

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ЯРОСЛАВА МУДРОГО»

Политехнический институт
Кафедра «Автомобильный транспорт»

Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТнТТМО

Лекционный курс



Великий Новгород
2015

УДК 621.865.8:658.512.011
ББК
И 87

Печатается по решению
РИС НовГУ

Р е ц е н з е н т

Кандидат технических наук, доцент **А.Н. Чадин**

И 87 **Технологические** процессы технического обслуживания и ремонта ТиТТМО. Лекционный курс / сост. И. И. Зубрицкас; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2015. – 56 с.

В методических указаниях изложен курс лекций по дисциплине «Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТиТТМО».

Методические указания отвечают новым образовательным стандартам и предназначены для подготовки бакалавров по направлению 190600.62 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» профиль подготовки: «Автомобили и автомобильное хозяйство».

Одобрены советом Политехнического института Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого.

УДК 621.865.8:658.512.011
ББК

© Новгородский государственный
Ун-т им. Ярослава Мудрого, 2015
© И.И.Зубрицкас, составление, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Система технического обслуживания и ремонта автомобилей и её составляющие	7
1.1 Назначение системы ТО и ремонта и основные требования к ней	7
1.2 Нормативно-технологическая документация	8
2. Выбор метода организации технологического процесса ТО автомобилей и организация труда на постах.....	12
2.1 Методы организации технологического процесса ТО автомобилей	12
2.2 Выбор метода обслуживания.....	16
2.3 Организация труда рабочих на постах ТО автомобилей.....	17
3. Распределение работ по постам.....	19
3.1 Составление карты-схемы. Распределение работы по постам	19
3.2 Определение такта и несинхронности постов	20
3.3 Составление постовой технологической карты.....	22
4. Определение потребности в технологическом оборудовании	24
5. Расчет уровня и степени механизации технологического процесса ТО-1... ..	28
5.1 Расчет уровня механизации	28
5.2 Расчет степени механизации технологического процесса	28
Библиографический список	31

ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный транспорт играет существенную роль в транспортном комплексе страны, регулярно обслуживая почти 3 млн. предприятий и организации всех форм собственности, крестьянских и фермерских хозяйств и предпринимателей, а также население страны. Согласно оценкам, вклад автомобильного транспорта в перевозки грузов составляет 75-77%, а пассажиров (без индивидуального легкового) - 53-55%. Регулярными автомобильными перевозками (основными в пассажирских перевозках) охвачено 1,3 тыс. городов и 79,8 тыс. сельских населённых пунктов. Общее число автобусных маршрутов протяженностью 1,9 млн. км превысило 32 тыс., из них 30% - городские, 49% - пригородные, 21% - междугородние и международные. [7]

Так как автомобильный транспорт является трудоемким и фондоемким видом транспорта, имеет место тенденция укрупнения автохозяйств, улучшение ТО и ТР автомобилей, укрепление ремонтной базы и улучшение ее работы.

Важное значение имеет дальнейшее увеличение объемов централизованных перевозок грузов, широкое применение автопоездов с набором прицепов и полуприцепов.

Наряду с укреплением перевозок и расширением использования автомобилей и автопоездов большой грузоподъемности, уменьшение потребности в водительских кадрах может достигаться путем широкого развития совмещенных профессий. Так, значительная часть мелкопартионных

и обслуживающих перевозок может выполняться при совмещении профессии водителя. Больше требуется автомобилей малой грузоподъемности (до 2 т) с прогрессивными параметрами (типа “Газель”).

В настоящее время мелкопартионные грузы часто перевозятся в автомобилях средней, т.е. завышенной грузоподъемности. Большое значение имеет наличие специализированного подвижного состава, который лучше сохраняет грузы и лучше использует свою грузоподъемность.

Мероприятия по поддержанию подвижного состава автомобильного транспорта в исправном и работоспособном состоянии разрабатываются на основе плано-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта автомобилей. Эта система включает в себя следующее:

- приемка автомобилей в эксплуатацию (новых или капитально отремонтированных);
- обкатка;
- техническое обслуживание и ремонт;
- диагностирование;
- технический осмотр;
- хранение машин.

Плано-предупредительная система технического обслуживания и ремонта автомобилей является комплексом взаимосвязанных мероприятий, которая определяет технологию и организацию проведения работ по ТО и ремонту автомобилей для конкретных условий эксплуатации с целью обеспечения необходимых показателей качества.

Трудовые и материальные затраты на поддержание подвижного состава в технически исправном состоянии значительны и в несколько раз превышают затраты на его изготовление.

