

УКРАЇНА
НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ

Кафедра ремонту машин

Методичні вказівки
до виконання курсового проекту на тему:
**ПРОЕКТ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ
ГОСПОДАРСТВА**

Київ – 2017

УДК 631. 363: 62 – 192

Методичні вказівки містять відомості про структуру і зміст курсового проекту, вказівки по виконанню і оформлення кожного із пунктів, необхідні довідкові матеріали, вимоги по оформленню, варіанти завдань.

Курсовий проект виконується при вивченні дисципліни «Ремонт машин та обладнання» студентами освітнього ступеню «Бакалавр» спеціальності - 208 «Агроінженерія».

Затверджено вченою радою механіко-технологічного факультету №3 від 23 жовтня 2017 року.

Авторський колектив: С.С. Карабиньош, А.В. Новицький, З.В. Ружило,

Рецензенти: С.Є. Тарасенко, В.І. Мельник.

Методичні вказівки
до виконання курсового проекту на тему:
**„ ПРОЕКТ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ
ГОСПОДАРСТВА ”**

Укладачі:

КАРАБИНЬОШ Сергій Степанович
НОВИЦЬКИЙ Андрій Валентинович
РУЖИЛО Зіновій Володимирович

Зав. видавничим центром НУБіП України А.П. Колесніков

Видання здійснено за авторським редагуванням

Підписано до друку 29.10.17.

Формат 60x84 1/16.

Ум. друк. арк. 16

Обл.-вид. арк.1,21

Наклад 25 пр.

Зам. № .

Видавничий центр НУБіП України.

вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041

Тел. 527-80-49.

Приступаючи до виконання лабораторної роботи студент зобов'язаний!

1. Знати:

1.1. Методику розрахунку ремонтно-обслуговуючої бази ремонтного підприємства[1].

1.2. Методику вибору обладнання та складання технологічного планування ділянок і ремонтної майстерні.

1.3. Методику розробки графіка завантаження ремонтної майстерні

2. Уміти:

2.1. Визначити кількості та трудомісткості ремонтно-обслуговуючих робіт для кожного виду і типу машин.

2.2. Визначити кількість робітників провести аналіз та сформулювати номенклатуру обладнання.

2.3. За результатами визначити відповідність розмірних параметрів проекту ділянок та ремонтної майстерні.

2.4. Розробити технологічне планування ремонтної майстерні.

2.5. Розробити графік завантаження ремонтної майстерні.

Література

1. Ремонт машин та обладнання / Підручник. За ред. проф. О.І.Сідашенко. – К.: 2014. – 632 с.

2. Новицький А. В. Організація сервісного виробництва / А. В. Новицький, С. С. Карабиньш, З. В. Ружилю. – К.: НУБіПУ, 2017. – 212 с.

3. Карабиньш С.С., Ружилю З.В. 2014. Ремонт машин и оборудования / С.С.Карабиньш, З.В.Ружилю. – Германия, Саабрюкен, Ламберт, 2014. – 149 с.

4. Карабиньш С. С. Сучасні технології ремонту і відновлення сільськогосподарської техніки. Навчальний посібник / С. С. Карабиньш, З. В. Ружилю, В. І. Мельник – К.НУБіПУ, 2016.- 2016. С.

Положення і вимоги

Підтримання машино - тракторного парку господарств, спілок, товариств різних форм власності, техніки, що є в розпорядженні фермерів, орендарів і фізичних осіб, неможливе без виконання комплексу робіт по технічному обслуговуванню (ТО) і ремонту машин. Виконання більшої частини цих робіт проводиться в майстернях господарств, в майстернях загального призначення (МЗП), та в спеціалізованих ремонтних підприємствах (СРП) - спеціалізованих майстернях, дільницях, цехах по ремонту тракторів, комбайнів і складних с/г машин; та на ремонтних заводах по ремонту автомобілів.

Для ефективного виконання комплексу ремонтно-обслуговуючих робіт (РОР) - робіт по ТО і ремонту машин, важливе значення має рівень підготовки інженерів-механіків с/г виробництва з питань організації і технології ремонту машин.

У практичній і теоретичній підготовці інженерів-механіків важливе місце займає курсове проектування по предмету “Ремонт машин”. Метою курсового проектування є:

- закріпити і поглибити теоретичні знання, набуті студентами при вивченні предмету;
- практично застосувати основні теоретичні положення і методи розрахунків при розробці організаційних і технологічних заходів по ремонту машин;
- навчити користуватися технічною літературою, довідниковими і нормативними матеріалами з питань організації і технології ремонту машин.

Курсовий проект складається із пояснювальної записки (ПЗ) і графічного матеріалу. Обсяг пояснювальної записки не повинен перевищувати 30...35 аркушів друкарського тексту або 40...45 рукописного. Графічна частина проекту виконується на трьох аркушах формату А2.

Кожна сторінка пояснювальної записки повинна бути написана на аркуші формату А4, зі стандартними полями і рамкою. Перші аркуші “Вступу”, “Змісту”, кожного з розділів, “Висновків”, списку літератури і завдання на проектування повинні мати основні написи за повною формою. Наступні аркуші повинні мати основний напис за неповною формою.

Ілюстрації і таблиці в ПЗ повинні подаватися одразу після посилання на них, або, при неможливості розміщення після посилання, на наступному аркуші. Ілюстрації повинні мати наскрізну нумерацію і назву під ілюстрацією, наприклад, “Рисунок 1. Схема технологічного процесу”.

Кожна таблиця повинна мати номер і назву – за зразком даних вказівок.

Наведені в тексті ПЗ формули повинні нумеруватися по правому краю, а використані у формулі символи пояснюватися під формулою у тому порядку, в якому вони наведені, із вказуванням розмірності символу.

На кожній сторінці ПЗ у рамці вказувати шифр роботи – за схемою:

PM.KP.991.02.000P. У позначенні 991 - номер групи; 02 - номер студента у списку групи. Інші символи однакові для всіх.

Завдання

на курсове проектування “ Проект організації роботи ремонтної майстерні господарства”

Студентів групи М- 991

Іванову Миколі Петровичу

1. Визначити обсяги ремонтно-обслуговуючих робіт ремонтної майстерні господарства та основні її організаційно-технічні показники.
2. Розробити компоновочний план майстерні і планіровку ділянки.
3. Графічна частина проекту –
 1. Розподіл обсягів робіт.
 2. Графік завантаження майстерні.
 3. Планіровка ділянки.

Вихідні дані: згідно варіанту _____ (навести марочний і кількісний склад робіт по машинах) МТП та планові обсяги

п/п	Найменування машини	Кількість	Плановий наробіток

Дата отримання завдання:

Дата представлення КП до захисту:

Завдання отримав студент _____

Керівник проекту _____

ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ ДЛЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Номер варіанту	Варіант				
	1	2	3	4	5
1	a12B-PM	б11B-PM	в13B-PM	г14B-PM	д14B-PM
2	a22B-KB	б21B-KB	в23B-KB	г24B-KB	д24B-KB
3	a32B-CM	б31B-CM	в33B-CM	г23B-CM	д34B-CM
4	a42B-PД	б41B-PД	в43B-PД	г44B-PД	д44B-PД
5	a52A-MB	б51A-MB	в53A-MB	г54A-MB	д54A-MB
6	б13B-KB	в12B-KB	г11B-KB	д15B-KB	е15B-KB
7	б23B-PM	в22B-PM	г21B-PM	д25B-PM	е25B-PM
8	б33B-KB	в32B-KB	г31B-KB	д35B-KB	е35B-KB
9	б43B-CM	в42B-CM	г41B-CM	д45B-CM	е45B-CM
10	б53A-PД	в52A-PД	г51A-PД	д55A-PД	е55A-PД
11	в11B-MB	г13B-MB	д12B-MB	е14B-MB	а14B-MB
12	в21B-CM	г23B-CM	д22B-CM	е24B-CM	а24B-CM
13	в31B-PM	г33B-PM	д32B-PM	е34B-PM	а34B-PM
14	в41B-KB	г43B-KB	д42B-KB	е44B-KB	а44B-KB
15	в51A-CM	г53A-CM	д52A-CM	е54A-CM	а45A-CM
16	г12B-PД	д11B-PД	е13B-PД	а15B-PД	б15B-PД
17	г22B-MB	д21B-MB	е23B-MB	а25B-MB	б25B-MB
18	г32B-TO	д31B-TO	е33B-TO	а35B-TO	б35B-TO
19	г42B-PM	д41B-PM	е43B-PM	а45B-PM	б45B-PM
20	г52A-KB	д51A-KB	е53A-KB	а55A-KB	б55A-KB
21	д13B-CM	е12B-CM	а11B-CM	б14B-CM	в14B-CM
22	д23B-PД	е22B-PД	а21B-PД	б24B-PД	в24B-PД
23	д33B-MB	е32B-MB	а31B-MB	б34B-MB	в34B-MB
24	д43B-TO	е42B-TO	а41B-TO	б44B-TO	в44B-TO
25	д53A-PM	е52A-PM	а51A-PM	б54A-PM	в54A-PM
26	е11B-KB	а13B-KB	б12B-KB	в15B-KB	г15B-KB
27	е21B-CM	а23B-CM	б22B-CM	в25B-CM	г25B-CM
28	е31B-PД	а33B-PД	б32B-PД	в35B-PД	г35B-PД
29	е41B-BM	а43B-BM	б42B-BM	в45B-BM	г45B-BM
30	е51A-TO	а53A-TO	б52A-TO	в55A-TO	г55A-TO

СТРУКТУРА ЗАВДАННЯ КП

Зміст позначення	Позначення	X X X X - X
1. Варіант марочного складу МТП	а б в г д е	
2. Варіант кількісного складу МТП	1 2 3 4 5	
3. Варіант середньорічного наробітку машин	1 2 3 4 5	
4. Варіант типу РОБ господарства	А Б В	
5. Варіант планіровки ділянки: <ul style="list-style-type: none"> • Ремонтно-монтажна • Ковальська • Слюсарно-механічна • Ремонту двигунів • Мідницько-вулканізаційна • ТО і діагностики 	РМ КВ СМ РД МВ ТО	

