

Кафедра эксплуатации и ремонта машин

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Тема: Проектирование предприятия технического сервиса

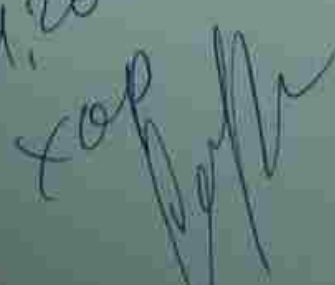
Разработал: студент группы Б202-06у



Вафин А.З.

Проверил: доцент

Медведев В.М.

08.11.2023
Хорошо


Казань-2024

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Задание на проектирование	3
1. Расчет годового объема работ ремонтной мастерской	4
1.1. Расчет числа ремонтов и технических обслуживаний	4
1.2. Определение объема ремонтных работ.	5
2. Планирование загрузки мастерской	8
3. Выбор и расчет организационных режимов	10
3.1. Расчет фондов времени	10
3.2. Такт ремонта	10
4. График ремонтного цикла	12
5. Определение численности работающих	13
6. Расчет и подбор ремонтно-технологического оборудования	15
7. Расчет производственных площадей	22
8. Технико-экономическая оценка ремонтной мастерской	24
8.1. Определение себестоимости ремонта	24
8.2. Расчет технико-экономических показателей	26
9. Охрана труда	30
Литература	31

ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Спроектировать РМ со следующим составом МТП:

Таблица 1. Исходные данные на проектирование

№ п/п	Марка машины	Кол- во, шт.	Среднег одовая планиру емая наработ ка	Единица измерен ия наработ ки	Периодичность проведения работ		
					Периодичн ость КР, Ч _{КР}	Периодичн ость ТР, Ч _{ТР}	Периодичн ость ТО- 3(2), Ч _{ТО-3(2)}
1	МАЗ	16	30000	км	90 000	9 чел.·ч на 1000 км пробега	5500
2	КАМАЗ	7	35000	км	100 000	9 чел.·ч на 1000 км пробега	5500

ЗАДАЧИ: обосновать производственную годовую программу центральной ремонтной мастерской хозяйства; разработать основные элементы производственного ремонта машин; оценить полученную экономическую эффективность ремонтной мастерской и сделать общее заключение.

1. РАСЧЕТ ГОДОВОГО ОБЪЕМА РАБОТ РЕМОНТНОЙ МАСТЕРСКОЙ

1.1. Расчет числа ремонтов и технических обслуживаний.

$$n_{кр} = \frac{Q_{п} \cdot N_{м}}{q_{кр}} \quad (1.1)$$

$$n_{тр} = \frac{Q_{п} \cdot N_{м}}{q_{тр}} - n_{кр}; \quad (1.2)$$

$$n_{то} = \frac{Q_{п} \cdot N_{м}}{q_{то}} - (n_{кр} + n_{тр}); \quad (1.3)$$

$$n_{тр} = N_{м} \cdot R_{охв}; \quad (1.4)$$

$$T_{авт.тр} = \frac{Q_{п} \cdot N_{м} \cdot t}{1000}$$

где $n_{кр}$, $n_{тр}$, $n_{то-3}$ – соответственно количество проводимых капитального, текущего ремонта и технического обслуживания трактора (комбайна, автомобиля);

$Q_{п}$ – планируемая (ожидаемая) среднегодовая наработка на один трактор, у.э.га;

$q_{кр}$, $q_{тр}$, $q_{то-3}$ – соответственно периодичность проведения капитального, текущего ремонта и технического обслуживания трактора (комбайна, автомобиля), у.э.га (га, км);

$N_{м}$ – число тракторов (комбайнов, автомобилей определенной марки;

$R_{охв}$ – коэффициент охвата текущим ремонтом (0,65 – для сеялок, 0,8 – для плугов).

$t = 9$

Для автомобиля КАМАЗ:

$$n_{кр} = \frac{35000 \cdot 7}{100000} = 2;$$

$$n_{то} = \frac{35000 \cdot 7}{5000} - 2 = 43.$$

Для автомобиля МАЗ:

2. ПЛАНИРОВАНИЕ ЗАГРУЗКИ МАСТЕРСКОЙ

Планирование загрузки мастерской производится табличным и графическим способами.

Таблица 4. Распределение трудоемкости по отделениям и участкам ремонтной мастерской.

