

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра технологии металлов и ремонта машин

Система технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственных машин и механизмов

**Учебно-методическое пособие по
выполнению практических работ**



Екатеринбург 2023

УДК 631.3.004

Система технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственных машин и механизмов: Учебно-методическое пособие по выполнению практических работ/ М.Н. Салихова, В.А. Александров, И.П. Гальчак.– Екатеринбург, Изд. Уральский ГАУ, 2023. – 72 с.

Одобрено и рекомендовано к изданию учебно-методической комиссией инженерного факультета (протокол № 08 от «11» мая 2023 г.)

Для студентов по направлению подготовки 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования (базовая подготовка), всех форм обучения.

© Уральский ГАУ, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| Работа №1: Состав типовых проектов ремонтно-обслуживающих предприятий и подразделений АПК. Изучение планировочных решений для РОП различных типов | 5 |
| Работа №2: Расчет количества ремонтов и обслуживаний | 30 |
| 2.1 Расчет количества ремонтов и обслуживаний для тракторов | 31 |
| 2.2 Расчет количества ремонтов и обслуживаний для зерноуборочных комбайнов..... | 31 |
| 2.3 Число текущих ремонтов для с/х машин и специальных комбайнов | 32 |
| 2.4 Расчет количества ремонтов и обслуживаний для автомобилей | 32 |
| Работа №3: Расчет трудоемкости ремонтно-обслуживающих работ | 33 |
| 3.1 Расчет трудоемкости ремонтно-обслуживающих работ по тракторам: .. | 34 |
| 3.2 Расчет трудоемкости ремонтно-обслуживающих работ по автомобилям: | 35 |
| 3.3 Расчет трудоемкости ремонтно-обслуживающих работ по комбайнам: .. | 37 |
| 3.4 Расчет трудоемкости ремонтно-обслуживающих работ по сельскохозяйственным машинам: | 38 |
| 3.5 Расчет объема дополнительных работ..... | 39 |
| Работа №4: Распределение трудоемкости по участкам и видам работ | 41 |
| Работа №5: Техническое нормирование ремонтно - обслуживающих работ | 44 |
| Работа №6: Построение графика загрузки предприятия | 45 |
| Работа №7: Расчет и подбор ремонтно-технологического оборудования | 48 |
| Работа №8: Расчёт площади ремонтной мастерской | 54 |
| Работа №9: Разработка схемы генерального плана ремонтного предприятия .. | 57 |
| Работа №10: Разработка и построение компоновочной схемы предприятий технического сервиса..... | 61 |
| Работа №11: Определение габаритных размеров зданий предприятий | 65 |
| Работа №12: Расчет освещения, вентиляции на ремонтно-обслуживающих предприятиях. | 67 |
| Работа №13: Расчет экономической эффективности действующего предприятия | 70 |
| Список литературы | 71 |

ВВЕДЕНИЕ

Современный парк машин агропромышленного комплекса РФ разнообразен, в нем имеется сложная дорогостоящая техника. При этом в сельском хозяйстве используется свыше 50% техники, прошедшей техническое обслуживание и ремонт. Техническое обслуживание и ремонт являются необходимыми условиями поддержания техники в работоспособном состоянии, особенно в последнее время, когда значительно сократились поставки техники в хозяйства. Цены на многие виды техники значительно выросли. Число техники в хозяйствах сократилось в 10 раз и более. Отмечается снижение инженерного обеспечения, причем в агропромышленном комплексе более интенсивно, чем в промышленности. В связи с сокращением парка тракторов и автомобилей, комбайнов увеличивается нагрузка на технику, из-за чего возрастают затраты на поддержание ее в рабочем состоянии. Снижение работоспособности машин ведет к нарушению агротехнических сроков и, следовательно, к потере урожая. Опыт многих зарубежных стран с развитой рыночной экономикой показывает, что наиболее рациональная форма организации технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве - дилерская система.

Работа №1: Состав типовых проектов ремонтно-обслуживающих предприятий и подразделений АПК. Изучение планировочных решений для РОП различных типов

Цель работы: ознакомиться с существующими типовыми проектами ремонтно-обслуживающих предприятий и подразделений АПК. Изучить планировочные решения для РОП различных типов.

Теоретическое положение: Предприятия технического сервиса районного уровня включают в себя районное ремонтно-техническое предприятие (РТП) или ремонтные предприятия агрокомбината, агрофирмы, имеющие в своем составе станции технического обслуживания энергонасыщенных тракторов, автомобилей, оборудования животноводческих ферм, сложных уборочных машин; ремонтную мастерскую общего назначения; технический обменный пункт, снабженческо-сбытовое подразделение. На их базе возможно создание фирменного технического сервиса.

Станции технического обслуживания относятся к специализированным предприятиям районного уровня и предназначены для ТО и текущего ремонта энергонасыщенных тракторов, автомобилей и оборудования животноводческих ферм. Капитально отремонтированные составные части для текущего ремонта поставляют специализированные ремонтные предприятия областного (краевого) уровня.

Мастерские и цехи районного предприятия по ремонту комбайнов, других сложных машин и их составных частей специализируются на ремонте зерноуборочных комбайнов, корне-, кукурузо-, силосо-, кормо- и хлопкоуборочных комбайнов (или машин). Цехи по ремонту комбайнов выполняют ремонт на готовых агрегатах, капитальный ремонт которых проводят на специализированных предприятиях.

Составные части самоходных комбайнов, унифицированные с тракторами, ремонтируют на специализированных предприятиях по кооперации.

Специализированные комбайноремонтные предприятия выполняют капитальный ремонт составных частей для других предприятий и для нужд текущего ремонта машин.

Мастерские общего назначения предназначены для выполнения заказов сельскохозяйственных предприятий и крестьянских (фермерских) хозяйств, других предприятий и организаций по ремонту и ТО тракторов, зерноуборочных и специальных комбайнов, сложных сельскохозяйственных машин, поливной техники, оборудования подсобных предприятий, а также по выполнению отдельных заказов на механические, сварочные и другие виды работ. При отсутствии в районе станции ТО тракторов, животноводческих ферм и других объектов ремонтно-обслуживающей базы мастерская выполняет все работы по ТО и текущему ремонту техники.

Технические обменные пункты (ТОПы) служат для выполнения посреднических функций между владельцами или арендаторами техники, с одной стороны, и ремонтными предприятиями - с другой, при передаче в капитальный ремонт полнокомплектных машин и составных частей, а также при возвращении их из ремонта.

Технический обменный пункт представляет собой складское помещение для хранения составных частей и агрегатов сельскохозяйственной техники, которые выдают в обмен на сдаваемые в ремонт, оборудованное необходимыми подъемно-транспортными средствами (кран-балками, штабелерами) и стеллажами. В состав технических обменных пунктов входят также площадки для хранения обменного фонда полнокомплектных машин. Доставку ремонтного фонда от технических обменных пунктов до ремонтного предприятия и обратно выполняет РТП.

Обменный фонд на ТОПе состоит из новых и капитально отремонтированных составных частей. Неснижаемый (минимально допустимый) запас обменных агрегатов по каждой позиции зависит от соотношения

интенсивности спроса и величины партии его пополнения. Функцией пункта является также - приобретение списанной и требующей капитального ремонта техники у владельцев, ее постановка на ремонт и модернизация, реализация отремонтированных машин и оборудования по сниженным ценам. Таким образом, обменный пункт является важнейшим звеном вторичного рынка.

Технический центр фирменного обслуживания и ремонта машин, оборудования и приборов - хозрасчетное производственное предприятие (объединение). Его основная задача - обеспечение работоспособного состояния техники владельцев или арендаторов, сосредоточенной на территории определенного региона (как правило, республики, края, области или района). Технический центр - связующее звено. Он служит посредником между частными владельцами, арендаторами техники и предприятиями - изготовителями, а также непосредственным исполнителем работ по фирменному обслуживанию и ремонту.

Технический центр и его представители в РТП (райсервис) по договорам с владельцами или арендаторами техники выполняют следующие виды работ:

- предпродажную подготовку, ТО и послегарантийный ремонт техники и ее диагностирование, обеспечение необходимыми запасными частями, изготавливаемыми также и самим техническим центром;

- сбор (покупку) и восстановление изношенных машин, сборочных единиц и деталей к ним с последующей реализацией;

- обучение персонала, обслуживающего технику, обеспечение владельцев и арендаторов техники наглядными пособиями, учебниками и другой нормативно-технической документацией на ТО и ремонт;

- прокат и аренду машин, оборудования и приборов;
- монтажные и наладочные работы на строящихся и действующих предприятиях, в хозяйствах и у фермеров;
- изготовление несложного, в том числе нестандартизованного оборудования технологической оснастки и др.

Предприятия технического сервиса областного (краевого, республиканского) уровня - заводы, специализированные мастерские и цехи по капитальному ремонту тракторов, автомобилей, комбайнов и их составных частей, машин и оборудования перерабатывающих отраслей АПК и животноводческих ферм, комплексов и птицефабрик, автомобильных и тракторных прицепов, поливной, мелиоративной и землеройной техники, автотракторного и силового электрооборудования, электронного оборудования техники, металлорежущих станков и ремонтно-технологического оборудования, оборудования нефтескладов, а также производства по централизованному восстановлению изношенных деталей, изготовлению ремонтно-технологического оборудования, оснастки и инструмента, пусконаладочные организации. Зоной деятельности предприятий этого уровня могут быть часть области, область, несколько областей или вся страна.

Заводы и мастерские по капитальному ремонту автомобилей предназначены для полнокомплектного ремонта автомобилей и их составных частей.

На поточно-механизированных линиях и участках предприятий ремонтируют рамы и полурамы тракторов и автомобилей, карданные валы в сборе, ведущие мосты, колобки передач, трансмиссии в сборе, задние мосты, каретки подвески, передние оси, радиаторы, механизмы задней навески тракторов, гидросилители руля, кабины.

Заводы и мастерские (цехи) по капитальному ремонту двигателей (мотороремонтные заводы и мастерские) специализируются на капитальном

ремонте двигателей. Нередко предприятия выполняют ремонт двух-трех марок двигателей и более.

Как правило, мотороремонтные предприятия имеют развитые участки и поточно-механизированные линии ремонта составных частей и восстановления изношенных деталей: блоков, головок блоков, коленчатых валов, шатунов и др. Организуют ремонт составных частей, таких, как пусковые двигатели, масло-, бензо- и водяные насосы, компрессоры и т.п. Многие моторные заводы удовлетворяют потребности нескольких областей, т.е. вышли на межобластной уровень концентрации производства.

Цехи (участки) восстановления изношенных деталей - один из важнейших резервов повышения эффективности использования машин и оборудования в агропромышленном комплексе.

Восстановление деталей - это комплекс операций по устранению их основных дефектов, обеспечивающий возобновление работоспособности и параметров, установленных в нормативно-технической документации.

В системе АПК разработана генеральная схема развития производства по восстановлению изношенных деталей. В ее основу положено четыре основных звена.

Первое звено - посты и участки восстановления деталей в ремонтных мастерских крупных хозяйств. Здесь восстанавливают широкую номенклатуру деталей, не требующих сложного оборудования для восстановления.

Второе звено - участки и цехи восстановления деталей на специализированных предприятиях АПК, оснащенные универсальным и специализированным оборудованием. Детали восстанавливают по широкой номенклатуре на основе внутриобластной кооперации поставок ремонтного фонда.

Третье звено - крупные цехи при специализированных ремонтных заводах, которые оборудованы тремя-четырьмя поточно-механизированными линиями для восстановления деталей узкой номенклатуры и обеспечивают

потребность нескольких областей. Например, один цех специализируется на восстановлении деталей двигателей, другой - на восстановлении деталей типа вал и т.д.

Четвертое звено объединяет в себе крупные предприятия, создаваемые по принципу межреспубликанской или межрегиональной специализации, укрупненные поточно-механизированными линиями, которые экономически целесообразны только при больших производственных программах. Эти предприятия оснащают высокопроизводительным технологическим оборудованием.

Для поддержания техники в исправном состоянии и для ее ремонта в сельском хозяйстве создана и успешно функционирует разветвленная сеть предприятий, имеющих необходимые здания, сооружения, оборудование и инструмент, транспорт, связь, материальные запасы и трудовые ресурсы.

Ремонтная база — комплекс всех ремонтно-обслуживающих предприятий, расположенных на данной территории и обеспечивающих выполнение всего объема работ по техническому обслуживанию и ремонту техники.

В структуре ремонтной базы созданы предприятия с учетом различных по сложности, трудоемкости, времени и месту выполнения операций технического обслуживания, устранения отказов, неисправностей и ремонта.

Условно ремонтную базу можно разделить на две группы ремонтнообслуживающих предприятий.

В первую группу входят мастерские колхозов, совхозов и других хозяйств, предназначенные для выполнения преимущественно несложных операций технического обслуживания, устранения неисправностей, отказов и текущего ремонта техники. Материально-техническая база этих предприятий (здания, сооружения, оборудование, инструмент и т. п.) находится в непосредственной близости от места работы техники и тесно увязана со

временем ее работы. Основная функция этой части ремонтной базы — поддержание техники в работоспособном состоянии с наименьшими затратами. В состав этой группы предприятий входят центральные ремонтные мастерские, автомобильные гаражи с профилакториями, пункты технического обслуживания и передвижные средства технического обслуживания и ремонта.

Во вторую группу входят предприятия, выполняющие капитальный ремонт, сложные операции технического обслуживания и текущего ремонта, централизованное восстановление деталей, а также изготовление и ремонт оборудования для всей ремонтной базы сельского хозяйства. К этой же группе относят предприятия агропромышленных объединений.

В состав второй группы предприятий входят: станции технического обслуживания автомобилей, тракторов и оборудования животноводческих ферм и комплексов; мастерские общего назначения; специализированные мастерские по ремонту техники и ремонтно-механические заводы.

В функции этой группы предприятий входит поддержание работоспособности наиболее сложных машин и оборудования, восстановление их технического ресурса и обеспечение всей ремонтной базы ремонтно-техническим оборудованием и инструментом.

Типы ремонтных предприятий. Тип и размер ремонтного предприятия во многом зависит от его назначения и от почвенно-климатической зоны, в которой оно расположено. В большей степени эти факторы влияют на размеры предприятий хозяйств. Колхозы, совхозы и другие хозяйства резко отличаются по количеству земельных угодий, по наличию в них машинно-тракторного парка, по марочности и типу техники. Парк 7...8% хозяйств составляет до 25 тракторов, 60...65% — от 25 до 50, 20...25% — от 50 до 100 и примерно 3...4% хозяйств имеют от 100 до 150 и более тракторов. В хозяйствах функционируют следующие ремонтно-обслуживающие предприятия.

Центральная ремонтная мастерская находится, как правило, на центральной усадьбе колхоза или совхоза. Она предназначена для проведения периодических технических обслуживания ТО-2 и ТО-3, диагностирования и текущего ремонта тракторов и автомобилей, а также для текущего ремонта сельскохозяйственных машин и оборудования животноводческих ферм. Мощность этих мастерских зависит от тракторного парка. Часто центральные ремонтные мастерские строят по типовым проектам, рассчитанным на 25, 50, 75, 100, 150 и 200 тракторов. Производственная площадь их колеблется от 120 до 1850 м², поэтому соответственно такие мастерские отличаются по структуре и оснащению оборудованием.

Центральные мастерские оснащаются универсальным оборудованием для наружной мойки, небольшими моечными машинами циклического действия для мойки сборочных единиц и деталей, подъемными устройствами для перемещения агрегатов, кузнечным, сварочным и металлорежущим оборудованием для выполнения несложных ремонтных работ, универсальным оборудованием для контрольно-регулирующих работ по топливной аппаратуре и агрегатам гидросистем тракторов и комбайнов, оборудованием, приспособлениями и инструментом для разборочно-сборочных работ, технического обслуживания и диагностирования машин, восстановления деталей полимерными материалами и для окраски машин. В некоторых хозяйствах, имеющих 100 и более тракторов, центральные мастерские оснащают оборудованием для капитальных ремонтов техники.

Планировка первого этажа типовой центральной мастерской хозяйства на 75 тракторов показана на рисунке 1.