Варіант марочного складу МТП

№ рядка	а	б	в	г	д	е
1	Т-70С	Т-70С	Т-70С	ДТ-75М	ДТ-75М	Т-150
2	МТЗ-80	МТЗ-82	Т-150К	К-701	К-700А	К-700
3	Т-40М	ЮМЗ-6Л	ЮМЗ-6Л	Т-40А	МТЗ-80	МТЗ-82
4	Т-16М	Т-16М	Т-25А	Т-25А1	Т-25А	Т-25А1
5	ЭО-3322	ЭО-4121	ЭО-4221	ЭО-302Б	ЭО-652Б	ЭО-2621А
6	Д-579	Д-606	Д-607	ДЗ-104	Д-687	Д-494А
7	КРАЗ-257	МАЗ-500А	КРАЗ-257	КаМАЗ-5320	КРАЗ-257	КаМАЗ-5320
8	ЗИЛ-130	ЗИЛ-ММЗ	ЗИЛ-130	ЗИЛ-ММЗ	ЗИЛ-ММЗ	ЗИЛ-ММЗ
9	ГАЗ-52	ГАЗ-52	ГАЗ-53А	ГАЗ-53А	ГАЗ-53Б	ГАЗ-53Б
10	А/причепи	А/причепи	А/причепи	А/причепи	А/причепи	А/причепи
11	Нп/причеп	Нп/причеп	Нп/причеп	Нп/причеп	Нп/причеп	Нп/причеп
12	СК-5	СК-5	СК-5	Дон-1200	Дон-1500	Дон-1500
13	КС-1,8	КС-2,6	Е-301	Е-281	КСК-100	КСК-100
14	РКС-6	РКС-6	КС-6Б	КС-6Б	КСКУ-6	КСКУ-6
15	ККУ-2А	ККУ-2А	ККУ-2А	ККУ-2А	ККУ-2А	ККУ-2А
16	КРН-2,8А	КРН-2,8А	КРН-4,2	КРН-4,2	КРН-5,6	КРН-5,6
17	БЗСС-1	БЗТС-1	БЗСС-1	БДН-3	БДН-3	БДСТ-2,5
18	ППЛ-5-25	ППЛ-5-25	ПЛН-5-25	ПМЛ-4-35	ПМЛ-5-35	ПМЛ-5-35
19	ОН-400	ОН-400	ОЗГ-120	ОП-1600	ОВТ-1В	ОВХ-14
20	ЖРС-4,9А	ЖРС-4,9А	ЖВН-6	ЖВН-6	ЖНС-6-12	ЖНС-6-12
21	СЗС-9	СЗА-3,6	СЗ-3,6	СЗ-3,6	СЗУ-3,6	СЗТ-3,6
22	ССТ-18	ССТ-18	ССТ-12А	СКНК-8	СБК-4	СКГН-6А
23	СН-4Б-1	СН-4Б-1	СН-4Б-1	СН-4Б-1	СН-4Б-1	СН-4Б-1
24	КС-2,1	КНФ-1,6	КДП-4	КДП-4	КНР-1,5	КГП-6
25	ВРХ(м`ясн)	ВРХ(м`ясн)	ВРХ(м`ясн)	ВРХ(мол.)	ВРХ(мол.)	ВРХ(мол.)
26	свині	свині	свині	вівці	вівці	вівці

ВАРІАНТИ СЕРЕДНЬОРІЧНИХ НАРОБІТКІВ МТП

Типи і марки машин	Одиниця- виміру	Варіант				
		1	2	3	4	5
1. Трактори: К-700/701; Т-150К	мото-год.	1100	1200	1300	1400	1500
МТЗ-80/82; МТЗ-50/52; ЮМЗ-6Л; Т-40	мото-год.	1400	1550	1700	1850	2000
Т-150; ДТ-75; Т-74; Т-70С	мото-год.	1000	1100	1200	1300	1400
Т-25; Т-25А1; Т-16М	мото-год.	800	900	1000	1100	1200
2. Експаватори - усіх марок	мото-год.	800	900	1000	1100	1200
3. Бульдозери – усіх марок	мото-год.	800	900	1000	1100	1200

4. Автомобілі – усіх марок	км	30000	33000	36000	39000	42000
5. Автопричепи і напівпричепи	км	16000	18000	20000	22000	24000

ВАРІАНТИ КІЛЬКІСНОГО СКЛАДУ МТП

№ строки з дод.2	Кількісний склад по варіантах, шт.					Примітка
	1	2	3	4	5	
1	1	2	3	4	5	Трактори
2	2	4	6	8	10	Трактори
3	5	10	15	20	25	Трактори
4	6	12	18	24	30	Трактори
5	1	2	3	4	5	Трактори
6	1	2	3	4	5	Трактори
7	2	4	6	8	10	Автотранспорт
8	6	12	18	24	30	Автотранспорт
9	8	16	24	32	40	Автотранспорт
10	7	14	21	28	35	Автотранспорт
11	4	8	12	16	20	Автотранспорт
12	2	3	5	7	9	Комбайни
13	1	2	3	4	5	Комбайни
14	1	2	2	4	4	Комбайни
15	1	2	2	4	4	Комбайни
16	2	4	6	8	8	С/г машини
17	22	44	66	88	88	С/г машини
18	5	6	7	10	10	С/г машини
19	1	2	2	4	4	С/г машини
20	2	4	4	8	8	С/г машини
21	3	5	8	10	12	С/г машини
22	2	4	5	7	9	С/г машини
23	1	2	3	4	5	С/г машини
24	2	4	6	8	10	С/г машини
25	100	200	300	400	500	Поголів'я ферм
26	300	600	900	1200	1500	

ПЕРЕЛІК КОНТРОЛЬНИХ ЗАПИТАНЬ

1. Як визначаються обсяги робіт з ПР тракторів (автомобілів, комбайнів, с.г. машин, фермського та лісогосподарського обладнання) ?
2. Що є вихідними даними, які необхідні для розрахунку обсягів ремонтно-обслуговуючих робіт ?
3. Одиниці визначення трудомісткості робіт ?
4. Як розподілити роботи з ПР тракторів і з ТО тракторів протягом року ?
5. Як визначається середньорічна кількість робітників майстерні ?
6. Як визначається кількість робітників для виконання певної ?
7. За яким режимом працюють ремонтні підприємства (кількість змін, робочих днів, годин) ?
8. Які фонди часу визначаються для підприємства, робітників і обладнання ? Як вони визначаються ?
9. Як визначається явочна і спискова кількості виробничих робітників ?
10. Які категорії працівників працюють на ремонтних підприємствах ? Як визначається їхня кількість ?
11. Які приміщення за призначенням входять до складу ремонтних майстерень ?
12. Які виробничі дільниці є основними в ЦРМ господарств ?
13. Які допоміжні приміщення можуть бути в ремонтних майстернях ?
14. Якими видами засобів оснащують ремонтні майстерні ?
15. Які види обладнання використовують в ремонтних майстернях ?
16. Що відносять до організаційно-технологічного оснащення майстерень ?
17. Які види інструменту використовують при ремонті машин (слюсарний, металорізальний, вимірювальний, спеціально-ковальський та ін.) ?
18. Як визначається площа дільниць майстерні ?
19. Як визначаються габаритні розміри майстерні ?
20. Що таке компоновання майстерні? В чім її зміст ?
21. Що таке планіровка майстерні (дільниці) ?
22. З якою метою будується графік завантаження майстерні ?
23. Який метод ремонту машин є основним в ремонтній майстерні господарства і в чім його зміст ?
24. Які підрозділи ремонтно-обслуговуючої бази району і області задіяні в ремонті техніки господарств, і які роботи вони виконують ?

ЗМІСТ

Вступ

1. Проектування організації роботи ремонтної майстерні
 - 1.1. Методичний підхід
 - 1.2. Визначення обсягів РОР по обслуговуванню парку машин
 - 1.3. Визначення обсягів робіт ремонтної майстерні і її потужності
 - 1.4. Режим роботи і фонди часу майстерні, робітників і обладнання
 - 1.5. Планування виконання робіт майстерні
 - 1.5.1. Методичний підхід
 - 1.5.2. Побудова графіка завантаження майстерні
 - 1.6. Обґрунтування переліку дільниць майстерні, кількості працівників і обладнання
 - 1.7. Визначення площі дільниць і габаритних розмірів майстерні
 - 1.8. Розроблення компоновочного плану майстерні
 - 1.9. Розроблення планіровки дільниці
- Висновки
- Перелік посилань
- Додатки

1. ПРОЕКТУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ

1.1 Методичний підхід

Організація роботи ремонтної майстерні полягає у визначенні обсягів ремонтно-обслуговуючих робіт (РОР), які підлягають виконанню в ремонтній майстерні, плануванні рівномірного виконання робіт протягом року, визначенні складу основних і допоміжних дільниць, кількості працівників, переліку обладнання і основного інструменту, визначенні площі дільниць, розробленні компоновочного плану і планівки майстерні, або окремої дільниці.

Для визначення обсягів робіт необхідно, насамперед, визначитися з видами робіт, які будуть виконуватися в майстерні, та їх обсягами. В залежності від структури ремонтно-обслуговуючої бази господарства, у майстерні, в більших чи менших обсягах, можуть виконуватися технічні обслуговування усіх видів – за винятком щоденного; та поточні ремонти машин на базі агрегатного методу – при якому агрегати і вузли замінюються новими, або капітально відремонтованими на спеціалізованих ремонтних підприємствах. Капітальні ремонти складних машин і відновлення більшості спрацьованих деталей підлягають виконанню поза межами господарства в майстернях загального призначення (МЗП), на станціях технічного обслуговування автомобілів (СТОА) і тракторів (СТОТ) та в спеціалізованих ремонтних майстернях (СРМ). Таким чином для виконання в майстерні господарства передбачаються наступні види робіт:

- 1 – демонтажно-монтажні роботи при поточному ремонті складних машин і поточний ремонт демонтованих агрегатів і вузлів;
- 2 – ТО-2, ТО-3 і діагностування тракторів;
- 3 - усі, чи частина робіт по ТО-2 і поточному ремонту (ПР) зернозбиральних і спеціальних комбайнів;
- 4 - усі, чи частина робіт по ПР сільськогосподарських машин;
- 5 - частина ПР обладнання тваринницьких ферм.

Основні обсяги РОР в майстерні складають трудомісткості ремонту складних машин – тракторів, автомобілів, зернозбиральних і спеціальних комбайнів. Для кращого розуміння послідовності і змісту робіт при ремонті складних машин слід проаналізувати схему технологічного процесу їх ремонту, яка наведена на рис. 1. Вона відображає перелік основних технологічних робіт в їх послідовності і зв'язки ремонтної служби господарства із матеріально - технічною кладовою господарства, районним технічним обмінним пунктом (ТОП), СРМ, чи МЗП.