Марка машин	Вид рем. и ТО	Станочное отдел.		Слесарное отдел.		Кузнечное отдел.		Сварочное отдел.		Малярный отдел.		Жестяночное отдел.	
		%	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	T
МАЗ	КР	15	225	62	930	5	75	3	45	10	150	5	75
	ТР	15	648	62	2678,4	5	216	3	129,6	10	432	5	216
	ТО	15	282,9	77	1452,2	3	56,6	3	56,6	-	-	-	-
КАМАЗ	КР	15	102	62	421,6	5	34	3	20,4	10	68	5	34
	ТР	15	330,8	62	1367,1	5	110,3	3	66,2	10	220,5	5	110,3
	ТО	15	174,2	77	894	3	34,8	3	34,8	-	-	-	-
Ремонт собственного оборудования		69	859,6	10	129,8	7	90,8	10	129,8	2	25,9	2	25,9
Восстановление изготовления деталей		71	1944,5	20	519,6	4	103,9	3	77,9	-	-	-	-
Изготовление инструментов		10	207,8	10	207,8	5	103,9	5	103,9	-	-	-	-
Прочие работы		20	519,6	40	1039,2	8	207,8	16	155,9	8	207,8	8	207,8

Номинальный годовой фонд времени работы.

$$\Phi_H = D_p \cdot t_{cm}, \tag{2.1}$$

где Φ_H - номинальный годовой фонд времени работы, ч;
 D_p - количество рабочих дней в году;
 t_{cm} - продолжительность смены, ч, При пятидневной неделе $t_{cm} = 8$ ч.
 Число рабочих дней.

$$D_p = D_k - (D_v + D_{п}), \tag{2.2}$$

где D_k - количество календарных дней в году,
 D_v - количество выходных дней в году,
 $D_{п}$ - количество праздничных дней в году.
 Расчеты фондов времени сводим в таблицу 5.

Таблица 2. Сводная таблица количества и трудоемкости ремонтов

Марка	Количество ремонтов и ТО			Трудоемкость 1-го ремонта и ТО, чел.ч.			Общая трудоемкость ремонта и ТО, чел.ч.		
	КР	ТР	ТО	КР	ТР	ТО	КР	ТР	ТО
МАЗ	5	-	82	300	-	23	1500	4320	1886
КАМАЗ	2	-	43	340	-	27	680	2205	1161
Сумма	-	-	-	-	-	-	7635	13603	4740,8
Общая трудоемкость основных работ							25978,8		

Трудоемкость дополнительных работ в ремонтной мастерской находится в процентах от трудоемкости основных работ по выражению:

$$T_{\text{доп}} = T_{\text{осн}} \cdot n_i, \quad (1.8)$$

где n_i – норма % от трудоемкости основных работ.

Таблица 3. Объем дополнительных работ в ремонтной мастерской

Наименование работы	% от основного	Трудоемкость работ
1. Ремонт собственного оборудования	10	2597,88
2. Восстановление изготовления деталей	8	2078,3
3. Изготовления инструментов	3	779,364
4. Ремонт оборудования животноводческих ферм	5	1298,94
5. Прочие работы	10	2597,88
Сумма		9352,364

Общая годовая трудоемкость ремонтной мастерской будет равна:

$$T_{\text{общ}} = T_{\text{осн}} + T_{\text{доп}} = 25978,8 + 9352,364 = 35331,164 \text{ чел.}\cdot\text{ч.} \quad (1.9)$$

$$n_{кр} = \frac{30000 \cdot 16}{90000} = 5;$$

$$n_{го} = \frac{30000 \cdot 16}{5500} - 5 = 82.$$

Для сеялок:

$$n_{тр} = N_M \cdot R_{охв} = 19 \cdot 0,8 = 12.$$

Для плугов:

$$n_{тр} = N_M \cdot R_{охв} = 22 \cdot 0,8 = 18.$$

1.2. Определение объема ремонтных работ.

Объем основных работ ЦРМ выражается трудоемкостью:

$$T_{осн} = T_{тр} + T_{авт} + T_{ком} + T_{схм}, \text{ чел.} \cdot \text{ч.}, \quad (1.5)$$

где $T_{тр}$ – трудоемкость работ проводимых на тракторах, чел. · ч.;

$T_{авт}$ – трудоемкость работ проводимых на автомобилях, чел. · ч.;

$T_{ком}$ – трудоемкость работ проводимых на комбайнах, чел. · ч.;

$T_{схм}$ – трудоемкость работ проводимых на СХМ, чел. · ч.

Годовая трудоемкость объектов ремонта (тракторов, автомобилей, комбайнов, сельхозмашин) определяется по выражению:

$$T_o = T_i \cdot n_i, \quad (1.6)$$

где T_i – трудоемкость одного ремонта или технического обслуживания трактора, автомобиля, комбайна, сельхозмашины, чел. · ч.;

n_i – количество ремонта или соответствующего технического обслуживания тракторов, автомобилей, комбайнов, сельхозмашин.

Для автомобилей трудоемкость годовых текущих ремонтов определяется по формуле:

$$T_{тра} = \frac{Q_{п} \cdot N_M \cdot t_a}{1000}, \quad (1.7)$$

где $Q_{п}$ – планируемый годовой пробег автомобиля, км.

t_a – трудоемкость ремонта автомобиля, приходящая на каждые 1000 (тысячу) километров пробега, чел. · ч.