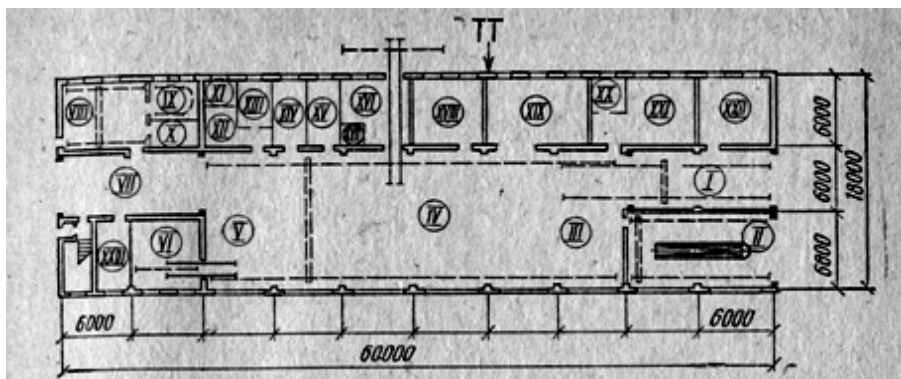


Рисунок 1 - Планировка типовой центральной мастерской хозяйства на 75 тракторов (ТТ 816-129)

I, II, III, IV, V, VI и VII- участки наружной мойки и разборки, технического обслуживания и диагностирования, разборочно-моющий, ремонтно-монтажный, текущего ремонта двигателей, испытания и регулировки двигателей, заправки и обкатки машин; VIII, IX и X – участки ремонта электрооборудования; XI и XII – участки зарядки и хранения аккумуляторов; XIII, XIV и XV –участки ремонта шин, медницко-жестяницкий, ремонта и регулировки топливной аппаратуры; XVI- склад запчастей и агрегатов обменного фонда; XVII-инструментально- раздаточная кладовая (ИРК); XVIII- слесарно-механический участок; XIX-участок ремонта сельскохозяйственных машин и оборудования животноводческих ферм; XX и XXI- кузнечно-сварочный участок; XXII- вентиляционная камера; XXIII- бытовые и вспомогательные помещения.

На втором этаже расположены гардеробные и инвентарная комната, красный уголок, комната мастера, вентиляционные камеры.

Для выполнения технических обслуживания (ежесменного, ТО-1 и ТО-2), а также несложного ремонта тракторов и сельскохозяйственных машин разработаны и рекомендуются самостоятельные стационарные пункты технического обслуживания, а для автомобилей — гаражи.

Пункты технического обслуживания создаются в непосредственной близости от места работы машин на отделениях и в бригадах хозяйств. На этих пунктах, как правило, предусматривают площадки, навесы и гаражи для стоянки и хранения техники, оборудованные площадки для наружной мойки

и заправки машин, мастерскую пункта и зону отдыха механизаторов.

В зависимости от мощности центральной ремонтной мастерской и имеющейся в хозяйстве техники типовыми проектами предусмотрено несколько типоразмеров пунктов технического обслуживания: для парка на 10, 20, 30 и 40 тракторов с соответствующим составом сельскохозяйственных машин.

Планировка типовой мастерской пункта технического обслуживания на 20 тракторов изображена на рисунке 2.

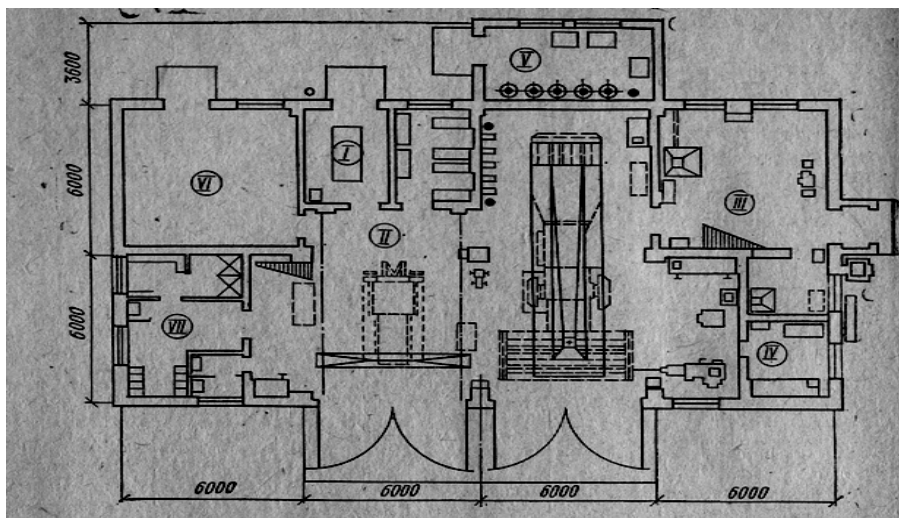


Рисунок 2 - Планировка мастерской пункта технического обслуживания на 20 тракторов (ТП 816-69)

I- электростанция; II- участок технического обслуживания и ремонта; III- кузнечно-сварочный участок; IV- участок обслуживания топливной аппаратуры и электрооборудования; V- склад масел; VI- котельная; VII- бытовые помещения.

Такие мастерские оснащаются кузнечным и сварочным оборудованием, подъемными устройствами, токарно-винторезным, обдирочно-шлифовальным и вертикально-сверлильным станками, гидравлическим прессом, слесарно-монтажным оборудованием, приборами и инструментом для операций технического обслуживания и диагностирования.

На посту технического обслуживания могут быть установлены два трактора и один комбайн, а на посту ремонта машин — один трактор.

Автомобильный гараж строят обычно на одной территории с центральной мастерской. Он предназначен для хранения, технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей на базе замены агрегатов и несложных операций ремонта. Проектным институтом Гипронисельхоз разработаны и рекомендуются типовые проекты автогаражей: для парка 10 автомобилей и 5 прицепов, 25 автомобилей и 10 прицепов, 60 автомобилей и 20 прицепов и на 100 автомобилей. Планировка типового гаража на 25 автомобилей и 10 прицепов показана на рисунке 3.

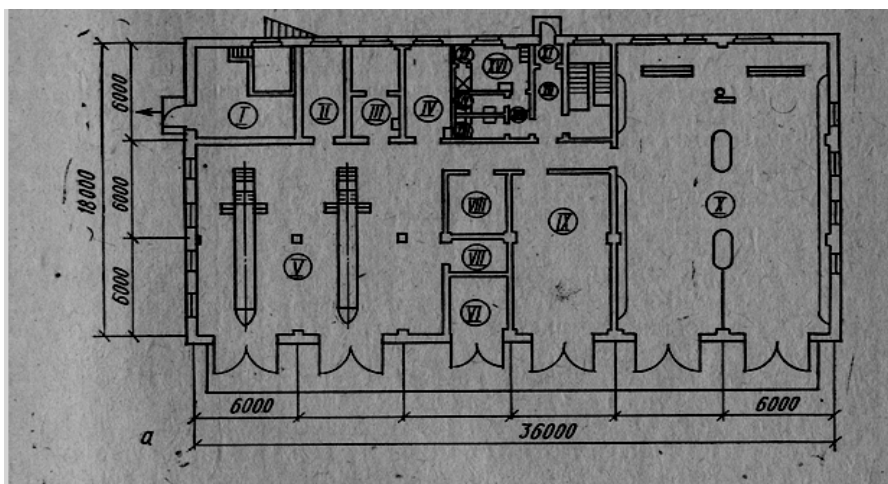


Рисунок 3- Планировка типового автомобильного гаража на 20 автомобилей и 10 прицепов

А-первый этаж; б-второй этаж; I-склад масел; II, III, IV и V- участки ремонта камер, зарядки аккумуляторных батарей, обслуживание топливной аппаратуры, обслуживания автомобилей; VI-помещения для мотопомпы; VII-кладовая; VIII и IX- участки обслуживания электрооборудования и наружной мойки; X-стоянка автомобилей; XI-тамбур; XII-вестибюль;XIII...XVI, XX...XXVI-бытовые помещения; XVII и XXIX- коридоры; XVIII и XXX-вентиляционные камеры; XIX-шоферская; XXVII- бойлерная; XXVIII- щитовая.

Типы ремонтных предприятий зависят в основном от их назначения

Рисунок 4 - Планировка мастерской общего назначения (ТП 16-135-2) с участком технического обслуживания тракторов

I- участок технического обслуживания и диагностирования; II- бытовые помещения; III- склад запасных частей; IV- механический участок; V , VI, VIII- участки ремонта и регулировки топливной аппаратуры, ремонта электрооборудования, кузнечно-сварочный, ремонтно-монтажный.

Иногда участок технического обслуживания размещают внутри мастерской в ремонтно-монтажном участке или в боковой части мастерской с некоторым изменением всей планировки.

В связи с тем, что мастерская общего назначения рассчитана на разнообразные ремонтные работы, программу ее исчисляют в условных ремонтах. За единицу условного ремонта, как известно, принимают трудоемкость ремонтных работ, равную 300 ч.

Перспективным типажом, разработанным ГОСНИТИ*, рекомендуется проектировать мастерские общего назначения с годовой программой 400, 600, 800, 1200 и 1600 условных ремонтов:

Станции технического обслуживания автомобилей (СТОА) предназначены для проведения технического обслуживания, диагностирования и текущего ремонта грузовых автомобилей, принадлежащих колхозам, совхозам и другим сельскохозяйственным предприятиям. Годовая программа станций берется в физических единицах. Типаж станций технического обслуживания автомобилей предусматривает проектирование их на программу 400, 600, 800, 1200 и 1600 автомобилей.

Планировка производственного корпуса типовой станции технического обслуживания на 800 автомобилей показана на рисунке 5.

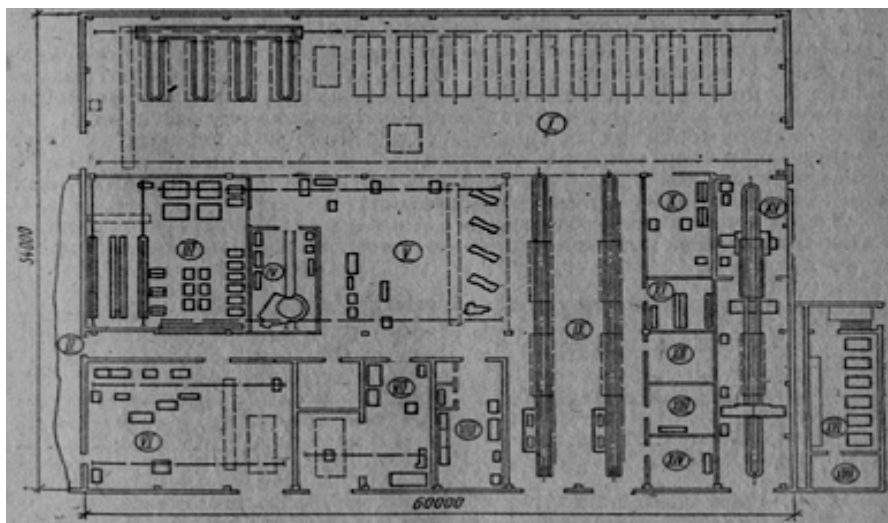


Рисунок 5 - Планировка производственного корпуса станции технического обслуживания на 800 грузовых автомобилей (ТП 816-109)

I- участок текущего ремонта; II -административно-бытовые помещения; III- склад запчастей и агрегатов; IV- участок мойки агрегатов и деталей; V и VI- агрегатно-механический и тепловой участки; VII –деревобработывающий и обойный участки; VIII –участок и ремонта и зарядки аккумуляторов; IX- участок ТО-1 и ТО-2 ; X- шиноремонтный участок; XI- инструментально-раздаточная кладовая; XII- трансформаторная подстанция; XIII и XIV- участки ремонта электрооборудования и приборов питания; XV- участок диагностирования; XVI- склад масел; XVII –насосная.

К производственному корпусу пристроен трехэтажный корпус административно-бытовых помещений. В отдельном корпусе размещена механизированная наружная мойка с постами диагностирования, окраски и сушки автомобилей. Кроме того, на территории станции расположены: стоянка на 20 автомобилей с системой воздухоподогрева; топливозаправочный пункт; очистные сооружения; пожарный резервуар и спортивная площадка.

Станции технического обслуживания тракторов (СТОТ) предназначены для проведения технического обслуживания, диагностирования и текущего ремонта энергонасыщенных тракторов типа К-

701, Т-150К и МТЗ-80 и МТЗ-82, принадлежащих колхозам, совхозам и другим хозяйствам. Такие станции создаются на базе районных мастерских общего назначения или путем реконструкции других зданий и помещений. Практика работы этих станций подтвердила необходимость разработки типовых проектов. В перспективе предусмотрена разработка типовых проектов СТОТ на 200, 400, 600 и 800 тракторов.

На станциях технического обслуживания тракторов выполняют операции ТО-3, диагностирования и текущего ремонта на базе замены неисправных агрегатов новыми или отремонтированными. Обычно станции имеют в своем составе следующие отделения и участки: наружной мойки; диагностирования; технического обслуживания; агрегатно-механический; мойки агрегатов; текущего ремонта; проверки и регулировки топливной аппаратуры и гидросистем; обслуживания и ремонта электрооборудования; ремонта и зарядки аккумуляторных батарей; заправки и пуска тракторов и ряд вспомогательных подразделений.

Станции технического обслуживания машин и оборудования ферм (СТОЖ) предназначены для обслуживания и текущего ремонта машин и оборудования животноводческих ферм и комплексов, а также птицеводческих ферм. Кроме того, на базе этих станций ведется обучение обслуживающего персонала ферм и комплексов новой машинной технологии и правилам эксплуатации применяемых машин и оборудования. Поэтому при проектировании станций, кроме основных производственных участков, предусматривают диспетчерскую и классное помещение.

В связи с большим многообразием обслуживаемого оборудования годовую программу СТОЖ исчисляют по стоимости выполненных работ в тысячах рублей. Предусмотрено проектирование типовых станций с годовой программой на 250 и 350 тыс. руб.

Примерная планировка первого этажа производственного здания СТОЖ показана на рисунке 6.

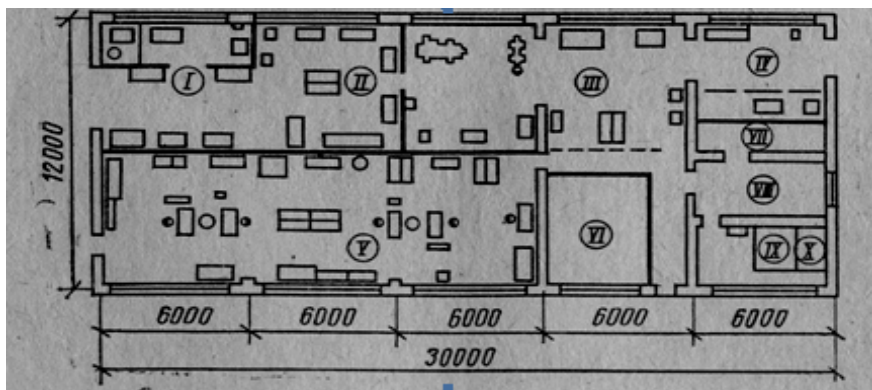


Рисунок 6 - Примерная планировка производственного корпуса СТОЖ

I и II- участки проверки вакуум-насосов и ремонта холодильных машин; III и IV- слесарно-механический и сварочный участки; V- участок обслуживания доильных аппаратов; VI- склад запчастей и агрегатов; VII- тепловой пункт; VIII- лестничная клетка; IX- бытовые помещения

На втором этаже обычно размещают диспетчерскую, вентиляционную камеру, классное помещение, комнату мастера и другие вспомогательные подразделения.

В зависимости от имеющегося на животноводческих фермах оборудования организуют участки по обслуживанию и ремонту электроустановок и др. Текущий ремонт проводят на базе готовых агрегатов (новых и отремонтированных).

Технические обменные пункты (ТОП) поставляют заказчикам отремонтированные машины, оборудование, сборочные единицы и детали в обмен на требующие ремонта. Принятые от хозяйств машины, сборочные единицы и детали они передают в ремонт на специализированные предприятия и получают от них отремонтированные. Кроме того, на технические обменные пункты возлагаются работы по сборке и регулировке новых машин и оборудования, поступающих на торговые базы в виде набора комплектов сборочных единиц.

Технические обменные пункты строят в каждом районе, поэтому их

часто называют районными и, кроме того, создают обменный пункт в составе областной (краевой, республиканской или межрайонной) базы снабжения для осуществления обменных операций по межобластным (краевым-республиканским) кооперированным связям. Такой пункт называют центральным техническим обменным пунктом.

Программу обменных пунктов исчисляют в грузообороте за год (в тысячах тонн). Предусмотрено проектирование ремонтных ТОП на 2, 3 и 4 тыс. т грузового оборота в год. Планировка районного ТОП представлена на рисунке 7.

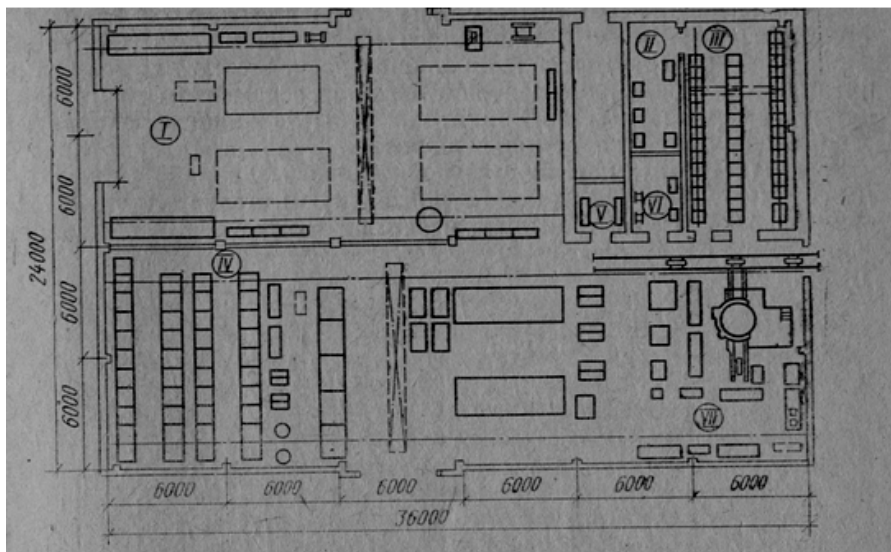


Рисунок 7 - Планировка технического обменного пункта (ТП 69-035)

I- участок сборки сельскохозяйственных машин; II- аппаратная; III- участок хранения и зарядки аккумуляторных батарей; IV- участок хранения ремонтного фонда; V- кладовая; VI- кислотная; VII- участок мойки и дефектации.

