

**НИЖЕГОРОДСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ
ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА**

Методические указания к выполнению
курсовой работы

Н.НОВГОРОД
2020

Составители: доцент, к.т.н. Колпаков А.В.

УДК 631.3.004. 681.3.06(075)

Проектирование предприятий технического сервиса:
Методические указания к выполнению курсовой работы /Нижегородская
государственная сельскохозяйственная академия. Н.Новгород, 2020.–14 с.

Методические указания предназначены для студентов инженерного факультета по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» профиль «Технический сервис в агропромышленном комплексе».

Библ. 4 названия, табл. 6

Печатается по решению методического совета инженерного факультета Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии.

Рецензенты: кафедра «Технология металлов и ремонт машин» НГСХА, д. т. н., профессор, заведующий кафедрой ЭМЭС и СХМ Новожилов А. И.

(С) Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия. 2020.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие указания по выполнению курсовой работы.....	3
1.1. Цель и задачи работы	3
1.2. Тематика курсовой работы.....	3
1.3. Содержание, объём и оформление курсовой работы.....	3
2. Содержание курсовой работы.....	3
2.1. Введение.....	3
2.2. Краткая характеристика контролируемого объекта.....	4
2.3. Расчёт общей трудоёмкости и распределение её по видам работ.....	4
2.4. Выбор организационной структуры и состава проектируемого предприятия.....	4
2.5. Построение линейного графика согласования ремонтных работ.....	6
2.6. Расчёт числа работающих.....	7
2.7. Расчёт производственных и вспомогательных площадей предприятия...8	8
2.8. Проектирование производственного участка (отделения).....	8
2.9. Расчёт технико-экономических показателей предприятия.....	9
2.10. Перечень листов графической части.....	9
Литература	9
Приложение	10

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

1.1. Цель и задачи курсовой работы

Целью курсовой работы является систематизация и закрепление теоретических знаний, а также полученных студентами практических навыков проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий.

Выполнение курсовой работы по дисциплине “Проектирование предприятий технического сервиса” представляет собой решение целого комплекса взаимосвязанных экономических, технических, технологических, организационных и других вопросов. Поэтому выполнение курсовой работы позволяет студенту приобрести навыки самостоятельного решения комплексных инженерных задач. Эта работа завершает подготовку бакалавров по организации и технологии ремонта машин, подготавливает их к выполнению выпускной квалификационной работы и к практической деятельности.

1.2. Тематика курсовой работы

Объектом курсовой работы является проектирование нового или реконструкция, расширение, техническое перевооружение действующего ремонтно-обслуживающего предприятия с детальной разработкой одного из основных производственных подразделений. Объектом решения может быть полнокомплектная машина, её отдельные узлы и агрегаты или однотипные машины и агрегаты разных марок.

Тема работы указывается в задании.

1.3. Содержание, объём и оформление курсовой работы

Курсовая работа состоит из расчётно-пояснительной записки 25...35 страниц рукописного текста формата А 4 и двух листов графической части формата А1.

Расчётно-пояснительная записка и графическая часть работы должны быть оформлены в соответствии со “Стандарт предприятия. Требования по оформлению учебных, курсовых и выпускных квалификационных работ”.

2. СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

2.1. Введение

Излагаются основные задачи предприятий технического сервиса, дается характеристика существующей ремонтно-обслуживающей базы и перспективы её развития. Указывается цель курсовой работы.

2.2. Краткая характеристика ремонтируемого объекта

Приводятся данные о назначении, области использования, параметрах ремонтируемого объекта (по каталогу сельскохозяйственной техники, устройству-руководству, паспорту).

Дается общая (типовая) схема технологического процесса ремонта объекта.

2.3. Расчёт общей трудоёмкости и распределение её по видам работ

Трудоёмкость ремонта объектов определяется по [2]:

$$T_m = W * T_n * K_{пр}, \text{ чел}\cdot\text{ч},$$

где W – программа предприятия (по заданию преподавателя); T_n – нормативная трудоёмкость капитального ремонта одного объекта при программе 1000 ед., чел·ч (Приложение, таблица 1), для автомобилей и комбайнов [1, стр. 50]; $K_{пр}$ – коэффициент приведения трудоемкости в зависимости от программы предприятия (Приложение, таблица 2).