Все расчеты для удобства сводим в таблицу 2.

$$\tau = \frac{2032}{385} = 22,1 \text{ час.}$$

Принимаем такт ремонта 22,1 час.

Изм.
Разраб.
Проб.
Т.контр.
И.контр.
Т.б.

3. ВЫБОР И РАСЧЕТ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ РЕЖИМОВ

3.1. Расчет фондов времени.

Действительный годовой фонд времени рабочего определяется по формуле:

$$\Phi_{д.р.} = (\Phi_H - K_0 \cdot t_{см}) \cdot \eta_p, \quad (3.1)$$

где K_0 – общее число рабочих дней отпуска;

η_p – коэффициент потерь рабочего времени.

$$\Phi_{д.р.} = (2032 - 24 \cdot 8) \cdot 0,9 = 1656$$

Действительный годовой фонд времени оборудования определяется по формуле:

$$\Phi_{до} = \Phi_H \cdot \eta_0 \cdot n_c, \quad (3.2)$$

где η_0 – коэффициент использования оборудования (при односменной работе $\eta_0 = 0,97 \dots 0,98$);

n_c – число смен.

$$\Phi_{до} = 2032 \cdot 0,98 \cdot 1 = 1991,4 \text{ часов.}$$

3.2. Такт ремонта

Общий такт ремонта определяют по формуле:

$$\tau = \frac{\Phi_H}{N_{пр}}, \quad (3.3)$$

где Φ_H – годовой фонд времени мастерской, ч;

$N_{пр}$ – программа мастерской в приведенных ремонтах.

Поскольку в ремонтной мастерской общего назначения ремонтируются машины разных марок, приводится весь объем ремонтных работ к одной марке, преобладающей в программе. В данном случае приводим к тракторам марки ДТ-75М.

$$N_{пр} = \frac{T_{общ}}{T_{дт-75}}, \quad (3.4)$$

где $T_{общ}$ – общая трудоемкость по мастерской, чел.·ч.;

$T_{дт-75М}$ – трудоемкость ремонта той марки машины, к которой приводиться вся программа, чел.·ч.

$$N_{пр} = \frac{35331}{385} = 91,8;$$

Таблица 5. Расчетная таблица номинального фонда времени в часах по месяцам 2023 года

Месяц	d_k	$d_{\text{вых}}$	$d_{\text{пр}}$	$d_{\text{раб}}$	$t_{\text{см}}$	Φ_n
Январь	31	8	4	19	8	152
Февраль	29	8	-	21	8	168
Март	31	10	-	21	8	168
Апрель	30	8	-	22	8	176
Май	31	9	2	20	8	160
Июнь	30	9	1	20	8	160
Июль	31	8	-	23	8	184
Август	31	10	-	21	8	168
Сентябрь	30	8	-	22	8	176
Октябрь	31	8	-	23	8	184
Ноябрь	30	10	1	19	8	152
Декабрь	31	8	-	23	8	184
Итого						2032

Годовые объемы работ ремонтной мастерской и производственных участков приведены в таблицах 13 ... 17 (см. приложение).

Общее списочное число основных производственных рабочих:

$$P_{уч.об}^{СП} = \sum P_{уч.i}^{СП} = 5 + 12 + 2 + 1 = 20 \text{ чел.}$$

Численность вспомогательных рабочих принимаем в размере 10...15% численности основных производственных рабочих:

$$P_{ВС}^{СП} = P_{уч.об}^{СП} \cdot 0,14 = 20 \cdot 0,14 = 2,8,$$

принимаем $P_{ВС}^{СП} = 3 \text{ чел.}$

Штат основных производственных и вспомогательных рабочих распределяем по специальностям и разрядам с учетом графика ремонтного цикла и сводим в таблицу 8.

Таблица 8. Штат производственных рабочих

Специальность рабочего	Число рабочих	Численность рабочих по разрядам			
		II	III	IV	V
Слесарь	12	1	4	5	2
Токарь	4	1	1	1	1
Кузнец	1	-	-	1	-
Маляр	1	-	-	1	-
Электросварщик	1	-	-	1	-
Жестянщик	1	-	-	1	-
ИТОГО	20	2	5	10	3

Численность инженерно-технических работников (ИТР), служащих и младшего обслуживающего персонала (МОП) принимает соответственно 8...10%, 2...3%, 2...4% от суммы чисел производственных и вспомогательных рабочих.

$$P_{ИТР} = \sum P_{СП} \cdot 0,10 = 20 \cdot 0,10 = 2 \text{ чел}$$

принимаем $P_{ИТР} = 2 \text{ чел.}$

$$P_{Сл} = \sum P_{СП} \cdot 0,03 = 20 \cdot 0,03 = 0,6 \text{ чел}$$

принимаем $P_{Сл} = 1, \text{чел.}$

$$P_{МОП} = \sum P_{СП} \cdot 0,03 = 20 \cdot 0,03 = 0,6 \text{ чел}$$

принимаем $P_{МОП} = 1, \text{чел.}$

5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ РАБОТАЮЩИХ

Число рабочих, полученное в результате построения графика загрузки мастерской и графика ремонтного цикла, называется явочным, так как при его расчете не учитывались потери рабочего времени, так как использовался номинальный фонд времени. Для получения списочного числа рабочих нужно пользоваться действительным фондом времени рабочего.

