зд}$, $C_{об}$, $C_{пр}$, $C_{ин}$ – стоимость соответственно здания, оборудования, приспособлений, инструмента, тыс.сум.

$$C_{зд} = C_m V \quad (14.4)$$

где C_m – стоимость 1 м³ здания ($C_m = 17 \dots 20$ тыс.сум/м³);

V – объем здания, м³.

$$C_{об} = 0,3 \dots 0,4 \text{ тыс.сум/м}^3; C_{пр} = 0,04 \dots 0,08 \text{ тыс.сум/м}^3; C_{ин} = 0,02 \dots 0,04 \text{ тыс.сум/м}^3; C_{мпр} = 4500 \dots 5500 \text{ тыс.сум/маш.}$$

Общее число производственных рабочих, общее число работающих и площадь производственного корпуса принимают по результатам расчета табл. 12.1 и формы 13.1.

Цеховая себестоимость условного ремонта определяется по формуле.

$$C_{yc} = C_3 + C_m + C_{3г} + C_H, \text{ тыс.сум} \quad (14.5)$$

где $C_3 + C_m + C_{3г} + C_H$ – стоимость, соответственно, заработной платы, материалов, запасных частей, общепроизводственных расходов, тыс.сум.

$$C_3 = 300 \beta C_{чр} K_{доп} K_{соц} K_e \quad (14.6)$$

где 300 – нормативная трудоемкость условного ремонта, чел.-ч.;

β – коэффициент снижения нормативной трудоемкости: ($\beta = 0,75 \dots 0,80$);

$C_{чр}$ – средняя часовая ставка рабочего, РММ, тыс.сум/ч;

$K_{доп}$ – коэффициент учитывающий дополнительную заработную плату ($K_{доп} = 1,08$);

$K_{соц}$ – коэффициент учитывающий отчисление на социальное страхование ($K_{соц} = 1,044$);

K_e – коэффициент, учитывающий доплату за сверхурочные и другие работ ($= 1,025 \dots 1,030$);

Средняя часовая ставка рабочих рассчитывается по формуле:

$$C_{чр} = \frac{\kappa_1 t_1 + n_2 t_2 + n_3 t_3 + n_4 t_4 + n_5 t_5 + n_6 t_6}{(n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + n_6)} \quad (14.7)$$

где $t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6$ – часовые ставки рабочих РММ первого, второго, третьего, четвертого, пятого и шестого разрядов /4, табл. 90. с180/;

$n_1, n_2, n_3, n_4, n_5, n_6$ – число рабочих по разрядам (принимаются по /4, с.88/).

Стоимость материалов и запасных частей и общепроизводственные расходы ориентировочно принимают равными.

$$C_m = 0,2 C_3; C_{3ч} = 3,95 C_3; C_k = 0,6 C_3 \quad (14.8)$$

Нормативная стоимость условного ремонта

$$C_{dc}^M = \frac{C_{ч}}{N_{dc}} \quad (14.9)$$

Условная годовая экономия:

$$\mathcal{E}_r = (C_{yc}^H - C_{yc}) N_{yc} \text{ тыс.сум} \quad (14.10)$$

Выработка на одного производственного рабочего

$$C_p = \frac{C_r}{n_c} \text{ тыс.сум /чел.} \quad (14.11)$$

где n_c – списочное число производственных рабочих.

Выработка на один рубль основных производственных фондов:

$$C_{cp} = \frac{C_r}{n_{нф}} \text{ тыс.сум / тыс.сум} \quad (14.12)$$

где $C_{нф}$ – стоимость основных производственных фондов, тыс.сум.
 Норма рентабельности

$$P = \frac{\mathcal{E}_p 100}{C_{нф}}, \%$$

Срок окупаемости капитальных вложений

$$T = \frac{C_{нф}}{\mathcal{E}_r}, \text{ лет} \quad (14.13)$$

Полученные расчетные значения основных технико-экономических показателей заносят в табл.14.2.

