

Техническая эксплуатация

**Организация производства
ТО и текущего ремонта машин**

Организационно-производственная структура системы ТО и ремонта машин

Это - состав и взаимоподчиненность подразделений, обеспечивающих техническую готовность машин.

Такая структура включает в себя подразделения, осуществляющие:

- *постовые работы ТО и ремонта,* выполняемые непосредственно на машине, на строительных объектах и стационарной базе ЭП;
- *работы по восстановлению* снятых неисправных агрегатов, узлов и деталей в отделениях ЭП;
- *подготовку производства,* обеспечение запасными частями и материалами, перебазирование машин и др.;
- *работы связанные с содержанием,* реконструкцией и техническим перевооружением *производственно-технической базы ЭП.*

Эффективность ЭП повышается при *системе централизованного управления производством ТО и ремонта машин.*

Эта система базируется на следующих основных принципах.

1. Распределение административных и оперативных функций.

Оперативные функции сосредотачиваются в центре (отделе) управления производством (ЦУП), который обычно состоит из трех групп:

- *оперативного управления (ОУ),*
- *обработки и анализа информации (ОАИ)*
- *технологической подготовки производства (ТПП).*

Группа ОУ осуществляет непосредственное оперативное управление работой производственных комплексов:

- планирование ТО и ремонта,
- распределение машин на посты ТО и ремонта,
- передачу на рабочие места информации об операциях, которые должны быть выполнены,
- контроль времени выполнения работ и т.п.

Группа ОАИ систематизирует, обрабатывает, анализирует и хранит информацию о деятельности всех подразделений, а также обрабатывает рекомендации по совершенствованию работы служб ТО и ремонта.

Группа ТПП формирует план материально-технического обеспечения производства и задания бригадам.

2. Формирование производственных комплексов:

-комплекс ТО и диагностики (ТОД), включающий в себя соответствующие бригады, выполняющие работы обычно на месте работы машины;

-комплекс ремонта машин (РМ), объединяющий бригады, которые выполняют работы непосредственно на машине, т. е. *плановый текущий и капитальный ремонт машин, а также замену крупных и сложных элементов машины;*

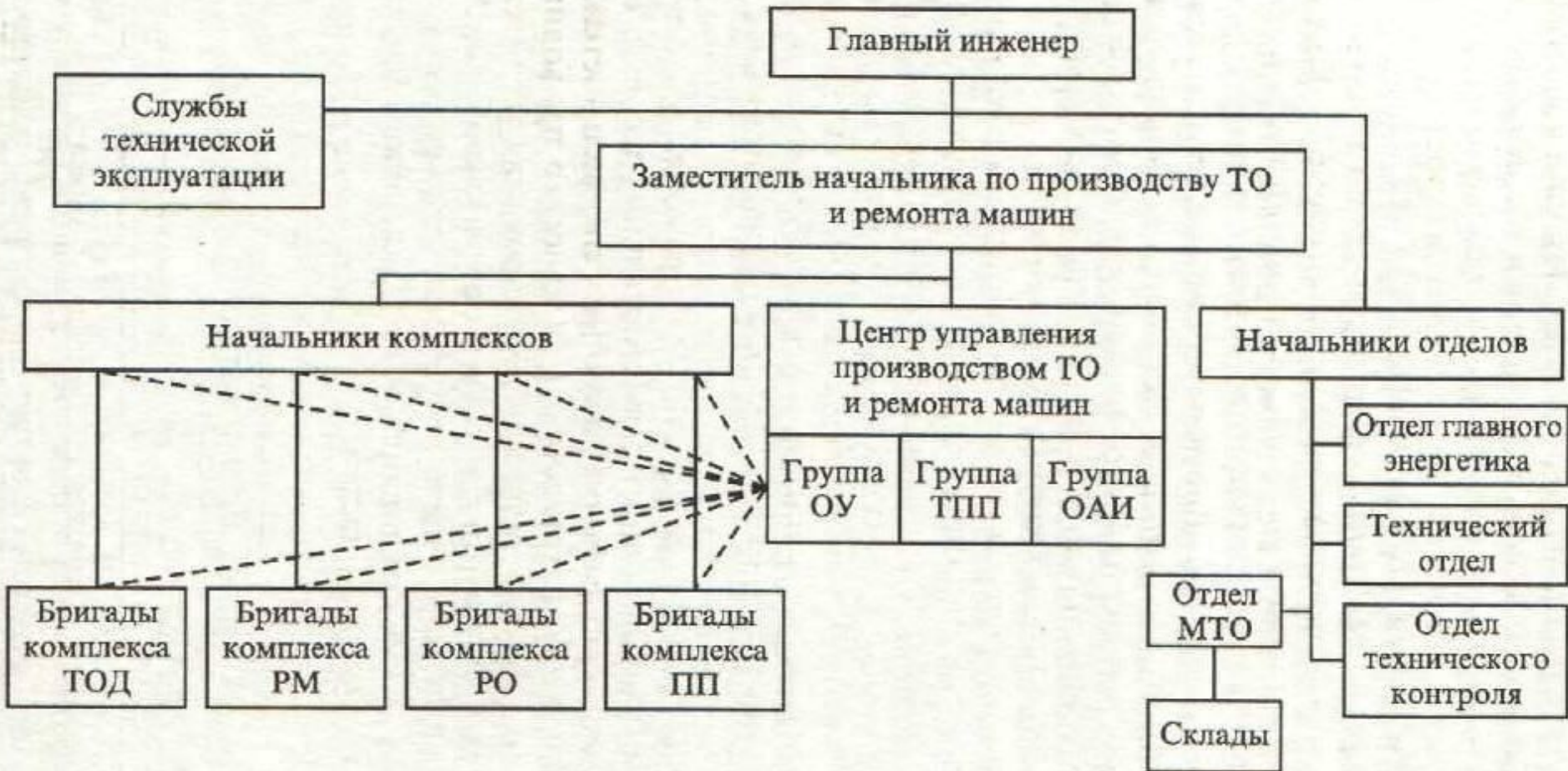
-комплекс ремонтных отделений и участков (РО), выполняется ремонт агрегатов и узлов, а также восстановления и изготовления деталей.