Списочное число основных производственных рабочих по участкам определяют по формуле

$$P_{уч}^{СП} = \frac{T_{уч}}{\Phi_{др} \cdot K}, \quad (5.1)$$

где $T_{уч}$ – трудоемкость работ по участку или рабочему месту, чел.·ч.;

$\Phi_{др}$ – действительный фонд времени рабочего, ч;

K – коэффициент перевыполнения норм выработки, равный 1,05...1,15.

Станочное отделение:

$$P_{уч}^{СП} = \frac{7606,6}{1656 \cdot 1,05} = 4,$$

принимаем $P_{уч}^{СП} = 4 \text{ чел.}$

Слесарное отделение:

$$P_{уч}^{СП} = \frac{20155,4}{1652 \cdot 1,05} = 11,8,$$

принимаем $P_{уч}^{СП} = 12 \text{ чел.}$

Кузнечно- сварочное отделение:

$$P_{уч}^{СП} = \frac{1363,2}{1652 \cdot 1,05} = 0,8,$$

принимаем $P_{уч}^{СП} = 1 \text{ чел.}$

Малярно- жестяночное отделение:

$$P_{уч}^{СП} = \frac{2407}{1652 \cdot 1,05} = 1,5,$$

принимаем $P_{уч}^{СП} = 2 \text{ чел.}$

4. ГРАФИК РЕМОНТНОГО ЦИКЛА

Исходными данными для построения графика ремонтного цикла являются:

- 1) последовательный перечень работ по ремонту объекта с указанием нормы времени и разряда по каждой работе. Чем больше программа и чем меньше такт ремонта, тем больше количество рабочих применяется в ремонте;
- 2) общий такт ремонта.

Расчетное количество рабочих на каждом рабочем месте определяются по формуле:

$$P_{рм} = \frac{T_{рм}}{\tau}, \quad (4.1)$$

где $T_{рм}$ – трудоемкость работ на определенном рабочем месте, чел.·ч.

Загрузка рабочего:

$$Z_p = \frac{P_{рм}}{P_{пр}} \cdot 100\%, \quad (4.2)$$

где $P_{рм}$ – расчетное количество рабочих, чел.

$P_{пр}$ – принятое число рабочих, чел.

Построив график, определяем продолжительность пребывания объекта в ремонте $t_{ц}$ как отрезок времени от начала первой операции до конца завершающей, т.е. окончательной.

Общая продолжительность времени ремонтного цикла t с учетом времени на контроль, транспортирование и прочее составит:

$$t = (1,10 \dots 1,15) \cdot t_{ц} = 1,1 \cdot 111 = 122,1 \text{ ч.}$$

Фронт ремонта, то есть число объектов, одновременно находящихся в ремонте определяется по формуле:

$$f = \frac{t}{\tau} = \frac{122,1}{22,1} = 5,5$$

принимаем $f = 6$.

2. Участок обкатки и регулировки двигателя

15	Стенд обкаточно-тормозной	КИ-1363В-ГОСНИТИ	1	5750X5440	31,28	31,28	40
16	Бак для топлива	477.060.03 ВИИТиН	1	810X604X1550	0,5	0,5	
17	Электрошкаф		1	600x4400x1500	0,24	0,24	
18	Реостат		1	1000x1000x1200	1	1	
19	Бак для воды	ВИИТиН	1	810X604X1550	0,5	0,5	
20	Ларь для обтирочных материалов	51.33.000 ГОСНИТИ	1	1000X500X850	0,5	0,5	
21	Шкаф для инструментов	5126.000 ГОСНИТИ	1	1600X430X1900	0,64	0,64	
22	Ящик для песка	5139.000 ГОСНИТИ	1	500X500X1000	0,25	0,25	
23	Тележка ручная	ПТ-007	1	1710X700X850	1,2	1,2	
24	Таль электрическая	ТЭ 100-511	1		1	1	1,7