Общая годовая трудоёмкость ремонта определяется по [2]:

$$T = T_m + T_{доп}, \text{ чел}\cdot\text{ч},$$

где $T_{доп}$ – объём дополнительных работ, чел·ч (Приложение, таблица 3).

Распределение трудоёмкости по видам работ производится на основании рекомендаций [1, стр. 84... 86] и таблицы 6 приложения. Результаты расчётов оформляются по форме таблицы 7 приложения или [1 стр. 83 табл. 57] .

2.4. Выбор организационной структуры и состава проектируемого предприятия

При проектировании реконструкции, расширении и техническом перевооружении действующих предприятий, как правило, организационная структура их остаётся без изменений.

При новом проектировании организационная структура определяется по классификационным группам, которые в свою очередь зависят от программы предприятия, уровня специализации, стоимости производственных фондов, от уровня производительности труда и других факторов. Структура ремонтно-обслуживающего предприятия может быть цеховой или бесцеховой. Для её разработки могут использоваться соответствующие типовые проекты предприятия. При выполнении курсовой рабо-

ты рекомендуется принять бесцеховую структуру ремонтно-обслуживающего предприятия.

В состав ремонтно-обслуживающего предприятия входят: рабочие места, производственные и вспомогательные участки или цеха, административно-бытовые помещения и склады. Состав предприятия зависит от его программы, специализации, распределения общей трудоёмкости по видам работ и от других причин. При выборе состава ремонтно-обслуживающего предприятия можно использовать данные типовых проектов или аналогичных предприятий, рекомендаций изложенных в [2].

Ремонтный завод или специализированная ремонтная мастерская по капитальному ремонту тракторов и автомобилей, как правило, имеет следующие производственные участки: технической диагностики, наружной мойки, разборки машин на сборочные единицы и мойки сборочных единиц, разборки сборочных единиц на детали и мойки деталей, дефектации, слесарный (слесарно-механический или слесарно-прессовый), механический, сварочный (сварочно-наплавочный), кузнечный (кузнечно-термический, кузнечно-прессовый), термический, медницкий (ремонта водяных и масляных радиаторов), гальванических покрытий, прессовый, полимерный, металлизационный, комплектации в составе рабочих мест (участков) расконсервации и входного контроля, промежуточного склада, комплектации и селективного подбора деталей, ремонта топливной аппаратуры, сборки и обкатки сборочных единиц двигателя, сборки двигателей из сборочных единиц (сборочной линии), ремонта электрооборудования, ремонта и подзарядки аккумуляторов, агрегатно-ремонтный (может быть выделен участок ремонта корпусных деталей), ремонта рам, проверки (ремонта) гидросистемы, ремонта кабин и деталей облицовки (жестяницкий или медницко-жестяницкий), обойно-столярный, колёсно-монтажный, ремонта гусениц, обкатки и испытания двигателей, контрольного осмотра и доукомплектовки двигателей, обкатки и испытания пусковых двигателей, обкатки и испытания турбокомпрессоров, подготовки лакокрасочных изделий. подготовки деталей и сборочных единиц к окраске, окраски и сушки деталей и сборочных единиц, сборки машин (линий сборки), обкатки и испытаний машин, окраски и сушки машин в сборе, заправки машин после ремонта, регулировки, устранения неисправностей и доукомплектовки машин.

На ремонтных заводах и в специализированных ремонтных мастерских к вспомогательным участкам (цехам) относят: отдел главного механика (ОГМ), участок ремонта инструмента и приспособлений, инструментально-раздаточную кладовую (ИРК), участок централизованного приготовления моющих растворов, участок централизованного

снабжения двигателей при обкатке маслом, топливом и водой, компрессорную, газогенераторную, нейтрализации стоков, отдел главного энергетика, щитовые и трансформаторные подстанции. участок изготовления нестандартного оборудования и др.

На ремонтно-обслуживающих предприятиях выделяют следующие основные склады: площадка для хранения ремонтного фонда (склад объектов ожидающих ремонта), площадка для хранения отремонтированных тракторов и обменного фонда (склад готовой продукции), склад топливо-смазочных материалов (ТСМ), склад запасных частей и ремонтных материалов, склад хранения карбида кальция с раскупоркой барабанов, склад лакокрасочных изделий, склад металла, склад угля, склад отходов ТСМ, склад хранения химикатов.