(сварочные, кузнечные, слесарно-механические работы, ремонт агрегатов, электрооборудования, топливной аппаратуры, рабочего оборудования и др).

-комплекса подготовки производства (ПП),

- приемка, мойка, разборка, комплектование, хранение и учет ремонтного и оборотного фондов;*
- доставка агрегатов, узлов и деталей на рабочие места;*
- обеспечение рабочих инструментами и приспособлениями и др.*

Примерная организационная структура технической службы ЭП



Организация труда производственных рабочих

На ЭП применяют *индивидуальную и коллективную (бригадную)* формы организации труда рабочих.

Индивидуальный характер носит работа сварщиков, станочников и т.п.

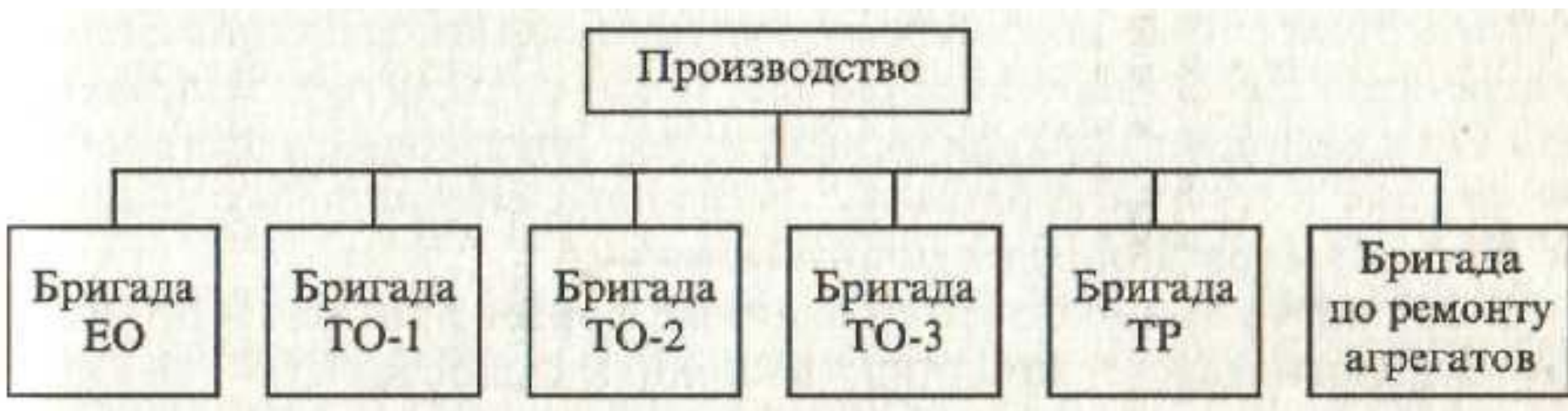
Формами бригад для производства ТО и ремонта ДМ и автомобилей являются:

- *специализированные бригады,*
- *комплексные,*
- *и агрегатно-участковые.*

Специализированные бригады

Формируются по технологической специализации, т.е. по видам воздействий.

Каждая бригада выполняет обычно *один определенный вид технического воздействия* (ЕО, ТО-1, ТО-2, ТО-3, ТР, ремонт агрегатов), как правило, *по всем машинам ЭП.*



Бригады ЕО – если ежедневно возвращается *свыше 60 машин.*

Входят рабочие разных специальностей и квалификации: электрики, регулировщики топливной аппаратуры, смазчики и т.д.

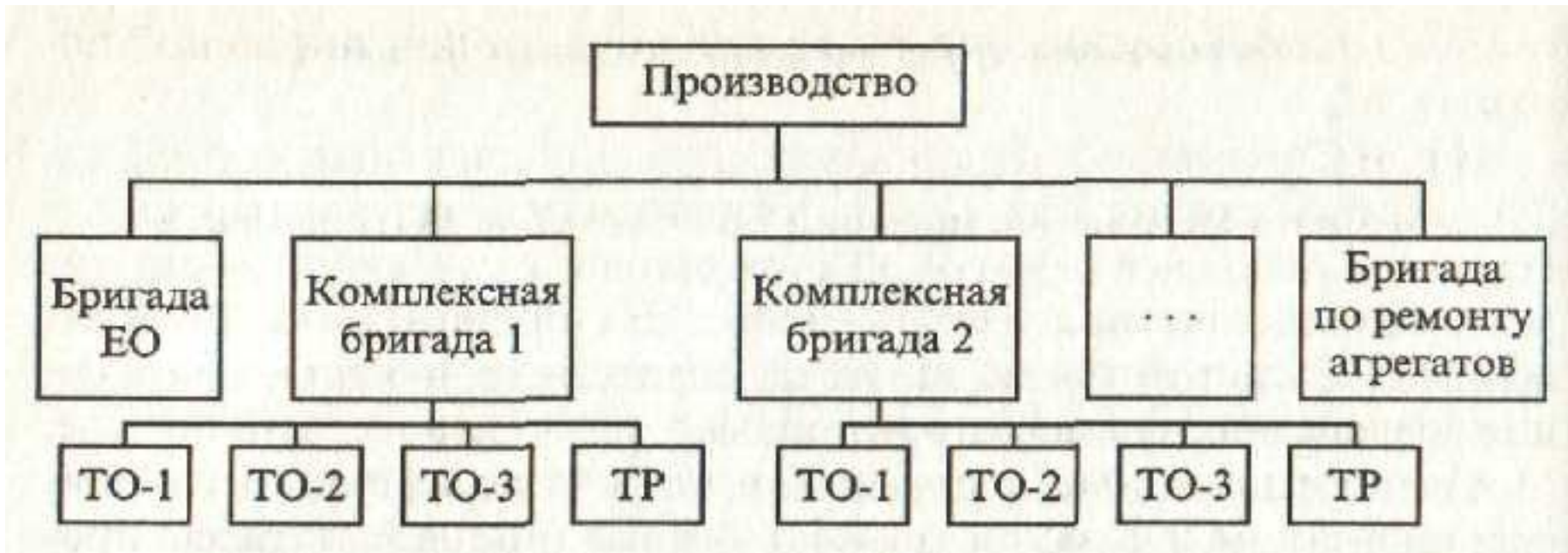
Обеспечивается:

- *повышение эффективности использования оборудования,*
- *упрощается руководство участками,*
- *учет и контроль за выполнением технических воздействий.*

Однако при этом *усложняется* руководство качеством работы системы из-за обезличивания ответственности, так как один агрегат обслуживается и ремонтируется рабочими разных подразделений.

Комплексная бригада

Все работы ТО и ремонта для *определенной группы машин* выполняет самостоятельно.



В состав такой бригады входят рабочие различных специальностей.

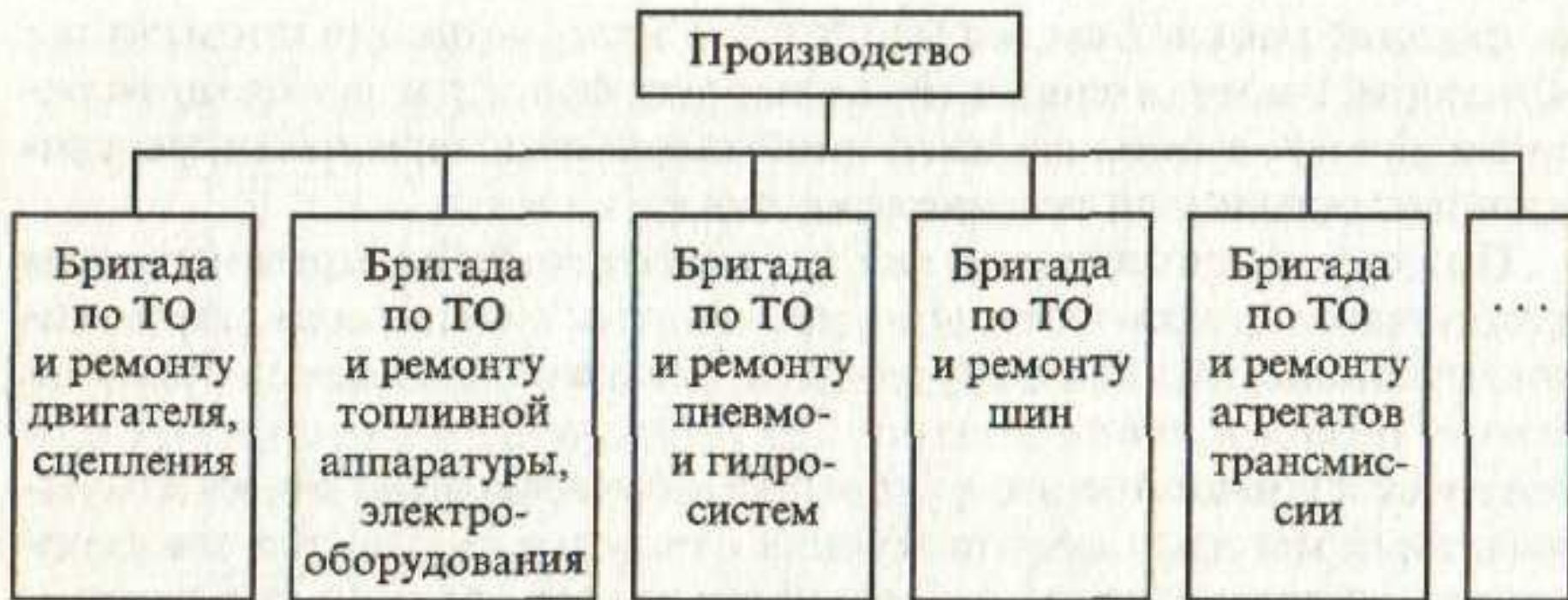
Повышается ответственность за качество работ.

Однако:

- возникают трудности регулирования загрузки и анализа работы различных бригад,*
- снижается эффективность использования оборудования общего назначения (подъемников, ям, спецоборудования и др.),*
- возникают сложности в распределении запасных частей.*

Агрегатно-участковый метод

Предусматривает выполнение всех работ ТО и ремонта одного или нескольких агрегатов и систем **по всем** машинам ЭП



Повышается ответственность за качество выполняемых работ, однако *усложняется оперативное управление* производством, например при необходимости устранения на машине отказов нескольких агрегатов и систем.

Подобные бригады могут создаваться, например, для ТО и ремонта *гидравлических систем, двигателей, электрооборудования* и других агрегатов, требующих специальных знаний, особых навыков и определенного опыта.

В ЭП могут применяться *смешанные формы бригад*.

Например, *по технологическому принципу* выполняют работы ЕО, ТО-1, заявочные виды ремонта, а также работы вспомогательных участков (*шинные, медницкие, сварочные и др.*),

По *предметному* – ТО - 2 и текущий ремонт, а также ремонт некоторых агрегатов и систем (*двигателя, гидрооборудования, электрооборудования, топливной аппаратуры*).