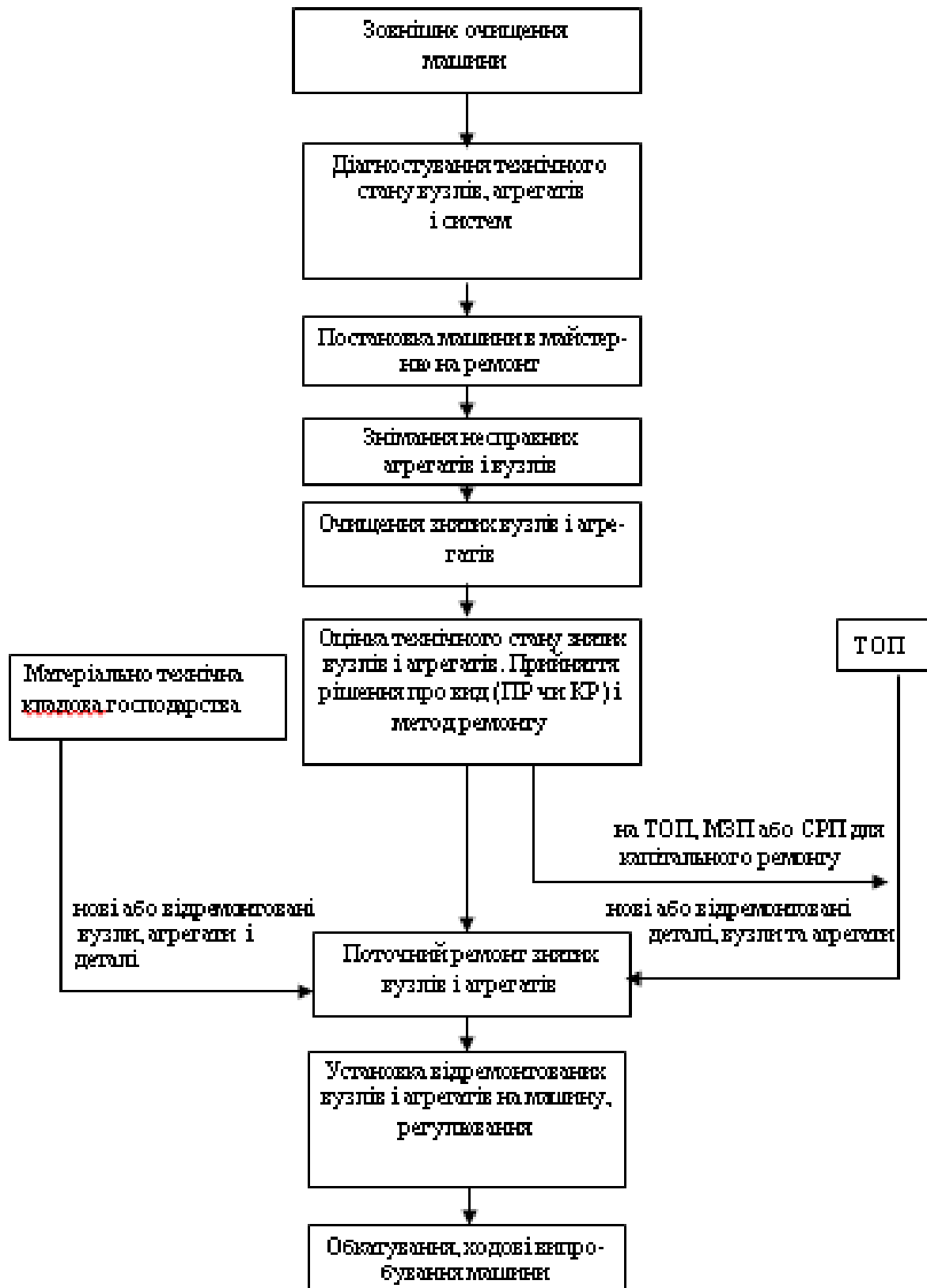


Рис. 1. Принципова схема поточного ремонту машин в РМ

Форма організації виробничого процесу ремонту машин у майстерні тупикова - тобто ремонт машини ведеться без її переміщення бригадою робітників, до якої входять тракторист із помічником та один – три слюсарі майстерні.

Обкатка і ходові випробування машин виконуються за межами майстерні.

1.2. Визначення річних обсягів РОР з обслуговування парку машин

Визначення обсягів РОР проводиться тільки по тих видах, які хоча б частково виконуються в господарстві – тобто по ТО і ПР. Планові обсяги РОР визначаються по кожній марці чи по декількох марках машин, визначаються на основі очікуваної кількості машин, нормативів трудомісткості відповідних РОР, коефіцієнтів охоплення машин ремонтом і планового річного наробітку машин.

Плановий річний наробіток тракторів задається у мото-годинах, а автомобілів – у кілометрах пробігу.

Трудомісткість поточних ремонтів тракторів, меліоративних машин на базі тракторів, та автомобілів визначається за формулою:

$$T_{np.mp.} = t_{n.np.} \times \frac{K_m \times V_p}{1000}, \quad (1)$$

де $t_{n.np.}$ – норматив питомої трудомісткості поточних ремонтів, люд.год, в розрахунку на 1000 мото-год.(1000 кілометрів);

K_m – кількість машин даної марки, шт. (за завданням);

V_p – середньорічний плановий наробіток однієї машини даної марки, мото-год. (км.) - за завданням.

Трудомісткість поточних ремонтів комбайнів і с/г машин визначається за формулою:

$$T_{np.cgm} = t_{np.cgm} \times K_m, \quad (2)$$

де $t_{np.cgm}$ – норматив річної трудомісткості поточних ремонтів в розрахунку на одну машину, люд. год.

Трудомісткість технічних обслуговувань для тракторів і меліоративних машин визначаються за формулами:

сезонного ТО:

$$T_{cto} = t_{cto} \times K_m \times O_{cto}; \quad (3)$$

третього ТО:

$$T_{mo-3} = t_{mo3} \times K_m \times \left(\frac{V_p}{V_{mo3}} - O_{кр.} \right);$$

(4)

другого ТО:

$$T_{mo-2} = t_{mo2} \times K_m \times V_p \times \left(\frac{1}{V_{mo2}} - \frac{1}{V_{mo3}} \right);$$

(5)

першого ТО:

$$T_{mo1} = t_{mo1} \times K_m \times V_p \times \left(\frac{1}{V_{mo1}} - \frac{1}{V_{mo2}} \right);$$

(6)

де $t_{mo}, t_{mo3}, t_{mo2}, t_{mo1}$ - відповідно нормативи трудомісткості одного сезонного, третього, другого і першого технічних обслуговувань машин даної марки, люд. год.

$O_{сто}$ – коефіцієнт охоплення машин сезонним технічним обслуговуванням, $O_{сто}=2$;

$V_{mo3}, V_{mo2}, V_{mo1}$ – відповідно періодичності третього, другого, першого технічних обслуговувань: $V_{mo3}=960$ мото-год.; $V_{mo2}=240$ мото-год.; $V_{mo1}=60$ мото-год.

Для тракторів ЮМЗ – 6АЛ; ЮМЗ – 6АМ і Т – 25А періодичності ТО становлять: $V_{mo3}=1000$ мото-год.; $V_{mo2}=500$ мото-год., $V_{mo1}=125$ мото-год.

$O_{кр}$ – коефіцієнт охоплення капітальним ремонтом машин даної марки.

Трудомісткість технічних обслуговувань для автомобілів визначається за формулами:

другого ТО:

$$T_{АТО-2} = t_{то-2} \cdot K_m \cdot \left(\frac{V_p}{V_{то-2}} - O_{кр} \right);$$

(7)

першого ТО:

$$T_{АТО-1} = t_{то-1} \cdot K_m \cdot V_p \cdot \left(\frac{1}{V_{то-1}} - \frac{1}{V_{то-2}} \right),$$

(8)

де $t_{то-2}$ і $t_{то-1}$ – відповідно періодичності ТО-2 (10000км) і ТО-1 (2500км) автомобілів.

Трудомісткість ТО-2 комбайнів даної марки розраховується за формулою:

$$T_{кто2} = t_{кто2} \times K_m,$$

(9)

де $t_{кто2}$ – норматив трудомісткості одного ТО – 2 для комбайнів даної марки, люд.год.

При наявності в господарстві тваринницьких ферм трудомісткість поточних ремонтів фермського обладнання визначається за формулою:

$$T\phi = t\phi \times \frac{Kmv}{1000}, \quad (10)$$

де $t\phi$ – норматив трудомісткості поточних ремонтів обладнання тваринницької ферми в розрахунку на тисячу голів тварин даного виду, люд. год.

Kmv – кількість тварин даного виду (за завданням).

Нормативи трудомісткостей для курсового проектування наведені в додатках 1 і 2.

Трудомісткість діагностування тракторів приймається рівною трудомісткості ТО – 3.

Хід розрахунків доцільно привести в табличній формі (таблиця 1) і винести в додаток.

1.3 Визначення обсягів робіт ремонтної майстерні і її потужності

Обсяги робіт ремонтної майстерні складаються із обсягів робіт, по ремонту і ТО машин, які будуть виконуватися в майстерні, та додаткових видів робіт, обсяги яких приймаються в рекомендованих відсотках до обсягів робіт по ТО і ремонту машин і обладнання.

В залежності від структури РОБ господарства, обсяги робіт по ремонту і ТО машин розподіляються між підрозділами ремонтної бази господарства, району і області. Розподіл виконується згідно рекомендацій кафедри (додаток 3) і заноситься в таблицю 2.

Для цього в табл. 2 із табл. 1 вписуються групи машин, види робіт і отримані трудомісткості – відповідно в колонки 1, 2 і 3.

Таблиця 1. Хід розрахунків річної трудомісткості РОР по парку машин

Вид РОР	Марки машин	№ формули	Підстановка у формулу	T, люд. год.
ПР тракторів, автомобілів, причепів	Т – 150, К - 700	1	$151 \times 5 \times 960 \times 10^{-3} = 725$ $206 \times 10 \times 1040 \times 10^{-3} = 2142$	725 2142
ПР комбайнів, с/г машин	СК – 6, КСК - 100	2	157×10 132×5	1570 660
ПР обладнання ферм	Обладн. корівн.	10	$1030 \times 500 \times 10^{-3}$	515
СТО тракторів	Т - 150	3	$5.3 \times 5 \times 2$	53
ТО – 3 тракторів,		4		
ТО – 2 тракторів,		5		
ТО – 1 тракторів		6		
ТО-2 автомобілів,		7		
ТО-1 автомобілів		8		

ТО – 2 комбайнів		9	
	Всього		50238

В інших колонках – 4, 6, 8 і 10 вписуються рекомендовані відсотки розподілу (із додатку 3), визначаються та вписуються (в колонки 5, 7, 9, 11) трудомісткості робіт і визначається сумарна трудомісткість робіт по ТО і ремонту машин, що підлягають виконанню в майстерні (рядок “Всього”).

В рекомендованих відсотках до отриманої трудомісткості визначаються трудомісткості додаткових видів робіт і визначається загальний обсяг робіт майстерні (рядок “Загалом”).

Для того, щоб при характеристиці ремонтних майстерень не оперувати тисячами людино-годин, введено поняття „Потужність майстерні”. Вона визначається в умовних ремонтах. Умовним ремонтом називається трудомісткість ремонтно – обслуговуючих робіт обсягом 300 люд. год.

Виробнича потужність майстерні визначається за формулою:

$$P = T_{црм} / 300, \quad (11)$$

де: P - потужність майстерні, ум. рем.;

$T_{црм}$ – сумарна річна трудомісткість робіт в майстерні, люд. год.

300 - трудомісткість одного умовного ремонту, люд.год.

Для оцінки вагомості окремих видів робіт в загальному обсязі робіт ЦРМ, слід показати графічну діаграму (рис 2) із 4...6 основними складовими обсягів робіт ЦРМ. Структура і розподіл робіт можуть бути представлені за рис. 3.