Наименование показателя	Обозначение	Единица измерения	Значение показателя
Годовая производственная программа	C_r	тыс.сум	
Производственная мощность	N_{yc}	Шт.	
Стоимость основных производственных фондов	$C_{пф}$	тыс.сум	
Общее число работающих в т.ч. производственных рабочих	P $P_{пр}$	Чел. Чел.	
Площадь производственного корпуса	$F_{пк}$	м ³	
Выработка на одного производственного рабочего	C_p	Раб/чел	
Выработка на один сум производственных фондов	$C_{ф}$	тыс.сум/ тыс.сум	
Норма рентабельности	P	%	
Себестоимость условного ремонта	C_{yc}	тыс.сум	
Условная годовая экономия	\mathcal{E}_r	тыс.сум	
Срок окупаемости	T	лет	

Список использованной литературы

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 10 iyuldagi "O'zbekiston Respublikasi suv xo'jaligini rivojlantirishning 2020 — 2030 yillarga mo'ljallangan kontsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida" PF-6024-son Farmoni. www.lex.uz.
2. С. Вафоев, Р. Мусурмонов. “Қурилиш ва мелиорация машиналарини ишлатиш”. Тошкент-2015 йил. “Тафаккур Бўстони”.
3. S.Vafoev, N.Dauletov. Melioratsiya va qurilish mashinalaridan foydalanish va texnik servis T. “Taffakur Bostoni”. 2013 -264 b.
4. Баранов Л.Ф. Техническое обслуживание и ремонт машин (учебное пособие).- Ростов на Дону: Феникс, 2001.- 416с.
5. В.М. Саньков. Эксплуатация и ремонт мелиоративных и строительных машин. М.: Агропромиздат, 1986.-399 б.
6. В.М. Саньков и др. Практикум по эксплуатации и ремонту мелиоративных и строительных машин. М.: Колос, 1981 – 208 б.
7. Atajanov A.U. «Meliorativ qurilish mashinalarini ishlatish» (o'quv qo'llanma). Toshkent “DAVR” nashriyoti. O`quv adabiyotining nashr ruxsatnomasi. 2011 yil 17 sentyabr 392 sonli buyruq. 2012 yil/ 164 bet.
8. Саньков В.М. др. Курсовое и дипломное проектирование по эксплуатации и ремонту мелиоративных и строительных машин. М.: В/О «Агроромиздат», 1989.
9. Аверьянов В.М., Ильяков В.В., Левин В.И. Справочник молодого слесаря по ремонту дорожно-строительных машин и тракторов. М.: «Высшая школа». 1988.
10. Рекомендации по организации технического обслуживания и ремонта строительных машин. – М.: Стройиздат, 1978.
11. Курсовое и дипломное проектирование по ремонту машин: Учебное пособие /Под общий ред. А.П. Смелова. М.: Колос, 1989. – С.192.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1.

1.1. Состав, характеристика и эксплуатационные показатели машинно-экскаваторного парка.

№	Наименование машин	Марка машин	Показатели			Эксплуатационные показатели			
			Размерная группа	Глубина копания	Класс трактора	Коэффициент внутрисменного использования	Коэффициент сменности	Число перебазировак	Время одной перебазировак
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Одноковшовые экскаваторы	JYL-210E	3K	-	-	0,45	1,6	14	12
		JY-230ELB	3G	-	-	0,45	1,6	5,2	16
		JY-230ELD	4G	-	-	0,45	1,8	5	16
		GLG-225C	5G	-	-	0,45	1,8	5	16
2	Одноковшовые экскаваторы	EK-2027	K	-	-	0,52	1,7	14	12
		EK-1860	3K	-	-	0,52	1,7	14	12
		HXW-230LC	3G	-	-	0,52	1,7	5	16
		GLG-205C	4G	-	-	0,52	1,8	5	16
3	Многоковшовые экскаваторы	ETS-165A	-	1,6 m	-	0,48	1,5	7	18
		ETS-252A	-	2,5 m	-	0,48	1,5	7	18
		ETS-202	-	2,0 m	-	0,48	1,5	5	20
4	Бульдозеры	YTO-140	-	-	3 t	0,74	1,7	7	12
		GLGB-160	-	-	10 t	0,74	1,7	7	12
		TY-160	-	-	25 t	0,74	1,6	7	12
5	Скреперы	DZ-149-5	-	-	10 t	0,74	1,7	6	12
		MoAZ-60071	-	-	25 t	0,74	1,7	6	12
6	Автогрейдеры	XCMG GR 180	-	-	3 t	0,45	1,8	5	8
		XCMG GR 1803	-	-	10 t	0,45	1,8	5	8
7	Тракторы	T-170	-	-	-	0,74	1,7	7	12
		SD-16	-	-	-	0,74	1,7	7	12
8	Планировщики	PD-4,5	-	-	10 t	0,74	1,6	6	12

Приложение 2.