Ремонтные предприятия областного, краевого и республиканского значения включают специализированные предприятия по ремонту машин, оборудования, агрегатов, деталей и ремонтно-механические заводы.

Специализированные предприятия по ремонту тракторов или их

шасси создаются с учетом тягового класса и типа тракторов. Наибольшее распространение получили предприятия по ремонту шасси тракторов с ремонтом двигателей на других ремонтных предприятиях. Обычно такие предприятия специализируются на ремонте двух-трех марок тракторов одного класса. Программа исчисляется в физических единицах тракторов. В программу включают также строительную и мелиоративную технику на базе тех же тракторов и ремонт агрегатов для обменного фонда зоны обслуживания.

Во многих областях, краях и республиках мастерские общего назначения реконструированы в специализированные предприятия по ремонту шасси тракторов с программами от 400 до-1200 единиц. Сейчас перспективным типажом рекомендуются реконструкция и проектирование специализированных предприятий по ремонту шасси тракторов класса 14 кН (типа «Беларусь») на 1000, 2000, 4000 и 6000 единиц, класса 20 кН (типа Т-54В и Т-70 С) на 1000 и 2000 единиц, класса 30 кН (типа ДТ-75 и Т-74) на 1000, 2000 и 4000 единиц, класса 40 кН (типа Т-4А) на 800 и 1200 единиц, класса 50 кН (типа К-701) на 800 и 1200 единиц.

Объемно-планировочная схема реконструкции специализированной мастерской по ремонту шасси тракторов типа ДТ-75 на 4000 единиц представлена на рисунке 8.

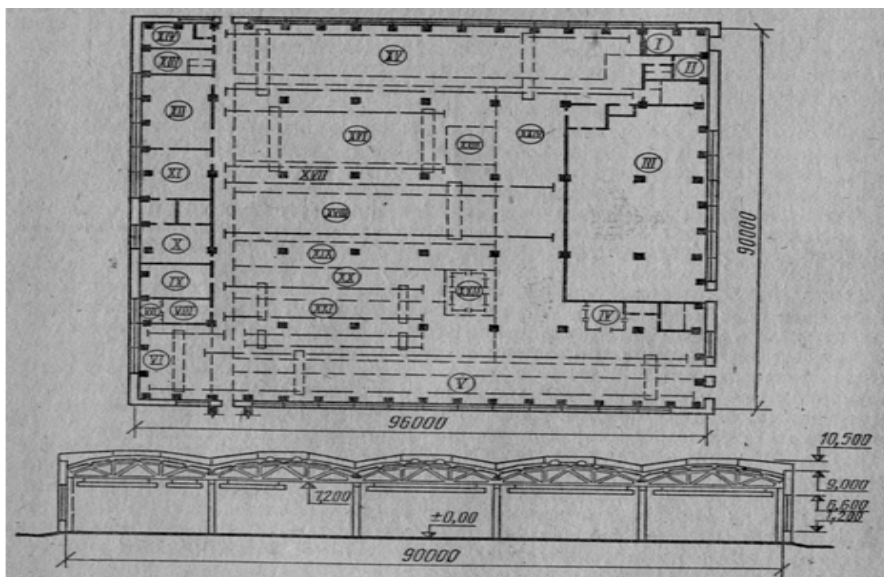


Рисунок 8 - Объемно-планировочная схема специализированной мастерской по ремонту шасси тракторов типа ДТ-75 с годовой программой 4000 единиц

I, II и III – участки заправки и регулировки тракторов, проверки электрооборудования, окраски и сушки агрегатов; IV- комната мастеров; V, VI и VII участки мойки и разборки тракторов, ремонта рам, заточной; VIII- инструментально-раздаточная кладовая; IX, X, XI и XII – медницко-радиаторный, термический, гальванический и сварочно-наплавочный участок; XIII- измерительная лаборатория; XIV- полимерный участок; XV участок поточной сборки тракторов; XVI- участок сборки узлов (сборочных единиц); XVII и XVIII- участки комплектовки и восстановления деталей; XIX- склад ДОР (деталей ожидающих ремонта); XX и XXI – участки дефектации, разборки и мойки сборочных единиц; XXIV – трансформаторная подстанция; XXIII – комплектная трансформаторная подстанция; XXIV- участок жестяничных работ.

Административно-бытовые помещения размещены в отдельном трехэтажном здании, соединенном с главным корпусом наземной галереей.

Специализированные предприятия по ремонту агрегатов тракторов создаются для капитального ремонта таких агрегатов, как ведущие мосты, коробки передач, передние мосты и др. Программа этих предприятий исчисляется в -физических единицах или в комплектах (гусеницы в сборе,

каретки подвесок и др.). В перспективе предусматривается проектирование и реконструкция предприятий по ремонту ведущих мостов тракторов типа К-701 с годовой программой на 5, 10 и 15 тыс. единиц и коробок передач на 5 и 10 тыс. единиц; ведущих мостов тракторов типа Т-150 на 10 и 15 тыс. единиц и коробок передач на 5, 10 и 35 тыс. единиц; передних мостов тракторов классов тяги 6, -9 и 14 кН на одном предприятии с программой 15 и 30 тыс. единиц. Проектируются предприятия по ремонту гусениц тракторов класса тяги 30 кН с программами на 5 и 10 тыс. комплектов.

Структура, состав и оснащение специализированных предприятий по ремонту агрегатов резко различаются, так как в значительной степени зависят от вида ремонтируемых объектов.

Специализированные предприятия по ремонту автомобилей и их агрегатов проектируют для капитального ремонта полнокомплектных автомобилей одного определенного типа (КамАЗ, ГАЗ или УАЗ) и агрегатов этих же автомобилей. Проектируют предприятия по ремонту полнокомплектных автомобилей типа КамАЗ на готовых агрегатах, получаемых по кооперации с других предприятий, а также предприятия по ремонту силовых агрегатов (двигатели со сцеплением и коробкой передач) и ведущих мостов однотипных автомобилей. Годовая программа авторемонтных предприятий исчисляется в физических единицах. Сейчас рекомендуется проектировать специализированные предприятия по ремонту полнокомплектных автомобилей с годовой программой 5 и 10 тыс. единиц, а по ремонту агрегатов — с программой 10, 20 и даже 40 тыс. единиц.

Часто предприятия по ремонту автомобилей и их агрегатов называют авторемонтными заводами. На крупных заводах с учетом потребностей местных условий организуют участки или цеха по централизованному ремонту шин, электрооборудования или деталей.

Объемно-планировочная схема главного производственного корпуса авторемонтного завода на 10 тыс. полнокомплектных автомобилей в год типа

ГАЗ-53 и их агрегатов показана на рисунке 9.

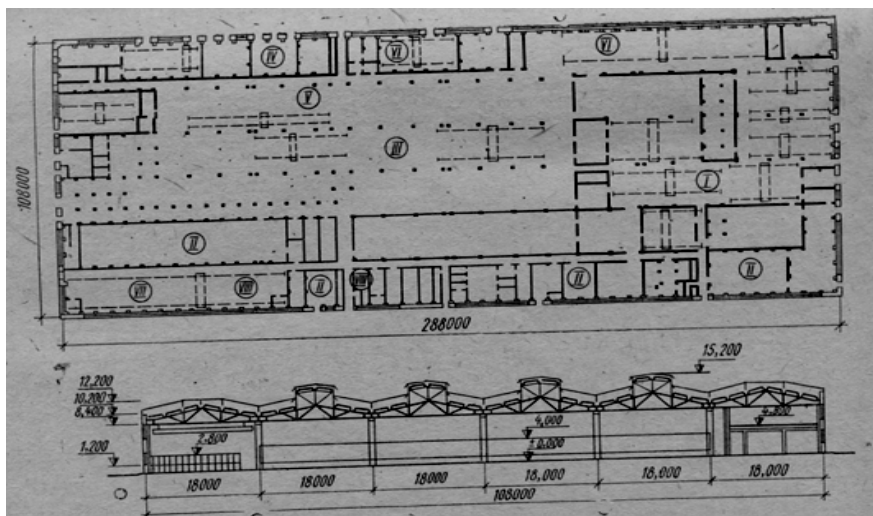


Рисунок 9 - Объемно-планировочная схема авторемонтного завода на 10 тыс. полнокомплектных автомобилей в год типа ГАЗ-53 и их агрегатов с цехами

I- разборочно-моечным; II- кабино-кузовным; III- ремонта бытовых деталей; IV- сборочным; V- ремонт двигателей; VI- ремонт деталей; VII- централизованного восстановления деталей; VIII- ремонтно-механическим; IX- инструментальным.

Четырехэтажное здание административно-бытового корпуса строится отдельно и соединяется с главным корпусом и зданием столовой двумя теплыми галереями. Кроме того, этим же проектом 503-131 предусмотрено одноэтажное здание вспомогательного корпуса.

Специализированные предприятия по ремонту двигателей проектируют обычно на ремонт однотипного семейства тракторных и комбайновых двигателей с программами от 3 до-15 и более тыс. двигателей в год. Предприятия по, ремонту двигателей типа ЯМЗ создаются с годовой программой 7 и 15 тыс. единиц, а по ремонту двигателей типа СМД-62 и других годовые программы предприятий определены от 7 до 60 тыс. единиц.

На рисунке 10 показана объемно-планировочная схема моторо-

ремонтного завода на 12 тыс. двигателей типа СМД-14 в год.. Иногда, чтобы увеличить годовую программу, на одном предприятии предусматривают ремонт двигателей нескольких типов, например типа СМД-14 и А-41М или Д-50, Д-240 и А-41М и другие-варианты.

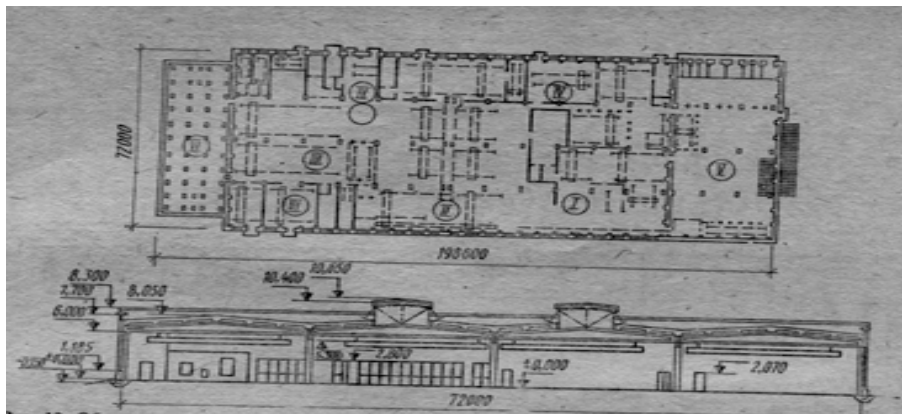


Рисунок 10 - Объемно-планировочная схема мотороремонтного завода на 12 тыс. двигателей типа СМД-14

I- разборочно-моечное отделение; II отделения ремонта и сборки двигателей; III-отделения восстановления деталей; IV- вспомогательные участки; V- склады; VI- административно-бытовые помещения.

Специализированные предприятия по ремонту комбайнов и их агрегатов проектируют для ремонта зерноуборочных и других специальных комбайнов. В связи с тем что плотность ремонтного фонда этих машин низкая и транспортировка их представляет известные трудности, программы предприятий невелики— от 300 до 1000 единиц. Как правило, двигатели, агрегаты гидросистем, электрооборудование и шины здесь не ремонтируют, а получают по кооперации с других предприятий.

Перспективным типажом предусмотрено проектирование предприятий для ремонта зерноуборочных комбайнов с программами 400, 600 и 1000 единиц в год, а для ремонта Хлопкоуборочных, картофелеуборочных, свеклоуборочных, кукурузоуборочных и силосоуборочных комбайнов — с

программами 500 и 1000 единиц в год. Часто такие предприятия создают не как самостоятельные, а в виде специализированных цехов при крупных ремонтных предприятиях.

Объемно-планировочная схема специализированного цеха по ремонту 500 силосоуборочных комбайнов в год показана на рисунке 11.

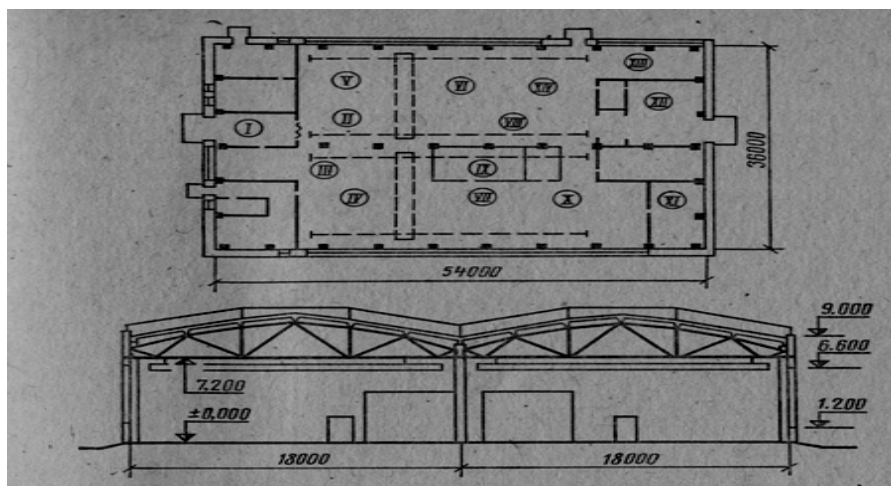


Рисунок 11 - Объемно-планировочная схема специализированного цеха по ремонту 500 силосоуборочных комбайнов в год с участками

I-наружной мойки; II- разборки комбайнов; III- разборочно-моечным; IV- ремонта транспортеров; V- разборки мотовила, силосопровода и жатки; VI- сварочно-жестяничным; VII- ремонт ножевого барабана; VIII- сборки, обкатки и смазки комбайнов; IX- дефектации и комплектовки; X- слесарно-механическим; XI- сварочно-наплавочным; XII- окраски; XIII- ремонт редукторов, режущего аппарата и проверки гидросистем; XIV- сборки мотовила, силосопровода и жатки.

Кроме ремонта комбайнов, цех может выполнять заказы колхозов и совхозов на ремонт сборочных единиц и деталей этих комбайнов.

Специализированные предприятия по ремонту сборочных единиц и деталей машин создают как самостоятельные, а чаще в виде специализированных цехов в составе других ремонтных предприятий. Их годовая программа исчисляется комплектами, единицами или в рублях. По

назначению эти предприятия самые разнообразные. Имеются предприятия по ремонту комплектов дизельной топливной аппаратуры, гидроагрегатов, силового и автотракторного электрооборудования, по ремонту пусковых двигателей и редукторов, водяных-радиаторов, карданных валов, турбокомпрессоров, автотракторных компрессоров, сошников сеялок, шин, а также по ремонту отдельных деталей блоков цилиндров, головок цилиндров, коленчатых валов двигателей, шатунов, поршневых пальцев, опорных катков, лемехов плугов и других деталей.

Объемно-планировочная схема производственного корпуса специализированного завода по ремонту дизельной топливной аппаратуры с программой 60 тыс. комплектов в год показана на рисунке 12.