Так, за нормативный срок службы грузового автотранспорта средней грузоподъемности примерная структура трудовых затрат в процентах от общих затрат составляет:

- ТО и ТР - 91%, КР автомобиля и агрегатов - 7%, изготовление автомобиля - 2%.

В известной системе столь высокие затраты на ТО и ТР связаны с отставанием производственно-технической базы (ПТБ) автотранспорта по темпам роста от парка подвижного состава.

Задачей ТО-1 и ТО-2 является снижение интенсивности изменения параметров технического состояния механизмов и агрегатов автомобиля, выявление и предупреждение неисправностей отказов, обеспечение экономичности работы, безопасности движения, защиты окружающей среды путем своевременного выполнения контрольных, смазочных, крепежных, регулировочных и других работ. Диагностические работы являются технологическим элементом ТО и ремонта автомобиля и дают информацию о его техническом состоянии при выполнении соответствующих работ. В зависимости от назначения, периодичности, перечня и места выполнения диагностические работы подразделяются на два вида:

- общее (Д-1);
- поэлементное углубленное (Д-2).

ТО должно обеспечивать безотказную работу агрегатов, узлов и систем автомобиля в пределах установленных периодичностей по тем воздействиям, которые включены в перечень операций.

1. СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ И ЕЁ СОСТАВЛЯЮЩИЕ

1.1 Назначение системы ТО и ремонта и основные требования к ней

При работе автомобилей различного типа, конструкции и наработки с начала эксплуатации из-за недостаточной их надежности за срок службы может возникнуть поток отказов и неисправностей 500-700 наименований. [7] Для поддержания высокого уровня работоспособности, дорожной и экологической безопасности необходимо, чтобы большая часть отказов и неисправностей была предупреждена, то есть работоспособность изделия была восстановлена до наступления неисправности или отказа.

Система технического обслуживания и ремонта (ТО и Р) регулируется комплексом взаимосвязанных положений и норм, определяющих порядок, организацию, содержание и нормативы проведения работ по обеспечению работоспособности парка автомобилей.

К системе ТО и Р автомобилей предъявляются следующие основные требования:

- обеспечение заданных уровней эксплуатационной надежности автомобильного парка при рациональных трудовых и материальных затратах;
- ресурсосберегающая и природоохранная направленность, обеспечение дорожной безопасности;
- планово-нормативный характер, позволяющий:
 - ✓ определить и рассчитать программу работы и ресурсы, необходимые для обеспечения работоспособности автомобилей;

- ✓ планировать и организовывать ТО и Р на всех уровнях ИТС;
- ✓ нормативно обеспечить хозяйственные отношения внутри предприятий и между ними;
- конкретность, доступность и пригодность для руководства и принятия решений всеми звеньями ИТС автомобильного транспорта;
- стабильность основных принципов и гибкость конкретных нормативов;
- учет разнообразия условий эксплуатации автомобилей;
- определение основных направлений эксплуатации автомобилей.

Вклад системы ТО и Р в эффективность технической эксплуатации автомобилей составляет 25%. К главному фактору самой системы ТО и Р (100%) относятся:

- степень выполнения рекомендаций и нормативов - 29%;
- обоснованность нормативов - 26%;
- технология и организация ТО и Р - 17%;
- обеспечение рабочих мест и исполнителей рациональной нормативно-технологической документацией - 11%;
- адаптация ИТС к конструкции автомобилей, условиям эксплуатации - 9%;
- прочие - 8%. [7].

1.2 Нормативно-технологическая документация

Технологический процесс ТО, ТР и диагностики представляет собой совокупность операций по соответствующим воздействиям, которые выполняются в определенной последовательности (и обязательных к

исполнению) с помощью различного инструмента, приспособлений и других средств механизации с соблюдением технических требований (технических условий). Технологический процесс ТО и диагностики оформляется в виде технологических карт.

Технологическая карта - форма технической документации, в которой указываются операции технологического процесса соответствующего технического воздействия на автомобиль или его агрегат, место выполнения, квалификация исполнителей, нормы времени, техническая оснастка, технические требования и указания. Технологическая карта является первичным документом, на базе которого строится вся организация производственного процесса. Она бывает двух видов:

- операционно-технологическая карта;
- постовая технологическая карта.

В соответствии с требованиями операционно-технологическая и постовая технологическая карты выполняются по форме 1,1а, 2 и 2а МУ-200-РСФСР-12-0139-81.

Технологический процесс ТР топливной аппаратуры, разборочно-сборочные, шиномонтажные, аккумуляторные, арматурно-кузовные, обойные работы ТР оформляются в виде маршрутной карты по форме 3,3а.