3. Участок ремонта двигателей

25	Стенд для разборки и сборки двигателей	ОР-5500-ГОСНИТИ	1		6	6	1,5
26	Тележка	ОПР-2322	1	1000X1050X435	1	1	
27	Подставка под оборудование	5152.000 ГОСНИТИ	1	1500X600X600	0,9	0,9	
28	Пресс гидравлический	ОКС-1671М ГОСНИТИ	1	1500X640X940	0,96	0,96	
29	Шкаф для инструмента	5126.000 ГОСНИТИ	1	1600X430X1900	0,7	0,7	
30	Стол монтажный	ОРГ-1468-01-080А ГОСНИТИ	1	1200X800X600	1	1	
31	Секция стеллажа	5152.000 ГОСНИТИ	3	1500X600X600	0,9	0,9	
32	Стеллаж для двигателей	5146.000 ГОСНИТИ	1	1220X900X328	1,1	1,1	
33	Ванна моечная	ОМ-1316-ГОСНИТИ	1	1204X1100X1000	1,32	1,32	
34	Верстак слесарный	ОРГ1468-01-060А ГОСНИТИ	1	1200X800X805	1	1	

4. Слесарно-механический участок

35	Станок точильно-шлифовальный	ЗБ634	1	1000X665X1230	0,7	0,7	4,6
36	Токарно-винторезный станок	1К62	1	2770X1470X1324	3,34	16,7	8,2
37	Фрезерный станок	6Р81Ш	1	2020X2480X1945	5	5	4,5
38	Сверлильный станок	2Н125	1	1130X805X2290	0,9	0,9	2,2
39	Тумба для инструментов	ОРГ-1468-830 ГОСНИТИ	8	600X400X1000	0,24	1,92	
40	Верстак слесарный	ОРП1468-01-060А ГОСНИТИ	2	1200X800X805	1	2	

принимаем $S_M = 1$.

Количество стандов для обкатки двигателей определяют по формуле:

$$S_{об} = \frac{N_d \cdot t \cdot C}{\Phi_{до} \cdot \eta_H},$$

где N_d – годовая программа ремонта двигателей, ед;

t_H – продолжительность обкатки и испытания одного двигателя, ч;

C – коэффициент повторности обкатки, равный 1,05...1,15;

η_H – коэффициент использования стандов, равный 0,90...0,95.

$$S_{об} = \frac{91,8 \cdot 11,5 \cdot 1,05}{1991,4 \cdot 0,9} = 0,62,$$

принимаем $S_{об} = 1$.

Остальное ремонтно-технологическое оборудование подбираем согласно технологическому процессу, пользуясь технической литературой. Все оборудование сводим в таблицу 9.

Таблица 9. Ведомость оборудования

№ поз. на плане	Наименование оборудования	Шифр или марка	Количество	Габаритные размеры, мм	Занимаемая площадь		Мощность, кВт
					Ед. оборуд. м ²	Всего м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Кузнечно-сварочный участок.							
1	Трансформатор сварочный	ТД-300	1	760X570X570	0,43	0,43	19,4
2	Стол для сварочных работ	ОКС-7523 ГОСНИТИ	1	1100X750X650	0,83	0,83	
3	Щит для сварочных работ	5157.000 ГОСНИТИ	4	1600X500X1800	0,8	3,2	
4	Верстак слесарный	ОРГ 1468-01-060А ГОСНИТИ	2	1200X800X805	1	2	
5	Ларь для кузнечного инструмента	5134.000 ГОСНИТИ	2	1000X500X850	0,5	0,5	
6	Ванна для закалки деталей	ОРГ-1468-18-540 ГОСНИТИ	1	650X400X350	0,26	0,26	
7	Вентилятор	ОКС 3361А	1	500X460X580	0,23	0,23	3
8	Горн на 1 огонь	2275П	1	1100X1000X800	1,1	1,1	
9	Пневмомолот	М-4129А	1	1375X805X1935	1,1	1,1	7,5
10	Ларь для угля	5139.000 ГОСНИТИ	1	500X500X1000	0,25	0,25	
11	Станок точильно-шлифовальный	ЗБ634	1	1000X665X1230	0,7	0,7	4,6
12	Секции стеллажа	5152.000 ГОСНИТИ	3	1500X600X600	0,9	0,9	
13	Ящик для песка	5139.000 ГОСНИТИ	1	500X500X1000	0,25	0,25	
14	Наковальня	ГОСТ 11398-75	1	505X120X310	0,1	0,1	

6. РАСЧЕТ И ПОДБОР РЕМОНТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Количество металлорежущих станков определяется по формуле:

$$S_{СТ} = \frac{T_{СТ} \cdot K_H}{\Phi_{ДО} \cdot \eta_3}, \quad (6.1)$$

где $T_{СТ}$ – годовая трудоемкость станочных работ, ч;

K_H – коэффициент неравномерности загрузки предприятия, равный 1,0...1,3;

$\Phi_{ДО}$ – действительный фонд времени станка, ч;

η_3 – коэффициент загрузки станка, равный 0,85...0,9.

$$S_{СТ} = \frac{7606,6 \cdot 1,0}{1991,4 \cdot 0,9} = 4,2,$$

принимаем $S_{СТ} = 4$.

Из них: точильно-шлифовальный – 3Б634 1 шт.;

токарные – 1К62 1 шт.;

фрезерные – 6Р81Ш 1 шт.;

сверлильные – 2Н125 1 шт.

