

ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ»

ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ

Кафедра «Надёжность и ремонт машин»

Организация ремонта машин и восстановления деталей на предприятиях технического сервиса

Организация технического сервиса
на ремонтно-обслуживающей базе предприятия

Методические указания
по выполнению расчетно-графической работы



Новосибирск 2022

Составитель: канд. техн. наук, доцент В.Н. Хрянин
ст. преподаватель М.А. Попов

Рецензент: канд. техн. наук, доцент П.И. Федюнин

Организация ремонта машин и восстановления деталей на предприятиях технического сервиса: Организация технического сервиса на ремонтно-обслуживающей базе предприятия: метод. указания по вып. расчетно-графической раб. / Новосиб. гос. аграр. ун-т: Инженер. ин-т; сост. В.Н. Хрянин, М.А. Попов. – Новосибирск, 2022. – 24 с.

Представлены особенности методических подходов к решению задач по организации ремонта машин и восстановления деталей на базе предприятия технического сервиса, построения годового графика загрузки и выбора типового проекта ремонтной мастерской.

Методические указания по выполнению расчетно-графической работы предназначены студентам очной и заочной форм обучения по направлению подготовки «Агроинженерия» (магистратура).

Утверждены и рекомендованы к изданию методическим советом Инженерного института НГАУ (протокол № 2 от 27 сентября 2022 г.)

© Хрянин В.Н., Попов М.А. 2022
© Новосибирский государственный
аграрный университет, 2022
© Инженерный институт, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Структура расчетно-графической работы	4
Общие методические рекомендации	5
Введение	5
1 Расчет трудоемкости дополнительных видов работ и общей трудоемкости ремонтно-обслуживающей базы	5
2. Распределение общей трудоемкости работ по техническому сервису по подразделениям ремонтно-обслуживающей базы предприятия	6
3 Выбор типового проекта ремонтной мастерской	8
4 Построение графика загрузки ремонтной мастерской сельскохозяйственного предприятия	9
5 Определение режима работы ремонтного предприятия и фондов времени	11
6 Расчет числа производственных рабочих и другого персонала	12
6.1 Расчет числа производственных рабочих.....	13
6.2 Расчет числа вспомогательных рабочих, младшего обслуживающего персонала и инженерно-технических работников.....	13
Библиографический список	14
Приложение А (справочное) Форма титульного листа расчетно- графической работы.	15
Приложение Б (справочное) Задание на расчетно-графическую работу	16
Приложение В (обязательное) Варианты заданий на расчетно-графическую работу	17
Приложение Г (обязательное) Распределение видов работ по подразделениям хозяйства.....	19
Приложение Д (справочное) Примеры планировок типовых проектов мастерских (для учебных целей)	20

Введение

В настоящих методических указаниях представлены особенности методических подходов к решению задач по организации ремонта и восстановлению деталей машин на *предприятиях технического сервиса (ПТС)*, построения годового графика загрузки и выбору типового проекта ремонтной мастерской.

Методические указания разработаны в рамках рабочих программ по направлениям подготовки «Агроинженерия».

Цель расчетно-графической работы: формировать профессиональные навыки и компетентность студентов для решения задач в области организации ремонта машин в АПК.

Структура расчетно-графической работы

Включает:

- титульный лист (*приложение А*);
- содержание работы (*оформляется основной надписью по форме 2, ГОСТ 2.104-2006*)

- задание на расчетно-графическую работу с указанием варианта (*приложение Б, В*);

- введение;

- разделы расчетно-графической работы (*оформляется основной надписью по форме 2б, ГОСТ 2.104-2006*):

1. Расчет трудоемкости дополнительных видов работ и общей трудоемкости *ремонтно-обслуживающей базы (РОБ)*.

2. Распределение общей трудоемкости работ по техническому сервису по подразделениям ремонтно-обслуживающей базы предприятия.

3. Выбор типового проекта ремонтной мастерской

4. Построение графика загрузки ремонтной мастерской сельскохозяйственного предприятия.

5. Определение режима работы ремонтного предприятия и фондов времени.

6. Расчет числа производственных рабочих и другого персонала.

- библиографический список (*по ГОСТ Р 7.0.100-2018*).

- графическая часть:

- 1) график загрузки мастерской (*выполняется вручную на масштабно-координатной бумаге формата А3*);

- 2) типовый проект ремонтной мастерской (*формат А1*) (*см. приложение Д*).

Общие методические рекомендации

Оформление расчетно-пояснительной записки и графического материала должно соответствовать общим требованиям к оформлению контрольных и курсовых работ, курсовых проектов и ВКР изложенных в Стандарте предприятия ИИ НГАУ.

При выполнении расчетно-графической работы следует руководствоваться технической литературой и материалом, изложенным на лекциях по курсу «Организация ремонта машин и восстановления деталей на предприятиях технического сервиса», а также учебными пособиями.

В пояснительной записке необходимо в сжатой форме раскрыть основные положения рассматриваемых вопросов и обосновать принятые решения.

При выполнении вычислений в пояснительном тексте следует изложить методику расчетов, указать расчетные формулы и далее произвести расчеты, привести нормативные данные (со ссылкой на источник выбора нормативов). В конце каждого раздела пояснительной записки необходимо приводить краткие выводы по разделу.

Выполненная работа должна отражать творческий инженерный подход, важнейшим качественным показателем которого является целостность работы, а не фрагментарность в виде скрепленных вместе разделов, не имеющих взаимной логической увязки.

Введение

Излагается актуальность решения задач по организации ремонта машин и восстановления деталей на предприятиях технического сервиса. Также дается краткий обзор состояния ремонтно-обслуживающей базы, значения влияния ее работы на производство. Акцентируется внимание на важность и необходимость проведения ремонтно-обслуживающих воздействий при эксплуатации сельскохозяйственной техники. В заключение введения сообщается о конкретных цели и задачах, которые решаются в данной работе.