1.4. Режим роботи і фонди часу майстерні, робітників і обладнання

Режим роботи будь-якого підприємства - це часовий розпорядок його роботи, який встановлює кількість робочих змін за добу, тривалість робочої зміни, кількість робочих днів за тиждень і за рік.

Ремонтні підприємства працюють, переважно, в однозмінному режимі, за винятком окремих напружених періодів роботи. Тривалість робочої зміни встановлюється виходячи із тривалості робочого тижня, кількості робочих днів у тижні і умов роботи – нормальних чи шкідливих. В Україні тривалість робочого тижня при нормальних умовах становить 40 год. Кількість робочих днів у тижні для ремонтних підприємств становить 5 або 6. Майстерні господарств працюють переважно по 6-ти денному тижні. Тому тривалість робочої зміни становить 7 год. для перших п’яти днів і 6 год. у передвихідні та передсвяткові дні.

Річний фонд часу роботи майстерні (номінальний) визначається за формулою:

$$\Phi_p = (dk - dv - dc) t_{зм}, \quad (12)$$

де - dk , dv , dc - відповідно кількість календарних, вихідних і святкових

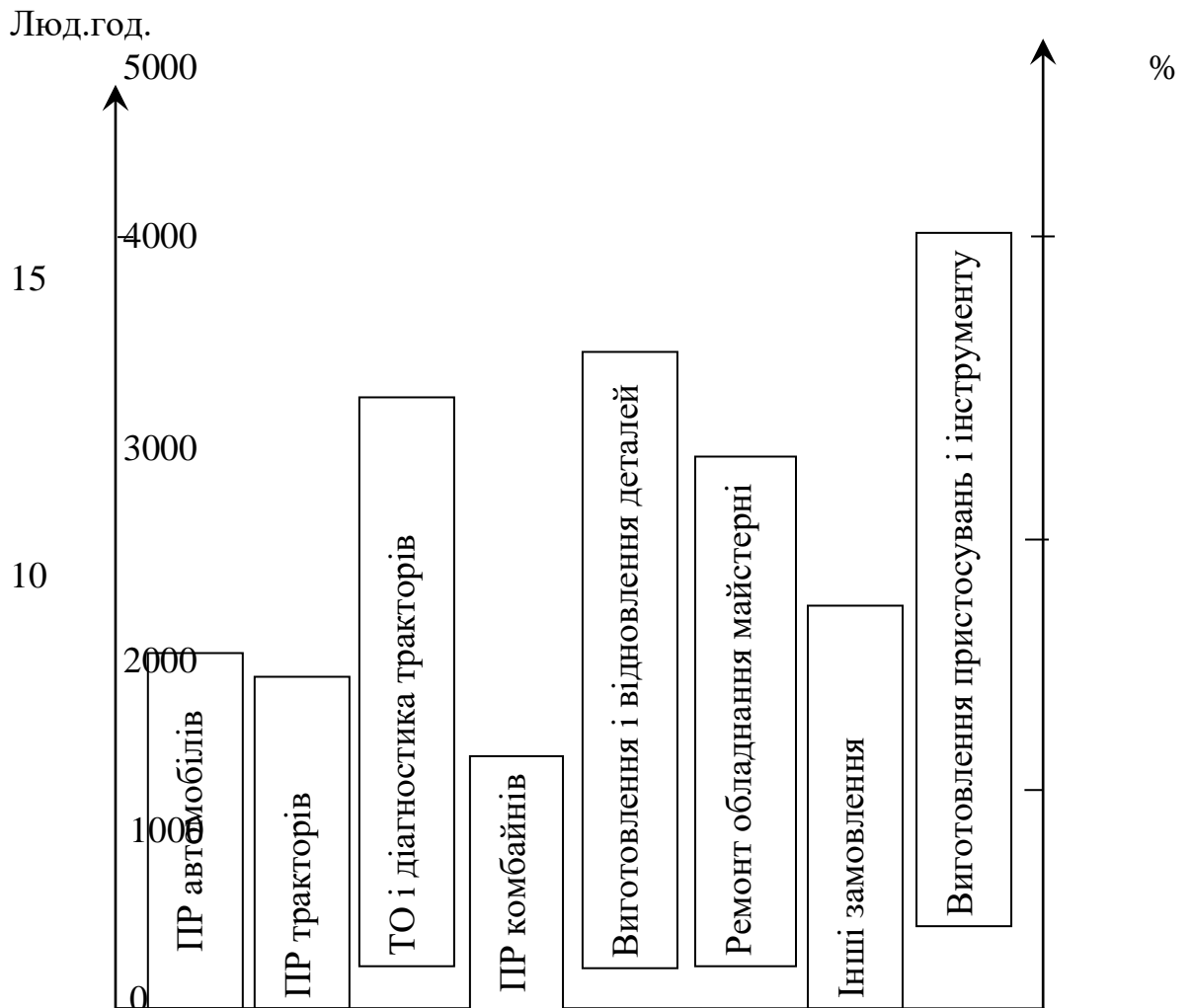


Рис. 2. Діаграма вагомості окремих видів робіт в загальному обсязі робіт ЦРМ

Дійсний фонд робочого часу обладнання при однозмінній роботі визначається за формулою:

$$\Phi_{до} = \Phi_n \eta_{обл}, \quad (14)$$

де $\eta_{обл}$ - коефіцієнт використання обладнання; $\eta_{обл} = 0,97$.

1.5 Планування виконання робіт в майстерні

1.5.1. Методичний підхід

З метою своєчасної підготовки машин (особливо сезонного використання) до польових і господарських робіт, та з метою достатньо рівномірного завантаження майстерні на протязі року - проводиться планування виконання передбачених видів робіт по місяцях року.

Планування виконується графо – аналітичним способом – тобто побудовою графіка із виконанням необхідних розрахунків. Графік будується на аркуші формату А2 за зразком на рисунку 4. В нижній половині аркуша будується таблиця, в яку заносяться види робіт, трудомісткість їх виконання, прийняте число місяців виконання і розрахована потрібна кількість робітників.

Оскільки завантаженість автомобілів на протязі року достатньо

рівномірна, то обсяги робіт по технічному обслуговуванню і ремонту автомобілів розподіляються рівномірно протягом року, тому для автомобілів $M_{np}=12$.

Завантаженість тракторів на протязі року нерівномірна. Тому в зимові місяці передбачається виконувати більшу частину робіт по їхньому ремонту 50...55% протягом листопада, грудня, січня і лютого. Інші 45...50% робіт по ПР тракторів передбачаються до виконання протягом інших 8-ми місяців. Навпаки розподіляються обсяги робіт по ТО тракторів – 20...25% за чотири осінньо – зимові місяці і 75...80% за вісім весняно – літньо – осінніх місяців.

Із врахуванням викладеного визначаються обсяги робіт по ТО і ремонту тракторів в зимові і літні (умовно) місяці і заносяться в таблицю.

Для машин сезонного використання – комбайнів, сівалок, культиваторів та інших машин кількість місяців приймається від одного до шести таким чином, щоб розрахована кількість робітників не перевищувала 2...3 чоловік.

По додаткових видах робіт виходять з наступного. Виготовлення і відновлення деталей доцільно планувати на час виконання більших обсягів робіт по ремонту машин; ремонт обладнання майстерні і виготовлення пристосувань і інструменту – переважно в літні місяці і недостатньо завантажені місяці; роботи по механізації ферм планувати на весняно – літньо – осінні; роботи по інших замовленнях розподіляти для вирівнювання завантаженості майстерні.

Для вибору місяців виконання робіт по машинах сезонного використання в таблиці необхідно виділити період використання машин на польових роботах (закреслюванням), а період ремонту вибирати таким чином, щоб ремонт був завершений не пізніше як за 20 днів до початку використання машин, або розпочався не раніше, як через 15 днів після завершення робіт. При плануванні необхідно, щоб ремонтні роботи по машинах не переривалися в часі. По вибраних місяцях виконання відповідних робіт в таблиці проставляється потрібна кількість робітників, яка визначається за формулою:

$$P = \frac{T}{\Phi_m \times M_{np}}, \quad (13)$$

де Φ_m – місячний фонд робочого часу майстерні, $\Phi_m = 173$ год.

В підсумку планування вважається виконаним добре, якщо відхилення середньомісячної кількості робітників не перевищує 10% середньорічного значення, яке визначається за формулою:

$$P_{cp} = \frac{\sum T}{\Phi_p}, \quad (14)$$

де $\sum T$ – сумарна річна трудомісткість робіт майстерні, люд. год.

Φ_p – річний фонд робочого часу майстерні, год.; $\Phi_p = 2070$ год.

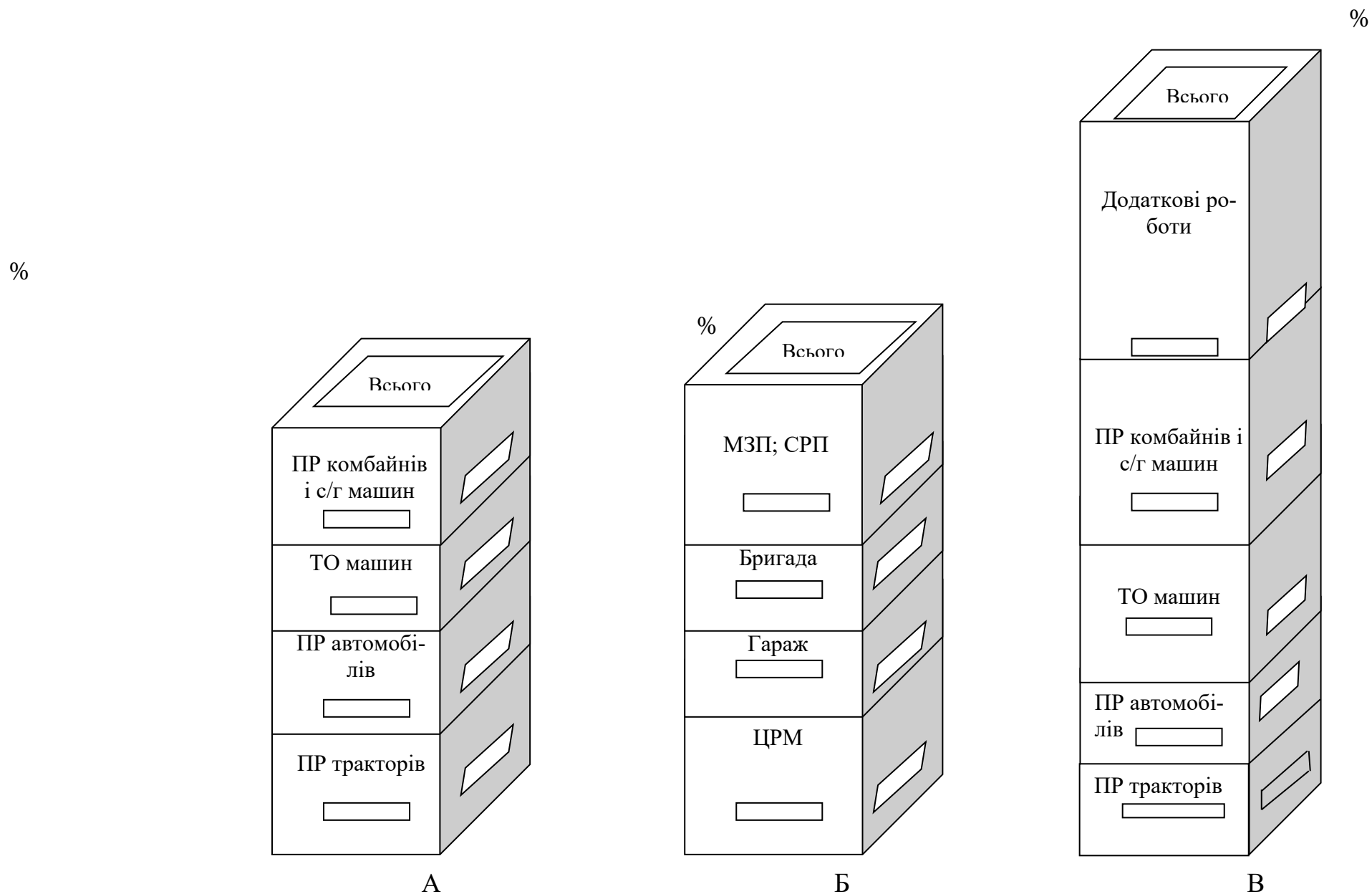


Рис. 3. Структура і розподіл ремонтно-обслуговуючих робіт МТП господарства:

А - структура РОР; Б - розподіл РОР; В - структура РОР майстерні

1.5.2 Побудова графіка завантаження майстерні

Графік завантаження будується над таблицею (рис. 4). По вісі абсцис відкладаються місяці року від січня по грудень, а по вісі ординат відкладається кількість робітників, потрібних для виконання відповідної роботи. Пунктирною лінією відкладається середньорічна кількість робітників (за формулою 14). На графіку відкладаються прямокутники, основа яких рівна прийнятій кількості місяців $M_{пр}$, а висота – кількості робітників P для виконання даної роботи. Прямокутник певним чином заштриховується і в ньому проставляється номер рядка відповідної роботи у таблиці (номер виду роботи).

Прямокутники доцільно будувати одночасно з розрахунком кількості робітників P . Першими відкладаються роботи по ТО і ремонту автомобілів, тракторів і комбайнів. Роботи по ремонту с/г машин і додаткові роботи – за винятком робіт по інших замовленнях, - доцільно відкладати в порядку зменшення кількості робітників на їх виконання.

1.6 Обґрунтування переліку дільниць майстерні, кількості працівників і обладнання

Основними структурними одиницями ремонтних майстерень є дільниці. Дільниця являє собою виробничий простір майстерні, обмежений окремим приміщенням, що включає одне або декілька робочих місць, на яких виконується технологічно однорідна робота. Для виконання відповідних видів робіт робочі місця оснащуються необхідним обладнанням, пристосуваннями, інструментами та організаційною оснасткою – столами, верстаками, стелажамі.

Робочим місцем вважається частина виробничого простору дільниці, на якому робітником чи декількома робітниками (бригадою) виконуються певні технологічні види робіт (ТВР) – мийні, розбирально – складальні, ковальські, зварювальні, токарні, свердлильні та ін.

В залежності від кількісного складу машино – тракторного парку, та обсягів ремонтно – обслуговуючих робіт – майстерня може мати менші чи більші розміри, більшу чи меншу кількість виробничих дільниць. В будь – якому випадку кожна майстерня має обов'язковий мінімум виробничих дільниць. Насамперед, це розбирально – складальна дільниця, ковальська, зварювальна, слюсарно – механічна, ремонту паливної і гідравлічної апаратури, ремонту

електрообладнання і обслуговування акумуляторів, ремонту двигунів. У великих майстернях окремо виділяються дільниці очищення і зовнішнього миття машин, ТО і діагностування, миття агрегатів і деталей, ремонту агрегатів, ремонту шин, мідницько – бляшана та деякі інші.

Крім вище перелічених виробничих дільниць в майстерні розміщуються і допоміжні приміщення – кімната завідуючого майстернею; кладовка для запасних частин, матеріалів і інструменту; побутова кімната – для переодягання робітників і приймання їжі.

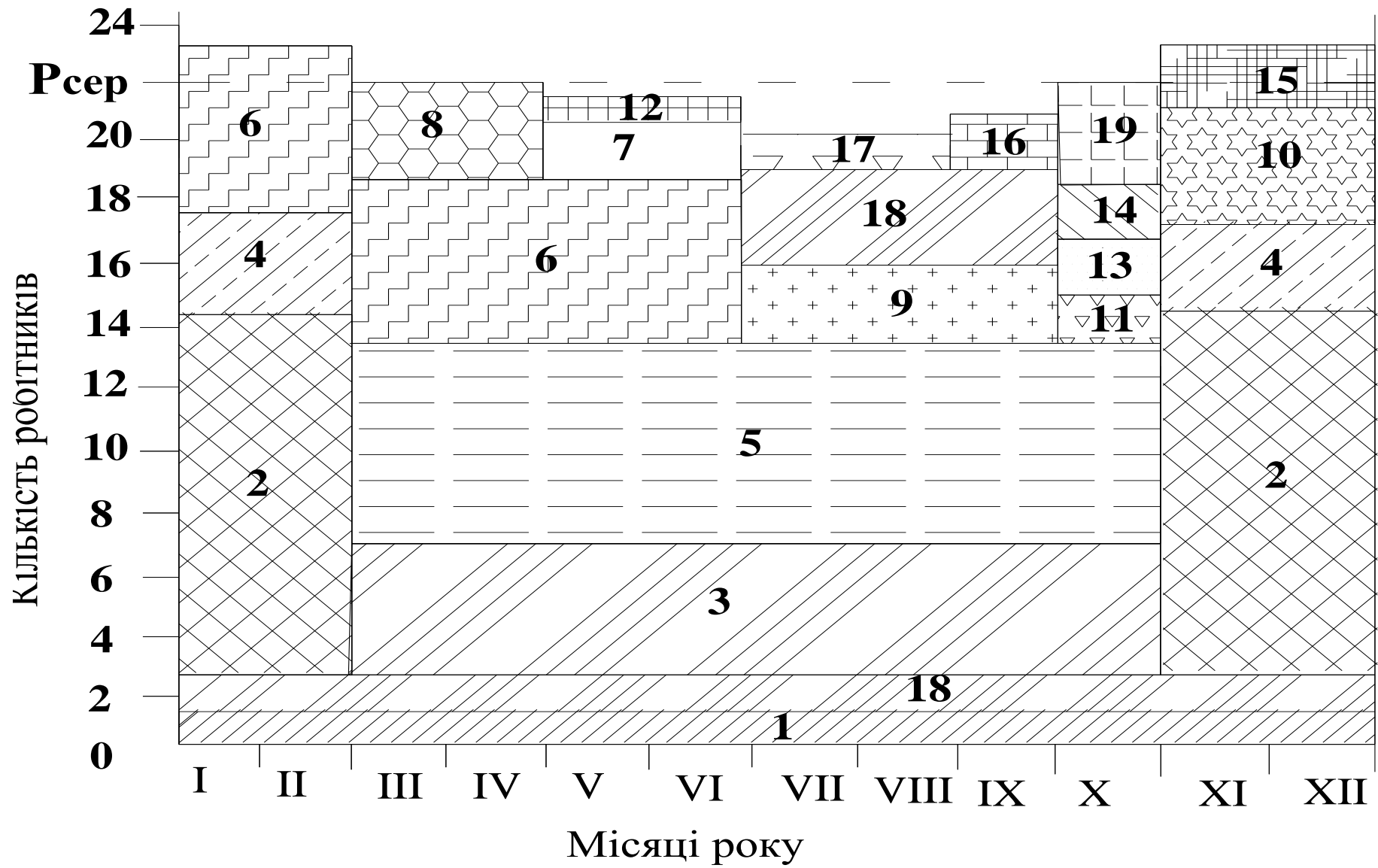


Рис. 4. Графік завантаження майстерні

Таблиця 3

	Види робіт	Т , люд- год	прмі с.	,чол	Місяці року												
															0	1	2
	ПР автомобілів	2 050	2	,0	,0	,0	,0	,0	,0	,0	,0	,0	,0	,0	,0	,0	,0
	ПР тракторів (зим.)	8 525		2,3	2,3	2,3									2,3	2,3	
	ПР тракторів (літ.)	6 975					,0	,0	,0	,0	,0	,0	,0	,0			
	ТО тракторів (зим.)	2 105			,0	,0									,0	,0	
	ТО тракторів (літ.)	8 420		,1			,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1			
	ПР+ТО-2 зерн. комбайнів	5 500		,3	,3	,3	,3	,3	,3	,3							
	ПР+ТО-2 кук. комбайнів	6 50		,9					,9	,9							
	ПР+ТО-2 карт. комбайнів	1 050		,0			,0	,0									
	ПР обладнання ферм	1 350		,6							,6	,6	,6				
0	ПР сівалок	1 050		,0											,0	,0	
1	ПР культиваторів	2 90		,6										,6			
2	ПР плугів	3 10		,9					,9	,9							
3	ПР косарок	3 60		,0										,0			
4	ПР луцильників	3 00		,7										,7			

5	ПР борін	50	9														,8	,8
6	ПР картоплесаджалок	10	2														,2	
7	ПР обладнання майстерні	10	3														,9	,9
8	Вигото. і відновл. деталей	820	2	2													,4	,4
9	Виготовл. пристосув. і інструментів	025	2														,9	,9
	Всього	5225	4			3,0	3,0	1,8	1,8	1,6	1,6	9,9	9,9	0,2	1,7	3,5		3,5

При відсутності у складі майстерні окремої дільниці „ТО і діагностування” у таблиці 4 вписують тільки трудомісткість даних робіт – колонку „Трудомісткість ТВР”. У подальшому ці роботи включаються до виконання на ремонтно–монтажній дільниці і враховуються при визначенні чисельності робітників, кількості обладнання і площі дільниць.

Загалом, рекомендований перелік виробничих дільниць майстерні і технологічні види робіт, що виконуються на них, для різних типів ремонтної бази господарства – наведені в додатку 4.

Для кожного ТВР (тобто для кожної дільниці) необхідно визначити число робочих місць ($M_{рм}$) - виходячи із трудомісткості даного виду робіт ($T_{твр}$), номінального фонду часу (Φ_n) і щільності виконуваної роботи (Π) – середньої чисельності робітників на одному робочому місці. Розрахунок ведеться за формулою:

$$M^p = \frac{T_{твр}}{\Phi_n \times \Pi} \quad (15)$$

Значення трудомісткості $T_{твр}$ визначається виходячи із сумарної трудомісткості робіт у майстерні і рекомендованого її розподілу між технологічними видами робіт (додаток 5). Результати розрахунків трудомісткостей ТВР заносяться у таблицю 4. Трудомісткість діагностування і ТО береться із таблиці 2 (рядок 3, колонка 6). Процент ТВР приймається із додатку 5 для даного типу РОБ. Результати розрахунків числа робочих місць і машиномісць заносяться у табл. 5, в якій щільність роботи задана для усіх типів робочих місць; $T_{твр}$ прийнято із таблиці 4; $M_{рм}$ розраховано за наведеною формулою; значення M прийнято округленням розрахованого $M_{рм}$ до ближчого цілого числа, але не меншого одиниці.