Число моечных машин определяем по формуле:

$$S_M = \frac{Q}{\Phi_{ДО} \cdot q \cdot \eta_M \cdot \eta_t}, \quad (6.2)$$

где Q – общая масса деталей, подлежащих мойке за планируемый период, т;

q – производительность моечной машины, т/ч;

η_M – коэффициент загрузки моечной машины по массе, равный 0,6...0,8;

η_t – коэффициент использования моечной машины по времени, равный 0,8...0,9.

$$Q = 0,6 \cdot Q_i \cdot n_i,$$

где Q_i – масса ремонтируемой машины;

n_i – количество ремонтируемой машины.

$$Q = 0,6 \cdot 3000 \cdot 121,5 = 247,86 \text{ т.}$$

$$S_M = \frac{247860}{1991,4 \cdot 700 \cdot 0,6 \cdot 0,8} = 0,37,$$

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8
68	Стол для контроля и мойки прецизионных пар	ОРГ-1468-01-100 ГОСНИТИ	1	1040X750X800	0,8	0,8	
69	Ванна моечная	ОМ-1316 ГОСНИТИ	1	1204X1100X1000	1,3	1,3	
70	Стеллаж для деталей	5152.000 ГОСНИТИ	2	1500X600X600	0,9	0,9	
10. Участок ремонта гидросистем							
71	Стеллаж для деталей	5152.000 ГОСНИТИ	2	1500X600X600	0,9	0,9	
72	Верстак слесарный	ОРГ-14684-01-060А ГОСНИТИ	1	1200X800X805	1	1	
73	Стенд для испытания гидросистем	КИ-5473 ГОСНИТИ	1	210X170X120	0,1	0,1	
74	Стенд для испытания масляных насосов и фильтров	КИ-5278 ГОСНИТИ	1		2	2	
11. Разборочно-моечный и дефектовочный участок							
75	Секция стеллажа	5152.000 ГОСНИТИ	3	1500X600X600	0,9	0,9	
76	Пресс гидравлический	ОКС-1671М ГОСНИТИ	1	1500X640X940	0,9	0,9	1,7
77	Шкаф для инструментов	5126.000 ГОСНИТИ	1	1600X430X1900	0,7	0,7	
78	Ванна моечная	ОМ-1316 ГОСНИТИ	1	1204X1100X1000	1,3	1,3	
79	Стол для дефектовки деталей	ОРГ-1468-01-080А ГОСНИТИ	1	1200X800X600	1	1	
80	Контейнер для выбракованных деталей	ОРГ-1598 ГОСНИТИ	1	965X865X800	0,9	0,9	
81	Стол монтажный	0.110.000	1	1800X700X716	1,3	1,3	
82	Ларь для обтирочных материалов	5133.000 ГОСНИТИ	1	1000X500X850	0,5	0,5	
83	Подставка для агрегатов	5152.000 ГОСНИТИ	1	1500X600X600	0,9	0,9	
84	Моечная машина	ОМ-837Г ГОСНИТИ	1	5630X2400X2900	13,4	13,4	
12. Участок диагностики и технического обслуживания							
85	Комплект оснастки рабочего места мастера-наладчика	ОРГ-4999А ГОСНИТИ	1		2	2	
86	Верстак	ОРГ468-01-060А ГОСНИТИ	1	1200X800X805	1	1	
87	Шкаф	5126.000 ГОСНИТИ	1	1600X430X1900	0,7	0,7	
88	Установка для мойки	ОМ-5362 ГОСНИТИ	1	900X600X560	0,6	0,6	
89	Ларь для обтирочного материала	5133.000 ГОСНИТИ	1	1000X500X850	0,5	0,5	
90	Установка для промывки системы смазки двигателей	ОМ-2871В	1	1070X825X830	0,9	0,9	
91	Ящик для песка	5139.000 ГОСНИТИ	1	500X500X1000	0,25	0,25	
92	Установка для смазки и заправки	ОЗ-4967М ГОСНИТИ	1	3770X750X2055	2,9	2,9	
93	Секция стеллажа	5152.000 ГОСНИТИ	3	1500X600X600	0,9	0,9	
13. Окрасочный участок							
94	Шкаф для хранения молярных принадлежностей	5126.000 ГОСНИТИ	1	1600X430X1900	0,7	0,7	
95	Установка окрасочная	"Ингул" ОР-5550	1		1	1	