Спецификация технологического оборудования РММ

Наименование оборудования	Обозначение	Габаритные размеры	Кол-во	Потребление, мощность, кВт
1. Моечный участок				
Моечная машина	OM-5861	1200x800	1	4,0
Ларь для обтирочных материалов	ОРГ-5133	1000x500	1	-
Шкаф для инструмента и монтажных приспособлений	ОРГ-5126	1600x430	1	-
2. Участок диагностики и технического обслуживания				
Шкаф для инструмента и монтажных приспособлений	ОРГ-5125	1600x430	1	-
Ларь для обтирочных материалов	ОРГ-5153	1000x500	1	-

Домкрат гаражный гидравлический	П-304	1630x430	1	-
Бак для заправки тормозной жидкостью	325	265x253	1	-
Комплект диагностических средств:	КИ-13919	110м ²	1	
Колонка			1	
Передвижная опора с компрессорной установкой			1	1,0
Передвижной стол			1	
Верстак одноместный			1	
Установка стационарная для смазки к заправки	ОЗ-4967М	3768X750	1	5,5
Бак для слива отработанных масел	НО-100ВД	1706X786	1	-
Насос с электродвигателем	ШЗ-2-25-2,316		1	1,5
3. Участок текущего ремонта машин				
Ванна моечная передвижная	ОМ-1316	1250x620	1	-
Стеллаж для дефектовки деталей	ОРГ-146806 230А		1	-
Стол для дефектовки деталей	ОРГ-146806 ОРОА	2400x800	1	-
Ларь для обтирочных материалов	ОРГ-5133	1000-500	1	-
Домкрат слесарный на 1 раб.место	ТУ7011-15 101-63	1200-800	1	-

Домкрат гаражный гидравлический	П-304	1630x430	1	-
Вертикально-сверлильный станок	ВН135			
Универсальный стенд для сборки автотракторных двигателей	ОПР-989	1500x1500	1	-
Плита разметочная с подставкой	ГОСТ-10995-75	1015-700	1	
Стенд для разборки и сборки задних и передних мостов автомобилей	ОПР-689	970x	680	1
Пресс гидравлический 40тс	ОКС-1671М	1527x855	1	1,7
Тележка для перевозки деталей	ТГ-125	1025x625	1	-
Подставка под раму грузовых автомобилей	ОРГ-5160	1400x675	1	-
Шкаф для инструмента и монтажных приспособлений	ОРГ-5126	1600x430	1	-
Точильно-шлифовальный станок	ЗБ 634		1	4,6
Бак для слива отработанных масул	НО100 ВО	1706x786	1	-
Стенд для демонтажа шин грузовых автомобилей	ЭГС-1	1156x780	1	-

Солидолонагнеталь передвижной с электроприводом	390М	690x380	1	0,6
Установка для мойки деталей	ОРГ-4990Б	1000x650	1	4,7
Маслораздаточный бак	133М	460x380	1	-
Бак для заправки тормозной жидкостью	326	265x253	1	-
Тележка для снятия и постановки колес грузовых автомобилей	1115М	1450x834	1	-
Передвижная установка для промывки системы	ОМ-2871Б	2460x663	1	3,0
Бак для сбора отработанных масел, передвижной	ОРГ-6911А	755x410	1	
4. Участок обкатки двигателей				
Стенд обкаточно-тормозной в т.ч. регулировочный реостат	КИ-5543	4500x4000	1	55,0
Электрошкаф		1200x600	1	-
Весовая установка			2	
Бак для полива			1	
Бак смесительный для воды	40-103-80	660x500	1	-

5. Участок ремонта строительного инструмента и деревообработки

Верстак столярный	Из.1524	2600x1050	1	-
Стеллаж для деталей	ОРГ-1468-05-230А	1400x500	1	-
Верстак слесарный на 2 рабочих места	ОРГ-5364	2400x800	1	-
Подсавка для ремонта подушек и спинок сидений	ОРГ-5104	2250x1250	1	-
Стеллаж для подушек и сидений	ОРГ-5122	1260x1230	1	-
Ларь для волоса и для пружин	ОРГ-5133	1000x2500	1	-