1 Расчет трудоемкости дополнительных видов работ и общей трудоемкости ремонтно-обслуживающей базы

В задании на расчетно-графическую работу (*Приложение В*) приводится планируемая **основная годовая трудоемкость** работ по техническому сервису по видам машин (работ).

Значение *основной годовой трудоемкости* работ по ремонтно-обслуживающей базе ($T_{ОСН}^{РОб}$) получают, суммируя трудоемкости ремонтов, технического обслуживания и технических неисправностей:

$$T_{ОСН}^{РОБ} = \sum T_{ТР} + \sum T_{ТО} + \sum T_{СО} + \sum T_{ХР} + \sum T_{ТН} \quad (1)$$

где $T_{ТР}$, $T_{ТО}$, $T_{СО}$, $T_{ХР}$, $T_{ТН}$ – соответственно суммарная трудоемкость текущего ремонта; технического обслуживания; сезонного обслуживания; обслуживания, связанного с хранением; устранения неисправностей тракторов, автомобилей, комбайнов и сельскохозяйственных машин, чел.-ч.

Объем дополнительных работ ($T_{ДОП}^{РОБ}$) на ремонтно-обслуживающей базе планируется в процентах от основной годовой трудоемкости ($T_{ОСН}^{РОБ}$)[1]:

- Ремонт и монтаж оборудования животноводческих ферм – $T_{О} = 5...8\%$;
- Ремонт технологического оборудования и инструмента мастерской и машинного двора – $T_{ОБ} = 8...10\%$;
- Изготовление технологической оснастки и инструмента – $T_{ИНСТ} = 3...5\%$;
- восстановление и изготовление деталей – $T_{ДЕТ} = 5...7\%$;
- прочие работы – $T_{ПР} = 10\%$.

Суммарная трудоемкость дополнительных работ составит:

$$T_{ДОП}^{РОБ} = T_{ОЖФ} + T_{ОБ} + T_{ИНСТ} + T_{ДЕТ} + T_{ПР} \quad (2)$$

Сумма *основной трудоемкости ($T_{ОСН}^{РОБ}$)* и трудоемкости дополнительных работ ($T_{ДОП}^{РОБ}$) будет называться **общей годовой трудоемкостью ($T_{ОБЩ}^{РОБ}$)** ремонтно-обслуживающей базы:

$$T_{ОБЩ}^{РОБ} = T_{ОСН}^{РОБ} + T_{ДОП}^{РОБ}. \quad (3)$$

В данном разделе необходимо произвести расчет по вышеизложенной методике, чтобы перейти к распределению работ по *подразделениям РОБ предприятия*.

2. Распределение общей трудоемкости работ по техническому сервису по подразделениям ремонтно-обслуживающей базы предприятия

Ремонтно-обслуживающая база АПК представляет собой совокупность обслуживающих предприятий и подразделений, которые обеспечивают техническое обслуживание, ремонт, восстановление деталей, а также хранение сельскохозяйственной техники для её поддержания в работоспособном состоянии.

В состав ремонтно-обслуживающей базы сельскохозяйственного предприятия могут входить различные структурные подразделения, такие как ремонтные мастерские, автомобильный гараж с профилакторием, машинный двор, нефтесклад с постами заправки и передвижные средства технического обслуживания и ремонта. Кроме того, в зависимости от оснащения техникой и

отдаленности подразделений хозяйств в состав этой базы могут входить пункты технического обслуживания (ПТО) машинно-тракторного парка отделений (бригад) и ПТО машин и оборудования животноводческих ферм и комплексов.

Главное назначение РОБ - это максимальное удовлетворение потребностей сельского товаропроизводителя, а также предприятий перерабатывающих отраслей *АПК* в поддержании и восстановлении работоспособности машин и оборудования. Размеры и функции объектов *РОБ* обусловлены работами, выполняемыми при обслуживании и ремонте машин [1, 3, 5].

Повторяющиеся и технически несложные виды работ, не требующие оборудования, сложных приборов, выполняют *на местах работы* или *хранения машин и оборудования* (или вблизи от них) без вывода из эксплуатации (передвижные ремонтные мастерские, агрегаты ТО, пункты технического обслуживания, и пр.).

Для выполнения технологически сложных ремонтных работ необходимо иметь предприятия более высокой оснащенности (центральные ремонтные мастерские (*ЦРМ*), станции технического обслуживания (*СТО*), цехи по ремонту сложных машин, мастерские общего назначения (*МОН*) и др.) с частичным выводением машин и оборудования из эксплуатации.

Центральная ремонтная мастерская предназначена для проведения текущего ремонта (*ТР*) тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных машин и оборудования животноводческих ферм, восстановления деталей, а также сложных периодических *ТО*, диагностирования и др.

Ремонтные и другие работы высокой сложности и восстановление деталей необходимо планировать для выполнения на *специализированных предприятиях* с высокой оснащенностью производства, соответствующей специализацией рабочих и инженерно-технических работников.

Автомобильный гараж предназначен для хранения, *ТО* и *ТР* автомобилей путем замены агрегатов и выполнения несложных операций ремонта.

Машинный двор используется для хранения техники в межсезонье, а также для *ТО* и ремонта сельскохозяйственных машин.

Мастерская отделения вместе с *пунктом технического обслуживания МТП* функционируют в кооперации с *ЦРМ* и предназначены для текущего ремонта, технического обслуживания и межсезонного хранения комбайнов, тракторов, сельхозмашин и др. техники.

Одна из основных задач решаемых студентами при выполнении расчетно-графической работы является применение знаний по дисциплине «Организация технического сервиса машин в АПК», в частности умение распределять общую трудоемкость работ по *ТО* и *ремонту машин* сельскохозяйственного предприятия в зависимости от вида работ и назначения каждого подразделения *РОБ*.