Формы и методы организации производства ТО и ремонта

Методы организации производства ТО и ремонта машин классифицируются:

- *по времени,*
- *технологии и месту выполнения воздействий,*
- *по используемой производственной базе.*

По времени выполнения воздействий

- *внутрисменный* (в процессе рабочей смены машины)
- *межсменный* (между рабочими сменами машины)

Межсменный метод обеспечивает минимальные потери рабочего времени машины и лучшее качество работ.

По технологии выполнения воздействий на

- *индивидуальный*
- *агрегатный*.

Индивидуальный метод обычно используется при ремонте небольших парков разномарочных машин.

По месту выполнения воздействий различают:

- *линейный*
- *стационарный.*

В первом случае ТО и ремонт выполняются непосредственно на месте работы ДМ.

Во втором - производится перебазировка ДМ на стационарную производственную базу.

Эффективность и качество ТО и ремонта в обоих случаях, *зависят от расстояния перебазировки ДМ, степени их концентрации на объекте, мобильности, сложности необходимых работ и других факторов.*

По используемой производственной базе методы ТО и ремонта подразделяют на:

- *децентрализованные* (силами самого ЭП);
- *централизованные* (с привлечением сторонних предприятий на договорных (контрактных) началах с полной или частичной передачей работ по обслуживанию).

На практике обычно используют *смешанные формы организации ТО и ремонта машин*, которые определяются:

- анализом структуры парка ДМ,
- их дислокацией,
- наличием средств,
- квалификацией персонала
- и др. условиями.

Выбранные методы должны обеспечивать:

- *снижение простоев ДМ,*
- *затрат на их ТО и ремонт.*

Организация выполнения ТО и ремонта

Организация ТО и ремонта машин зависит:

- от видов необходимых работ,
- распределения ДМ по объектам,
- их транспортных возможностей и других факторов.

Работы по ЕО машин проводят на месте их работы или в местах межсменного хранения.

Основными исполнителями ЕО являются *оператор (машинист) и его помощник*.

ТО, не отличающиеся технологической сложностью, но часто повторяющиеся, проводят децентрализованно.

Обслуживание выполняют *специализированные бригады передвижных мастерских (ПМ)* или стационарной базы обычно с участием машинистов.

При **выборе места выполнения** ТО и ремонта учитываются **технологическая сложность работ и транспортабельность ДМ.**

Обычно *на месте работы* машинистами ДМ выполняется ТО-1,
а *на стационарной базе*, как правило, проводятся ТО-3 и СО.

*Для мобильных ДМ и автотранспорта, ежедневно возвращающихся на базу, ТО-1 и ТО-2 проводятся **на стационарной базе.***

***На строительных объектах** ТО-1 и ТО-2 выполняют:*

- для экскаваторов на гусеничном ходу, работающих более чем 2 км;*
- экскаваторов на пневмоколесном ходу и гусеничных машин, работающих более чем на 5 км;*
- других пневмоколесных ДСМ, работающих на расстоянии более 10 км от базы.*

*Допустимое расстояние перегона **колесных тракторов** для ТО-2 на базу обычно не более 15 км.*

*Большее расстояние перегона допускают для **ТО-3 и СО.***

Место выполнения ТО и ремонта выбирается по времени транспортирования машины в одном направлении,

например 1,5; 3,5 и 5,0 ч соответственно для ТО-1, ТО-2 и ТО-3.

Для автомобилей целесообразен перегон:

- в 40...60 км на ТО-1
- и 80...120 км на ТО-2.

Система обслуживания разъездными бригадами

Предусматривает выполнение работ во время рабочего процесса ДМ.

Бригада, имеющая ***передвижные мастерские***, прицепы с емкостями масла, сварочные агрегаты, *состоит из 4...6 человек* (включая водителя ПМ и машиниста) и *обслуживает парк из 40... 50 ДМ* (обычно две-три машины в день).

Отдельные ЭП применяют так называемое *централизованное ТО*, заключающееся в следующем:

-обслуживание проводится в межсменное и обеденное время (для машинистов).

Одновременно обслуживается технологический комплекс машин, находящихся на строительном объекте (включая ДМ и автотранспорт);

-работы производит бригада из 6...7 человек (без участия машинистов)

Используются две ПМ - смазочно-заправочная станции и слесарно-механическая мастерская.

Использование системы централизованного обслуживания *эффективно только при значительной концентрации ДМ на строительных объектах.*

Ремонт высокой технологической сложности, требующий применения специального оборудования (агрегатные, слесарно-механические и др.), выполняют на:
- **стационарной базе ЭП** или на **специализированных ремонтных предприятиях.**

Плановый ремонт машин, проводят на **стационарной базе.**

Тяжелые и крупногабаритные машины, если их доставка на базу затруднена, ремонт производится **силами ремонтных бригад с помощью ПМ.**

КР агрегатов, узлов и полнокомплектных ДМ
выполняется на **специализированных ремонтных заводах.**

На стационарной базе ЭП может выполняться *КР машин на базе агрегатов,* капитально отремонтированных на ремонтных заводах.

Агрегатный метод ремонта машин

Различают **обезличенный** и **необезличенный** методы ремонта.

При **необезличенном** ремонте сохраняется принадлежность деталей, узлов, агрегатов ремонтируемой машины,

а при **обезличенном** - не сохраняется.

Разновидностью **обезличенного** ремонта является **агрегатный метод**, при котором неисправный агрегат заменяют новым или заранее отремонтированным.