Маршрутная карта отражает последовательность операций по ремонту агрегатов или механизмов автомобиля в одном из подразделений ТР. В соответствии с требованиями ГОСТа 3.1105-74 маршрутная карта выполняется по форме 3 и 3а.

Карта-схема - это специальные таблицы, координирующие работу нескольких исполнителей на посту или нескольких постов в зоне соответствующего технического воздействия.

Любая технологическая карта является руководящей инструкцией для каждого исполнителя, кроме того, служит документом для технического контроля выполнения обслуживания или ремонта. Технологические карты составляются на:

- определенный вид работ ТО, ремонта, диагностирования;
- специализированный пост зоны ТО (постовая карта);
- один из постов линии диагностирования (карты диагностирования Д-1, Д-2);
- специализированное переходящее звено (бригаду) рабочих при методе универсальных постов;
- операцию ТО, ремонта, диагностирования (часть постовых работ);
- операции, выполняемые одним или несколькими рабочими (карта на рабочее место).

В зависимости от принятых форм и методов организации технологических процессов, а также видов выполняемых работ на автомобильном транспорте разрабатываются и используются следующие основные документы:

- руководящие документы (РД), устанавливающие организационно-методические и общетехнические требования и правила проведения работ, применение которых на АТП не допускает каких-либо отклонений от принятых в РД положений;
- руководство по текущему ремонту (РТ), предписывающие порядок и правила проведения постовых и цеховых работ ТР для основных

агрегатов и систем автомобиля и допускающие отдельные изменения с учетом конкретных условий АТП;

- инструкции по техническому обслуживанию (ИО), регламентирующие порядок и правила ТО и имеющие одинаковые с РТ условия использования на АТП;
- методические указания (МУ), представляющие документ рекомендательного плана и устанавливающие общие методы проведения работ. [7]

Оптимальный вариант технологического процесса, разработанный при помощи технологических карт, позволяет получить высокую производительность труда и качество работ, исключить пропуски и повторения отдельных операций и переходов, рационально использовать средства механизации, выполнить требуемую организацию и обустройство рабочих мест.

2. ВЫБОР МЕТОДА ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ТО АВТОМОБИЛЕЙ И ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА НА ПОСТАХ

2.1 Методы организации технологического процесса ТО автомобилей

В практике работы АТП применяются два метода организации технологического процесса ТО автомобилей, которые определяются в зависимости от числа постов для данного вида ТО и уровня их специализации. Различают метод универсальных и метод специализированных постов. Посты при любом методе могут быть тупиковыми или проездными (прямоточными) [8].

Сущность метода универсальных постов состоит в том, что все работы, предусмотренные для данного вида ТО, выполняются в полном объеме на одном посту группой исполнителей, состоящей из рабочих различных специальностей или рабочих-универсалов.

При таком методе организации обслуживания применяют преимущественно тупиковые параллельно расположенные посты. Въезд автомобиля на пост осуществляется передним ходом, а съезд с поста - задним ходом. Универсальные проездные посты применяют только для ТО автомобильных поездов и производства уборочно-моечных работ. [8]

Одна из форм метода универсальных постов - обслуживание переходящими специализированными звеньями (бригадами) рабочих или отдельными исполнителями. Сущность такой формы организации ТО-1 или ТО-2 заключается в следующем. На АТП организуют несколько универсальных (тупиковых или проездных) постов и столько же звеньев

(бригад) рабочих, специализирующихся по видам работ ТО или по агрегатам, системам автомобиля.

Обязательным условием при организации работ по этому методу является кратность сменной (суточной) программы по ТО данного вида числу постов (автомобиле-мест) и, следовательно, числу переходящих специализированных звеньев рабочих.

Трудоемкость работ для каждого звена подбирается с таким расчетом, чтобы они начинали и заканчивали работы одновременно на всех постах. После выполнения предусмотренного объема работ специализированные звенья меняются местами, т.е. переходят со своим инструментом, приспособлением на другие посты по установленной схеме, используя при этом специальные передвижные тележки.

Число переходов в общем случае будет на единицу меньше числа постов данной зоны ТО. Такая организация ТО более прогрессивна, хотя полностью недостатки метода универсальных постов она не устраняет, так как применение высокопроизводительного оборудования затруднено или его требуется большое количество.

В общем случае основными недостатками тупикового расположения постов являются потери времени и загрязнение воздуха отработавшими газами в процессе маневрирования автомобиля при его установке на пост и при его съезде с поста.

Положительный эффект тупикового метода заключается в следующем. На каждом универсальном посту возможно выполнение различного объема работ, что позволяет одновременно обслуживать разнотипные автомобили и выполнять сопутствующий текущий ремонт.