Распределение трудоемкостей по видам работ и месту их исполнения — одна из важнейших задач проектирования технологических решений. От точности этого распределения зависят разработка состава ремонтного предприятия и точность последующих расчетов по определению числа рабочих различных профессий, оборудования, площадей и других параметров.

При распределении *общей трудоемкости РОБ*, необходимо учитывать, что для рациональной загрузки мастерской, *необходимо* задействовать и другие подразделения *ремонтно-обслуживающей базы хозяйства*.

В связи с этим стоит обратить внимание, что не все виды ремонтно-обслуживающих воздействий по видам техники планируются для выполнения в центральной ремонтной мастерской, некоторые работы могут быть выполнены в ЦРМ только частично, а некоторые выполнять там не целесообразно вовсе.

Результаты распределения *общей трудоемкости по подразделениям РОБ* представляются в *таблице Г.1. (см. приложение Г)*, которая заполняется поэтапно. В первую очередь, заполняются *основные виды работ*, и определяется, какая часть этих работ будет выполняться в ЦРМ хозяйства.

3 Выбор типового проекта ремонтной мастерской

Просуммировав значения в соответствующем столбце, получится *трудоемкость основных работ в ЦРМ ($T_{ОСН}^{ЦРМ}$)*. Сумма основной трудоемкости ЦРМ и трудоемкости *дополнительных работ*, выполнение которых планируется в *мастерской ($T_{ДОП}^{ЦРМ}$)*, будет называться общей трудоемкостью ЦРМ ($T_{ОБЩ}^{ЦРМ}$):

$$T_{ОБЩ}^{ЦРМ} = T_{ОСН}^{ЦРМ} + T_{ДОП}^{ЦРМ} \quad (4)$$

Строительство ремонтных мастерских производится на новых площадях по утвержденным в установленном порядке типовым проектам, *выбираемым* в зависимости от мощности (*возможности*) ремонтной мастерской.

Мощность ремонтных мастерских сельскохозяйственных предприятий определяется *общей годовой трудоемкостью ЦРМ ($T_{ОБЩ}^{ЦРМ}$)*, которую также можно приводить и в условных ремонтах. (*Условным ремонтом* называется ремонт с трудоемкостью 300 чел.-ч).

По количеству условных ремонтов *подбирают типовую* ремонтную мастерскую. Номера типовых проектов различной мощности представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Номера типовых проектов и мощность ремонтных мастерских сельскохозяйственных предприятий

Наименование	№ типового проекта	Годовая программа, у.р.
ЦРМ для хозяйств с парком 25 тракторов	816-92	83
То же	816-127	88
ЦРМ для хозяйств с парком 50 тракторов	816-93	143
То же	816-128	129
ЦРМ для хозяйств с парком 75 тракторов	816-94	209
То же	816-129	199
ЦРМ для хозяйств с парком 100 тракторов	816-74	304
То же	816-130	247
ЦРМ для хозяйств с парком 150 тракторов	816-75	449
То же	816-131	331
ЦРМ для хозяйств с парком 200 тракторов	816-76	582

В заключении к данному разделу пишется номер выбранного типового проекта мастерской, а сама мастерская отображается в графической части расчетно-графической работы *на формате А1 (см. прил. Д)*. Участки перечисляются в экспликации помещений. Организационная оснастка, технологическое и подъемное-транспортное оборудование, также перечисляются в соответствующих экспликациях (с указанием марок, моделей и т.д.)

4 Построение графика загрузки ремонтной мастерской сельскохозяйственного предприятия

График загрузки мастерской обычно строят по основному, разборочно-сборочному отделению, так как работа остальных регулируется согласно потребностям основного отделения.

Исходные данные для построения графика загрузки должны быть представлены в пояснительной записке в виде таблицы (см. табл. 2).

Таблица 2 - Годовой объем ремонтно-обслуживающих работ, чел.-ч.

Вид машин и работ	Годовой объем, чел.-ч.	
	ТО	ТР
1	2	3
Тракторы		
Автомобили		
Комбайны зерноуборочные		
Комбайны кормоуборочные		
Прицепные с.-х. машины		
Ремонт и монтаж ОЖФ	х	
Ремонт технологического оборудования и инструмента мастерской и машинного двора	х	

1	2	3
Изготовление технологической оснастки и инструмента	х	
Восстановление и изготовление деталей	х	
Прочие работы	х	
Итого		

Все выше перечисленные работы должны быть отображены на графике загрузки мастерской (см. рис. 1).

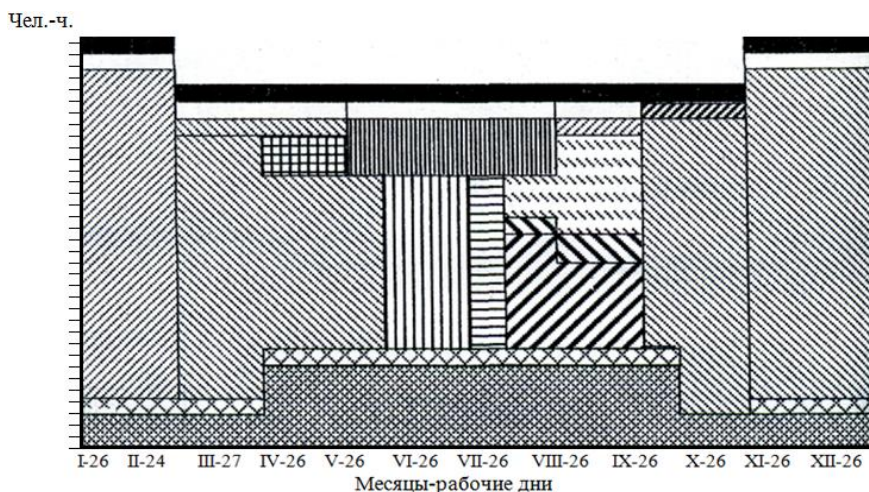


Рисунок 1 – График загрузки центральной ремонтной мастерской

ремонт тракторов; текущий ремонт автомобилей; ремонт зерноуборочных комбайнов; ремонт сеялок и картофелесажалок (с.-х. машины); техническое обслуживание тракторов; изготовление и восстановление деталей; заказы мастерских отделений (прочие работы); ремонт кормоуборочных комбайнов; ремонт технологического оборудования и инструмента мастерской и машинного двора; ремонт оборудования животноводческих ферм; монтаж нового оборудования на животноводческих фермах; ремонт оборудования нефтехозяйства;