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8
5. Участок ремонта оборудования животноводческих ферм							
41	Стенд для испытания пароводозапорной арматуры	-	1	3000X1000	3	3	
42	Стенд для обкатки и испытания вакуумных насосов	-	1	2000X1000	2	2	
43	Верстак слесарный	ОРП468-01-060А ГОСНИТИ	1	1200X800X805	1	1	
44	Подставка под оборудование	5152.000 ГОСНИТИ	1	1500X600X600	0,9	0,9	
45	Станок настольно-сверлильный вертикальный	2М112	1	770X370X820	0,3	0,3	0,6
6. Участок ремонта агрегатов							
46	Стенд для обкатки КПП зерноуборочных комбайнов	КИ-6713	1	2100X1100X1230	2,3	2,3	18
47	Верстак слесарный	ОРП468-01-060А ГОСНИТИ	1	1200X800X805	1	1	
48	Стол монтажный	ОРГ-1468-01-080А ГОСНИТИ	1	1200X800X600	1	1	
49	Стенд для разборки и сборки КПП	ОР-6545 ГОСНИТИ	1	2350X680X1200	1,6	1,6	
50	Секция стеллажа	5152.000 ГОСНИТИ	2	1500X600X600	0,9	0,9	
51	Стенд для разборки и сборки кареток подвески тракторов	ОПР-1402М ГОСНИТИ	1	1600x400	0,7	0,7	7,5
52	Подставка для узлов и агрегатов	5152.000 ГОСНИТИ	1	1500X600X600	0,9	0,9	
53	Ящик для песка	5139.000	1	500X500X1000	0,25	0,25	
7. Участок ремонта автотракторного электрооборудования							
54	Секция стеллажа	5152.000 ГОСНИТИ	1	1500X600X600	0,9	0,9	
55	Верстак аккумуляторщика	5106.000 ГОСНИТИ	1	1250X750X835	0,94	0,94	
56	Стенд для проверки электрооборудования	КИ-968 ГОСНИТИ	1	350X830X1480.	0,13	0,13	
57	Верстак слесарный	ОРГ.1408-01-060А ГОСНИТИ	1	1200X800X805	1	1	
58	Подставка под оборудование	5143.000 ГОСНИТИ	1	820X700X830	0,6	0,6	
59	Станок настольно-сверлильный	2М112	1	770X370X820	0,3	0,3	0,6
60	Настольный точильно-шлифовальный станок	ЗБ631	1	-	0,1	0,1	0,6
8. Участок техобслуживания аккумуляторных батарей							
61	Подставка под оборудование	5143.000 ГОСНИТИ	1	820X700X830	0,6	0,6	
62	Стеллаж	5123.000 ГОСНИТИ	1	2215X515X1200	1,14	1,14	
63	Выпрямитель	2268	1	2020x800x2100	1,6	1,6	
64	Шкаф для зарядки аккумуляторных батарей	Гипроавтотранс 3404	1	645X315X350	0,2	0,2	
65	Ванна для приготовления электролита	Гипроавтотранс ПИ-12М	1		1	1	
66	Шкаф для хранения электролита						
9. Участок ремонта топливной аппаратуры							
67	Верстак для ремонта карбюраторов		1	1200X800X805	1	1	

7. РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПЛОЩАДЕЙ

Расчет производственных площадей участков наружной мойки, разборочно-моечного, сборки, окраски, технической диагностики машин проводится по формуле:

$$F_{\text{пр}} = (F_{\text{ог}} + F_{\text{м}}) \sigma,$$

(7.1)

где $F_{\text{ог}}$, $F_{\text{м}}$ – площади, занимаемые оборудованием (см. табл. 9) и машинами (табл. 10), м^2 ;

σ – коэффициент, учитывающий рабочие зоны и проходы (табл. 11).

Площади остальных участков рассчитывают по площади, занимаемой

оборудованием, с учетом рабочих зон и проходов по формуле:

$$F_{\text{пр}} = F_{\text{ог}} \sigma.$$

Таблица 10. Занимаемые площади машинами

Марка машины	Габариты, мм	Площадь, м^2
ДТ-75М	4200x1865	7,8
МТЗ	4000x2000	8,00
Полые(без жатки)	5500x1200	6,60
КАМАЗ	6675x2500	16,50
МАЗ	5712x2280	13,00
Плуги	6750x3600	24,20
Севка	3550x4172	14,20

Площади вспомогательных помещений, таких как контора, санбытузел, газогенераторная, котельная, компрессорная и т.д., принимаем по типовым проектам.

Контора

25 м^2

Санбытузел

30 м^2

Газогенераторная

9 м^2

Расчитанные площади сводим в таблицу 11.