Простои ДМ при ремонте можно подразделить на:

- время снятия отказавшего элемента с машины,
- время восстановления его работоспособности,
- время установки (монтажа) на машину,

т.е. при индивидуальном ремонте ДМ

$$t_{\text{прост}} = t_{\text{сн}} + t_{\text{рем}} + t_{\text{уст}},$$

а при агрегатном ремонте (если есть запасной агрегат)

$$t_{\text{прост}} = t_{\text{сн}} + t_{\text{уст}}$$

К основным *преимуществам* агрегатного метода:

- *снижение простоев ДМ в ремонте,*
- *равномерность загрузки ремонтных отделений,*
- *возможности организации работы в межсменное время,*
- *создание условий для специализации рабочих и участков.*

Вместе с тем применение обезличенного ремонта:

- *требует наличия резервного (оборотного) фонда агрегатов,*
- *повышает затраты,*
- *требует наличия дополнительных площадей для их складирования.*
- *снижается также заинтересованность машинистов в повышении сроков службы агрегатов.*

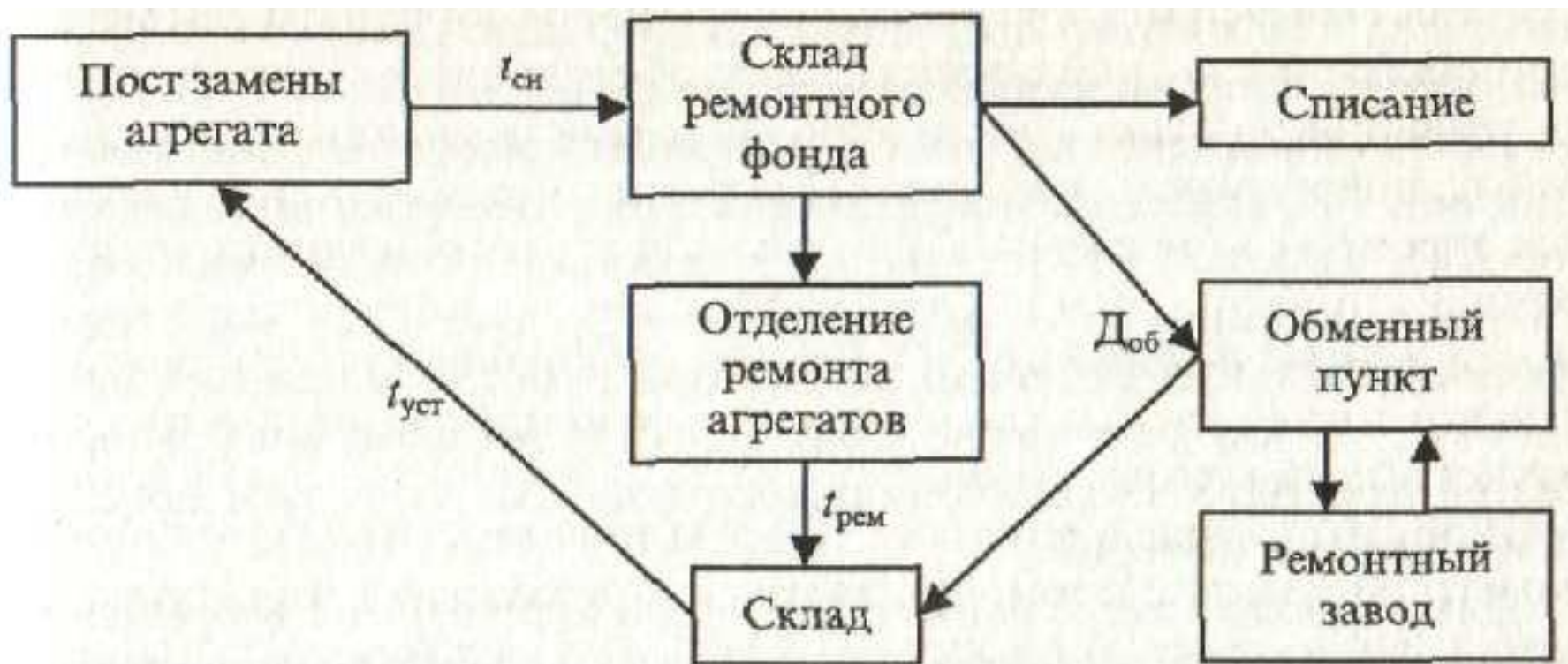
Эффективность *агрегатного* метода ремонта определяется *наличием парка однотипных машин*, т.е. унификацией агрегатов различных машин.

Агрегатный метод эффективен при ремонте ДМ на строительных объектах, так как при этом *снижаются затраты на их транспортирование*.

Выбор метода ремонта определяется сопоставлением:

- *времени простоя ДМ,*
- *длительности межсменного периода*
- *возможности ремонта агрегата непосредственно на машине.*

Если требуется *капитальный ремонт*, то агрегат отправляют в обменный пункт (или непосредственно на ремонтное предприятие) для замены на отремонтированный.



Разновидностью агрегатного метода ремонта является **плановая замена ремонтных комплектов (ПЗРК)**, т.е. замена нескольких агрегатов и узлов, объединенных в ремонтный комплект (РК).

Заменяют РК **через определенную наработку** на стационарной базе ЭП.

Ремонт агрегатов и комплектование РК выполняются *на специализированных ремонтных предприятиях.*

Например, *для гусеничных тракторов* формируются три ремонтных комплекта:

- РК-1, состоящий из *направляющих колес и катков в сборе;*
- РК-2, включающий в себя *гусеничные тележки в сборе, гусеничное полотно, муфту сцепления, бортовые фрикционы в сборе и агрегаты гидрооборудования;*
- РК-3, состоящий из *двигателя и агрегатов трансмиссии.*

Применение РК, как правило, *сопровождается изменением структуры ремонтного цикла.*

Периодичность 1500 мото-ч, при каждом ремонте применяются различные РК.