При построении графика загрузки мастерской хозяйства следует соблюдать **следующие правила:**

- ремонт тракторов планировать 20% в летний (июнь, июль) и 80% в осенне-зимний периоды. Летом рекомендуется планировать ремонт гусеничных тракторов;

- зерновые комбайны и сельхозмашины ставятся на ремонт сразу же по окончании полевых работ или перед ними, но с таким расчетом, чтобы ремонт их был закончен за две недели до начала соответствующего вида полевых работ;

- время выполнения работ по техническому обслуживанию должно совпадать со временем выполнения полевых работ этих машин. При этом надо учитывать, что сельхозмашины номерных ТО не имеют, а проводятся только ежедневные и послесезонные обслуживания;

- автомобили ставят на ремонт в период распутицы или наименее напряжённые периоды их использования;

- ремонт животноводческих ферм планировать в летний период (июнь, июль, август);

- ремонт технологического оборудования мастерских планировать на летние месяцы;

- остальные работы планируются сообразно хозяйственным и технологическим возможностям с таким расчётом, чтобы загрузка мастерской была бы более или менее равномерной.

Все работы по каждому типу машин представляются графически в виде прямоугольников, площадь которых соответствует объёму того или иного вида работ в чел.-ч. Размещая подобного рода полученные прямоугольники на графике, необходимо обеспечить выше описанные правила.

График загрузки мастерской выполняется на масштабнo-координатной (миллиметровой) бумаге формата А3, является графической частью и представляется в приложении к расчетно-графической работе.

5 Определение режима работы ремонтного предприятия и фондов времени

Режим работы мастерской (число рабочих дней в году и рабочих смен в сутки) определяются на основе трудового законодательства. Как правило, ремонтные мастерские работают по пятидневной рабочей неделе и в одну смену.

Фонды времени подразделяются на *номинальный* и *действительный* [1,3,5].

Номинальным фондом времени называется время, которое может быть отработано за планируемый период на рабочем месте (в цехе, в ремонтном предприятии), без учета каких бы то ни было потерь, т.е. по календарю.

Действительный фонд времени учитывает возможные потери времени рабочим по уважительным причинам.

Номинальный годовой фонд времени рабочих определяется по формуле:

$$\Phi_{НР} = (d_K - d_B - d_{П}) \cdot t_{CM} - d_{ПП} \cdot t_C \quad (5)$$

где: d_K ; d_B ; d_P ; $d_{ПП}$ – соответственно число календарных, выходных, праздничных и предпраздничных дней в году (считается по производственному календарю на планируемый год);

t_{CM} – средняя продолжительность рабочей смены, ч. При одном выходном дне в неделю $t_{CM} = 5,71$ ч, при двух выходных днях $t_{CM} = 8,0$ ч.;

t_C – время сокращения продолжительности смены в предпраздничные дни, принимаемое $t_C = 1$ ч.;

Действительный годовой фонд времени рабочего:

$$\Phi_{ДР} = (\Phi_{НР} - d_O \cdot t_{CM}) \cdot \eta_P \quad (6)$$

где: d_O – продолжительность отпуска рабочего за планируемый период, дн; η_P – коэффициент потери рабочего времени по уважительным причинам, принимается $\eta_P = 0,97$.

Действительный годовой фонд работы оборудования $\Phi_{ДО}$ – время, в течение которого оно может быть полностью загружено:

$$\Phi_{ДО} = \Phi_H \cdot \eta_O, \quad (7)$$

где η_O – коэффициент, учитывающий простой оборудования при ремонте и техническом обслуживании, принимается равным $\eta_O = 0,95 \dots 0,96$.

6 Расчет числа производственных рабочих и другого персонала

Работающих на ремонтно-обслуживающем предприятии в зависимости от выполняемой ими работы принято подразделять на следующие группы: производственные рабочие, вспомогательные рабочие, младший обслуживающий персонал (МОП) и инженерно-технические работники (ИТР).

Производственные рабочие – люди, непосредственно выполняющие технологические операции ремонта объектов или изготовления новых изделий, выпускаемых предприятием.

Вспомогательные рабочие — это люди, занятые обслуживанием основного производства ремонтного предприятия: наладчики станочного и технологического оборудования, грузчики, подсобные рабочие по обслуживанию транспортно-складских операций и др.

Младший обслуживающий персонал объединяет курьеров, телефонистов, гардеробщиков, уборщиков служебных помещений, двора и т.п.

Инженерно-технические работники — это квалифицированные специалисты, принимающие участие в организации процесса производства и в управлении предприятием.

Определение численного состава отдельных групп работающих зависит от выполняемых ими функций, типа производства, размера программы и вида выпускаемой предприятием продукции.