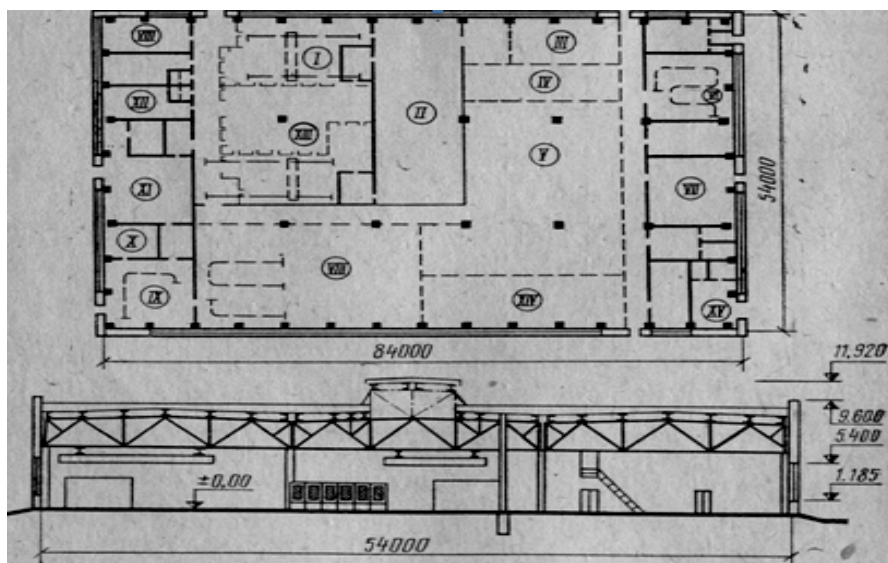


Рисунок 12 - Объемно-планировочная схема производственного корпуса завода по ремонту дизельной топливной аппаратуры на 60 тыс. комплектов в год

I- склад ремфонда; II и III- участки разборочно-моечный и дефектации; IV- склад ДОР; V и VI- слесарно-механический и гальванический участки; VII и VIII- тепловой и сборочные участки ; IX- участок испытания и регулировки; X- участок эталонирования; XI- участок окраски

и суши; XII- участок консервации и упаковки ; XIII- склад готовой продукции ; XIV- участок ремонта оборудования и изготовления оснастки; XV- зарядная электрокаров.

В комплект аппаратуры входят: топливный насос, регулятор, фильтры, форсунки и топливопроводы. К производственному корпусу пристроено четырехэтажное здание административно-бытовых помещений со столовой на 50 мест и залом собраний на 70 мест.

Специализированные предприятия по ремонту станочного оборудования и оборудования животноводческих ферм чаще всего представляют собой самостоятельные цеха в составе крупных ремонтных предприятий. Такие цеха организуют по ремонту металлорежущих станков с программой до 1000 единиц в год, по ремонту компрессоров холодильных установок, вакуумных насосов, погружных насосов, транспортеров и раздатчиков кормов, силового электрооборудования и др.

Ремонтно-механические заводы представляют собой крупные промышленные предприятия, предназначенные для ремонта тракторов, автомобилей и их агрегатов, а также для изготовления ремонтно-технологического оборудования, инструмента и запасных частей. Обычно такой завод имеет целый ряд зданий и сооружений, в состав которых входят самостоятельные цеха по ремонту тракторов, двигателей или других объектов, цеха по изготовлению оборудования, запасных частей и др. Проекты цехов и сооружений выполняются в зависимости от их назначения и программы как самостоятельные единицы и увязываются в общем плане завода.

Работа №2: Расчет количества ремонтов и обслуживаний

Цель работы: ознакомиться с различными методиками расчета количества технических обслуживаний и ремонта машин.

Задачи: определить количества ремонтов и плановых технических обслуживаний для каждой техники.

Теоретическое положение: Исходные данные на практические занятия принимаются в соответствии с вариантом выданным преподавателем из (табл. 2.1).

Таблица 2.1- Исходные данные по количественному составу

| Наименование и марка машин | Годовая наработка | № варианта | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-------------------|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| Тракторы | | Данные по варианту | | | | | | | | | | | | | | | |
| К-701 | 800 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 |
| Т-150 | 810 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 5 | 6 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 6 | 3 | 7 |
| Т-150К | 910 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 6 | 6 |
| Т-4А | 720 | 5 | 4 | 5 | 4 | 6 | 6 | 4 | 4 | 5 | 2 | 5 | 4 | 2 | 4 | 5 | 4 |
| ДТ-75М | 870 | 9 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 8 | 7 | 6 | 4 | 3 | 3 | 5 | 6 | 7 | 3 |
| МТЗ-80, МТЗ-82 | 820 | 12 | 9 | 7 | 5 | 10 | 9 | 8 | 7 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 9 | 2 | 5 |
| Т-40 | 900 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 3 | 6 |
| Т-25 | 780 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 6 | 7 | 3 | 4 | 6 |
| Т-130 | 760 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 2 | 2 | 5 | 1 |
| Автомобили | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ГАЗ | | 9 | 9 | 8 | 7 | 9 | 9 | 5 | 5 | 8 | 2 | 7 | 4 | 3 | 8 | 5 | 7 |
| ЗИЛ | | 6 | 5 | 7 | 9 | 9 | 9 | 7 | 6 | 8 | 8 | 6 | 7 | 7 | 6 | 5 | 8 |
| КАМАЗ | | 4 | 9 | 6 | 9 | 6 | 8 | 9 | 8 | 3 | 7 | 5 | 5 | 8 | 8 | 7 | 3 |
| КрАЗ | | 9 | 8 | 8 | 7 | 4 | 5 | 6 | 3 | 5 | 2 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| Комбайны | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Зерноуборочные | 190 | 4 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 6 | 8 | 9 | 3 | 4 | 3 | 4 | 8 | 5 | 5 |
| Силосоуборочные | | 6 | 7 | 6 | 6 | 5 | 8 | 8 | 7 | 6 | 2 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 |
| Картофелеуборочные | | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 7 | 8 | 6 | 2 | 7 |
| С/х машины | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Плуги | | 11 | 9 | 10 | 9 | 11 | 8 | 7 | 9 | 8 | 5 | 6 | 7 | 6 | 8 | 3 | 3 |
| Дисковые лущильники | | 11 | 6 | 7 | 5 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 4 | 5 | 5 | 4 | 7 | 5 | 3 |
| Бороны | | 11 | 13 | 11 | 12 | 15 | 16 | 19 | 17 | 13 | 6 | 4 | 6 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| Культиваторы | | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 5 | 6 | 8 | 7 | 5 | 7 | 4 | 7 | 6 | 2 | 4 |
| Сеялки зерновые | | 11 | 9 | 10 | 8 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 | 8 | 3 | 8 | 7 | 7 | 2 | 3 |
| Картофелекопалки | | 6 | 5 | 7 | 6 | 5 | 6 | 7 | 8 | 6 | 6 | 4 | 7 | 7 | 5 | 4 | 2 |
| Жатки | | 6 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 6 | 8 | 9 | 3 | 3 | 8 | 6 | 4 | 4 | 4 |

2.1 Расчет количества ремонтов и обслуживаний для тракторов

Число ремонтов тракторов одной марки определяется по формулам:

$$N_{KP} = \frac{H_{\Gamma} \cdot n}{H_{KP}}, \quad (2.1)$$

$$N_{TP} = \frac{H_{\Gamma} \cdot n}{H_{TP}} - N_{KP}, \quad (2.2)$$

$$N_{TO-3} = \frac{H_{\Gamma} \cdot n}{H_{TO-3}} - (N_{KP} + N_{TP}), \quad (2.3)$$

$$N_{TO-2} = \frac{H_{\Gamma} \cdot n}{H_{TO-2}} - (N_{KP} + N_{TP} + N_{TO-3}), \quad (2.4)$$

$$N_{TO-1} = \frac{H_{\Gamma} \cdot n}{H_{TO-1}} - (N_{KP} + N_{TP} + N_{TO-3} + N_{TO-2}), \quad (2.5)$$

где H_{Γ} – среднегодовая плановая наработка для трактора данной марки (согласно заданию) мото-ч, кг. израсходованного топлива.

n – число тракторов данной марки,

N_{KP} , N_{TP} , N_{TO-3} , N_{TO-2} , N_{TO-1} – периодичность ремонтов и обслуживаний в соответствующих единицах (табл. 2.2).

Таблица 2.2 - Периодичность ТО и ремонта тракторов, автомобилей и комбайнов

| Виды ТО и ремонта | Тракторы, мото- ч | Автомобили, км | | | | Зерноуборочный комбайн |
|--------------------|-------------------|----------------|--------|------------|--------|------------------------|
| | | ГАЗ | ЗИЛ | КамАЗ, МАЗ | КрАЗ | |
| ТО-1 | 125 | 5000 | 4000 | 4000 | 2500 | |
| ТО-2 | 500 | 20000 | 16000 | 16000 | 12500 | |
| ТО-3 | 1000 | | | | | |
| Текущий ремонт | 2000 | | | | | 400 |
| Капитальный ремонт | 6000 | 300000 | 300000 | 300000 | 300000 | 1200 |

2.2 Расчет количества ремонтов и обслуживаний для зерноуборочных комбайнов

Число капитальных и текущих ремонтов рассчитывают по вышеприведенным формулам (2.1; 2.2).

При получении результатов расчетов по вышеприведенным формулам

дробных значений от 0,85 и выше их округляют до единицы, а значения менее 0,85 отбрасывают.

2.3 Число текущих ремонтов для с/х машин и специальных комбайнов

Число текущих ремонтов для с/х машин определяют:

$$N_{TP.CX} = K_{OX} \cdot n_{СП}, \quad (2.6)$$

где K_{OX} – коэффициент охвата текущим ремонтом,
 $n_{СП}$ – списочное количество машин данной марки.
 $K_{OX} = 0,8$ – для специальных комбайнов;
 $K_{OX} = 0,9$ – для с/х машин.

2.4 Расчет количества ремонтов и обслуживаний для автомобилей

Расчет ведут по цикловому методу.

Исходные данные:

Периодичность капитального ремонта – H_{KP} км пробега, второго технического обслуживания $H_{ТО-2}$ км пробега и первого $H_{ТО-1}$ км пробега, среднесуточный пробег $H_{СС} = 100$ км пробега, простой грузового автомобиля на $ТО-2$ равен $D_{ТО-2} = 1$ день, $D_{ТР} = 0,5$ дня на 1000 км и $D_{KP} = 20$ дней (табл. 2.2).

Сначала определяют число дней эксплуатации за цикл

$$D_{\Sigma} = \frac{H_{KP}}{H_{СС}} \quad (2.7)$$

Число капитальных ремонтов в цикле

$$N'_{KP} = \frac{H_{KP}}{H_{\Phi}} \quad (2.8)$$

где H_{Φ} – фактический пробег для планирования $H_{KP} = H_{\Phi}$
Число $ТО-2$

$$N'_{ТО-2} = \frac{H_{KP}}{H_{ТО-2}} - N'_{KP} \quad (2.9)$$

Число ТО-1

$$N'_{TO-1} = \frac{H_{KP}}{H_{TO-1}} \cdot (N'_{KP} + N'_{TO-2}) \quad (2.10)$$

Общее число дней простоя на ремонте и обслуживании за цикл

$$D_P = N'_{KP} \cdot D_{KP} + N'_{TO-2} \cdot D_{TO-2} + \frac{H_{KP} \cdot D_{TP}}{1000} \quad (2.11)$$

Общее число дней в цикле

$$D_O = D_{\text{Э}} + D_P \quad (2.12)$$

Коэффициент перехода от цикла к году

$$\eta_{\text{ц}} = \frac{D_{\text{Г}}}{D_O} \quad (2.13)$$

где $D_{\text{Г}}$ – число рабочих дней в году.

Число капитальных ремонтов на один автомобиль за год

$$N_{\text{кр}} = N'_{\text{кр}} \cdot \eta_{\text{ц}} \quad (2.14)$$

Число ТО-2 и ТО-1 на один автомобиль за год

$$N_{TO-2} = N'_{TO-2} \cdot \eta_{\text{ц}} \quad (2.15)$$

$$N_{TO-1} = N'_{TO-1} \cdot \eta_{\text{ц}} \quad (2.16)$$

Годовой (плановый) пробег автомобиля

$$(2.17)$$

$$H_{\text{Г}} = H_{KP} \cdot \eta_{\text{ц}}$$

Рассчитанное число ремонтов и технических обслуживаний МТП хозяйства записывают в форме (табл. 2.3).

Таблица 2.3 - Число ремонтов и технических обслуживаний МТП хозяйства

| Тип и марка машины | Число машин | Количество ремонтов и технических обслуживаний | | | | |
|--------------------|-------------|--|----|------|------|------|
| | | КР | ТР | ТО-3 | ТО-2 | ТО-1 |
| | | | | | | |

Работа №3: Расчет трудоемкости ремонтно-обслуживающих работ

Цель работы: Изучить распределение трудоемкости работ.

Задачи: Распределить трудоемкость работ по видам работ, распределить трудозатраты по участкам мастерской, занести все данные в таблицы.

Теоретическое положение: Общая годовая трудоемкость ремонтно-обслуживающей базы хозяйства с учетом дополнительных видов работ составит:

$$T_{об} = \sum T_M + T_{доп} \quad (3.1)$$

где $\sum T_M$ – суммарная трудоемкость ремонта и обслуживания машин (тракторов, комбайнов, автомобилей и сельскохозяйственных машин), чел.-ч;

$T_{доп}$ – трудоемкость дополнительных работ ремонтной мастерской (чел.-ч) и принимается в процентном соотношении к основным работам.

3.1 Расчет трудоемкости ремонтно-обслуживающих работ по тракторам:

$$\begin{aligned} T_{TP} &= T_{KP} + T_{TP} + T_{TO-3} + T_{TO-2} + T_{TO-1} + T_{T.H.} + T_{CE3} = \\ &= N_{KP} \cdot t_{KP} + N_{TP} \cdot t_{TP} + N_{TO-3} \cdot t_{TO-3} + N_{TO-2} \cdot t_{TO-2} + N_{TO-1} \cdot t_{TO-1} + T_{T.H.} + T_{CE3} \end{aligned} \quad (3.2)$$

где N_{KP} , N_{TP} , N_{TO-1} , N_{TO-2} , N_{TO-3} - число ремонтов и технических обслуживании тракторов одной марки;

t_{KP} , t_{TP} , t_{TO-1} , t_{TO-2} , t_{TO-3} - примерная трудоемкость технических обслуживаний и ремонтов (табл. 3.1). чел.-ч;

$T_{T.H.}$ - трудоемкость по устранению технических неисправностей, чел.-ч.

$$T_{T.H.} = 0,5 \cdot (T_{TO-1} + T_{TO-2} + T_{TO-3}) \quad (3.3)$$

T_{CE3} - трудоемкость сезонного технического обслуживания, чел.-ч

$$T_{CE3} = 2 \cdot n \cdot t_{CE3} \quad (3.4)$$

где t_{CE3} - нормативная трудоемкость сезонного обслуживания машин, чел.-ч;

n – число машин данной марки.

Таблица 3.1 - Примерная трудоемкость ТО и ремонтов тракторов

| Марка трактора | Трудоемкость единицы, чел. час | | | | | |
|----------------|--------------------------------|------|------|----------------|--------------------|------------------|
| | ТО-1 | ТО-2 | ТО-3 | Текущий ремонт | Капитальный ремонт | t _{сез} |
| К-701 | 4,6 | 11,6 | 28 | 253 | 726 | 25 |
| Т-150 | 4,6 | 11,6 | 28 | 240 | 337 | 7 |
| Т-150К | 4,6 | 11,6 | 28 | 240 | 565 | 7 |
| Т-4А | 3,6 | 11,1 | 25 | 230 | 615 | 15 |
| ДТ-75М | 3,0 | 10,4 | 26 | 180 | 369 | 25 |
| МТЗ-80, 82 | 2,2 | 8,5 | 22 | 120 | 311 | 10 |
| Т-40 | 2,2 | 7,5 | 20 | 110 | 251 | 20 |
| Т-25 | 2,0 | 7,0 | 18 | 100 | 251 | 10 |
| Т-130 | 3,2 | 15,3 | 28,8 | 200 | 615 | 13,5 |

Для удобства рекомендуется расчет вести в таблице 3.2

Таблица 3.2 - Годовая трудоемкость работ по тракторам

| Марка трактора | T _{кр} | T _{тр} | T _{ТО-1} | T _{ТО-2} | T _{ТО-3} | T _{т.н.} | T _{сез} | Всего |
|----------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------|
| | | | | | | | | |

3.2 Расчет трудоемкости ремонтно-обслуживающих работ по автомобилям:

$$T_{\text{авто.}} = T_{\text{кр}} + T_{\text{тр}} + T_{\text{ТО-2}} + T_{\text{ТО-1}} + T_{\text{т.н.}} + T_{\text{сез}} = T_{\text{кр}} + T_{\text{тр}} + N_{\text{ТО-1}} \cdot t_{\text{ТО-1}} + N_{\text{ТО-2}} \cdot t_{\text{ТО-2}} + T_{\text{т.н.}} + T_{\text{сез}} \quad (3.5)$$

где $N_{\text{ТО-1}}, N_{\text{ТО-2}}$ - число технических обслуживаний автомобилей одной марки;
 $t_{\text{ТО-1}}, t_{\text{ТО-2}}$ - примерная трудоемкость технических обслуживаний (табл. 6), чел.-ч;

$$T_{\text{кр}} = N_{\text{кр}} \cdot t_{\text{кр}} \cdot P_{\text{ду}} \cdot P_{\text{к}} \quad (3.6)$$

где $N_{\text{кр}}$ - число капитальных ремонтов автомобилей одной марки;
 $t_{\text{кр}}$ - примерная трудоемкость капитального ремонта (табл. 3.3). чел.-ч;
 $P_{\text{ду}}$ – поправочный коэффициент, учитывающий категорию дорожных условий (табл. 3.4;3.5).