6. Склад запасных частей и ИРК

Шкаф для материалов и измерительных инструментов	ОРГ1468-07-040	860x360	1	-
Стеллаж для деталей	ОРГ 1468-05-230А	1400x500	1	-
Верстак слесарный на 1 раб.место	ТУ-7011-15-101-63	1200x800	1	-
Стеллаж с вращающимися полками для мелких деталей	ОРГ-5118	Ø1800	1	-
Стеллаж для инструментов	ОРГ 1468-05-280А	140x500	1	-

7. Шиноремонтный участок

Ванна для проверки камер автомобильных шин	ОМ-5137	1250x600	1	-
Верстак для ремонта шин	ОРГ-5102	1250x750	1	-

Подставка по доборудование	ОРГ-5143	820x700	1	-
Электровулканизатор для реомнта камер (настольный)	М61409			
Стеллаж для автомобильных покрышек	ОРГ—5120	1150x800	1	-

8. Шиноремонтный участок

Стол монтажный	ОРГ-1999А-07	1200x800	1	-
Прибор для проверки карбюраторов и бензонасосов	577Б	410x350	1	-
Ванна для мойки деталей в керосине	Под 1514	892x805	1	-
Прибор для испктания и регулировки форсунок	101-333	800x530	1	-
Стенд для испытания топливоподающей аппаратуры	1С1-9214	1200x600	1	3,0

9. Сварочно-наплавочное отделение

Преобразователь сварочный	ПСГ-500-1У2	1050x6201		30,0
Головка для механизированной наплавки	ОКС-6569	-	1	
Токарно-винторезный станок	1К62		1	11,125
Трансформатор	ТД-500У2	570x720	1	30,0
Стол для электросварочных работ	ОКС-7523	1100x750	1	-
Табурет	Б4	Ø400	1	-
Ящик для песка	ОРГ-5139	500x500	1	-
Верстак слесарный на 1 рабочее место	ТУ-70/1-15-100-63	1200x800	1	-
Стеллаж для деталей	ОРГ-1468 05.230А	1400x500	1	-

10. Слесарно-механический участок

Токарно-комбинированный станок	1Е95		1	5,5
Токарно-винторезный станок	16x20		1	11,87
Тумбочка для инструмента	ОРГ-1611	640x400	2	-
Верстак слесарный на 1 раб.место	ТУ-7011-16-15-101-63	1200x800	2	-
Стеллаж для деталей	ОРГ-1468	1400x500	1	-
Точильно-шлифоровальный станок	ЗБ634	1000x665	1	2,8

11. Участок ремонта агрегатов

Верстак слесарный на 1 раб.место	ТУ-70/1-15-101/63	1200x800	1	-
Стенд для сборки и разборки муфт сцепления	ЦКБР-207	625x600	1	-
Верстак слесарный на 2 раб.места	ОРГ-5364	2400x660	1	-
Пресс реечный ручной	ОКС-918	-	1	-

Стол монтажный	ОРГ-4999Л07	1200x300	1	-
Стеллаж для деталей	ОРГ-1468-05-2366А	1400x500	1	-
Шкаф для материалов и инструмента	ОРГ-146807,040	860x360	1	-
Ванна моечная передвижная	ОМ-1316	1250x620	1	-
Ларь для обтирочных материалов	ОРГ-5133	1000x500	1	-
Тележка для перевозки деталей	ТГ-125	1025x626	1	-

12. Участок ремонта электрооборудования

Универсальный контрольно-испытательный стенд	КИ-968	855x855	1	2,2
Верстак слесарный на 2 раб.места	ОРГ-5364	2400x1200	1	-
Шкаф для материалов, инструментов	ОРГ-1468,07.040	860x360	1	-
Электрическое точило настольное	БЭТ-1	-	1	0,44
Стеллаж для деталей	ОРГ1468.01090А	2400x800	1	-

13. Участок масляной аппаратуры и гидросистем

Подставка для агрегатов	ОРГ-1468-03-350	2000x500	1	2,2
Верстак слесарный на 1 раб.место	ТУ-7011-15-101-63	1200x600	1	-
Пресс гидравлический	Р-324		1	-
Стенд для испытания гидроагрегатов	КИ-4815М	163x875	1	22,0
Ларь для обтирочных материалов	ОРГ-5133	1000x500	1	-
Тележка для перевозки деталей	ТГ-125	1025x625	1	-
Ванна моечная передвижная	ОМ-1316	1250x620	1	-
Стенд для разборки и сборки гидроцилиндров	РСМ-4В0	4000x720	1	7,5
Анализатор рабочей жидкости гидросистем	Р-0000	850x760	1	1,0