6.1 Расчет числа производственных рабочих

Списочный состав производственных рабочих определяется по действительному фонду времени работы рабочего $\Phi_{др}$.

$$P_{сп} = \frac{T_{црм}^{ОБЩ}}{\Phi_{др}}, \quad (8)$$

Явочный состав производственных рабочих определяется по номинальному фонду времени работы рабочего $\Phi_{нр}$.

$$P_{яв} = \frac{T_{црм}^{ОБЩ}}{\Phi_{нр}}, \quad (9)$$

Объем вспомогательных и обслуживающих работ складывается в процессе производства, и запланировать их заранее очень трудно, а иногда и невозможно. Поэтому в большинстве случаев число вспомогательных рабочих при укрупненных расчетах определяют в процентном отношении от числа производственных рабочих.

6.2 Расчет числа вспомогательных рабочих, младшего обслуживающего персонала и инженерно-технических работников

Процентное соотношение между производственными и вспомогательными рабочими зависит от типа производства, вида выпускаемой продукции, уровня механизации и автоматизации технологических процессов.

Число вспомогательных рабочих (кладовщики, разнорабочие) принимают:

$$P_{всп} = (0,10 \dots 0,15) \cdot P_{сп} \quad (10)$$

Число младшего обслуживающего персонала (МОП - уборщицы, курьеры) принимают в размере 2..4% от суммы списочного количества производственных и вспомогательных рабочих:

$$P_{моп} = (0,02 \dots 0,04) \cdot (P_{сп} + P_{всп}) \quad (11)$$

Число ИТР и служащих (зав мастерской, инженер-контролёр, инженер-нормировщик, мастер и др.) принимают в размере 8...10% от списочного количества производственных и вспомогательных рабочих

$$P_{итр} = (0,08 \dots 0,10) \cdot (P_{сп} + P_{всп}) \quad (12)$$

Затем подсчитывают весь штат ремонтного предприятия:

$$P_{црм} = P_{сп} + P_{всп} + P_{моп} + P_{итр} \quad (13)$$

Состав инженерно-технических работников, служащих и младшего обслуживающего персонала устанавливается в соответствии с организационной структурой предприятия.

Библиографический список

1. Проектирование предприятий технического сервиса : учебное пособие / И. Н. Кравченко, А. В. Коломейченко, А. В. Чепурин, В. М. Корнеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1814-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211793> (дата обращения: 19.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Технологическая подготовка предприятий технического сервиса : учебное пособие / В.М. Корнеев, И.Н. Кравченко, Д.И. Петровский [и др.] ; под ред. В.М. Корнеева. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 244 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5c10d4f2041e91.56370235. - ISBN 978-5-16-013817-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864199> (дата обращения: 19.10.2022). — Режим доступа: по подписке.
3. Организация технического сервиса и основы проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий : учебно-методическое пособие / составители В. Н. Хрянин, В. В. Коротких. — Новосибирск : НГАУ, 2018. — 256 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172305> (дата обращения: 19.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Головин, С. Ф. Технический сервис транспортных машин и оборудования : учебное пособие / С. Ф. Головин. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 282 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011135-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002892> (дата обращения: 20.10.2022). — Режим доступа: по подписке.
5. Технический сервис машин и основы проектирования предприятий: учеб. для вузов / М.И. Юдин, М.Н. Кузнецов, А.Т. Кузовлев и др. — Краснодар: Совет. Кубань, 2007. — 968 с.

Приложение А
(справочное)
Форма титульного листа расчетно-графической работы.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ

КАФЕДРА НАДЕЖНОСТИ И РЕМОНТА МАШИН

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

ПО ДИСЦИПЛИНЕ:

«ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТА МАШИН И ВОССТАНОВЛЕНИЯ
ДЕТАЛЕЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА»

Тема: «Организация технического сервиса
на ремонтно-обслуживающей базе предприятия»

Выполнил: студент (магистрант) _____ группы,
фамилия, инициалы студента

Вариант № _____

Проверил: фамилия, инициалы преподавателя

Новосибирск 20__

Приложение Б
(справочное)
Задание на расчетно-графическую работу

ЗАДАНИЕ НА РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ
по дисциплине «Организация ремонта машин и восстановления
деталей на предприятиях технического сервиса»

для студента _____ группы _____
(Ф.И.О. студента)

Вариант № _____

Вид машин (работ)	Вид РОБ	Основная годовая трудоемкость РОБ
Тракторы	ТР	
	ТО-3	
	ТО-2	
	ТО-1	
	T _{TH}	
	T _{CO}	
	T _{XP}	
Автомобили	ТР	
	ТО-2	
	ТО-1	
	T _{TH}	
	T _{CO}	
	T _{XP}	
Комбайны	ТР	
	ТО-2	
	ТО-1	
	T _{XP}	
Сельскохозяйственные машины	ТР	
	T _{XP}	
Итого по РОБ		

Задание графической части:

- 1) график загрузки мастерской (выполняется вручную на масштабно-координатной бумаге формата А3);
- 2) типовой проект ремонтной мастерской (выполняется на формате А1)

Дата выдачи «__» _____ 20__ г.

Дата сдачи «__» _____ 20__ г.