Число машиномісць визначається для перших трьох дільниць, на яких розміщуються для виконання робіт повнокомплектні машини. Воно приймається рівним числу робочих місць на дільниці ($M_m = M$). Проте для дільниці технічного обслуговування і діагностування в будь-якому разі приймається тільки одне робоче місце. Інші робочі місця, якщо вони потрібні, передаються до ремонтно-монтажної дільниці. Це означає, що на дільниці ТО і діагностування повинні виконуватися, насамперед, складні види робіт - діагностування, ТО-3, ТО-2, а простіші роботи підлягають виконанню на сусідній, з'єднаній переходом, ремонтно-монтажній дільниці.

Чисельність робітників майстерні визначається за двома критеріями – явочна і спискова, - за формулами:

$$R_{яв} = T_{\partial} / \Phi_{нр}; \quad (16)$$

$$R_{сп} = T_{\partial} / \Phi_{др}; \quad (17)$$

де $R_{яв}$ і $R_{сп}$ – відповідно явочна і спискова чисельність робітників;

$\Phi_{нр}$ і $\Phi_{др}$ – номінальний і дійсний річні фонди часу робітника,

годин. $\Phi_{nr} = 2070$ год.

Дійсний фонд часу для різних категорій робітників різний. Для ковалів, мідників, електрозварювальників, акумуляторників, малярів він становить 1820 год., для мийників, шинників, гальванщиків, обкатувальників – 1840 год.; для слюсарів, токарів, фрезерувальників – 1860 год.

Явочна чисельність робітників по окремих дільницях показується в таблиці 6. Чисельність інших категорій працівників майстерні приймається у відсотках від загальної кількості виробничих і допоміжних робітників.

Таблиця 4. Розподіл трудомісткості робіт майстерні між дільницями (приклад, для типу РОБ “А”).

Дільниці		Технологічні види робіт(ТВР)		Трудомісткість		
/п	Найменування дільниць		Найменування ТВР	ВР	люд.-год.	
					ВР	дільниці
.	Миття машин		Миття машин	,7		
.	Діагностування і ТО		Діагностування і ТО			
.	Ремонтно – монтажна		Ремонт тракторів, автомобілів і с/г машин	5,8		
.	Слюсарно-механічна		Токарні	2,6		
			Фрезерні	,4		
			Свердлильні	,6		
.	Ковальська		Ковальські	,6		
.	Зварювальна		Електрозварювальні	,0		
			Газозварювальні	,7		
.	Ремонту і обкатування двигунів	0	Ремонт двигунів	,2		
		1	Обкатування двигунів	,1		
.	Ремонту палив. і гідравлічної апаратури	2	Ремонт паливної і гідравлічної апаратури	,5		
.	Ремонту автотракторного електрообладнання і акумуляторів	3	Ремонт автотракторного електрообладнання і акумуляторів	,6		
0.	Мідницько-бляшана	4	Мідницько-бляшані	3,0		
		5	Вулканізаційні	,2		
Сума без діагностування				100	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Всього					<input type="text"/>	<input type="text"/>

Таблиця 7. Відомість обладнання і оргоснастки майстерні

а плані	На йме- нування	М арка, шифр	Габарит и на плані, мм	Маса, кг	Потужні сть, кВт	Кіль кість, шт	Пл оща, м ²
	2	3	4	5	6	7	8

Таблиця 5. Визначення числа робочих місць і машиномісць

	Робоче місце	Т _{твр}	Щ	М _р	М	Мм
1.	Миття машин		1			
2.	Діагностування і ТО		2			
3.	Ремонту тракторів, автомобілів і с/г машин		2			
4.	Токаря		1			
5.	Фрезерувальника		1			
6.	Свердлувальника		1			
7.	Коваля		1			
8.	Електрозварювальника		1			
9.	Газозварювальника		1			
10.	Слюсаря по ремонту двигунів		1			
11.	Слюсаря по обкатуванню двигунів		1			
12.	Слюсаря по ремонту паливної і гідравлічної апаратури		1			
13.	Слюсаря по ремонту електрообладнання		1			
14.	Мідника		1			
15.	Шинника		1			

Таблиця 6. Визначення явочної чисельності робітників по дільницях

№	Дільниця	Трудомісткості робіт дільниць, люд. год.	Ряв
1.	Миття машин		
2.	Діагностування і ТО		
3.	Ремонтно – монтажна		
4.	Слюсарно – механічна		
5.	Ковальська		
6.	Зварювальна		
7.	Ремонту і обкатування двигунів		
8.	Ремонту паливної і гідравлічної апаратури		
9.	Ремонту електрообладнання		
9.	Мідницько – бляшана		
10.	По майстерні		

Таблиця 8 . Площа ділянок майстерні

Ділянка	Площа , м ²		Кількість машино- місце	Крз	Площа ділянки, м ²	
	обладнання	машино-місце			розрахована	прийнята
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
каб.з/м.						15
інструм.						12
побутова						18
Всього					<input type="text"/>	<input type="text"/>

Чисельність допоміжних робітників приймається в розмірі до 10% від середньорічної чисельності виробничих робітників.

Чисельність інженерно – технічних працівників, службовців і молодшого обслуговуючого персоналу приймається відповідно до 10%, 2...3 і 2...4% чисельності виробничих і допоміжних працівників.

Перелік технологічного обладнання, інструменту, засобів оргоснащення визначається на основі рекомендованих каталогів і табелів обладнання.

Обладнання і інші засоби підбираються по кожній ділянці окремо. Загалом обладнання ділянок поділяється на універсальне – тобто не призначене для якогось певного виробу (чи групи виробів), і на спеціальне – призначене для виконання певних видів робіт з певними виробами, чи групою виробів (стенди для розбирання – складання двигунів, ресор; обкатувальні стенди та ін.). Деяким універсальним обладнанням можуть користуватися усі робітники – не тільки ділянки, а й майстерні – свердлильним верстатом, гідравлічним пресом, та ін. Спеціальне обладнання використовується тільки робітниками, що працюють на даному робочому місці. Кількість одиниць такого обладнання прямо пропорційна трудомісткості відповідного технологічного виду робіт. Для курсового проектування наводиться (додаток 6) рекомендований табель обладнання по ділянках для різних типів ремонтної бази. Спеціальне обладнання в таблиці позначене (у графі “кількість”) літерою “М“, що означає, що його кількість дорівнює числу робочих місць М – із табл. 5.

Користуючись рекомендованим табелем, слід оформити “Відомість обладнання майстерні” для заданого типу РОБ – окремою таблицею 7.

1.7 Визначення площі ділянок і габаритних розмірів майстерні

Площа ділянок ремонтної майстерні визначається по площі, яку займають об’єкти ремонту (трактори, автомобілі, комбайни та ін.), обладнання та засоби оргоснащення із врахуванням коефіцієнта, який враховує робочі зони, проходи, проїзди по конкретній ділянці. Формула, за якою ведеться розрахунок, має вигляд:

$$S_d = (\sum S_{обл} + \sum S_{об.рем}) \cdot K_{рз}, \quad (18)$$

де S_d – розрахована площа ділянки, m^2 ;

$S_{обл}$ – площа, яку займає обладнання ділянки, m^2 ;

$S_{об.рем.}$ – площа, яку займають об'єкти ремонту (якщо вони розташовуються безпосередньо на підлозі - не на стелажах, рольгангах і ін.), m^2 ;

$K_{рз}$ – коефіцієнт, який враховує робочу зону, проходи для робітників і проїзди для транспортних засобів – візків, мобільного транспорту; приймається в межах 3,0...5,5 для більшості ділянок. Рекомендовані значення $K_{рз}$ наведено в додатку 7.

Площа обладнання ділянок визначається із складеної "Відомості обладнання". Площа, яку займають об'єкти ремонту, визначається для ділянок – на яких при виконанні відповідних робіт розміщуються повнокомплектні машини (миття машин, ТО і діагностування та ремонтно-монтажної) - за формулою:

$$S_{об.рем} = S_{мм} \times M_m, \quad (19)$$

де $S_{мм}$ – площа одного машиномісця, m^2 ; приймається за площею найбільших обслуговуваних машини. Для тракторів К – 700, К – 701, $S_{мм} = 21 m^2$; для тракторів Т – 150 і Т – 150К $S_{мм} = 13,3 m^2$; для тракторів Т – 75, Т – 70С, "Білорусь" – $S_{мм} = 8 m^2$.

Хід і результати розрахунків площі ділянок слід показати в таблиці 8. Розрахунок площі ділянок вести по меншому значенню коефіцієнта $K_{рз}$, а приймати площу слід округленням розрахованого значення у більшу сторону так, щоб площа була кратною 6 – для площ більших $60 m^2$; і кратною 3 для площ менших $60 m^2$. Площа допоміжних ділянок – кабінету зав. майстернею, інструментальної кладової, побутової кімнати – приймаються згідно з наведеними цифрами.

Після визначення площі майстерні визначаються її габаритні розміри – довжина і ширина. Майстерні господарств проектуються, як правило, двопрольотними – із шириною прольотів 6, 12 або 24 м. У меншому прольоті розташовуються виробничі ділянки і допоміжні приміщення; у більшому розбирально-складальна ділянка, ділянка ТО і діагностування, та деякі інші.

При визначенні габаритних розмірів виходять із співвідношення довжини до ширини майстерні, яке не повинно перевищувати 3. Виходячи із площі майстерні – за формулою:

$$B \geq \sqrt{\frac{F}{3}}, \quad (20)$$

де B – ширина майстерні, м;

F – площа майстерні, m^2 ,

знаходять розрахункове мінімальне значення ширини. Остаточне значення ширини майстерні приймається з ряду стандартних розмірів, кратних 6 м – 18, 24, 36 м.

1.8 Розробка технологічного плану майстерні

Компоновкою називається підбір місця розташування дільниць в майстерні. Компонування повинно бути виконано з врахуванням декількох чинників, основними з яких є: раціональне співвідношення довжини будівлі до її ширини; дотримання певних правил по поєднанню (розташуванню поруч) окремих дільниць (при потоковому ремонті виробів на спеціалізованих підприємствах).

В майстернях господарств ремонт машин ведеться тупиковим способом – тобто без переміщення машини. Майстерні проектуються, як правило, двох прольотними. Основні виробничі дільниці розміщуються по одній стороні корпусу при ширині прольоту 6 м, а інші дільниці, в тім числі і розбирально-складальна (ремонтно-монтажна) розташовуються в прольоті 12 або 18 м (для великих майстерень).