При **первом ремонте** гусеничного трактора (1500 мото-ч) применяют РК-1,

при **втором ремонте** (3000 мото-ч)- одновременно РК-1 и РК-2,

при **третьем ремонте** (4500 мото-ч)- РК-1.

При последнем в цикле **четвертом ремонте** (6000 мото-ч) предусматривается замена всех трех РК, *т.е.*

выполняется капитальный ремонт машины

Для расчета *размера оборотного фонда агрегатов и РК* применяют различные методы:

- *нормативный,*
- *по средним наработкам,*
- *вероятностные,*
- *оптимизационные.*

Нормативный метод основан на использовании статистических данных о потребности запасных агрегатов на 100 машин.

Метод расчета *по средним наработкам* основывается на использовании данных о режимах работы агрегата и его надежности.

Размер оборотного фонда

$$P_a = \frac{Mt_{пл}D_{об}}{t_3 D_k} \varphi_a$$

где **M** - число работающих агрегатов (обычно соответствует числу машин);

$t_{пл}$ - плановая наработка машины, мото-ч;

$D_{об}$ - длительность оборота агрегата, дн.;

t_3 - средняя наработка на замену (ремонт) агрегата, мото-ч;

D_k - длительность периода, за который определяется плановая наработка, дн.;

φ_a - 1, 1...1,3 - коэффициент, учитывающий отклонения времени оборота агрегата и межремонтной наработки (коэффициент запаса).

Пример. Определить размер оборотного фонда агрегатов данного наименования,

- средний межремонтный ресурс которых $t_3 = 1800$ мото-ч.
- на предприятии работает 50 машин с данным агрегатом.
- плановая годовая наработка одной машины $t_{пл} = 1100$ мото-ч.
- ремонт агрегатов выполняется централизованно.
- длительность оборота $D_{об} = 20$ календарных дней;
- $\varphi_a = 1,1$.

$$P_a = \frac{50 \cdot 1100 \cdot 20}{1800 \cdot 365} 1,1 = 1,84$$

Таким образом, оборотный фонд предприятия должен состоять *из двух агрегатов* данного наименования.

Планирование и учет ТО и ремонта машин

Производственное планирование включает в себя:

- *планирование перспективного и оперативного использования ДМ;*
- *определение состава и числа технических воздействий;*
- *учет и анализ числа и характера отказов;*
- *доведение до подразделений ЭП плановых заданий и сроков их выполнения;*
- *контроль за выполнением планов и их корректировку и др.*

Планирование ТО и ремонта выполняется для заданных режимов работы машин.

При этом различают:

-суточный,

- годовой

- *месячный режимы работы*, которые разрабатываются применительно к конкретным условиям эксплуатации машин.

Среднесуточная наработка ДМ, мото-ч,

$$t_{cc} = t_{cm} n_{cm} K_{исп}$$

где:

t_{cm} - длительность рабочей смены, ч (при 5-ти дневной рабочей неделе $t_{cm} = 8$ ч);

n_{cm} - средний коэффициент сменности;

$K_{исп}$ - коэффициент внутрисменного использования.

Пример.

На ЭП работает 10 машин одного типа, из которых 7 работают в одну смену, а 3 - в две смены,

т.е. средний коэффициент сменности $n_{см} = \frac{7*1+3*2}{10} = 1,3$

Длительность рабочей смены составляет 8 ч.

Технология выполнения строительных работ обеспечивает коэффициент внутрисменного использования $K_{исп} = 0,75$.

Тогда среднесуточная наработка одной машины

$$t_{сс} = 8 \cdot 1,3 \cdot 0,75 = 7,8 \text{ мото-ч.}$$

Годовой или месячный режимы работы машины определяются длительностью ее работы $D_{раб}$ и планируемой наработкой $t_{пл}$ в мото-ч.

Планируемая длительность работы

$$D_{раб} = D_k - (D_{пр.в} + D_m + D_{ор} + D_{пер}),$$

где D_k - длительность календарная планового периода;

$D_{пр.в}$ - праздничные и выходные дни,

D_m - простои по метеоусловиям,

$D_{ор}$ - простои организационным причинам,

$D_{пер}$ - простои при перебазировании.

Неблагоприятными метеоусловиями, определяющими простои, являются дождь, низкая температура, ветер, промерзание грунта.

Длительность перерывов в работе машин *по организационным причинам* обычно не превышает 3 % от календарной длительности без учета праздничных и выходных дней.

Время перебазирования зависит от того, как далеко размещаются строительные объекты и времени работы на них ДМ.

Драг включает в себя:

$D'_{\text{раб}}$ - время непосредственной работы машины на объектах

$D_{\text{ТО, Р}}$ - дни простоя машины в ТО и ремонте т. е.

$$D_{\text{раб}} = D'_{\text{раб}} + D_{\text{ТО, Р}}$$

Для принятого периода работы **планируемая наработка** дорожной машины определяется по соотношению, мото-ч,

$$t_{\text{пл}} = D_{\text{раб}} K_{\text{Т.И.}} t_{\text{с.с}}$$

Коэффициент технического использования

$$K_{Т.И} = \frac{МД_{раб}}{МД_{раб} + МД_{прост}} = \frac{1}{1 + \frac{МД_{раб}}{МД_{прост}}} = \frac{1}{1 + B_{ДМ} t_{сс}}$$

где $МД_{раб}$, $МД_{прост}$ - число машино-дней соответственно работы и простоев в ТО и ремонте за плановый календарный период.