Приложение В.
(обязательное)
Варианты заданий на расчетно-графическую работу

Таблица В.1 – Основная годовая трудоемкость РОБ

Вид машин (работ)	Вид РОБ	Основная годовая трудоемкость РОБ по вариантам														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Тракторы	ТР	5924	5907	6832	6438	7311	6135	6348	6090	5838	6184	5687	7493	6106	5257	6101
	ТО-3	695	682	859	767	996	756	737	800	767	790	787	1034	841	612	673
	ТО-2	317	334	381	333	405	339	351	324	293	313	302	379	314	282	319
	ТО-1	621	648	759	691	799	655	660	644	610	652	587	759	621	556	667
	Т _{тн}	817	832	1000	896	1100	875	874	884	835	878	838	1086	888	725	830
	Т _{со}	553	546	586	557	680	565	778	515	476	540	504	610	457	469	549
Автомобили	Т _{хр}	436	431	443	456	516	437	412	434	395	407	399	485	377	378	449
	ТР	9325	10583	9334	8552	11097	9404	6375	9985	10167	8886	8846	9962	8816	8261	8215
	ТО-2	1146	1291	1155	1072	1350	1173	1187	1274	1255	1093	1093	1213	1074	1014	1035
	ТО-1	1096	1219	1110	1035	1197	1116	1133	1198	1195	1042	1034	1143	1018	948	981
	Т _{тн}	1121	1255	1133	1054	1274	1145	1160	1236	1225	1068	1064	1178	1046	981	1008
	Т _{со}	1200	1271	1185	1099	1256	1199	1157	1143	1228	1100	1099	1142	1073	1001	1070
Комбайны	Т _{хр}	192	278	198	-	325	208	-	222	256	-	-	215	-	-	-
	ТР	367	371	394	392	313	340	314	387	368	348	400	310	277	390	350
	ТО-2	160	78	84	84	66	71	66	201	241	155	296	180	188	291	77
	ТО-1	386	154	161	161	144	154	147	467	549	339	696	412	436	704	154
	Т _{хр}	304	307	317	314	276	302	276	354	305	291	378	268	251	314	304
	ТР	2325	2012	2395	2385	2551	2325	2451	2193	2012	2240	2092	2561	2123	2196	2376
Сельскохозяйс. машины	Т _{хр}	85	72	85	84	110	85	97	77	73	81	75	93	77	79	83
Итого по РОБ																

Продолжение таблицы В.1

Вид машин (работ)	Вид РОБ	Основная годовая трудоемкость РОБ по вариантам															
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Тракторы	ТР	5853	6969	4922	4941	5623	5939	6035	6115	6202	6347	6462	6560	6955	7056	7460	
	ТО-3	682	938	532	561	606	616	749	752	755	789	877	886	894	895	972	
	ТО-2	328	372	286	300	306	309	311	325	334	343	353	368	382	390	401	
	ТО-1	630	712	551	552	578	582	603	615	623	628	650	653	658	667	738	
	Т _{ТН}	820	1011	685	698	727	739	754	771	787	801	896	914	928	974	1002	
Автомобили	Т _{СО}	500	583	441	444	465	478	488	544	562	611	612	644	670	673	676	
	Т _{ХР}	424	449	346	367	370	375	393	412	419	420	422	455	462	480	514	
	ТР	10411	8125	9738	10401	10377	10139	9953	9798	9772	9752	9690	9489	9050	8854	8604	
	ТО-2	1292	1006	1194	1268	1212	1208	1191	1157	1141	1139	1124	1089	1067	1055	1052	
	ТО-1	1213	944	1127	1217	1196	1196	1188	1095	1082	1054	1033	1032	1005	1002	981	
Комбайны	Т _{ТН}	1253	975	1161	1239	1237	1231	1225	1222	1219	1115	1104	1042	1024	988	976	
	Т _{СО}	1189	1019	1241	1263	1236	1190	1166	1163	1127	1097	1082	1075	1039	1024	1013	
	Т _{ХР}	312	-	-	305	288	276	264	255	-	243	-	232	-	-	-	
	ТР	353	382	404	292	304	310	319	320	334	342	346	347	389	390	391	
	ТО-2	272	235	248	68	94	123	156	166	195	236	250	271	277	278	285	
Сельскохозяйс. машины	ТО-1	585	496	582	179	185	210	265	293	316	424	426	450	536	633	700	
	Т _{ХР}	305	347	380	251	267	269	297	328	332	344	358	360	367	373	380	
	ТР	2214	2404	1776	1812	1854	1887	2077	2120	2142	2200	2207	2279	2337	2359	2474	
	Т _{ХР}	94	97	64	64	65	73	75	78	84	85	87	88	91	94	98	
	Итого по РОБ																

Приложение Г.
(обязательное)

Таблица Г.1 – Распределение видов работ по подразделениям

Вид машин или работ	Вид РОВ	Трудоем- кость РОВ	Подразделения ремонтно-обслуживающей базы				
			ЦРМ	Авто- гараж	ПТО	Ма- шин- ный двор	Мобиль- ная мастерс- кая
Тракторы	TP						
	$TO-3$						
	$TO-2$						
	$TO-1$						
	T_{TH}						
	T_{CO}						
	TO_{XP}						
Автомобили	TP						
	$TO-2$						
	$TO-1$						
	T_{TH}						
	T_{CO}						
	T_{XP}						
Комбайны	TP						
	$TO-2$						
	$TO-1$						
	T_{XP}						
Сельско- хозяйственные машины	TP						
	T_{XP}						
Итого	T_{OCH}						
Ремонт и монтаж ОЖФ	$T_{OЖФ}$						
Ремонт тех-го оборудования и инструмента	T_{OB}						
Изготовление тех. оснастки и инструмента	$T_{инст}$						
Восстановление и изготовление деталей	$T_{ДЕТ}$						
Прочие работы	$T_{ПР}$						
Всего	$T_{Общ}$						

Приложение Д (справочное)

Примеры планировок типовых проектов мастерских (для учебных целей)