14. Кузнечный участок

Молот ковочный пневматический	МА-4129А	1500x830	1	7,5
Точильно-шлифовальный станок	ЗБ634	1000x665	1	4,6
Наковальная двурога	ГОСТ 11398-75 75	850x280	1	-
Тиски ступовые с подставкой	б/н	500	1	-
Ларь для кузнечного инструмента й	ОРГ-5131	1000x500	1	-
Ванна для закалки в воде	ОРГ-5138	1265x605	1	-
Ванна для закалки в масле	НО-101В0	1100x700	1	-
Вентилятор кузнечный №4	ОКО-3361А	540x420	1	2,8
Вентилятор				
Тара кузнечная на 1 огонь	Изд. 3051	1560x1410	1	-

Ларь для угля	ОРГ-5134	1000x500	1	-
---------------	----------	----------	---	---

15. Кузнечный участок

Компрессор воздушный поршневой	155-2ВБ	1785x560	1	5,5
Верстак слесарный на 1 раб.место	ТУ-70/1-15-101-63	1200x300	1	-

16. Аккумуляторный участок

Верстак аккумуляторный	ОРГ-5106	1250x750	1	
Комплект приборов, приспособлений и инструментов для ТО аккумуляторных батарей, включая электродистиллятор	КИ-389		1	
Ванна для промывки деталей	НО-102-80			
Ванна для слива и приготовления электролита	НО-104-80	585x315	1	-
Выпрямитель селеновый	ВСА-5М	410x400	1	1,6
Подставка под оборудование	ОРГ-5143	820x700	1	-
Шкаф для зарядки аккумуляторов	1300,000	1100x600	1	-
Стеллаж для хранения аккумуляторов	ОРГ-5123	1215x50	1	-

1.2. Варианты заданий для курсового проектирования

№ задания	Порядковые номера машин																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1.	-	8	6	-	-	5	-	12	-	-	6	-	-	10	-	8	-	4	-	-	6	4
2.	4	-	7	-	7	-	3	8	-	-	-	-	6	-	-	6	-	5	-	6	4	-
3.	7	5	-	-	6	-	-	7	4	-	4	-	8	8	-	10	-	-	-	8	-	-
4.	-	6	8	5	-	10	-	7	-	-	-	4	8	-	-	9	-	-	7	-	-	5
5.	-	6	7	-	4	8	-	-	3	-	4	-	-	6	-	8	-	-	-	7	15	-
6.	4	8	8	-	-	-	-	3	8	-	-	6	-	5	-	10	-	-	6	-	12	1
7.	-	-	7	7	3	-	7	-	-	4	-	-	8	-	-	12	-	6	-	-	8	5
8.	7	-	8	-	-	-	4	8	-	-	5	-	-	10	-	12	-	-	7	-	4	6
9.	-	7	4	7	-	-	-	7	-	6	-	6	-	9	-	12	-	-	-	-	5	5
10.	7	4		8	8	4	-	-	-	-	-	-	6	10	-	10	-	-	-	-	3	-
11.	-	8	7	-	-	8	-	-	4	-	5	4	-	8	-	10	-	9	8	-	-	-
12.	-	-	-	9	6	6	9	6	-	-	4	-	-	7	-	9	-	-	3	-	4	4
13.	-	-	8	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	12	6	4	4	8	-	-
14.	7	-	8	-	-	4	-	-	2	-	8	-	-	6	-	14	-	10	-	9	-	8
15.	-	6	-	5	-	10	-	-	8	-	6	9	-	10	-	-	-	7	7	-	9	-
16.	8	-	4	4	-	-	6	-	9	-	-	12	7	-	-	-	-	5	-	12	-	4
17.	-	7	7	-	4	-	-	-	4	-	-	-	-	10	-	15	-	7	-	-	7	4
18.	5	-	12	-	-	8	-	4	-	4	8	-	-	-	-	12	-	4	-	4	-	-
19.	-	5	-	5	-	9	8	-	-	5	8	-	-	12	-	12	-	4	-	4	-	-
20.	6	-	3	-	5	-	7	-	-	4	-	-	7	-	9	9	4	6	-	6	5	-
21.		10	11	-	-	-	6	-	8		11		2			4	7	-	-	-	-	-
22.	-	-	7	6	-	3	-	8	8	-	4	-	4	-	-	7	6	-	8	-	-	-
23.	8	6	4	5	-	-	-	-	8	-	5	-	5	-	-	9	4	-	10	-	-	-
24.	-	7	-	8	5	6	-	7	-	6	-	-	4	-	-	5	5	-	-	-	6	-
25.	-	-	6	4	-	-	8	-	5	-	6	-	6	8	-	-	6	-	7	-	6	-
26.	-	8	-	3	-	8	7	6	-	11	-	8	-	-	-	8	4	-	-	-	-	6
27.	3	-	6	6	4	-	-	5	-	-	5	-	-	6	-	3	9	-	-	-	-	8
28.	-	8	-	6	-	9	3	-	7	6	-	-	-	-	-	12	5	8	7	-	-	-
29.	-	-	6	-	3	-	7	6	-	-	6	8	-	-	-	4	6	-	-	6	8	-
30.	5	-	-	8	-	7	-	-	-	5	-	-	-	-	-	9	10	-	4	-	5	6
31.	-	4	5	-	7	-	5	-	4	-	6	7	-	-	3	5	-	5	-	4	6	-
32.	3	4	-	2	6	-	13	-	-	5	-	-	4	-	-	-	4	-	5	3	4	10