Удельный простой в воздействиях, планируемых по наработке, дн /мото-ч,

$$V_{DM} = \frac{D_1}{P_1} \left(1 - \frac{P_1}{P_2}\right) + \frac{D_2}{P_2} \left(1 - \frac{P_2}{P_{TP}}\right) + \frac{D_{TP}}{P_{TP}} \left(1 - \frac{P_{TP}}{P_{KP}}\right) + \frac{D_{KP}}{P_{KP}}$$

где $D_{1, 2, TP, KP}$ - длительности простоев в ТО-1, ТО-2, TP, KP

$P_{1, 2, TP, KP}$ - периодичности ТО-1, ТО-2, TP, KP

D_{TP} - включает в себя простой в ТО-3,

D_{TP} и D_{KP} учитывают также время на транспортирование машин в ремонт и обратно).

Удельный простой не включает в себя простои в воздействиях, планируемых по календарю, например сезонное ТО.

Пример. На предприятии эксплуатируется группа экскаваторов со среднесуточной наработкой

$$t_{cc} = 7,8 \text{ мото-ч.}$$

Периодичности ТО-1, ТО-2, ТР (включая ТО-3) и КР составляют соответственно:

50, 250, 1000 и 6000 мото-ч,

Длительности этих воздействий соответственно
0,3; 1; 8 и 19 дней.

Нормативный простой экскаватора в воздействиях, планируемых по наработке, дн./мото-ч,

$$V_{DM} = 0,3/50 (1 - 50/250) + 1/250 (1 - 250/1000) + 8/1000 (1 - 1000/6000) + 19/6000 = 0,018$$

или 18 рабочих дней на 1000 мото-ч.

Нормативный коэффициент технического использования,

$$K_{ТИ} = 1 / (1 + 0,018 \times 7,8) = 0,877.$$

Если принять число дней использования машины, равным $D_{раб} = 223$, то планируемая годовая наработка, мото-ч,

$$T_{пл} = 223 \times 0,877 \times 7,8 = 1525 \text{ мото-час.}$$

На ЭП разрабатывают *годовой, квартальные и месячные планы* ТО и ремонта.

Годовой план ТО и ремонта определяет число плановых ТО и ремонта по каждой машине и по всему парку машин.

Для КР в плане устанавливают *даты проведения*.

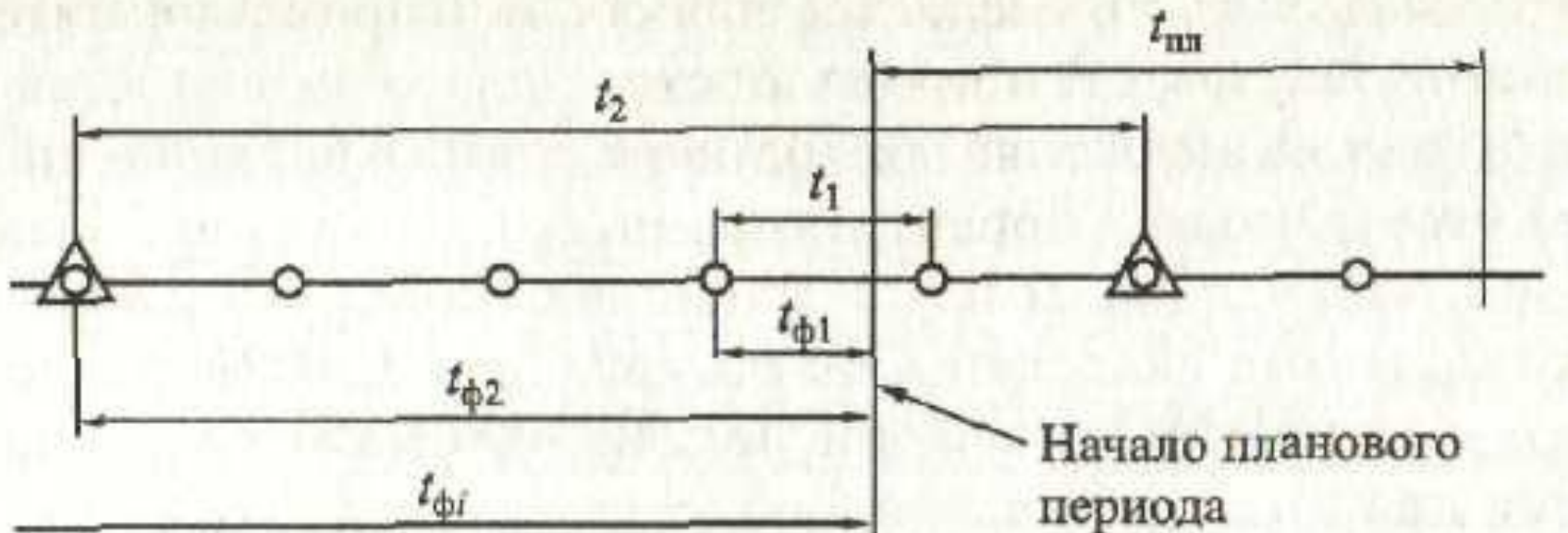
Годовой план является основанием для расчета потребности в материальных и трудовых ресурсах.

Исходные данные для разработки годового плана:

$t_{\phi i}$ - фактические наработки машины на начало планируемого года со времени проведения последнего соответствующего вида ТО и ремонта (или с начала эксплуатации), мото-ч;

$t_{пл}$ - планируемая годовая наработка машины, мото-ч;

t_i - периодичности воздействий, мото-ч.



Потребность в ТО и ремонте машины за планируемый период

$$N_i = \frac{P_{\phi i} + P_{пл}}{P_i} - N_{\Sigma}$$

где N_{Σ} - число всех видов ТО и ремонта, у которых периодичность больше периодичности рассчитываемого i -го вида воздействия (при расчете КР N_z принимается равным нулю).

Из-за необходимости учета N_z расчет N проводится в следующей последовательности: КР, ТР и ТО-3, ТО-2, ТО-1.