$P_{\text{к}}$ - поправочный коэффициент, учитывающий климатические условия эксплуатации (табл. 3.6)

Текущий ремонт автомобилей не регламентируется определенным пробегом и выполняется для обеспечения или восстановления их работоспособности.

ТР автомобилей проводят одновременно с очередным ТО-2, поэтому их число не определяют, а суммарную трудоемкость находят по формуле:

$$T_{\text{тр}} = 0,001 \cdot N_{\text{Г}} \cdot t_{\text{тр}} \cdot \Pi_{\text{дв}} \cdot \Pi_{\text{к}} \quad (3.7)$$

где n – количество автомобилей одной марки;
 $N_{\text{Г}}$ – планируемая годовая наработка автомобилей (тыс. км пробега);
 $t_{\text{тр}}$ – суммарная удельная трудоемкость на текущий ремонт для автомобилей (чел-ч/1000км пробега) (табл. 3.3).

Для удобства рекомендуется расчет вести в таблице 3.7.

Таблица 3.3 - Примерная трудоемкость ТО и ремонтов автомобилей

| Марка автомобиля | ТО-1 | ТО-2 | Текущий ремонт | Капитальный ремонт | $t_{\text{СЕЗ}}$ |
|------------------|------|------|----------------|--------------------|------------------|
| ГАЗ | 3,3 | 9,0 | 5,6/1000 км | 236 | 11,7 |
| ЗИЛ | 3,5 | 10,8 | 5,3/1000 км | 302 | 15 |
| КАМАЗ, МАЗ | 4,4 | 16,5 | 10,5/1000 км | 380 | 19 |
| КрАЗ | 4,6 | 14,7 | 9,8 /1000 км | 450 | 17 |

Таблица 3.4 - Характеристика дорожных условий эксплуатации автомобилей

| Категория дорожных условий эксплуатации | Характеристика дорог |
|---|--|
| Вторая | Автомобильные дороги с битумно-минеральным, щебеночным, гравийным и дегтебетонным покрытиями |
| Третья | Автомобильные дороги с твердым покрытием и грунтовые дороги, обработанные вяжущим материалом |
| Четвертая | Грунтовые дороги, укрепленные или улучшенные местными материалами |
| Пятая | Естественные грунтовые дороги |

Таблица 3.5 - Поправочные коэффициенты учитывающие категорию дорожных условий эксплуатации

| | | | | |
|---|--------|--------|-----------|-------|
| Категория дорожных условий эксплуатации | Вторая | Третья | Четвертая | Пятая |
| Поправочный коэффициент | 1,10 | 1,00 | 0,88 | 0,75 |

Таблица 3.6 - Поправочные коэффициенты к ремонту автомобилей в зависимости от природно-климатического района

| | |
|----------------------------------|--|
| Природно-климатический район | Удельная трудоемкость текущего ремонта |
| Умеренный | 1,0 |
| Умеренно теплый, теплый, влажный | 0,9 |
| Жаркий, сухой | 1,1 |
| Умеренно холодный | 1,1 |
| Холодный | 1,2 |

Таблица 3.7- Годовая трудоемкость работ по автомобилям

| | | | | | | | |
|------------------|----------|----------|------------|------------|------------|-----------|-------|
| Марка автомобиля | T_{KP} | T_{TP} | T_{TO-1} | T_{TO-2} | $T_{T.H.}$ | T_{CEZ} | Всего |
| | | | | | | | |

3.3 Расчет трудоемкости ремонтно-обслуживающих работ по комбайнам:

Для зерноуборочного комбайна трудоемкость рассчитывается по формуле:

$$T_{КОМ.ЗЕР.} = T_{KP} + T_{TP} = N_{KP} \cdot t_{KP} + N_{TP} \cdot t_{TP} \quad (3.8)$$

Для силосоуборочного и картофелеуборочного комбайнов трудоемкость рассчитывается по формуле:

$$T_{КОМ} = T_{TP} = N_{TP} \cdot t_{TP} \quad (3.9)$$

Все трудоемкости ремонтно-обслуживающих воздействий находятся в таблице 3.8

Таблица 3.8 - Примерная трудоемкость ремонтов комбайнов

| Тип комбайна | Текущий ремонт | Капитальный ремонт |
|--------------------|----------------|--------------------|
| Зерновые | 160 | 608 |
| Силосоуборочные | 60 | |
| Картофелеуборочные | 80 | |

Для удобства расчета рекомендуется делать его в таблице 3.9

Таблица 3.9 - Годовая трудоемкость работ по комбайнам

| Марка комбайна | $T_{кр}^*$ | $T_{тр}$ | Всего |
|----------------|------------|----------|-------|
| | | | |

* Трудоемкость капитальных ремонтов для силосоуборочного и картофелеуборочного комбайнов не рассчитывается.

3.4 Расчет трудоемкости ремонтно-обслуживающих работ по сельскохозяйственным машинам:

Годовой объем ремонтно-обслуживающих работ по сельскохозяйственным машинам одной марки можно определить по следующим формулам:

$$T_{тр}^Г = h_{тр}^C \cdot N_{сп} \quad (3.10)$$

где $T_{тр}^Г$ – годовая трудоемкость текущего ремонта всех сельхозмашин данной марки, (чел.-ч);

$h_{тр}^C$ – суммарная годовая трудоемкость текущего ремонта машины данной марки, (чел.-ч) (табл. 3.10).

$N_{сп}$ – списочное число машин данной марки, шт.

Таблица 3.10 - Примерная трудоемкость ТО и ремонта сельскохозяйственных машин

| Тип с/х машины | Текущий ремонт | ТО | Хранение | Кoeffициент охвата |
|-----------------------------|----------------|-----|----------|--------------------|
| Плуги ПНЛ-5-35 | 40 | 3,0 | 2 | 1,5 |
| Дисковые лузильники ЛДГ-10А | 30 | 2,0 | 9,3 | 1,0 |
| Бороны БЗСС-1 | 13 | 1,0 | 2,5 | 1,0 |
| Культиваторы КПС-4 | 40 | 3,0 | 6,0 | 1,5 |
| Сеялки зерновые СЗ-3,6А | 35 | 3,0 | 5,0 | 1,5 |
| Картофелекопалки КТН-2В | 35 | 6,0 | 2,7 | 1,0 |
| Жатки ЖРК-4 | 45 | 5,5 | 4,1 | 1,0 |

$$T_{TO}^G = h_{TO}^C \cdot N_{СП} \quad (3.11)$$

где T_{TO}^G – годовая трудоемкость периодического технического обслуживания всех сельхозмашин данной марки, (чел.-ч);

h_{TO}^C – суммарная годовая трудоемкость периодических технических обслуживаний одной машины данной марки, (чел.-ч) (табл. 13);

$$T_{XP}^G = h_{XP}^C \cdot N_{СП} \cdot \eta_{XP} \quad (3.12)$$

где T_{XP}^G – годовая трудоемкость технического обслуживания, связанная с хранением сельхозмашин, (чел.-ч);

h_{XP}^C – суммарная годовая трудоемкость технического обслуживания, связанная с хранением одной машины данной марки при условии постановки машины на длительное хранение один раз в течение года, (чел.-ч) (табл. 3.10);

η_{XP} – коэффициент охвата хранением машин данной марки (табл. 3.10).

Расчет рекомендуется вести в таблице 3.11

Таблица 3.11 - Годовая трудоемкость работ по сельскохозяйственным машинам

| Марка с/х машины | T_{TP}^G | T_{TO}^G | T_{XP}^G | Всего |
|------------------|------------|------------|------------|-------|
| | | | | |

3.5 Расчет объема дополнительных работ

Кроме основных работ, каждое ремонтное предприятие выполняет дополнительные работы, которые принимают в процентном отношении к основным работам ΣT_M .

Объем дополнительных работ устанавливают на основе данных типовых проектов, анализа производственной деятельности действующих предприятий и рекомендаций по использованию мощностей ремонтных предприятий.

Таблица 3.12 - Объем дополнительных работ, % от ΣT_M

| Вид дополнительной работы | % | доп |
|---|--------|-----|
| 1. Ремонт оборудования | 8...10 | |
| 2. Восстановление и изготовление простейших деталей | 5...7 | |
| 3. Ремонт и изготовление технологической оснастки и инструмента | 3...5 | |
| 4. Прочие работы | 10 | |

Годовая программа мастерской определяется в условных ремонтах.

$$N_y = \frac{\sum T_M + \sum T_{доп}}{300} \quad (3.13)$$

где N_y – количество условных ремонтов;
300 чел.-ч – трудоемкость условного ремонта.

Пользуясь таблицей 3.13, выбирают типовой проект центральной ремонтной мастерской (ЦРМ).

Таблица 3.13 - Краткая характеристика некоторых типовых центральных ремонтных мастерских хозяйств

| | Типовые проекты ЦРМ | | | |
|--------------------------------------|---------------------|----------------|---------------|----------------|
| | ТП 816-1-47-83 | ТП 8/6-1-45-83 | ТП816-1-55-84 | ТП1816-1-56-84 |
| Кол-во обслуживаемых машин, шт. | | | | |
| Тракторов | 50 | 75 | 100 | 150 |
| Комбайнов всех типов | 40 | 60 | 75 | 100 |
| Годовая программа в ус. ед. | 154 | 381 | 480 | 560 |
| Общая годовая трудоемкость, чел. час | 76300 | 114420 | 144000 | 168000 |
| Общая площадь, м ² | 2016 | 2231 | 2439 | 2114 |

Работа №4: Распределение трудоемкости по участкам и видам работ

Цель работы: Научиться распределять трудоемкость работ по видам и по участкам ремонтной мастерской.

Задачи: Распределить трудоемкость работ по видам работ, распределить трудозатраты по участкам мастерской, занести все данные в таблицы.

Теоретическое положение. Годовой объем работ по участкам определяют из трудоемкости по маркам и видам обслуживания и процентным соотношениям по отдельным видам работ.

Ориентировочное распределение объема работ по видам работ приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Ориентировочное распределение трудоемкости ремонта тракторов, автомобилей и зерновых комбайнов по видам работ, %

| Вид и объект ремонта | Виды работ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|--------|---------------|---------------|----------------------|-----------|---------------------------|-----------------|------------------|---------------------|---------------------------------------|-----------|-----------|----------------------|------------------|---------------|---------------------|-----------|------------------|---------------|--|
| | разборочные | мочные | дефектовочные | комплектующие | слесарно-подгоночные | сборочные | испытательно-регулирующие | обойно-малярные | электроремонтные | ремонт карбюраторов | ремонт дизельной топливной аппаратуры | слесарные | станочные | кузнечно-термические | электросварочные | газосварочные | медницко-заливочные | жестяжные | столярно-обойные | шиноремонтные | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | |
| Капитальный ремонт гусеничных тракторов | 7.0 | 2.5 | 2.2 | 2.0 | 12.0 | 25.5 | 6.5 | 2.5 | 2.5 | 0.4 | 2.3 | 4.6 | 14.5 | 4.0 | 2.9 | 0.6 | 4.0 | 3.0 | 1.0 | - | |
| Текущий ремонт гусеничных тракторов | 6.9 | 2.6 | 1.9 | 1.2 | 12.0 | 26.9 | 7.0 | 2.4 | 3.0 | 0.4 | 3.5 | 5.2 | 12.5 | 4.0 | 4.0 | 1.0 | 3.9 | 1.6 | - | - | |

Продолжение таблицы 4.1

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| Капитальный ремонт колесных тракторов | | 6,1 | 2,3 | 2,1 | 1,9 | 15,0 | 25,7 | 5,7 | 2,3 | 2,8 | 0,6 | | | | | | | | | |
| Текущий ремонт колесных тракторов | | 6,0 | 2,7 | 2,3 | 1,3 | 14,0 | 25,4 | 7,8 | 2,3 | 2,9 | 0,4 | | | | | | | | | |
| Работы по техобслуживанию тракторов | | - | - | - | - | 5,0 | - | 12,0 | - | 8,5 | - | 60,0 | 5,0 | 15,0 | 3,0 | 1,3 | 0,6 | 0,8 | - | 2,0 |
| Капитальный ремонт автомобилей | | 6,0 | 2,2 | 2,0 | 1,9 | 7,0 | 22,0 | 4,2 | 5,0 | 6,3 | 0,9 | | | | | | | | | |
| Текущий ремонт автомобилей | | 5,8 | 1,9 | 1,8 | 1,2 | 11,0 | 25,0 | 3,0 | 5,0 | 8,5 | 1,2 | | | | | | | | | |
| Работы по техническому обслуживанию автомобилей | | - | 5,0 | - | - | 5,0 | - | 7,5 | - | 13,5 | 4,5 | 45,5 | 2,0 | 0,5 | 1,0 | 0,6 | - | 0,5 | - | 14,0 |
| Капитальный ремонт зерновых комбайнов | | 8,9 | 2,0 | 0,8 | 1,6 | 1,0 | 26,4 | 17,8 | 2,5 | 5,3 | 0,3 | | | | | | | | | |
| Текущий ремонт зерновых комбайнов | 7,0 | 4,0 | 1,9 | 1,2 | 12,0 | 27,0 | 8,9 | 1,5 | 2,5 | 1,0 | 0,5 | 10,0 | 8,0 | 4,0 | 2,5 | 0,5 | - | 1,5 | 5,0 | 1,0 |

Рекомендуется вести распределение в таблице 4.2

Таблица 4.2 - Распределение трудоемкостей по видам работ

| Вид и объект ремонта | Общая трудоемкость | Трудоемкость по видам работ | | | | |
|---|--------------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|
| | | разборочные | | мочные | | и т.д. |
| | | % | чел.-ч | % | чел.-ч | |
| Капитальный ремонт гусеничных тракторов | | | | | | |
| и т.д. | | | | | | |

Распределение объема работ по участкам приведены в таблице 4.3

Таблица 4.3- Распределение трудозатрат по участкам мастерской

| Наименование участка | % выполняемых работ от общей трудоемкости |
|---|---|
| Электроремонтный участок и аккумуляторная | 2,9 |
| Топливный участок | 3,2 |
| Моторный участок | 7,8 |
| Токарный участок | 15 |
| Кузнечный участок | 4,6 |
| Медницкий участок | 5,5 |
| Зона ТО и ТР тракторов | 35 |
| Зона ТО и ТР автомобилей | 18 |
| Площадка ремонта с/х машин | 8 |
| Итого | 100 |

Распределение свести в таблицу 4.4

Таблица 4.4- Распределение трудозатрат по участкам мастерской

| Наименование участка | % выполняемых работ от общей трудоемкости | чел.-ч |
|---|---|--------|
| Электроремонтный участок и аккумуляторная | | |
| и т.д. | | |

В сумме объем работ по участкам должен быть равен годовому объему ремонтно-обслуживающих работ по маркам машин и видам работ, рассчитанным ранее.

Работа №5: Техническое нормирование ремонтно - обслуживающих работ

Цель работы: определить техническое нормирование ремонтно – обслуживающих работ.

Задачи: рассчитать число основных производственных рабочих.

Теоретическое положение. Число основных производственных рабочих

$$P_{\Pi} = \frac{\sum T_{\text{год}}}{\Phi_{\text{д}}} \quad (5.1)$$

где $\sum T_{\text{год}} = T_{\text{об}}$ чел-ч

$\Phi_{\text{д}}$ - действительный фонд времени

$$\Phi_{\text{д}} = \Phi_{\Pi} \cdot \eta \quad (5.2)$$

где $\eta = 0,96$ - коэффициент использования рабочего времени.

Рабочее время:

$$\Phi_{\Pi} = (D_{\text{к}} - D_{\text{вп}}) \cdot t - 2 \cdot D_{\Pi} \quad (5.3)$$

где $D_{\text{к}}$ – число календарных дней;

$D_{\text{вп}}$ – выходные и праздничные дни;

t - продолжительность смены;

D_{Π} - число предвыборных и предпраздничных дней, в котором продолжительность смены сокращается на 1 час.

Число вспомогательных рабочих принимаем до 10% от среднего числа производственных рабочих.

Число ИТР, служащих и МОП принимают соответственно до 10%, 2...3% и 2...4% от производственных и вспомогательных рабочих.

Весь штат мастерской

$$P = P_{\text{сл}} + P_{\text{в}} + P_{\text{ИТР}} + P_{\text{с}} + P_{\text{МОП}} \quad (5.4)$$

Работа №6: Построение графика загрузки предприятия

Цель работы: ознакомиться с построением графика загрузки предприятия.

Задачи: Планирование всего объема работ предприятия в годовом календарном плане, построить график загрузки предприятия.

Теоретическое положение: Ремонтные работы планируют с целью обеспечения равномерной загрузки предприятия в течение года, что способствует закреплению производственных рабочих, повышению их квалификации и позволяет увеличить производительность труда, улучшить качество ремонта изделия и снизить затраты на производство ремонтной продукции.