№ задания	Порядковые номера машин																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
33.	4	-	5	2	5	-	6	-	-	5	-	-	3	-	-	-	2	-	4	3	4	10

34.	3	-	4	-	2	-	6	-	6	-	3	-	-	4	-	5	5	-	10	4	-	-
35.	-	6	-	5	6	-	-	3	-	4	-	5	3	-	-	6	5	-	10	4	-	-
36.	6	-	8	-	3	-	2	-	3	-	-	-	4	-	7	6	6	-	6	3	4	
37.	-	8	-	3	-	4	-	3	-	5	-	7	6	-	-	3	5	-	7	2	6	4
38.	-	-	-	3	3	-	6	-	3	-	6	-	-	8	-	6	4	6	-	4	3	4
39.	5	-	4	-	3	2	-	4	-	6	-	5	6	-	-	8	5	-	3	3	4	5
40.	6	-	4	-	4	-	4	-	8	-	3	-	-	8	-	6	3	8	-	4	3	-
41.	-	6	-	5	-	6	-	5	-	-	5	-	7	-	-	-	5	-	5	3	4	4
42.	5	-	4	-	6	4	-	6	-	4	-	6	-	8	-	6	-	8	-	4	4	4
43.	-	7	-	3	-	-	3	-	6	5	-	6	6	-	-	4	4	7	-	7	4	5
44.	-	3	-	4	6	5	-	-	3	-	5	-	-	5	-	9	4	7	-	4	-	4
45.	4	-	5	-	6	-	5	-	4	6	-	6	7	-	-	6	5	-	6	-	3	6
46.	-	6	-	5	-	7	-	4	-	-	6	-	-	6	-	4	5	4	-	5	4	6
47.	3	-	9	-	4	-	7	-	6	-	3	-	5	-	-	3	7	-	8	-	-	4
48.	-	5	-	6	-	8	-	6	-	-	6	-	-	6	-	8	4	5	-	-	5	5
49.	4	-	4	-	6	4	-	6	-	-	4	-	-	6	-	-	4	4	-	6	5	4
50.	-	3	-	3	5	-	7	-	6	-	-	6	6	-	-	4	4	-	7	5	4	-
51.	-	5	-	6	-	-	7	-	6	4	-	5	6	-	-	7	5	-	-	5	5	4
52.	3	-и	4	-	5	5	-	6	-	-	4	-	-	4	-	6	6	4	-	6	5	4
53.	-	4	-	5	-	-	6	7	-	-	-	-	4	-	-	6	6	4	-	6	5	4
54.	4	-	6	-	4	6	-	4	-	6	-	9	-	5	-	5	5	6	-	6	4	4
55.	-	8	-	6	-	-	5	-	7	-	8	-	6	-	-	9	-	-	9	3	5	4
56.	5	-	9	-	4	8	-	-	5	7	-	5	-	7	-	6	7	4	-	-	-	5
57.	-	7	-	8	-	-	8	-	7	-	-	-	5	-	-	9	6	-	-	4	7	6
58.	5	-	8	-	5	6	-	3	8	-	-	7	-	-	-	7	6	9	-	-	7	5
59.	-	5	-	4	-	-	3	8	-	-	6	-	8	-	-	8	7	-	4	5	-	6
60.	4	-	4	-	6	7	-	5	-	-	-	6	-	5	-	5	8	6	-	-	5	5
61.	-	10	-	6	-	-	6	5	-	8	-	-	-	5	4	-	-	-	7	6	-	4
62.	6	-	6	-	5	3	-	8	-	5	-	8	-	7	-	4	-	8	-	7	4	5
63.	-	4	-	9	-	-	8	5	-	-	8	-	8	-	-	-	-	-	8	4	7	6
64.	3	-	6	-	3	4	9	-	-	3	-	6	-	7	-	5	4	-	-	7	7	7
65.	-	7	-	4	-	-	8	-	6	-	6	-	5	-	-	5	5	-	7	-	5	5
66.	3	-	5	-	3	7	-	6	-	4	-	7	-	-	-	7	7	6	-	5	4	5
67.	-	4	-	5	-	-	5	-	4	-	6	-	7	-	-	5	-	3	-	4	6	5