Полученное значение N_i *округляется до меньшего целого числа.*

Пример.

Пусть на начало планируемого года

$$P_{\text{ф.КР}} = 1400 \text{ мото-ч};$$

$$P_{\text{фТР}} = 400 \text{ мото-ч};$$

$$P_{\text{фТО-2}} = 150 \text{ мото-ч};$$

$$P_{\text{фТО-1}}^t = 0 \text{ мото-ч}.$$

Планируемая наработка $P_{\text{пл}} = 1500 \text{ мото-ч}.$

Нормативные периодичности воздействий

$$P_P = 6000 \text{ мото-ч},$$

$$P_{\text{ТР}} = 1000 \text{ мото-ч},$$

$$P_2 = 250 \text{ мото-ч и}$$

$$P_1 = 50 \text{ мото-ч}.$$

Находим:

$$N_{KP} = (1400 + 1500)/6000 - 0 = 0,48.$$

Принимаем $N_{KP} = 0$.

$$N_{TP} = N_3 = (400 + 1500)/1000 - 0 = 1,9$$

$$N_{TP} = N_3 = 1.$$

$$N_2 = (150 + 1500)/250 - 1 = 5,52.$$

$$N_2 = 5.$$

$$N_1 = (0 + 1500)/50 - 6 = 24,0.$$

$$N_1 = 24.$$

Квартальный план

Основой является годовой план.

Квартальный план содержит уточненные скорректированные значения наработки машин по месячным планам и устанавливает виды ТО и ремонта в каждом месяце (без указания конкретных дат).

Квартальный план разрабатывается примерно ***за две недели*** до начала квартала.

В месячном план-графике устанавливаются даты остановки каждой ДМ на ТО и ремонт и продолжительность простоя в днях, что необходимо для подготовки производства и равномерной загрузки базы.

Месячный план разрабатывается **за 7...10 дней** до начала месяца.

Его корректировка допустима в пределах $\pm 10\%$ от нормативной периодичности воздействия, например для ТО-1 это $\pm 1...2$ дня.

Из месячного плана делаются выписки для каждой передвижной мастерской (ПМ) и зон ТО и ремонта, календарное планирование загрузки зоны (отделений) по постам, конкретным рабочим и рабочим местам.

Составляется месячный план двумя методами:

- *по фактической наработке,*
- *и календарному времени.*

Планирование **по фактической наработке** машины применяется на ЭП, где ведется ежедневный ее учет.

День месяца D_i , в который начинается проведение ***i*-го** ТО или ремонта конкретной машины, определяется по формуле

$$D_i = \frac{D_M (P_i - P_{\phi i})}{P_{пл.м}} + 1$$

где D_M - число рабочих дней в планируемом месяце;
 $P_{пл.м}$ - планируемая наработка в расчетном месяце,
МОТО-Ч.

Если $D_i > D_M$, то соответствующий вид ТО или ремонта в этом месяце не проводится.

Для определения даты начала работ к D_i - добавляется число выходных дней, приходящихся на расчетный период.

Результаты расчета *округляются до целых меньших чисел.*

При планировании *по календарному времени* сначала определяется через сколько дней нужно остановить ДМ на очередное ТО:

$$D_{oi} = P_i / t_{cc}$$

t_{cc} - принимается как средняя по группе однотипных машин.

Полученное число дней D_{oi} - отсчитывают от дня выполнения последнего обслуживания и на графике отмечают плановый день постановки машины на очередное ТО.

ТО-1 - решение о направлении машины на обслуживание принимается за **2...3 дня** (смены) до предполагаемой его даты.

ТО-2 - решение о направлении на обслуживание принимается за **4...6 дней** до предполагаемой его даты.

В течение этого времени *проводится углубленное диагностирование машины* и уточняется объем предстоящих работ.

Для координации работ, контроля сроков их выполнения и снижения числа сложных ситуаций в ЭП на каждые сутки могут составляться сводный диспетчерский график и сменно-суточные задания подразделениям.

Учет и отчетность по ТО и ремонту.

Основным эксплуатационным документом является **формуляр, или бортовой журнал**, который содержит сведения о техническом состоянии машины, ее комплектности, произведенной работе, по ТО и ремонту и т. д.

Учет выполнения ТО и ремонта ведется бригадами ПМ и стационарной мастерской **в соответствующих журналах**, которые в конце месяца сдаются в отдел главного механика или производственно-технический отдел ЭП, а записи, содержащиеся в них, **переносятся в формуляр (паспорт) машины.**

Бригады ТО и ремонта могут получать месячные планы в виде **планов-нарядов**.

Работа каждой ПМ планируется ежемесячно на основании сквозных графиков ТО и ремонта.

Учет воздействий, выполненных ПМ, ведется в **специальном журнале**. Заявки на случайный ремонт фиксируются отдельно.

Обычно запись о выполнении планового ТО подтверждается машинистом, бригадиром ПМ и механиком участка.

При централизованной системе управления используется следующая документация:

- **лицевая карточка** для планирования ТО, учета и анализа выполненных воздействий, а также корректировки плана ТО (с учетом фактической наработки);

- **план-отчет ТО**, составляемый на основании лицевой карточки, который заполняется бригадиром и возвращается в конце смены;

- **листок учета и контрольный талон**, использующиеся для регистрации сведений о ТО и ремонте. В них отражаются все выполненные работы, расход запасных частей и трудозатраты;

- **оперативный сменный (суточный) план**, содержащий информацию по обеспечению подготовки производства (составляется на 1...3 смены), и другая документация.

В настоящее время все большее распространение получают информационные технологии учета и организации ТО и ремонта, в том числе с использованием *штрихового кодирования, бортовых компьютерных систем, ресурсов Интернет.*