Исходные данные для планирования:

1. Годовая программа ремонта изделий в количественном и качественном измерении;
2. Объем дополнительных видов работ (работы по обслуживанию предприятия);
3. Агротехнические сроки проведения основных полевых работ;
4. Директивные сроки окончания ремонта машин до начала сева и уборки;
5. Рекомендации по планированию, основанные на опыте работы ремонтных предприятий.

Для планирования годового объема ремонтных работ составляют календарный план и строят график загрузки предприятия.

Объем работ предприятия в годовом календарном плане распределяют так, чтобы обеспечить готовность ремонтируемых изделий за 20 дней до начала полевых работ, и планируют с учетом сезонности использования техники и загруженности предприятия. Практика показывает, что 65...80 % годовой потребности в ремонтах тракторов удовлетворяется в зимний период и около 20...25 % в летний, а для технического обслуживания эти цифры составляют соответственно 25...30 и 70...75%.

Ремонт зерноуборочных и специальных комбайнов рекомендуется планировать равномерно, начиная сразу после окончания уборочных работ.

Равномерная загрузка ремонтного предприятия может быть достигнута за счет корректировки сроков ремонта комбайнов, сельскохозяйственных машин, а также дополнительных (не полевых) работ в осенне-летний период.

Планирование всего объема работ предприятия в годовом календарном плане, как правило, ведется по кварталам (табл. 6.1).

Таблица 6.1 - Трудоемкость годового объема работ, чел.-ч

| Видов работ | Общая трудоемкость | В том числе по месяцам | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-----------------------|------------------------|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|--|
| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

Календарное распределение ремонтных работ для получения равномерной загрузки предприятия и согласования сроков ремонта машин со сроками занятости их на полевых работах проводят графически. Основная цель построения графика загрузки ремонтного предприятия – равномерное распределение объема выполняемых работ в течение года, при котором по каждому виду работ было бы занято одинаковое число рабочих.

График загрузки строят для каждого производственного участка (рис. 1,а) и для предприятия в целом (рис. 1,б). При этом по оси абсцисс откладывают номинальные фонды времени рабочего по кварталам (часы, дни), по оси ординат – расчетное число рабочих, которые необходимы для выполнения соответствующего вида работ.

Для согласования сроков проведения ремонта сельскохозяйственной техники под графиком загрузки предприятия строят график выполнения основных полевых работ (рис. 1,в) в виде отрезков времени.

Для выбора масштаба по оси ординат определяют среднегодовую численность рабочих по формуле:

$$P_{cp} = T_{об} / \Phi_{д} \tag{6.1}$$

где $T_{об}$ - общая (суммарная) годовая трудоемкость работ мастерской, чел.-ч;

$\Phi_{н.р.}$ - годовой номинальный фонд времени рабочего.

Среднюю численность рабочих откладывают на графике в виде пунктирной линии.

По кварталам, которые на графике разграничивают вертикальными линиями, определяют численность рабочих P_i по каждому виду работ на основании предварительного их распределения по срокам проведения

$$P_i = T_i / \Phi_{дi} \tag{6.2}$$

где T_i - трудоемкость работ данного вида, выполняемых в данном квартале, чел.-ч;

$\Phi_{дi}$ – номинальный фонд времени рабочего за месяц.

Полученное число рабочих, необходимых для выполнения каждого вида работ, откладывают на графике годовой загрузки нарастающим итогом.

После построения графиков загрузки их корректируют с целью обеспечения равномерной загрузки в течение года рабочих основных производственных участков.

Графики загрузки позволяют предусмотреть возможность перевода рабочих на смежные специальности.

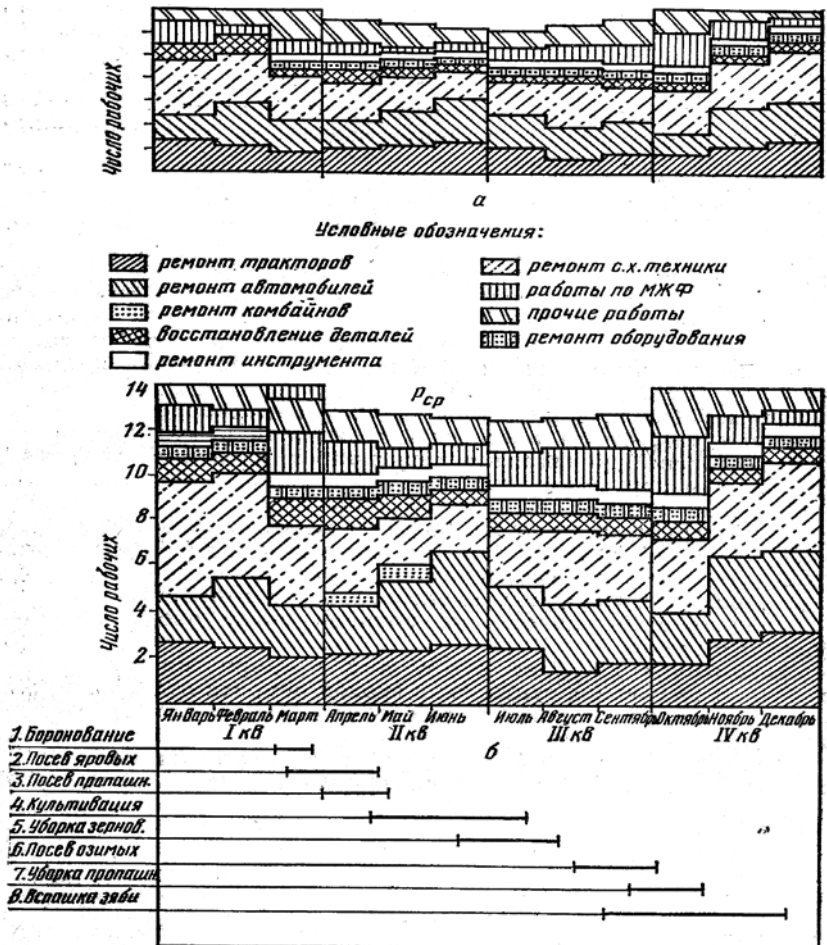


Рисунок 6.1 - График годовой загрузки одного производственного участка (а), предприятия в целом (б) и график выполнения полевых работ (в)

Работа №7: Расчет и подбор ремонтно-технологического оборудования

Цель работы: изучить содержание и особенности построения планировки оборудования при проектировании ремонтной мастерской

Задачи: научиться рассчитывать технологическое оборудование, на необходимый объем работ

Теоретическое положение. Количество оборудования определяется расчетом в зависимости от суммарной трудоемкости выполняемых работ и действительного годового фонда времени оборудования.

Выбор основного технологического оборудования для производственных участков должен учитывать большую разномарочность машин и, следовательно, универсальность.

В качестве напольного транспорта могут быть приняты электрокары и тележки. Подвесной транспорт может быть представлен кран-балкой.

Количество металлорежущих станков:

$$N_{ст} = \frac{T_{ст}}{\Phi_{д} \cdot K_{и}} \quad (7.1)$$

где $T_{ст}$ – трудоемкость металлорежущих станков, чел. – час,
 $\Phi_{д}$ – действительный фонд времени мастерской,
 $K_{и}$ – коэффициент использования оборудования ($K_{и} = 0,7 \dots 0,9$)

В случае если при расчете получается малое количество единиц станочного оборудования, выбор количества и распределение по типам следует назначать исходя из потребностей ремонтного предприятия.

Расчет количества оборудования и рабочих мест для сборочно-разборочных работ:

При разборке:

$$N_{р} = \frac{T_{р}}{\Phi_{д} \cdot K_{и}} \quad (7.2)$$

где $T_{р}$ – трудоемкость разборки, чел. – час,
При сборке:

$$N_{с} = \frac{T_{с}}{\Phi_{д} \cdot K_{и}} \quad (7.3)$$

где $T_{с}$ – трудоемкость сборки, чел. – час.

Расчет количества оборудования для дефектации:

$$N_d = \frac{T_d}{\Phi_d \cdot K_{II}} \quad (7.4)$$

где T_d – трудоемкость дефектации, чел. – час.

Расчет оборудования для сварочно-наплавочных и металлообрабатывающих работ.

Число единиц сварочно-наплавочного оборудования:

$$N_{CH} = \frac{T_{CH}}{\Phi_d \cdot K_{II}} \quad (7.5)$$

где T_{CH} – трудоемкость работ по сварке и наплавке, чел. – час.

В ремонтном предприятии должны быть как минимум газосварочный и электросварочный агрегаты. Количество электросварочных агрегатов принимается 2/3 и газосварочных - 1/3 от общего количества сварочных агрегатов.

Количество оборудования для кузнечнопрессовых и штамповочных работ:

$$N_{CT} = \frac{T_{KH}}{\Phi_d \cdot K_{II}} \quad (7.6)$$

где T_{KH} – трудоемкость кузнечно-термических работ.

Количество оборудования для окрасочных работ:

$$N_{OK} = \frac{T_{OK}}{\Phi_d \cdot K_{II}} \quad (7.7)$$

где T_{OK} – трудоемкость окрасочных работ, чел. – час.

Количество оборудования для слесарных работ:

$$N_{СЛ} = \frac{T_{СЛ}}{\Phi_d \cdot K_{II}} \quad (7.8)$$

где $T_{СЛ}$ – трудоемкость слесарных работ, чел. – час.

Количество оборудования для комплектовочных работ:

$$N_K = \frac{T_K}{\Phi_d \cdot K_{II}} \quad (7.9)$$

где T_K – трудоемкость комплектовочных работ, чел. – час.

Количество оборудования для медницких работ:

$$N_{\text{МЕД}} = \frac{T_{\text{МЕД}}}{\Phi_{\text{Д}} \cdot K_{\text{И}}} \quad (7.10)$$

где $T_{\text{МЕД}}$ – трудоемкость медницких работ, чел. – час.

Примерный перечень оборудования и оснастки для ЦРМ хозяйств

Таблица 8.1- Примерный перечень оборудования и оснастки для ЦРМ

хозяйств

| Наименование оборудования и оснастки | Марка, тип, модель | Краткая техническая характеристика | | |
|--|--------------------|------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | Габаритные размеры в плане, мм | Производительность | Мощность двигателей кВт |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Металлорежущий станок токарный | 16К20М | 3050×1565 | | 9,5 |
| Станок токарный | 1М63 | 3550×1690 | | 14 |
| Станок комбинированный | 1595 | 3000×1255 | | 6 |
| Станок токарный | 1К625 | 3812×1212 | | 11 |
| Станок вертикально сверлильный | 15125 | 950×650 | Диаметр сверла до 25 мм | |
| Станок сверлильный | 2А 135 | 1240×810 | Диаметр сверла до 35 мм | 3 |
| Станок сверлильный настольный | НС-12А | 760×360 | | 2,2 |
| Станок обдирочно-шлифовальный | 3Б634 | 1000×665 | | 4,6 |
| Станок обдирочно-шлифовальный гибким валом | 3А382 | 725×530 | | 2,2 |
| Станок точильно-шлифовальный | 3Б631А | 600×350 | | 0,6 |
| Точильный аппарат | ТА-255 | 470×330 | | 0,4 |
| Электрошлифовальный | ИЭ-8201 | 321×225 | | |
| Электроножницы | ИЭ5402 | 270×211 | | 0,4 |
| Кузнечно-прессовое Молот пневматический | М-4129 | 1375×805 | Падающая масса 75 кг | 7 |
| Горн кузнечный на один огонь | 2275П | 1100×1000 | до 3,78 тыс. м/час | 7,08 |
| Кузнечный вентилятор | ВД-3 | 376×500 | | |
| Камерная электропечь | Н-15 | 1600×1100 | до 50 кг/ч | |
| Наковальня дуговая | | 505×120 | | |
| Тиски стуловые | | 320×240 | | |
| Тиски слесарные поворотные | 11-140 | 480×340 | | |
| Пресс гидравлический | ОКС-16710 | 1500×640 | Усилие 400 кН | 1,7 |
| Пресс стационарный ручной | П-6022 | 450×170 | Усилие до 100 кН | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|--------------------|------------------|---------------------------|-------------|
| <u>Сварочно-наплавочное</u> Трансформатор сварной | ТСП-2 | 510×370 | Сварочный ток до 360 А | 20 |
| Преобразователь сварной | ПСО-315М | 1015×896 | 315 | 22 |
| Сварочный агрегат передвижной | АД-302 | 1915×895 | тоже | |
| Полуавтомат для сварки в углекислом газе | А-547-Ј | 735×205 | | |
| Ацетиленовый генератор | АСМ-1 или АМВ-1,25 | Диаметр 295 | 1,25 м/ч | |
| Комплект для пайки | ОКС-8515 | 730×320 | | |
| Набор инструментов для газосварочных работ | 70-798-2227 | 562×170 | | |
| <u>Подъемно-транспортное</u> Кран подвесной | | 4,2 5,1 10,8м | 1, 32, 3 т | 2,2 6,2 5,1 |
| Кран консольный | | Вылет стрелы 3 м | | |
| Электрическая таль | ГЭЗ-511 | 815×440 | 3,2 т | 4,5 |
| Подъемник электромеханический | ОПР-7535 | 3400×750 | 6,3 т | 2,2 |
| Кран гидравлический передвижной | 423М | 2290×1160 | 200 кг | |
| Домкрат гидравлический | П-310, П-304 | 1630×430 | 6 т | |
| Тележка транспортная | ПТ-007 | 1150×700 | | |
| Тележка для баллонов | ПГ-007 | 1710×500 | | |
| <u>Очистительные (моечное)</u> Очистительная машина | ОМ-5360 | 1200×800 | 90 м ² /ч | 4,5 |
| Очистительная (моечная) машина | ОМ-5361 | 860×620 | 80 м ² /ч | 4 |
| Очистительная (моечная) машина | ОМ-5302 | 900×600 | 90 м ² /ч | 7,5 |
| Моечная установка | ОМ-2871А | 2225×700 | | 3 |
| Передвижная моечная ванна | | 1204×1100 | | |
| <u>Диагностическое</u> Комплект диагностических средств. Стационарный пост | КИ-13919 | 65 м | до 100 тракторов в год | 2,5 |
| Установка для диагностирования тракторов - стационарная | КИ-4935 | 30 м | 50 или 80 тракторов в год | 55 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|-------------|-----------|---|------|
| <u>Стенды, приборы контрольно-испытательные</u> | | | | |
| Стенд для регулировки топливных насосов | КИ-92901 | 1200×900 | | 6,5 |
| Стенд обкаточно-тормозной для двигателей | КИ-21395 | 5700×5400 | | 125 |
| Стенд для проверки электрооборудования | КИ-965М | 1545×885 | | 2,2 |
| Стенд для проверки масляных насосов и фильтров | КИ-5278 | 1200×950 | | 2,2 |
| Стенд для испытания гидросистем | КИ-4815М | 1630×875 | | 22 |
| Стенд для испытания водяных и масляных насосов | 8803 | 4270×1035 | | 17 |
| Стенд для испытания | 70-798-2214 | 1700×900 | | 1,9 |
| Стенд для испытания компрессора холодильных установок | 8765 | 1665×1020 | | 5,5 |
| Приборы для проверки форсунок, проверки плунжерных пар | КИ-3333А | | | |
| <u>Ремонтно-технологическое для тракторов и автомобилей</u> | | | | |
| Станок для притирки клапанов пневматический | ОПР-1841А | 1840×1450 | | 1 |
| Дрель для притирки клапанов | 2213 | | | |
| Приспособление для шлифовки гнезд клапанов | Р 108 | 870×575 | | 0,4 |
| Приспособление для шлифовки гнезд клапанов | ОПР-334А | 205×75 | | 0,27 |
| Стенд для разборки сборки двигателей | ОПР-989 | 1500×1500 | | |
| Стенд для разъединения остова колесных тракторов | ОРГ-9856 | 2020×660 | | |
| Стенд для разборки сборки рессор автомобиля | | 1225×904 | | |
| Тележка для снятия и установки колес автомобиля | П-216 | 1250×950 | | |
| Стенд для разборки сборки сцепления автомобилей | Р-207 | 625×565 | | |
| Приспособление для снятия и установки КПП автомобилей | 52471 | 620×178 | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|------------------|-----------|---|------|
| Стенд для разборки и сборки КПП | 9680 | 600×400 | | |
| Стенд для разборки и сборки двигателей автомобилей | ЦКБ-2473 | 1342×950 | | |
| Стенд для ремонта задних мостов | 2450 | 1303×1184 | | |
| Приспособление для высверливания сломанных шпилек из ступицы колес | P-154 | 260×225 | | 0,85 |
| Гайковерт для автомобильных колес | | 1200×650 | | 0,55 |
| Электровулканизатор | M 6140 | 350×320 | | |
| Набор инструментов и приспособлений для шиномонтажных работ | ОРГ 8923 | | | |
| <u>Оборудование для ремонта с/х машин</u> | | | | |
| Приспособление для расточки ступиц колес | ПТ-3202 | 400×265 | | |
| Передвижной пост для ремонта с/х машин | ОР-9964 | 1170×745 | | |
| Верстак для ремонта зубовых борон | ОР-9916 | 1600×100 | | |
| Установка для заточки дисков | ОР-6112 | 100×600 | | 1,5 |
| Приспособление для заточки ножей всех типов | ОПР-3562 | 810×675 | | 0,6 |
| Стенд для ремонта оборудования животноводческих ферм | ОПР-1058 | 1500×1500 | | 1,5 |
| Стенд для ремонта шнеков комбайнов | ОПР-1370СБ | 1410×630 | | |
| <u>Организационная оснастка и инструмент</u> | | | | |
| Верстак на два рабочих места | ОРГ-1468-01-070А | 2400×800 | | |
| Верстак на одно рабочее место | | | | |
| Верстак для ремонта ТА | ОРГ-1468-01-060А | 1200×800 | | |
| Верстак для ремонта аккумуляторов | 2214 | 950×780 | | |
| Монтажный стол | ОРГ-1468-01-080А | 1200×800 | | |
| Стол для электросварочных работ | ОКС-7523 | 1185×750 | | |
| Тумбочка для инструмента | | 850×520 | | |
| Ванна для приготовления электролита | 2252 | 740×304 | | |
| Ванна для проверки радиаторов | ОРГ-1468 | 1150×800 | | |
| Шкаф для хранения деталей, инструментов | ОРГ-1468-07-040 | 860×360 | | |

Работа №8: Расчёт площади ремонтной мастерской

Цель работы: ознакомиться с методикой расчета площади на ремонтно – обслуживающих предприятиях.