Из административно-бытовых помещений выделяют: комнаты для руководящих и инженерно-технических работников, комнаты для служащих и младшего обслуживающего персонала, красные уголки, столовые и буфеты, кабинет по технике безопасности, раздевалки, душевые и умывальники, туалеты и комнаты личной гигиены женщин, комнаты для курения.

При проектировании ремонтных предприятий исходя из принятой схемы технологического процесса ремонта объекта и других факторов, несколько отдельных участков могут объединяться в один. Например, слесарный и механический – в слесарно-механический, а сварочный, наплавочный, кузнечный, термический и медницких работ соответственно в тепловой участок и т.п. Кроме того, и, наоборот возникает необходимость разделения одного участка на два или несколько самостоятельных. Например, шиномонтажный участок можно разделить на демонтажно-монтажный, шероховальный, вулканизационный и сушильно-контрольный.

Окончательно состав ремонтно-обслуживающего предприятия уточняется после определения всех производственных, вспомогательных, административно-бытовых и складских площадей.

2.5. Построение линейного графика согласования ремонтных работ

Производится расчёт общего такта ремонта [2]:

$$t = \Phi_n / W, \text{ ч,}$$

где Φ_n – годовой фонд времени предприятия, ч [1]; W – годовая программа предприятия (по заданию).

Из типовых норм времени на выполнение ремонта заданного объекта выписывается перечень операций технологического процесса (при необходимости объединяя их) и норм времени на каждую опера-

цию ($T_{оп}$), предварительно переведя через коэффициент эти данные к трудоёмкости в соответствии с заданием. Для определения этого коэффициента необходимо типовую норму времени разделить на принятую в проекте трудоёмкость ремонта заданного объекта. Число рабочих по каждой операции определяется по [2]:

$$P_p = T_{оп}/t$$

Так как численность рабочих по каждой указанной операции при расчёте, как правило, не будет целым числом, принятое количество рабочих ($P_{пр}$) определяется комплектованием рабочих мест в посты по признаку сходимости выполняемых операций близких по разряду до загрузки каждого рабочего до вершины такта. Допускается недогрузка до 5%, перегрузка до 15%. Допускается перерыв в работе кратный длительности такта. По каждому посту дают загрузку рабочего, определяемую по [2]:

$$Z_p = (P_p/P_{пр}) * 100, \%$$

График согласования вычерчивается на листе миллиметровой бумаги формата А1. По нему определяется длительность производственного цикла ($T_{ц}$) и фронт ремонта (f). График используется также при планировке рабочих мест участков.

2.6. Расчёт числа работающих

Сначала определяют режим работы и фонды времени предприятия и рабочих отдельных специальностей. Их можно выбрать на основании рекомендаций по таблице 49...51 [1, стр.63...64].

После этого производят расчёт численности основных производственных рабочих по участкам по [2]:

$$P_{яв} = T_{уч}/(\Phi_{нр} K) \quad \text{— явочное число рабочих}$$

$$P_{сп} = T_{уч}/(\Phi_{пр} K) \quad \text{— списочное число рабочих,}$$

где $T_{уч}$ – трудоёмкость работ по участку, чел·ч (раздел 2); $\Phi_{нр}$, $\Phi_{пр}$ – номинальный и действительный фонды времени рабочего, ч [1, стр. 64, табл. 49...50]; $K = 1,05...1,15$ – планируемый коэффициент перевыполнения норм выработки.

Для разборочно-сборочного и агрегатного участков [2]:

$$P_{яв} = T_{уч}/t,$$

где $T_{\text{уч}}$ – трудоёмкость работ по участку на один объект, чел·ч; t – общий такт ремонта, ч.

Результаты расчётов оформляются в таблицу по форме таблицы 4 приложения.

Численность вспомогательных рабочих $P_{\text{в}}$ принимают в размере 10...15% численности основных производственных рабочих ($P_{\text{сп}}$). Численность инженерно-технических работников ($P_{\text{итр}}$) принимают в размере 8...10%, служащих ($P_{\text{сл}}$) – 2...3%, младшего обслуживающего персонала ($P_{\text{моп}}$) – 2...4% от суммы основных производственных и вспомогательных рабочих. Полученное число округляется до целого числа из тех же соображений: недогрузка – 5% , перегрузка – 15%.