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8
124	Стенд для сборки и обкатки подборщиков комбайнов	20417.000 ГОСНИТИ	1	1900X590X2200	1,1	1,1	
19. Ремонтно-монтажный участок							
125	Устройство для перемещения тракторов в мастерской по линии сборки	ОПТ1326А	1		2	2	1,7
126	Компрессор гаражный		1	2000X1000	2	2	5
127	Установка для смазки и заправки	ОЗ-4967М ГОСНИТИ	1	3769X750X2055	2,8	5,6	6
128	Подставка для узлов и агрегатов	ОРГ-1468-ОЗ-350 ГОСНИТИ	1	2000X500X150	1	1	
129	Кран подвесной	ГОСТ 7890-73	1		0,3	0,3	8
130	Шкаф для инструмента	5126.000 ГОСНИТИ	1	1600X430X1900	0,7	0,7	
131	Станок точильно-шлифовальный	ЗБ634	1	1000X665X1230	0,7	0,7	4,6
132	Секция стеллажа	5152.000 ГОСНИТИ	3	1500X600X600	0,9	0,9	
133	Трансформатор сварочный	ТД-300	1	760X570X570	0,43	0,43	19,4
134	Стол для сварочных работ	ОКС-7S23 ГОСНИТИ	1	1100X750X650	0,83	0,83	
135	Верстак слесарный	ОРП468-01-060А ГОСНИТИ	1	1200X800X805	1	1	
20. Шиномонтажный участок							
136	Стеллаж для колес		1	3000X2000	6	6	
137	Верстак слесарный	ОРП468-01-060А ГОСНИТИ	1	1200X800X805	1	1	
138	Подставка под оборудование	5143.000 ГОСНИТИ	1	820X700X830	0,6	0,6	
139	Аппарат для ремонта камер		1		0,1	0,1	
140	Ванна для проверки камер	5135.000 ГОСНИТИ	1	1500X700X700	1,1	1,1	
141	Стенд для демонтажа шин	Ш-509	1	1400X826X1620	1,2	1,2	3
142	Шкаф для хранения баллонов с кислородом	5127.000 ГОСНИТИ	1	1600X460X1905	0,8	0,8	
143	Генератор ацетиленовый		1		0,5	0,5	
144	Тележка для перевозки баллонов		1	500X600X1300	0,3	0,3	

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8
96	Огнетушитель передвижной	ОВП-100	1				
97	Ящик для песка	5139.000 ГОСНИТИ	1	800X710X1350	0,6	0,6	
			1	500X500X1000	0,25	0,25	
14. Участок для наружной мойки							
98	Моечная камера		1				
99	Ларь для обтирочного материала	5133.000 ГОСНИТИ	1	6000X3500	21	21	
100	Бак для сбора отработанного масла	8911.000 ГОСНИТИ	1	1000X500X850	0,5	0,5	
101	Ящик для песка	5139.000 ГОСНИТИ	1	736X400X1100	0,3	0,3	
			1	500X500X1000	0,25	0,25	
15. Участок пропитки и сушки							
102	Шкафное укрытие		1	2000X1000X2000	2	2	
103	Ванна моечная	ОМ-1316 ГОСНИТИ	1	1204X1100X1000	1,3	1,3	
104	Шкаф сушильный		1	1500X1000X1500	1,5	1,4	
16. Участок ремонта электрооборудования							
105	Подставка под оборудование	5143.000 ГОСНИТИ	1	820X700X830	0,6	0,6	
106	Станок настольный точильно-шлифовальный	ЗБ631	1		0,1	0,1	0,6
107	Секция стеллажа	5152.000 ГОСНИТИ	3	1500X600X600	0,9	0,9	
108	Верстак для ремонта электродвигателей	5106.000 ГОСНИТИ	1	1250X750X835	1	1	
109	Щит для испытания электродвигателей		1	1500X1200	1,8	1,8	
110	Верстак слесарный	ОРП468-01-060А ГОСНИТИ	1	1200X800X805	1	1	
111	Стенд для ремонта пускорегулирующей аппаратуры		1	1500X1000	1,5	1,5	
112	Станок настольно-сверлильный	2МИ2	1	770X370X820	0,3	0,3	0,6
113	Ванна моечная	ОМ-1316 ГОСНИТИ	1	1204X1100X1000	1,3	1,3	
17. Инструментально-раздаточная кладовая							
114	Письменный стол		1	1000X600X750	0,6	0,6	
115	Секции стеллажа	5151000 ГОСНИТИ	21	1500X600X600	0,9	6,3	
18. Участок ремонта сельхозмашин							
116	Стол монтажный	ОРГ-146ИЧП-080А ГОСНИТИ	1	1200X800X600	0,9	0,9	
117	Секции стеллажа	5151000 ГОСНИТИ	3	1500X600X600	0,9	0,9	
118	Приспособление для заточки ножей сельхозмашин	ОПР-3562 ГОСНИТИ	1	810X675X1200	0,6	0,6	0,5
119	Верстак слесарный	ОРГ 1468-01-060А ГОСНИТИ	1	1200X800X805	1	1	
120	Ларь для обтирочного материала	5133.000 ГОСНИТИ	1	1000X500X850	0,5	0,5	
121	Солидолонагнетатель	ЦКБ-3154М	1	1000X600	0,6	0,6	0,8
122	Стенд для обкатки молотилки комбайнов	ОПР-2945	1	830X670X1900	0,6	0,6	10
123	Стенд для ремонта наклонных камер комбайнов	ОРХ-2804	1	1400X1420X1000	2	2	2,8