Задачи: рассчитать площади участков предприятия, рассчитать площадь вспомогательных и административных помещений.

Теоретическое положение. К производственным площадям цехов, отделений и участков ремонтного предприятия относятся площади, занятые технологическим оборудованием, рабочими местами, транспортным оборудованием, заготовками, деталями и узлами у рабочих мест. Площадь рассчитывают только при проектировании новых, при перепланировке и техническом перевооружении действующих предприятий. Площадь участков, цехов и отделений определяют следующими способами. Наиболее распространённым и достаточно точным способом расчёта необходимой площади участка мастерской является способ, основанный на учёте площади, занимаемой оборудованием и ремонтируемыми машинами, умножаемой на нормативный коэффициент рабочей зоны для данного участка.

- по площади, занимаемой оборудованием

$$F_{II} = F_0 \cdot \delta \quad (8.1)$$

где F_0 – площадь, занимаемая оборудованием, м²;

δ – коэффициент, учитывающий рабочие зоны и проходы (таблица 8.1);

Полученные площади участков сведём в таблицу

Таблица 8.1- Площади участков предприятия

| Наименование участка | Площадь под оборудование | δ – переходный коэффициент, min - max | Площадь, м ² | | |
|----------------------|--------------------------|--|-------------------------|-----|----------|
| | | | расчетная | | принятая |
| | | | min | max | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Разборочный | | 3,5 - 5,0 | | | |
| Сборочный | | 4,5 - 5,0 | | | |
| Дефектовочный | | 3,5 - 4,0 | | | |

Продолжение таблицы 8.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------------------|---|-----------|---|---|---|
| Сварочно-наплавоный | | 5,5 - 6,5 | | | |
| Кузнечно-термический | | 5,0 - 5,5 | | | |
| Окраска | | 3,5 - 4,0 | | | |
| Слесарный | | 3,0 - 3,5 | | | |
| Комплектовочный | | 3,5 - 4,0 | | | |
| Медницких | | 5,0 - 6,0 | | | |

Менее точно необходимую площадь участка можно определить по принятому на участке числу рабочих и нормативу площади на одного рабочего:

- по числу производственных рабочих

$$F_{\text{п}} = P \cdot F_{\text{р}}, \quad (8.2)$$

где P – число производственных рабочих;

$F_{\text{р}}$ – удельная площадь на одного производственного рабочего, м^2 (таблица 9.2);

Таблица 8.2 - Норматив удельной площади на одного рабочего

| Отделение, участок | $F_{\text{р}}, \text{м}^2$ |
|-----------------------|----------------------------|
| Разборочный | 25....30 |
| Сборочный | 25....30 |
| Дефектовочный | 15....17 |
| Сварочно-наплавоный | 15....20 |
| Кузнечно- термический | 24....26 |
| Окраска | 35....40 |
| Слесарный | 10....12 |
| Комплектовочный | 15....17 |
| Медницких | 15....20 |

Расчёт вспомогательных и административных площадей помещений.

Площадь административных помещений определяют по числу служащих из расчета 5 м^2 на одного человека.

Площади бытовых помещений определяют из расчета:

- гардероб - $0,75...0,8 \text{ м}^2$ на одного рабочего;

- умывальники - один умывальный кран с площадью 0,5 м² на 10 человек;

- душевые - одна кабина площадью 2...2,5 м² на 5 человек;

- туалеты - один унитаз с площадью 3 м² на 15 человек;

- площадь курительной комнаты не менее 8 м²;

Площадь зала для собраний коллектива определяют из расчета 1 м² на одного человека в смене с большим числом людей.

Площадь складов запасных частей, материалов определяют по формулам:

$$F_c = \frac{Q}{q \cdot K}, \quad (8.3)$$

где Q – общая масса (норма) хранимых деталей или материалов на складе;

q – допустимая удельная нагрузка на 1 м² (принимается 0,5...2 т)

K – коэффициент увеличения площади (принимается 0,3).

$$Q = \frac{A \cdot Ny \cdot a}{Dp}, \quad (8.4)$$

где A – норма расхода детали на один ремонт объектов, т %

– для трактора (запчастей) – 15...20% от массы трактора;

– для трактора (материалов) – 7,5% от массы трактора;

– масса деталей, выбраковываемых и не используемых при ремонте данного объекта – 15% от массы машины;

Ny - годовая программа предприятия, шт.;

a - норма хранимого запаса, дней (колеблется от 0,5 до 3 мес.);

Dp - число рабочих дней в году

Работа №9: Разработка схемы генерального плана ремонтного предприятия

Цель работы: Ознакомиться с методикой построение генерального плана

Задачи: Разработать генеральный план.

Теоретическое положение. Генеральным планом предприятия или подразделения технического сервиса АПК называют чертеж, на котором в определенном масштабе нанесено расположение всех его зданий, сооружений, устройств, дорог, подземных и наземных инженерных коммуникаций, зеленых насаждений и ограждений, увязанных с рельефом участка.

Генеральный план, как правило, выполняют в масштабе 1:500, допустим и масштаб 1:1000.

Генеральный план необходим для эксплуатации (особенно подземных) объектов, при новом строительстве и реконструкции предприятия, для разработки схем движения при эвакуации людей и техники в экстремальных ситуациях.

Разработку генерального плана обычно начинают с выявления полного перечня объектов, предназначенных для размещения на отведенной площадке. Затем определяют площадь и габаритные размеры каждого из этих объектов.

Первоначально намечают расположение объектов на плане участка с учетом схемы технологического процесса ремонта машин в производственных корпусах и движения грузопотока всего производственного процесса. Для достижения наибольшей технико-экономической эффективности при разработке генерального плана составляют несколько вариантов схем грузопотоков. В результате сопоставления вариантов выбирают наиболее рациональный.

Основные принципы и положения по разработке генеральных планов.

К основным принципам, которыми необходимо руководствоваться при разработке генеральных планов подразделений и предприятий технического сервиса АПК, относятся следующие:

- соблюдение прямооточности технологических процессов и грузопотоков, что значительно сокращает транспортные затраты;
- обеспечение компактности планировки, что сокращает транспортные расходы и затраты на инженерные коммуникации;
- использование минимально возможной территории под застройку;
- обеспечение благоприятных и безопасных условий труда и перемещения работающих по территории предприятия.

Основные положения, необходимые при разработке генерального плана.

1. Планировка и застройка территории предприятия или подразделения технического сервиса АПК должны быть увязаны с архитектурным ансамблем прилегающих территорий, населенных пунктов или соседних предприятий, а также с ближайшими железнодорожными, автомобильными или водными путями.

2. В основу разработки должны быть положены наиболее рациональная организация производственного процесса, применение перспективных видов транспорта и обеспечены наикратчайшие пути перемещения грузов по территории предприятия с минимальным числом встречных и перекрещивающихся грузопотоков.

3. Все здания и сооружения располагают с учетом сторон света и направления господствующих ветров. При этом должны быть обеспечены наилучшие условия для естественного освещения и проветривания.

Производственный корпус размещают так, чтобы направление господствующих ветров приходилось по диагонали корпуса.

4. Все здания и сооружения строят так, чтобы было можно расширить

предприятие без сноса зданий и других дорогостоящих объектов.

5. Исходя из санитарных требований, расстояние между зданиями (сторонами, имеющими окна) должно быть не менее наибольшей высоты до верха противостоящего здания или сооружения. Помещения, где проводят работы, связанные с выделением газа, дыма, пыли и искр, располагают в удалении от главного входа, а по отношению к другим зданиям и жилым районам — с подветренной стороны по отношению к господствующим ветрам.

6. При размещении объектов на генеральном плане необходимо учитывать рельеф местности, а также геологические условия (с целью минимизации выполнения объема земельных работ при планировке площадки).

При разработке генеральных планов учитывают также другие общие и частные положения и требования, вытекающие из условий производства, энергетики, транспорта, санитарии, техники безопасности и специфики расположения участка.

Технико-экономические показатели генеральных планов.

Качество генерального плана оценивают следующими основными показателями:

- коэффициентом плотности застройки участка;
- коэффициентом использования площади участка;
- коэффициентом, учитывающим степень озеленения территории.

В свою очередь, коэффициент плотности застройки участка (K_p) показывает отношение площади, занимаемой зданиями и крытыми сооружениями ($F_{3.c}$), к общей площади участка (F_y), т. е.

$$K_p = F_{3.c} / F_y \quad (9.1)$$

Коэффициент использования площади участка (K_i) определяют отношением площади, занимаемой зданиями, всеми сооружениями и другими располагаемыми на участке сооружениями ($F_{3.c}$), к площади всего участка (F_y), т. е.

$$K_n = F_{3.c} / F_y \quad (9.2)$$

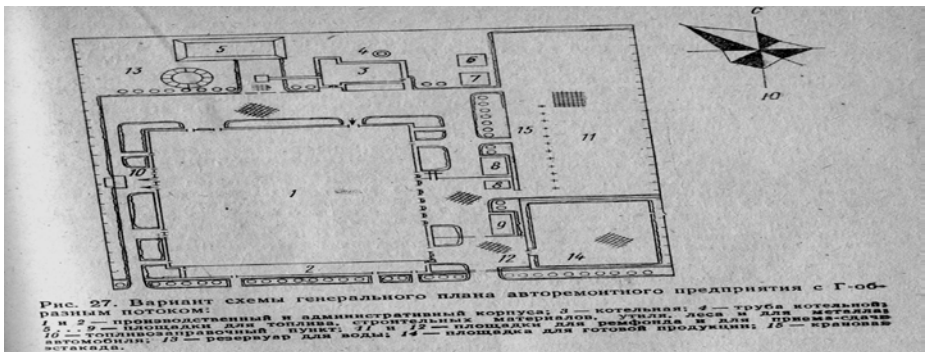
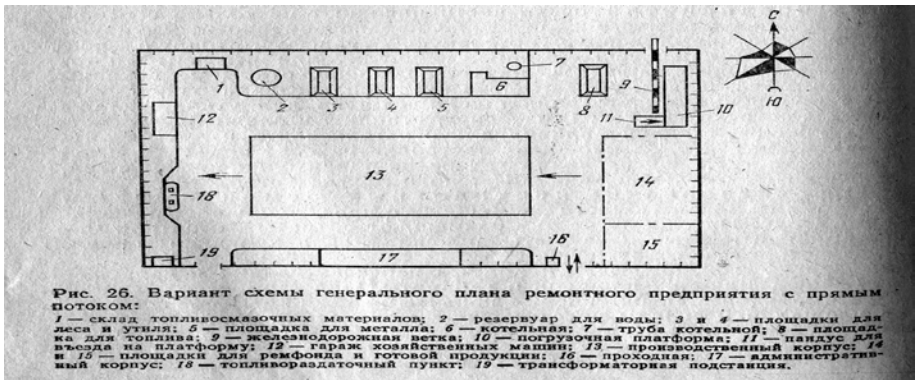
Коэффициент, учитывающий степень озеленения территории (K_0), определяют отношением площади, занятой зелеными насаждениями ($F_{3.H}$), к общей площади участка (F_y), т. е.

$$K_0 = F_{3.H} / F_y \quad (9.3)$$

Для проектируемых предприятий и подразделений технического сервиса АПК $K_n = 0,3...0,45$; $K_n = 0,45...0,65$; K_0 - не менее 0,15.

Значения коэффициентов, характеризующих качество генерального плана для предприятий и подразделений технического сервиса АПК, располагаемых в городах и в многоэтажных зданиях, значительно выше.

Примеры схем генеральных планов:



Работа №10: Разработка и построение компоновочной схемы предприятий технического сервиса

За основу компоновки подразделений принимают соответствие между схемой технологического процесса ремонта объекта и транспортированием внутрипроизводственных грузов. Направление грузопотока должно совпадать с ходом технологического процесса.

Строят схему грузопотока в виде соответствующих линий, выражающих направление перемещения грузов и их массу, изображаемую толщиной этих линий в определенном масштабе.

Вариант схемы грузопотока и прямоточной компоновки предприятия по ремонту полнокомплектных тракторов показан на рисунке 22

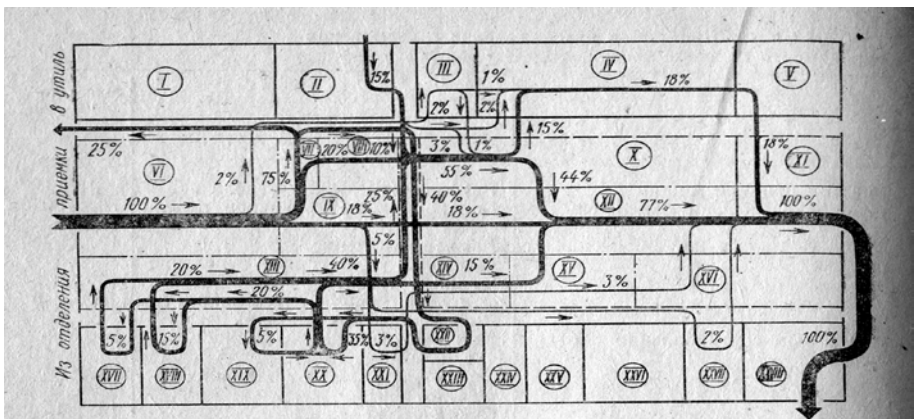


Рис. 22. Вариант грузопотока и компоновки предприятия с прямой схемой технологического процесса (прямым потоком) ремонта тракторов:

I — бытовые помещения; II — склад запасных частей и материалов; III — отделение топливной аппаратуры и электрооборудования; IV — отделение ремонта двигателей; V — испытательная станция; VI и VII — разборочно-моечное и контрольно-сортировочное отделения; VIII — комплектующее отделение со складом; IX — рамное отделение; X — отделение ремонта и сборки агрегатов; XI — участок устранения дефектов; XII — отделение (линия) ваяния; XIII — слесарно-механическое отделение; XIV — участок ремонта навесного оборудования; XV — жестяничное отделение; XVI — участок ремонта кабин; XVII и XVIII — полимерное и термическое отделения; XIX и XX — кузнечное и сварочно-наплавочное отделения; XXI — медницко-радиаторное отделение; XXII — склад деталей, ожидающих ремонта; XXIII — компрессорная; XXIV — инструментально-раздаточная кладовая; XXV — инструментальное отделение; XXVI — отдел главного механика; XXVII и XXVIII — обойное и малярное отделения.

Подразделения производственного корпуса размещают так, чтобы

основная масса агрегатов, громоздких деталей и других грузов транспортировалась по наикратчайшему пути. Для выявления лучшего варианта составляют несколько схем грузопотока и анализируют их. Оптимальным вариантом компоновки производственного корпуса считают такой, в котором достигнута прямолинейность производственного процесса, перемещение грузов по кратчайшему пути с наименьшим числом оборотных и перекрещивающихся грузопотоков.

Правильно составленная схема грузопотока помогает не только удачно скомпоновать все подразделения производственного корпуса, но и выбрать необходимые грузоподъемные и транспортные устройства.

Вариант компоновки этого же предприятия при Г-образной схеме технологического процесса показан на рисунке 23.