Згідно протипожежним вимогам вогнебезпечні дільниці (ковальська, зварювальна та ін.) розташовуються групами біля зовнішніх стін і ізолюються від інших приміщень вогнестійкими стінами. Не допускається розташовувати поруч з вогнебезпечними дільницями дільниці з легкозаймистими матеріалами (фарбувальна, полімерна та ін.). Випробувальна дільниця розміщується поруч з мотороремонтною; інструментально-роздавальна кладова ближче до слюсарно-механічної і ремонтно-монтажної дільниць. Дільниці з великим споживанням води розташовуються поруч.


Компоновка майстерні виконується у вигляді креслення в мірилі 1:200 або 1:400 (для великих майстерень), на якому з допомогою прийнятих позначень вказують габарити будівлі, ширину прольотів і крок колон, стіни, перегородки або межі між дільницями, транспортні засоби, дверні і віконні пройоми. На аркуші компоновки повинна бути подана також специфікація дільниць і умовних позначень. Основні прийняті позначення наведені у додатку 8, а рекомендовані компоновочні плани наведені на рис. 5, 6, 7.

1.9 Розробка технологічного планування дільниці та майстерні

Технологічним плануванням називається план розташування виробничого обладнання, підйимально-транспортних та інших засобів, робочих місць, санітарно-технічних і енергетичних мереж, проходів, проїздів та ін. Планіровка розробляється на основі компоновочного плану, але у мірилі 1:20 або більшому (для великих майстерень).

На планіровці вказуються зовнішні і внутрішні стіни, колони будівель, перегородки з пройомами для воріт, дверей, вікон, рейкові доріжки для внутрішньо-цехового транспорту, люки та інші пройоми, що впливають на розстановку обладнання, верстаки, стелажі. Обладнання зображується контурами із врахуванням крайніх положень частин, що переміщуються (рухомі столи та ін.), дверей, відкидних кожухів. Рухомі засоби – візки, мобільні засоби – показуються пунктирною лінією.

Усі види обладнання нумеруються наскрізною нумерацією – зліва-направо і зверху-вниз за годинниковою стрілкою. Номер обладнання вказується згідно із відомістю обладнання всередині контуру, або поза ним в кінці виносної лінії. В

середині контуру позначається електрифіковане обладнання знаком . Поза контуром даються умовні позначення – підведення стиснутого повітря, води, газу та ін., а також робочого місця. Робоче місце зображається колом, діаметром 500мм (у прийнятому мірілі), наполовину затушованим, світлою стороною (обличчя робітника) до обладнання. На планіровці вказуються також номери, або позначення цехів, відділень, дільниць.

Розстановку обладнання виконують з врахуванням діючих вимог, норм відстаней між обладнанням і елементами будівель, норм ширини проїздів і відстаней між обладнанням.

ДОДАТКИ

Додаток 1. Нормативи трудомісткості ПР і ТО тракторів і машин на їх базі, та автотранспорту

Марка, назва машини	О кр	t ппр	t то3	t то2	t то1	t сто
К-700	0,15	206	48,0	11,8	5,5	39,6
К-700А	0,14	185	48,2	10,6	2,5	29,3
К-701	0,14	185	25,2	11,6	2,2	18,3
ДТ-75М	0,15	140	21,4	6,4	2,7	17,1
Т-74	0,17	148	26,0	10,4	3,0	27,5
Т-150К	0,14	151	42,3	6,8	1,9	5,3
Т-70С	0,13	102	14,0	6,9	2,3	6,8
МТЗ-80,-82	0,14	85	19,8	6,9	2,7	3,5
МТЗ-50,-52	0,15	91	22,0	8,7	2,2	11,0
ЮМЗ-6Л	0,14	70	26,1	5,9	2,2	14,9
Т-40А	0,18	73	20,0	7,6	2,2	22,0
Т-40М	0,17	66	18,0	6,8	2,0	19,8
Т-25А,Т-25А1	0,15	60	10,8	2,8	2,1	0,9
Т-16М	0,18	42	7,7	2,7	0,9	1,8
Е-302Б	0,16	664	45,0	18,0	2,5	34,0
Е-652Б	0,13	781	70,0	31,0	6,0	53,0
ЕО-2621А	0,16	781	25,0	10,0	2,5	19,0
ЕО-3322	0,12	493	27,0	9,0	3,0	29,0
ЕО-4121,ЕО-424	0,11	635	30,0	9,0	4,0	32,0
Д-687,Д-494А	0,18	198	32,0	18,3	5,4	20,0
Д-606,Д-607	0,17	156	27,2	9,7	4,2	22,8
ДЗ-104	0,17	182	37,3	8,4	2,9	23,3
Д-579	0,16	120	19,8	8,6	3,0	15,0
ГАЗ-52		5,6				
ГАЗ-53А		5,9				
ГАЗ-53Б		6,8				
ЗИЛ-130		5,3				
ЗИЛ-ММЗ		6,1				
МАЗ-500А		9,4				
КРАЗ-257		9,8				
КАМАЗ-5820		10,5				
Причіп		3,1				
Напівпричіп		2,6				

Додаток 2. Нормативи трудомісткості ПР і ТО комбайнів, с.г. машин та обладнання ферм

Марка машини	t пр сгм	t то2
ЛОН -1500	150	6,6
СК-6	157	6,6
КС-1,8	34	0
КС-2,6	40	0
Е-301	124	7,2
Е-281	173	7,2
КСК-100	132	6,6
РКС-6	86	7,2
КС-6Б	112	7,2
КСКУ-6	160	7,2
ККУ-2А	69	0
КРН-2,8А	27	
КРН-4,2	38	
КРН-5,6	48	
БЗСС-1	4	
БЗТС-1	4	
БДН-3	29	
БДСТ-2,5	34	
ППЛ-5-25	20	
ПЛН-4-35	17	
ПМЛ-5-35	21	
ОН-400	26	
СЗГ-120	28	
ОП-1600	38	
ОВТ-18	40	
ОВХ-14	45	
ЖРС-4,9А	45	
ЖВН-6	60	
ЖНС-6-12	60	
СЗС-9	23	
СЗА-3,6	43	
СЗ-3,6 СЗУ-3,6	68	
СЗТ-3,6	83	
ССТ-18	56	
ССТ-12А	69	
СКНК-8	26	
СБК-4	38	
СКГН-6А	62	
СН-4Б-1	53	
КС-2,1	10	
КНФ-1,6	16	
КДП-4	22	
КИР-1,5	38	
КТП-6	45	
Тип ферми	t ф, люд. год	
ВРХ (м'ясо)	869	
ВРХ (молоко)	1030	
Свинарня	123	
Вівчарня	169	

Додаток 3. Рекомендовані пропорції розподілу трудомісткості робіт між об'єктами РОБ

Групи машин	Види робіт	Розподіл трудомісткості, %						
		РОБ району і області (МЗП і СРП)	РОБ господарства, тип бази					
			гараж	А		Б		В
				1	2	1	2	1
1.Автотранспорт	ПР	50	20	30	-	30	-	30
2.Трактори	ПР	25	-	75	-	75	-	75
	ТО-3, ТО-2, СТО, діагностування	-	-	100	-	100	-	100
	ТО-1	-	-	-	100	50	50	100
3.Комбайни усіх типів	ТО-2	-	-	100	-	100	-	100
	ПР	60	-	32	8	36	4	40
4.С.г.машини	ПР	-	-	63	37	70	30	100
5.Обладнання ферм	ПР	75	-	25	-	25	-	25

1-РМ;2-бригади.

Додаток 4. Рекомендований перелік дільниць і технологічних видів робіт для майстерень господарств

Дільниця	Технологічні види робіт	Наявність дільниці для типу РОБ		
		А	Б	В
1.Зовнішнього миття	Миття машин			
2.Діагностування і ТО	Діагностування і ТО машин			
3.Ремонтно-монтажна	Ремонт тракторів, автомобілів, комбайнів і с. г. машин, ремонт агрегатів (діагностування і ТО машин – при відсутності відповідної дільниці)			
4. Слюсарно-механічна	Токарні, фрезерні, свердлильні та ін.			
5.Ковальська	Ковальські, термічні			
6.Зварювальна	Електро- і газозварювальні			
7.Ремонту і обкатування автотракторних двигунів	Ремонт і обкатування двигунів			
8.Ремонту паливної і гідравлічної апаратури	Ремонт паливної і гідравлічної апаратури			
9.Ремонт	Ремонт електрообладнання,			

автотракторного електрообладнання	обслуговування акумуляторів			
10.Мідницько-бляшана	Ремонт радіаторів, бляшаних виробів, вулканізація гумових виробів			

Додаток 5. Рекомендований розподіл сумарної трудомісткості РОР майстерні між ТВР для різних типів РОБ.

Технологічні види робіт	Розподіл сумарної трудомісткості при типі РОБ, %		
	А	Б	В
1.Миття машин	0,7	0,7	-
2.Діагностування і ТО тракторів	-	-	-
3.Ремонт тракторів, автомобілів, комбайнів і с.г. машин, ремонт агрегатів	15,8	15,8	17,5
4.Ремонт паливної і гідравлічної апаратури	4,5	4,5	4,5
5.Ковальські	8,6	8,6	10,6
6.Електрозварювальні	5,0	5,0	8,0
7.Газозварювальні	4,7	4,7	4,7
8.Мідницько-бляшані	13,0	13,0	-
9.Вулканізаційні	3,2	3,2	3,2
10.Токарні	12,6	12,6	16,6
11.Фрезерні	9,4	9,4	10,4
12.Свердлильні	8,6	8,6	10,6
13.Ремонт автотракторних двигунів	6,2	6,2	10,3
14.Обкатування двигунів	4,1	4,1	-
15.Ремонт автотракторного електрообладнання і акумуляторів	3,6	3,6	3,6

Додаток 7. Рекомендовані значення коефіцієнта $K_{рз}$ по дільницях

Дільниця	$K_{рз}$
1.Зовнішнього миття	3,0...3,5
2.Діагностування і ТО	3,5...4,0
3.Ремонтно-монтажна	4,0...4,5
4.Слюсарно-механічна	3,0...3,5
5.Ковальська	5,0...5,5
6.Зварювальна	5,0...5,5
7.Ремонту і обкатування двигунів	4,0...4,5
8.Ремонту паливної і гідравлічної апаратури	3,5...4,0
9.Ремонту електрообладнання	3,5...4,0
10.Мідницько-бляшана	3,5...4,0