Весь штат мастерской [2]:

$$P = P_{\text{сп}} + P_{\text{в}} + P_{\text{итр}} + P_{\text{сл}} + P_{\text{моп}}.$$

2.7. Расчёт производственных и вспомогательных площадей предприятия

При выполнении курсовой работы расчёт производится по укрупнённому методу с использованием норм удельных производственных площадей на одного рабочего или объект ремонта [2, стр. 160...179]. Результаты расчёта сводятся в таблицу по форме таблицы 5 приложения.

2.8. Проектирование производственного участка (отделения)

По заданию преподавателя производится разработка одного из участков предприятия.

Определение количества оборудования производится по формулам [2, стр. 130...154] и рабочих мест в подразделении [1, стр. 88...89].

Затем производится выбор марки оборудования [3, 4]. По выбранному оборудованию производят уточнение площади участка исходя из площади занимаемой оборудованием и объектами ремонта с учётом зон и проходов [1, стр. 95...98]. Затем составляется штатная ведомость производственного участка, включающая перечень оборудования с указанием марки и количества по рабочим местам.

Уточнив площади и марку оборудования приступают к планировке подразделения и дают описание компоновочной схемы участка [2, стр. 214...221]. Планировка подразделения выполняется на листе формата А1 с соблюдением условных обозначений, приведённых в [1, 2].

2.9. Расчёт технико-экономических показателей предприятия

Определение стоимости основных производственных фондов производят по рекомендациям [1, стр. 176...178].

Расчёт плановой себестоимости ремонта [1, стр. 178...181].

Расчёт относительных технико-экономических показателей предприятия [1, стр. 181...191].

В пояснительной записке необходимо определить следующие удельные показатели:

- производительность в рублях на одного производственного рабочего;
- выпуск продукции на 1 рубль основных фондов;
- выпуск продукции на 1м² производственной площади;
- прибыль;
- уровень рентабельности;
- срок окупаемости.

Рекомендации по этим расчётам приведены в [2, стр. 327...342]. Рассчитанные стоимостные показатели необходимо перевести в действующие цены через коэффициенты индексации и оформляются в виде таблицы произвольной формы.

2.10. Перечень листов графической части

1. Линейный график согласования ремонтных работ;
2. Планировка участка с нанесением выбранного оборудования и оснастки и указанием рабочих мест.

ЛИТЕРАТУРА

1. Курсовое и дипломное проектирование по ремонту машин под редакцией А.П. Смелова, М: Колос, 1984.
2. С.М. Бабусенко. Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий, М: Агропромиздат, 1990.
3. Оборудование для текущего ремонта сельскохозяйственной техники. Справочник. Под редакцией Черепанова С. С. М: Колос, 1981.
4. Каталог-заявка на оборудование. М: ЦНИИТЭИ, 1984.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 1 – Нормативы трудоёмкости капитального ремонта [1]

Марка машин	T _н , чел·ч (полнокомплектный)	T _н , чел·ч (двигатель)	T _н , чел·ч (шасси)
T-130, T-130M	407	120	263
T-100	336	112	201
K-700, K-700A, K-701	460	128	324
T-4, T-4A	346	113	212
ДТ-75	263	73	143
ДТ-75М, Т-74	250	73	132
T-150K	373	106	224
T-70C	218	63	110
MTЗ-80, MTЗ-82	202	56	118
MTЗ-50, MTЗ-52	195	54	112
ЮМЗ-6Л, ЮМЗ-6Л	163	72	92
T-40, T40M	166	61	94
T-28X4	140	61	70
T-25A-1	132	46	67
T-16M	120	46	57

Таблица 2 – Коэффициенты, учитывающие изменение трудоёмкости ремонта в зависимости от годовой программы (K_{пр})