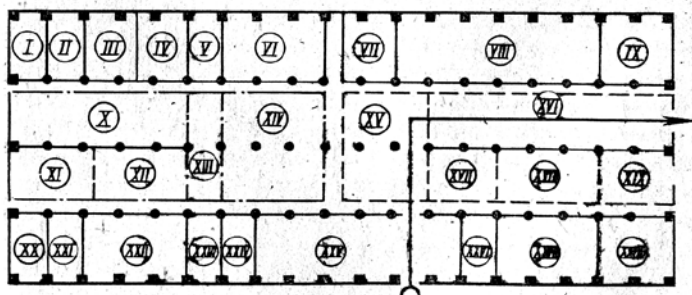


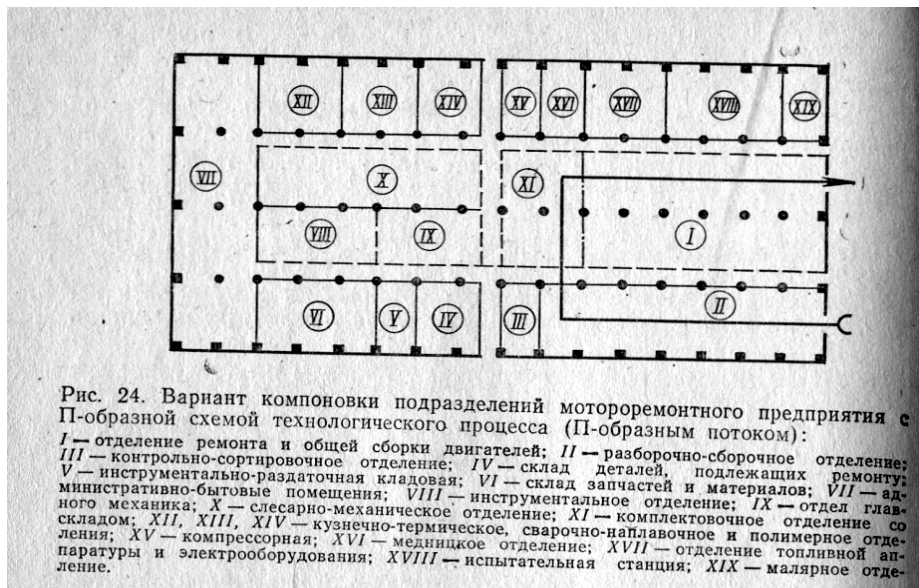
Рис. 23. Вариант компоновки предприятия с Г-образной схемой технологического процесса (Г-образным потоком) ремонта тракторов:

I и II — полимерное и термическое отделения; III и IV — кузнечное и сварочно-наплавочное отделения; V — медничко-радиаторное отделение; VI — бытовые помещения; VII — отделение топливной аппаратуры и электрооборудования; VIII — отделение ремонта двигателей; IX — испытательная станция; X и XI — слесарно-механическое и инструментальное отделения; XII — отдел главного механика; XIII — комплектное отделение со складом; XIV — отделение ремонта и сборки агрегатов; XV — рамное отделение; XVI — отделение общей сборки; XVII, XVIII и XIX — участки ремонта навесного оборудования, кабин и устранения дефектов; XX — компрессорная; XXI — инструментально-раздаточная кладовая; XXII — склад запасных частей и материалов; XXIII — склад деталей, подлежащих ремонту; XXIV и XXV — контрольно-сортировочное и разборочно-сборочное отделения; XXVI, XXVII и XXVIII — обойное, жестяничное и малярное отделения.

При любой схеме потока испытательную станцию целесообразно размещать рядом с отделением сборки двигателей, а инструментально-раздаточную кладовую — недалеко от слесарно-механического отделения.

Контрольно-сортировочное отделение, склад запасных частей и материалов и комплектующее отделение также следует располагать в одном месте. Аналогично компонуют и другие взаимосвязанные подразделения.

Вариант планировки предприятия по ремонту тракторных двигателей с П - образной схемой технологического процесса изображен на рисунке 24.



Производственные корпуса специализированных предприятий обычно проектируют одноэтажными, многопролетными, но часто административно-бытовые помещения располагают в специальных пристройках в несколько этажей. Иногда эти помещения размещают на втором этаже производственного корпуса.

Компоновка мастерских колхозов, совхозов и мастерских общезо.

Проектируют мастерские, как правило, двухпролетными (тупиковый способ сборки). Основные производственные подразделения компонуют одной стороны мастерской в шестиметровом пролете. Зная суммарную площадь подразделений и ширину пролета (6 м), определяют длину мастерской, а затем

и ширину разборочно-сборочного отделения. В зависимости от площади этого отделения ширину его берут равной 12,15 или 18 м. На втором этаже размещают бытовые и вспомогательные помещения: гардеробы, буфет, комнату мастера, бухгалтерию, красный уголок, вентиляционные камеры и др.

На рисунке 25 приведена планировка центральной ремонтной мастерской для хозяйства с парком 100 тракторов по типовому проекту № 816-130.

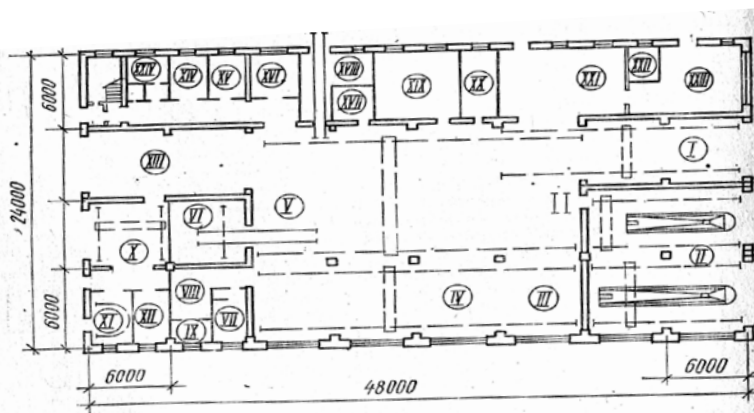


Рис. 25. Планировка центральной ремонтной мастерской для хозяйства с парком 100 тракторов:

I — участок наружной мойки машин; *II* — участок технического обслуживания и диагностирования; *III* — разборочно-мощный и дефектовочный участки; *IV* — ремонтно-монтажный участок; *V* — участок текущего ремонта двигателей; *VI* — участок испытания и регулировки двигателей; *VII* — полимерный участок; *VIII* — участок зарядки и хранения аккумуляторов; *IX* — кислотная; *X* — участок текущего ремонта силового и автотракторного электрооборудования; *XI* — участок пропитки и окраски; *XII* — участок сушки; *XIII* — участок зарядки, обкатки и устранения неисправностей после обкатки; *XIV* — участок ремонта и регулировки топливной аппаратуры; *XV* — участок ремонта масляной аппаратуры и гидросистем; *XVI* — вулканизационный участок; *XVII* — инструментально-раздаточная кладовая; *XVIII* — промежуточный склад запчастей и обменного фонда; *XIX* и *XX* — слесарно-механический и медножестяничный участки; *XXI* — участок ремонта сельскохозяйственных машин и оборудования животноводческих ферм; *XXII* и *XXIII* — сварочный и кузнечный участки; *XXIV* — бытовые и вспомогательные помещения.

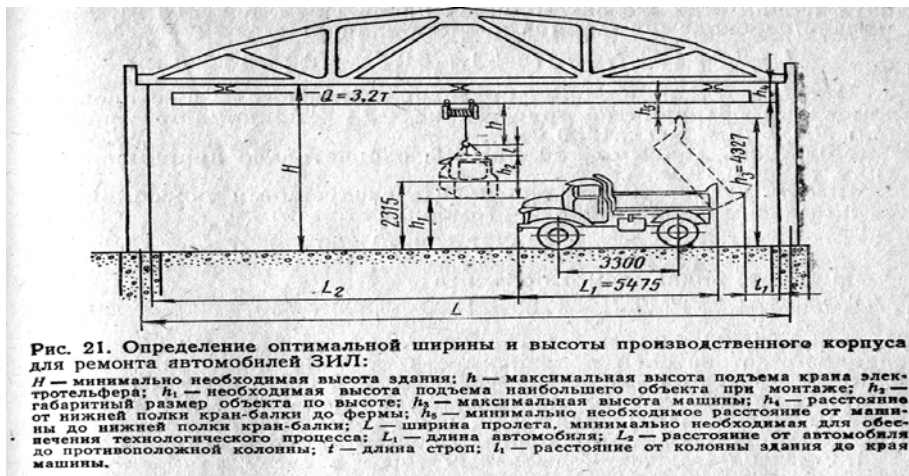
Работа №11: Определение габаритных размеров зданий предприятий

По общей площади после выбора схемы определяют габариты производственного корпуса. Основой для определения длины и ширины корпуса служат:

- длина поточных линий разборки и сборки,
- шаг колонн,
- размеры и расположение площадки под строительство.

В соответствии с положениями по унификации разработанными и утвержденными Госстроем СССР, габаритную схему производственного корпуса выбирают в зависимости от подъемно-транспортного оборудования и вида ремонтируемых объектов.

Окончательно габариты корпуса определяют, исходя из максимальных размеров ремонтируемых объектов, принятого технологического и санитарно-технического оборудования. Пример выбора ширины и высоты производственного корпуса по ремонту автомобилей ГАЗ и ЗИЛ или станции технического обслуживания этих же автомобилей приведен на рисунке 21.



Минимально необходимая ширина пролета здания:

$$L = L_1 + L_2 + I_1 = 5475 + 1,5 \cdot 5475 + 1000 = 14\,688 \text{ мм. для}$$

В соответствии с нормами технологического проектирования ремонтных предприятий расстояние L_2 принимают равным $(1,5 \dots 2,0) L_1$, $I_1 = 1000 \dots 1200$ мм.

Пользуясь данными таблицы, окончательно принимают ширину, равную 18 м.

Высоту здания можно определить следующими способами:

по максимальной высоте автомобиля

$$Я = h_3 + h_4 + h_5 = 4327 + 800 + 400 = 5527 \text{ мм;}$$

по высоте поднимаемого объекта

$$Я = h + h_1 + h_2 + h_4 + I = 1700 + 1500 + 1500 + 750 + 500 = 5950 \text{ мм.}$$

Размер $h_5 = 400 \dots 500$ мм, расстояния h и h_4 принимают по данным заводов-изготовителей в зависимости от типа и мощности кран-балок и электротельферов; расстояние I зависит от конструкции съемных грузозахватных приспособлений (обычно его принимают равным $500 \dots 600$ мм). Учитывая, что автомобили бывают и крупнее, чем типа ЗИЛ, целесообразно принять высоту здания 7,2 м.

Размеры въездных и выездных ворот в свету для ремонтных предприятий назначают в зависимости от габаритов ремонтируемых объектов. Ширину ворот принимают на 0,6 м больше ширины: ремонтируемого объекта, а высоту — на 0,2 м больше высоты объекта.

Для определения длины корпуса его суммарную расчетную площадь увеличивают на $10 \dots 15\%$, чтобы учесть магистральные межцеховые проезды, предназначенные для перевозок грузов механизированным транспортом (электрокары, электропогрузчики и др.)

Работа №12: Расчет освещения, вентиляции на ремонтно-обслуживающих предприятиях.

Цель работы: Ознакомиться с методикой расчета освещения, вентиляции на ремонтно-обслуживающих предприятий

Теоретическое положение. При проектировании всех производственных и вспомогательных помещений должно предусматриваться естественное искусственное освещение. Учитывая высокую биологическую и гигиеническую ценность естественного света необходимо стремиться максимально, использовать светлый период суток.

В проектированной мастерской естественное освещение проникает через боковые оконные проемы.

Площадь окон, обеспечивающая нормальную освещенность, определяется по формуле:

$$F_{\text{ост}} = \frac{F_{\text{п}} \cdot e \cdot \eta_0}{\tau_0 \cdot r_1}, \quad (12.1)$$

где $F_{\text{п}}$ – площадь пола помещения мастерской;

e – коэффициент естественной освещенности, для данных условий принимаем $e = 1,5$;

η_0 – коэффициент, учитывающий размеры помещения, для мастерских $\eta_0 = 0,12 \dots 0,35$;

τ_0 – коэффициент светопропускания, учитывает потери света в светопроемах. Для помещений с незначительным выделением пыли, дыма, и копоти коэффициент светопропускания τ_0 изменяется в пределах 0,25...0,50 при деревянных переплетах и 0,30...0,65 при стальных. В помещениях со значительным выделением загрязнения этот коэффициент принимает соответственно 0,20...0,40 и 0,25...0,55. Для данных условий принимаем $\tau_0 = 0,45$;

τ_1 – коэффициент, учитывающий цветовую окраску помещений. При окраске в светлые тона и при одностороннем освещении $\tau_1=2,5$.

Расчет искусственного освещения сводится к определению количества ламп

$$n = \frac{E_{\text{ср}} \cdot S_{\text{п}}}{F_0 \cdot \eta}, \quad (12.2)$$

где $E_{\text{ср}}$ – средняя освещенность (лк) (120);

$S_{\text{п}}$ – площадь пола отделения, м²;

F_0 – световой поток лампы (лампа накаливания в 300 Вт дает световой поток в 4100 Лм при напряжении в 220 В).

η – коэффициент использования светового потока $\eta = 0,25$

При известной кратности воздухообмена в помещении, объем отсасываемого воздуха будет равен:

$$V_{\text{в}} = k \cdot V_{\text{п}}, \quad (12.3)$$

где k – кратность воздухообмена в помещении;

$V_{\text{п}}$ – объем вентилируемого помещения, м³.

Примерная кратность воздухообмена в помещениях ремонтных предприятий с общеобменной вентиляцией характеризуется данными представленными в таблице 1

По рассчитанной необходимой производительности вентиляции подбирается соответствующий вентилятор.

Таблица 12.1 - Значения кратности воздухообмена

| Группа участков | Участки, отделения | k |
|-----------------|---|---------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Разборка-сборка, комплектация, ремонт двигателей, ремонт электрооборудования, ремонт ТА | 1,8...2, 2 |

Продолжение таблицы 12.1

| 1 | 2 | 3 |
|---|--|-----------|
| 2 | Мойка, слесарный, станочный | 2,5...3,5 |
| 3 | Медницко-жестяницкий, шиномонтажный, обкатка двигателей | 3,5...4,0 |
| 4 | Сварочно-наплавочный, кузнечно-термический | 5,0...6,0 |

Работа №13: Расчет экономической эффективности действующего предприятия

Расчет плановой калькуляции себестоимости ремонта машин

Цеховая себестоимость ремонта машин определяется по формуле:

$$C_{ц} = C_{пр.н} + C_{з.ч} + C_{р.м} + C_{оп} \quad (13.1)$$

где $C_{пр.н}$ – полная заработная плата (с начислениями) производственных рабочих;

$C_{з.ч}$, $C_{р.м}$ – соответственно нормативные (фактические) затраты на запасные части и ремонт материала;

$C_{оп}$ – общепроизводственные (накладные) расходы

В соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих (ЕТКС) для работников цехов по ремонту сельскохозяйственной техники, оборудования и инструментов 3 разряда установлена часовая тарифная ставка 8 руб. 74 коп. Значит $C_{ч} = 8,74$ руб./час.

Рассчитаем полную заработную плату производственных рабочих по формуле:

$$C_{пр.н} = C_{пр} + C_{доп} + C_{нач}, \text{ руб.} \quad (13.2)$$

где $C_{пр}$ – основная зарплата производственных рабочих;

$C_{доп} = 0,2 * C_{пр}$ - дополнительная оплата;

$C_{нач} = (C_{пр} + C_{доп}) * 0,2$ - начисления на оплату труда

$$C_{пр} = T_p * C_{ч} \quad (13.3)$$

где T_p – нормативная трудоемкость ремонта машин чел/ч

$C_{ч}$ – часовая тарифная ставка, исчисляемая по среднему разряду, руб./час

Список литературы

Коцуба, В. И., Хитрюк, В. А., Трубилов, А. К. Техническое обслуживание и ремонт тракторов и сельскохозяйственных машин : учебное пособие. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2021. — 192 с.

Жирков, Е. А. Система технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственных машин и механизмов : учебное пособие. — Рязань : РГАТУ, 2019. — 74 с.

Тимофеев, Г. А. Теория механизмов и машин : учебник и практикум для среднего профессионального образования.— 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 429 с.

Рахимьянов, Х. М., Красильников, Б. А., Мартынов, Э. З. Технология машиностроения: сборка и монтаж : учебное пособие для среднего профессионального образования. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 241 с.

Митрохин, Н. Н., Павлов, А. П. Ремонт и утилизация наземных транспортно-технологических средств : учебник для среднего профессионального образования.— Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 571 с.

Проектирование предприятий технического сервиса : учебное пособие / И. Н. Кравченко, А. В. Коломейченко, А. В. Чепурин, В. М. Корнеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с.

Бураев, М. К., Аносова, А. И. Технологическое проектирование предприятия технического сервиса : учебное пособи.— Иркутск : Иркутский ГАУ, 2018. — 124 с.

Хрянин, В. Н., Коротких, В. В. Организация технического сервиса и основы проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий: учебно-методическое пособие.— Новосибирск : НГАУ, 2018. — 256 с.

Система технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственных машин и механизмов

**Учебно-методическое пособие по выполнению практических
работ**

Составители: М.Н. Салихова,
В.А. Александров,

Подписано в печать
Бумага для множительных аппаратов

Формат 60x84 1/16
Объем 3,3 п.л.

Уральский ГАУ
620075, г. Екатеринбург, ул.К. Либкнехта, 42