Додаток 6. Табель обладнання ЦРМ для різних типів РОБ

а плані	Найменування	Марка, шифр	Габаритні розміри, мм	Маса, кг	Потужність, кВт	Кількість, при типі бази, шт	
						А	Б
	2	3	4	5	6	7	8
I. Дільниця зовнішнього миття							
	Ящик для піску	ОРГ-1468-03-	500×400	4	-	-	1
		320		0			
	Ящик для піску	ОРГ-5139	500×500	4	-	1	-
	Машина водоструминна пересувна	ОМ – 5361	990×560	-	2	4	-
	Машина пароводяна гідромоніторна	ОМ – 22616	1360×955	3	5	-	м
	пересувна			30			
	Машина гідромоніторна пересувна	ОМ – 22612	1700×900	6	25	м	-
				00			
II. Дільниця діагностування і ТО тракторів							
	Комплект діагностичних приладів (на підставці)	КИ – 13924	520×350	1	-	-	-
				0			
	Комплект діагностичний пересувний	КИ – 13919	4500×1000		-	1	1
	Ящик для піску	ОРГ – 1468-0,-	500×400	4	-	-	-
		320		0			
	Ящик для піску	ОРГ - 5139	500×500	4	-	1	1
				5			
	Бак для відпрацьованого масла	ОРГ – 8911А	735×400	5	-	1	1
				0			
	Компресор	1585 – 2В5	1785×560	3	5,5	1	1
				50			
	Нагнітач мастила	ОЗ - 9903	690×380	5	0,8	1	1
				4			
	Бак маслороздавальний пересувний	133М	410×380	1	-	1	1
				7,3			
	Установка мастильна пересувна	ОЗ – 9902А	1450×840	4	4	-	1

	Установка мастильна стаціонарна	ОЗ – 4967М	3800×750	60	1	6	1	-
	Комплекс майстра-наладжувальника	ОРГ – 4999А		200	9	5	М	М
	Верстак		1700×750	60				
0	Приставка до верстака		900×550					
1	Шафа		900×400					

Продовження додатку 6

	2	3	4	5	6	7	8
2	Мийна установка		1000×6500				
3	Візок для інструменту		600×400				
	III. Дільниця ремонтно-монтажна						
	Комплект слюсаря монтажника тракторів:					М	М
	Верстак слюсарний	ОРГ – 5365	1250×750	1	-		
	Пост для інструменту пересувний	ОР – 9964	1170×745	70	-		
	Секція стелажа	ОРГ - 5154	1500×600	20	-		
	Комплект слюсаря-ремонтника с.г.машин			3	-		
	Верстак слюсарний на одне робоче місце (РМ)	ОРГ – 5365	1250×750	5		М	М
	Пост для інструменту пересувний	ОРГ – 9964	1170×745	1	-		
	Секція стелажа	ОРГ – 5154	1500×600	70	-		
				20	-		
				3	-		

	Пристрій силовий пересувний	ОР – 12565	500×210	5	3	-	-	1
	Гідростанція високого тиску	ОР – 12516	365×320	8	8	2,2	1	-
	пересувна			5				
	Знімач пересувний	ОР – 16327	1050×945	10	1	-	1	-
	Стенд для обкатки с.г.машин	ОР - 20434	1500×1000	22	1	2,2	-	-
	пересувний							
	Стенд для обкатки с.г.машин	ОР - 6877	1500×1500	50	6	5,5	-	1
	пересувний							
	Стенд для обкатки с.г.машин і їх							
	гідроприводів пересувний	ОР - 16342	2000×875	50	6	14,5	1	-
0	Ящик для піску	ОРГ – 1468-03-	500×400	0	4	-	-	1
		320						
0	Ящик для піску	ОРГ – 5139	500×500	5	4	-	1	-
1	Прес гідравлічний	ОКС – 1671М	1500×640	05	6	1,7	1	1
2	Стенд для розстиковки остовів							
	колісних тракторів кл. до 1,4 тс, пересувний	ОР – 16346	2600×760	40	1	-	1	1
3	Гайковерт для коліс пересувний	ОР - 12334	1030×660	5	6	6,6	1	1
4	Стенд для роз'єднання силового							
	агрегату Т-150К пересувний	ОР - 16349	2060×1180	80	3	-	1	-

	2	3	4	5	6	7	8
IV. Дільниця перевірки і регулювання ПА і гідросистем							
Стенд для випробовування гідроагрегатів		КИ – 4815М	1640×875	8	22	1	1
Ванна мийна		ОРГ - 1316	1210×820	50 6	-	1	1
Стенд для регулювання ДПА		КИ - 15716	1770×720	0 1	5,6	1	1
Шафа інструментальна		ОРГ – 5126	1600×430	025 1	-	1	1
Стіл для ремонту форсунок		70 – 7820	1200×700	30 1	-	1	1
Ящик для піску		ОРГ – 1468-03-	500×400	10 4	-	1	1
Верстак слюсарний на одне РМ	320	ОРГ – 5365	1250×750	5 1	-	м	м
V. Дільниця ремонту автотракторного електрообладнання							
Стенд універсальний для перевірки електрообладнання		КИ – 968	1065×865	70 4	1,5	1	-
Комплект приладів, пристосувань і інструменту для обслуговування аккумуляторних батарей		КИ – 389	1400×600	6 2	-	1	1
Вольтметр переносний		КИ – 1039	380×340	4 1	-	1	1
Пристрій для перевірки напівпровідникових приладів		КИ – 11380	360×360	4 9	-	1	1
Верстак слюсарний на два РМ		ОРГ – 1468-01-	2400×800	76 2	-	1	1
Верстак слюсарний на одне РМ	070	ОРГ – 5365	1250×750	70 1	-	-	-
Верстак аккумулятора		ОРГ – 5106	1250×835	70 2	-	1	-

	Стелаж секційнийП	ОРГ – 5152	1400×600	10	8	-	1	1
	Пристрій заряджальний (настільний)	ВСА – 5К	415×310	5	2	-	1	1
0	Стелаж для акумуляторів	ОРГ – 18112	2024×524	8	1	-	1	1
1	Шафа для електроліту	ОРГ - 18114	440×540	70	4	-	1	1
				6				

1	2	3	4	5	6	7	8
VI. Дільниця ремонту і обкатування двигунів							
1	Стенд для розбирання і складання однорядних двигунів	ОПР – 5557М	1500×1400	2 60	1,1	1	1
2	Стенд для розбирання і складання V- подібних двигунів	ОР - 5500	1630×1230	7 05	1,5	1	1
3	Верстак слюсарний на одне РМ	ОРГ - 5365	1250×750	1 70	-	-	-
4	Верстак слюсарний на два РМ	ОРГ – 1468-01-070	2400×800	2 76	-	1	1
5	Стіл монтажний	ОРГ – 1468-01-080	1200×800	1 00	-	1	1
6	Пристосування для шліфування клапанів	ЦКБ – Р – 108	870×575	1 05	0,4	1	1
7	Пристосування для шліфування клапанних гнізд	ОПР – 1334А	205×415	1 2	0,3	1	1
8	Стенд обкатувально-гальмівний у складі:	КИ - 5773		2 900	11 5	1	1
	- приводного-навантажувального пристрою;		1910×905 800×600				
	- тиристор;		930×400				
	- електрошафа;		615×385				
	- приладна стійка;		130×320				
	- охолоджувач води;		1800×1100				
	- пристосування під двигун.						
9	Ящик для піску	ОРГ – 5139	500×500	4 5	-	1	1
1	Шафа для пристосувань	ОРГ – 5126	1600×430	1 30	-	1	1

	2	3	4	5	6	7	8
VII. Дільниця слюсарно-механічна							
Верстат вертикально-свердлильний	2Н125	950×650	80	8	2,2	-	-
Верстат вертикально-свердлильний	2Н135	1240×810	200	1	4,0	1	1
Верстат токарно-гвинторізний	16К20	3080×1560	200	3	6	м	м
Верстат токарно-гвинторізний	1М63	3550×1690	800	3	8	м	м
Верстат фрезерний універсальний	6Р81Ш	2300×1950	900	2	9,7	м	м
Тумбочка для інструменту	ОРГ – 5147	670×550	6	6	-	3	2
Верстак слюсарний на одне РМ	ОРГ - 5365	1250×750	70	1	-	1	1
Стелаж	Цеховий	600×400	-	-	-	1	1
Контейнер для стружки	Цеховий	1000×600	-	-	-	1	1
Верстат для заточування інструменту	ЗБ631	600×350	0	7	1,0	1	1
0		настільний	0		5		
VIII. Дільниця ковальська							
Скриня для ковальського інструменту	ОРГ – 5134	1000×500	5	4	-	1	1
Ванна для гартування деталей	ОРГ –	650×400	2	8	-	1	1
Горн ковальський на один вогонь	1468-18-540		43	2	-	-	-
Горн ковальський на два вогні	5903 – 26	1100×1000	15	4	-	1	1
Ящик для вугілля	ГО – 3336	2280×1200					
Ящик для піску	ОРГ – 5139	500×500	5	4	-	1	1

	Вентилятор ковальський	ВД – 3	500×376	7	7,0	1	1
				0	8		
	Верстат обдирально-шліфувальний	ЗБ634	1000×665	4	4,6	1	1
				30			
	Наковальня дворога	1210-0401	505×120	1	-	1	1
				00			
0	Молот кувальний пневматичний	М4129А	1375×805	2	7	1	1
				700			
1	Лещата стулові	ГОСТ	320×240	2	-	1	1
		4045-75		4			
2	Верстак слюсарний	ОРГ – 5365	1250×750	1	-	1	1
				70			

Продовження додатку 6

	2	3	4	5	6	7	8
ІХ. Дільниця зварювальна							
Випрямляч зварювальний		ВДЧ – 504	650×600		∇	1	1
Стіл для електрозварювальних робіт		ОКС –	1100×750	2	∇	1	1
	7523			30			
Трансформатор зварювальний		ТД – 306	650×380	7	∇	1	1
				1			
Генератор ацетиленовий		ГСВ ∇ 1,25	295	2	∇	1	1
				4			
Візок для балонів		6081.081	900×870	6	∇	1	1
				0			
Шафа зварювальника		ОРГ – 5129	800×430	7	∇	1	1
				7			
Щит для зварювальних робіт		ОРГ – 5157	1600×500	2	∇	4	4
				5			
Х. Дільниця мідницько-бляшана							
Верстак для бляшаних робіт		ОРГ – 5105	1900×1000	3	-	1	1
				00			
Верстак слюсарний на одне РМ		ОРГ – 5365	1250×750	1	-	1	1
				70			
Ножиці з ручним приводом (на верстаку)		Н.970	800×250	1	-	1	1
				2			
Верстат настільно-свердлильний		2М112	700×460	1	0,5	1	1
				20	5		
Комплект обладнання і оснастки для ремонту облицювання с/г техніки		ОР – 15986	1000×600	4	-	1	1
				25			
Стелаж для радіаторів і баків		ОРГ – 5121	1400×500	8	-	1	1
				5			
Ящик для піску		ОРГ – 5139	500×500	4	-	1	1
				5			

	Пристрій для від'єднання бортів шини від ободу колеса	ОРГ –	1100×90	6,5	-	1	1
		16340					
	Апарат електровулканізаційний	ОШ – 8970	305×200	19	0,3	1	1
0	Вішалка для камер (настінна)	ОРГ – 5132	1500×450	10	-	1	1
1	Ванна для перевірки камер	ОРГ – 5137	1450×600	48	-	1	1
2	Компресор (пересувний)	Мод. 1136	1150×500	120	1,5	1	1