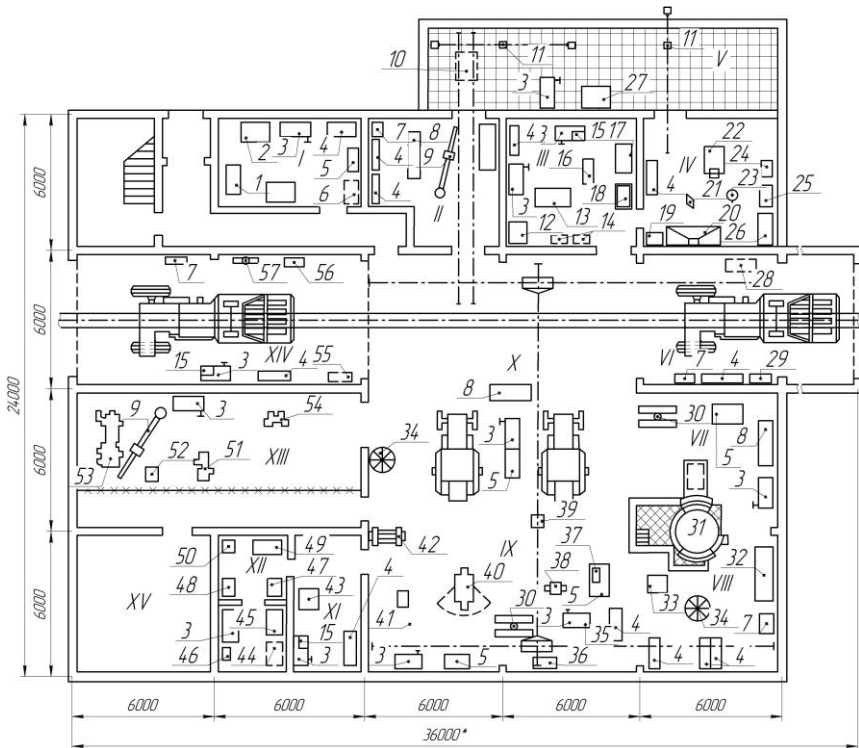


Рисунок Д.1 – Планировка центральной ремонтной мастерской хозяйства с парком 25 тракторов по типовому проекту №816-92:

I – участок регулировки гидросистем и топливной аппаратуры; II – склад запасных частей и агрегатов; III – меднико-жестяницкий участок; IV – кузнечный участок; V – площадка для ремонта и регулировки с/х машин; VI – участок наружной мойки и технической диагностики машин; VII – участок разборки и мойки деталей и узлов; VIII – участок дефектовки и комплектовки; X – участок сборки (разборки) и регулировки машин; XI – участок регулировки и проверки автотракторного электрооборудования; XII – участок зарядки аккумуляторных батарей; XIII – слесарно-механический участок; XIV – участок заправки и проверки машин; XV – бытовые помещения; 1 – стенд для испытания и регулировки топливной аппаратуры; 2 – гидравлический пресс; 3 – слесарный верстак; 4 – стеллаж; 5 – монтажный стол; 6 – передвижная моечная ванна; 7 – шкаф; 8 – подставка для агрегатов; 9 – консольный поворотный кран; 10 – тележка для узкоколейного пути; 11 – электрическая таль грузоподъемностью 3 т; 12 – стол для электросварочных работ; 13 – гибочно-вальцовочное приспособление; 14 – электросварочный трансформатор; 15 – настольный сверлильный станок; 16 – профилированная

подставка для правки облицовки машин; 17 – ванна для проверки сердцевин радиаторов; 18 – поверочная плита; 19 – кузнечный вентилятор; 20 – кузнечный горн; 21 – наковальня; 22 – пневматический молот; 23 – стуловые тиски; 24 – ящик для угля; 25 – ларь для кузнечного инструмента; 26 – ванна для закаливания; 27 – стенд с набором приспособлений для ремонта с/х машин; 28 – электрокалориферная установка; 29 – электрокалориферная; 30 – гидравлический пресс; 31 – моечная машина; 32 – стол для дефектовочных работ; 33 – контейнер для выбракованных деталей; 34 – стеллаж с вращающимися полками; 35 – электровулканизатор; 36 – приспособление для разборки и сборки рулевых управлений; 37 – стенд для разборки и сборки коробок передач; 38 – стенд для разборки и сборки ведущих мостов; 39 – подвесной электрический кран грузоподъемностью 3 т; 40 – переносный радиально-сверлильный станок; 41 – точильный аппарат; 42 – стенд для ремонта и балансировки молотильных барабанов; 43 – контрольно-испытательный стенд для электрооборудования; 44 – тележка для перевозки аккумуляторных батарей; 45 – шкаф для хранения ванны с электролитом; 46 – приспособление для розлива кислоты; 47 – устройство для зарядки аккумуляторных батарей; 48 – электровентилятор; 49 – шкаф для зарядки аккумуляторных батарей; 50 – шкаф для хранения электролита; 51 – вертикально-сверлильный станок; 52 – тумбочка для инструмента; 53 – токарный станок; 54 – точильно-шлифовальный станок; 55 – передвижной компрессор; 56 – электромеханический солидолонагнетатель; 57 – маслораздаточный бак.