Машины и агрегаты	Годовая программа	Для гусеничных тракторов	Для колёсных тракторов
Тракторы	400	1,25	1,25
	1000	1,00	1,00
	2000	0,88	0,90
	4000	0,78	0,82
	6000	0,72	0,76
	10000	0,66	0,70
Двигатели	3000	1,0	
	4000	0,97	
	5000	0,95	
	6000	0,94	
	7000	0,92	
	15000	0,86	
	20000	0,80	
60000	0,75		

Таблица 3 – Объём дополнительных работ, % от T_m

Вид дополнительной работы	%
Ремонт оборудования	8...10
Восстановление и изготовление деталей	5...7
Ремонт и изготовление технологической оснастки и инструмента	3...5
Прочие (не учтённые) работы	10

Таблица 4 – Сводные данные по определению численности рабочих

Наименование участка	Трудоёмкость работ $T_{уч}$, чел·ч	Число рабочих			
		явочное $R_{яв}$		списочное $R_{сп}$	
		расчётное	принятое	расчётное	принятое
....					
....					
....					
....					
ИТОГО:					

Таблица 5 – Сводные данные по площадям предприятия

№ п/п	Наименование подразделения	Площадь, m^2	
		Фактическая	Принятая с учётом шага колонн
...			
...			
....			
	Итого:		

Таблица 6 – Примерное распределение трудоёмкости ремонта тракторов по видам работ

Наименование работ	Процентное соотношение трудоёмкостей ремонта тракторов, %	
	Гусеничные	Колёсные
Диагностирование	2,0	2,2
Наружная очистка; спуск воды, масла и топлива; доставка тракторов на место наружной мойки; наружная мойка	2,1	2,0
Разборка на агрегаты и мойка агрегатов	4,4	4,1
Разборка агрегатов на детали и мойка деталей	12,2	14,1
Дефектовка	2,2	2,4
Приготовление моющих растворов	0,2	0,2
Слесарные работы	6,2	6,5
Станочные работы	8,0	8,2

Сварочные работы	2,0	2,0
Наплавочные работы	1,2	1,1
Кузнечные работы	0,7	0,6
Термические работы	0,2	0,3
Гальванические работы	0,9	1,2
Медницкие работы	0,8	1,1
Прессовые работы	0,3	0,2
Столярно-обойные работы	0,7	0,8
Ремонт полимерными материалами	1,0	0,9
Металлизационные работы	0,2	0,3
Расконсервация и входной контроль деталей и агрегатов	1,2	1,3
Комплектовка и селективный подбор деталей	1,6	1,9
Сборка и обкатка узлов и агрегатов двигателя	2,0	2,4
Сборка двигателя из узлов и агрегатов	2,3	2,5
Обкатка и испытание двигателя	1,5	1,5
Ремонт топливной аппаратуры	3,5	3,5
Ремонт электрооборудования	1,7	1,8
Ремонт и подзарядка аккумуляторов	0,2	0,2
Ремонт, сборка и обкатка агрегатов	14,8	12,8
Ремонт, сборка и испытания агрегатов гидросистемы	2,5	2,7
Ремонт рам (полурам)	1,2	0,6
Ремонт кареток и полотен гусениц	2,6	—
Ремонт кабин и деталей оперения	1,8	2,1
Шиномонтажные работы	—	1,8
Контрольный осмотр, доукомплектовка двигателей	1,0	1,1
Обкатка и испытание пусковых двигателей	0,4	0,4
Обкатка и испытание турбокомпрессоров	0,1	0,1
Подготовка лакокрасочных изделий	0,2	0,2
Подготовка деталей, узлов и агрегатов к окраске	0,9	1,2
Окраска и сушка деталей, узлов и агрегатов	1,2	1,4
Окраска и сушка тракторов в сборе	1,1	1,3
Сборка тракторов из узлов и агрегатов	10,1	8,2
Обкатка и испытание трактора	1,9	2,1
Заправка трактора после ремонта и установка его на площадку для хранения	0,1	0,1
Устранение неисправностей и доукомплектовка трактора	0,4	0,5
Итого:	100	100

Проектирование предприятий технического сервиса.
Методические указания к выполнению курсовой работы.

Составитель: Александр Васильевич Колпаков

Корректор

Лицензия

Усл. печ. л.1,0. Тираж

Подписано в печать

Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия.

603107, Нижний Новгород, проспект Гагарина, 97, НГСХА.

Типография НГСХА