№ за-да-ний	Порядковые номера машин																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
68.	3	-	6	-	4	7	-	5	-	4	-	4	-	7	-	6	-	3	-	4	6	5
69.	-	8	-	3	-	-	5	-	5	-	8	-	5	-	-	7	6	-	7	5	4	4
70.	4	-	6	-	7	6	-	8	-	6	-	-	-	6	-	4	4	6	-	-	4	4
71.	-	5	-	5	-	7	6	-	-	-	7	-	8	-	-	7	5	-	6	6	6	3
72.	-	3	-	5	-	5	-	6	-	-	4	-	6	-	-	8	5	-	7	5	4	4
73.	-	3	-	5	-	5	-	6	-	-	4	-	6	-	-	8	5	-	7	5	4	4
74.	4	-	4	-	5	-	6	-	4	-	-	5	-	4	-	5	7	6	-	4	5	4
75.	-	6	-	4	-	4	-	5	-	-	6	-	4	-	-	9	6	-	4	6	6	4

СОДЕРЖАНИЕ:

	Введение	3
1	Практическое занятие №1. Расчет необходимого количества горюче-смазочных материалов для строительных и мелиоративных машин.	4
2	Практическое занятие №2. Состав машинно-экскаваторного парка и параметры использования машин по времени	9
3	Практическое занятие №3. Расчет годового режима работы машин	12
4	Практическое занятие №4. Расчет и составления годового плана технического обслуживания и ремонта машин	14
5	Практическое занятие №5. Составления месячного плана-графика ТО и ремонта машин	18
6	Практическое занятие №6. Расчет годовой программы производственно-эксплуатационной базы предприятия	21
7	Практическое занятие №7. Расчет и построение графиков загрузки ремонтно-механической мастерской и специализированных звеньев	25
8	Практическое занятие №8. Организация технического обслуживания и ремонта машин в ремонтно-механической мастерской	28
9	Практическое занятие №9. Организация работы передвижных средств обслуживания машин	32
10	Практическое занятие №10. Расчет и проектирование ремонтно-механической мастерской. Расчет числа работающих в РММ. Определение состава и расчет участков РММ	35
11	Практическое занятие №11. Расчет технологического оборудование в РММ	37
12	Практическое занятие №12. Расчет площадей участков в РММ	40
13	Практическое занятие №13. Разработка плана размещения участков РММ	42
14	Практическое занятие №14. Техничко-экономические расчеты	44
	Список использованной литературы	47
	Приложение	48

АТАЖАНОВ АДИЛЖАН УСЕНОВИЧ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
по дисциплине «Эксплуатация строительных и мелиоративных машин»**

Редактор:

Ташходжаева Н.А.

Разрешена к печатанию «___»_____ 2021 г.
Размер бумаги 60 x 84 1/16
Объем _3,5_ п.л. _____ экз.
Заказ №___ Напечатана в типографии ТИИИМСХ.

Ташкент - 100000, ул.Кары – Ниязий, дом 39 .