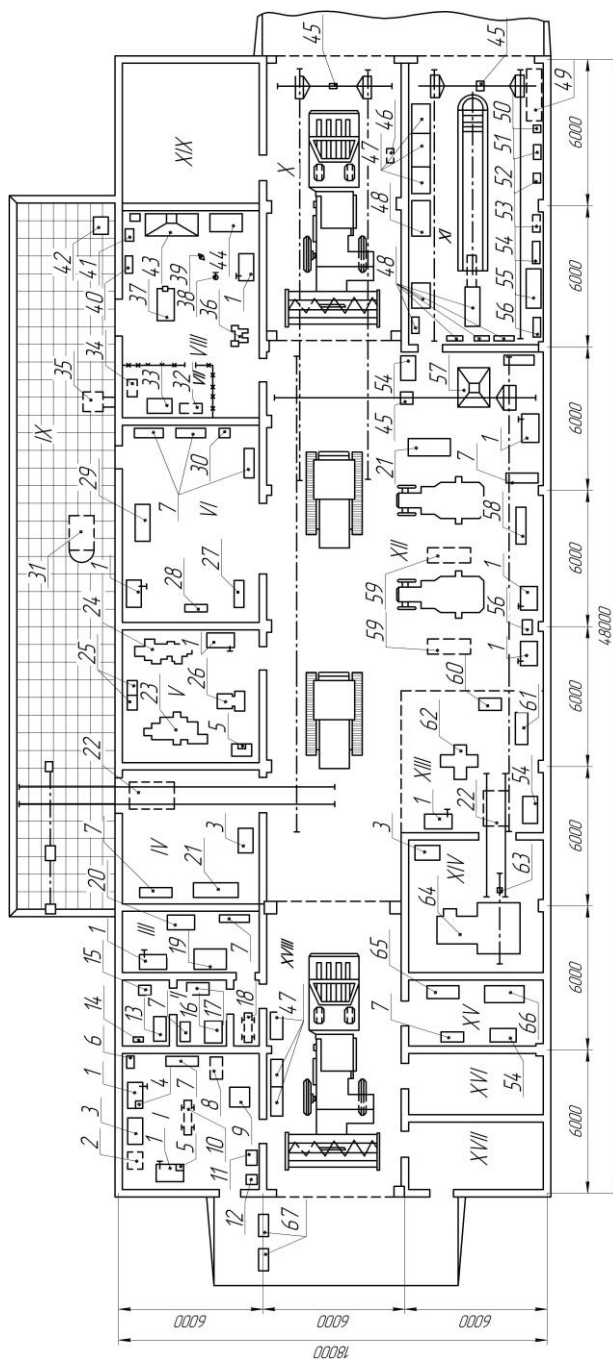


Рисунок Д.2 – Планировка центральной ремонтной мастерской хозяйства с парком 50 тракторов по типовому проекту №816-128:

I – участок ремонта силового и автотракторного электрооборудования; II – участок зарядки и хранения аккумуляторных батарей; III – меднико-жестяной участок; IV – склад запасных частей и инструментально-раздаточная кладовая; V – слесарно-механический участок; VI – участок ремонта узлов сельскохозяйственных машин и оборудования животноводческих ферм; VII – сварочный участок; VIII – кузнечный участок; IX – площадка для ремонта и регулировки сельскохозяйственных машин; X – участок наружной мойки и разборки машин; XI – участок технического обслуживания и диагностики машин; XII – ремонтно-монтажный участок; XIII – участок текущего ремонта двигателей; XIV – участок

испытания и регулировки двигателей; XV – участок текущего ремонта и регулировки топливной аппаратуры; XVI и XVII – служебно-бытовые помещения; XVIII – участок заправки и обкатки машин; XIX – вентиляционная камера; 1 – слесарный верстак; 2 – контейнер для выбракованных деталей; 3 – стол; 4 – настольный сверлильный станок; 5 – настольный заточный станок; 6 – трансформатор для пайки медных проводов; 7 – стеллаж; 8 – передвижная компрессорная установка; 9 – контрольно-испытательный стенд; 10 – тележка для перевозки сборочных единиц; 11 – ванна для мойки деталей; 12 – ларь для обтирочных материалов; 13 – шкаф для ванны с электролитом; 14 – приспособление для разлива кислоты; 15 – шкаф для хранения электролита; 16 – шкаф для зарядки аккумуляторных батарей; 17 – зарядный агрегат; 18 – тележка для перевозки аккумуляторных батарей; 19 – вытяжной шкаф для распылки радиаторов; 20 – ванна для проверки герметичности сердцевин радиаторов; 21 – подставка для хранения двигателей; 22 – тележка для узколинейного пути; 23 – комбинированный станок; 24 – токарный станок; 25 – тумбочка для инструмента; 26 – вертикально-сверлильный станок; 27 – приспособление для обкатки коробок передач и задних мостов; 28 – приспособление для разборки, ремонта и сборки дисковых сошников сеялок; 29 – стенд для ремонта и балансировки молотильных барабанов; 30 – стенд для проверки производительности вакуумных насосов; 31 – стенд-тележка для обкатки сельскохозяйственных машин и комбайнов; 32 – электросварочный преобразователь; 33 – стол для сварочных работ; 34 – электросварочный трансформатор; 35 – тележка для двух баллонов; 36 – обдирочно-шлифовальный станок; 37 – пневматический молот; 38 – стуловые тиски; 39 – наковальня; 40 – ларь для кузнечного инструмента; 41 – ящик для угля; 42 – кузнечный вентилятор; 43 – кузнечный горн на два огня; 44 – ванна для закаливания; 45 – подвесной электрический кран грузоподъемностью 3,2 т; 46 – пароводоструйная установка для мойки машин; 47 – стационарный пост смазывания; 48 – установка для диагностирования тракторов; 49 – тележка для перевозки горюче-смазочных материалов; 50 – бак для тормозной жидкости; 51 – электромеханический солидолонагнетатель; 52 – маслораздаточный бак; 53 – тележка с инструментом; 54 – моечная ванна; 55 – рабочее место мастера-наладчика; 56 – шкаф; 57 – моечная машина; 58 – стенд для сборки и разборки кареток подвески тракторов; 59 – передвижной монтажный стол; 60 – станок для шлифовки фасок клапанов; 61 – станок для притирки клапанов двигателей; 62 – стенд для разборки и сборки двигателей 63 – монорельс с электроталью грузоподъемностью 3,2 т; 64 – стенд для обкатки и испытания двигателей; 65 – стенд для испытания и регулировки топливной аппаратуры; 66 – верстак для разборки и сборки топливной аппаратуры; 67 – топливозаправочные колонки.

Составители: Хрянин Виктор Николаевич
Попов Михаил Александрович

Организация ремонта машин и восстановления деталей на предприятиях технического сервиса

Методические указания
по выполнению расчетно-графической работы

Компьютерный набор

М.А. Попов

Подписано к печати 2022 г.
Объем 1,5 уч.-изд.л Формат 60x80^{1/16}
Тираж 30 экз. Изд. №.... Заказ №...

Отпечатано в мини-типографии Инженерного института НГАУ
630039, Новосибирск, ул. Никитина, 147