Сущность метода специализированных постов состоит в том, что весь объем работ данного вида ТО распределяется по нескольким постам, а на одном посту выполняется только часть работ. Посты и рабочие на них специализируются либо по видам работ (контрольные, крепежные, смазочные и т.д.), либо по агрегатам, системам автомобиля. Кроме того, на АТП организуются отдельные специализированные посты, на которых производят определенные виды работ или операций независимо от вида ТО. Это могут быть: централизованные посты смазки, посты для контроля и установки передних колес; для контроля и регулировки тормозных качеств автомобиля; прокачки тормозной системы и т.д.

Метод специализированных постов может быть поточным и операционно-постовым (последний не получил широкого применения в практике). Поточный метод ТО является наиболее прогрессивным, но его применение дает технико-экономический эффект только для АТП с большим числом одномарочного и однотипного подвижного состава.

При этом методе все работы выполняются на нескольких специализированных постах, расположенных в определенной технологической последовательности, совокупность которых называется поточной линией обслуживания. Посты на линии обслуживания могут располагаться как прямоточно, т.е. по направлению движения автомобиля, так и в поперечном направлении.

В зависимости от характера работы поточных линий различают потоки непрерывного и прерывного (периодического) действия. Поток непрерывного действия применяется чаще всего на АТП при производстве ЕО, реже ТО-1. Потоки периодического действия в основном применяются на АТП для ТО-1, реже ТО-2.

Перемещение автомобилей по постам поточной линии может осуществляться своим ходом (с периодическим пуском и остановкой двигателей), перекачиванием вручную автомобилей, установленных на роликовых тележках по рельсам, при помощи конвейеров (со скоростью 10 - 15 м/мин), иногда кран-балками и другими способами.

Обслуживание на потоке имеет целый ряд достоинств по сравнению с методом универсальных постов. Например, организация обслуживания по этому методу позволяет специализировать посты, оборудование постов и рабочих. Это позволяет сэкономить финансовые, материальные и трудовые ресурсы. Основными преимуществами поточного обслуживания являются:

- сокращение трудоёмкости работ;
- повышение производительности труда за счет специализации постов, оборудования рабочих мест и рабочих;
- снижение квалификации рабочих;
- лучшее использование производственных площадей. [8]

Недостатком любой поточной линии является невозможность изменения объема работ на каком-либо из постов, если для этой цели не предусмотреть заранее резервных "скользящих" рабочих, включаемых в выполнение дополнительно возникших работ сопутствующего текущего ремонта. Поэтому для сохранения рассчитанного такта линии следует в составе специализированной бригады предусматривать одного-двух слесарей-ремонтников, а также не полностью загруженного бригадира, общий резерв времени которых должен составлять примерно 15% всего объема работ линии.

Другой недостаток - необходимость перестановки автомобилей с поста на пост, что вызывает потери времени и загазованность помещений. [8] Это

устраняется применением конвейера. Наличие дополнительного поста (тамбура) на самой линии или отдельно от нее, на котором можно было бы завершить работы, по каким-либо причинам не выполненные на потоке, также позволяет сохранить ритмичность в работе поточной линии.

2.2 Выбор метода обслуживания

На выборе метода обслуживания влияют следующие факторы:

- сменная программа по ТО данного вида;
- количество и тип подвижного состава;
- характер, объем и содержание работ по данному виду ТО (постоянный или переменный);
- число рабочих постов для данного вида ТО;
- период времени, отводимый на обслуживание данного вида;
- трудоемкость обслуживания;
- режим работы автомобилей на линии.

Обслуживание по поточному методу обычно целесообразно при наличии на АТП большого числа однотипных автомобилей, при постоянном объеме и трудоёмкости работ. [8]

Необходимыми условиями проведения ТО-2 на потоке являются следующие:

- наличие трех и более рабочих постов для ТО-2 одиночных автомобилей;
- расчетное число линий обслуживания данного вида должно быть целым числом с допустимым отклонением от него $\pm 0,1$ в пересчете на одну линию.

При соблюдении всех этих условий для зоны ТО-2 экономически целесообразным является поточное производство с применением конвейера или других механизмов для принудительного перемещения автомобилей.

Если хотя бы одно из условий, приведенных выше, не выполняется, то применение конвейера или другого дорогостоящего оборудования для перемещения автомобилей считается экономически нецелесообразным, хотя принцип расположения постов в линию может соблюдаться.

Также для зон ТО-1 и ТО-2 можно рекомендовать метод универсальных постов с переходящими специализированными звеньями (бригадами) рабочих, а для зоны ТО-2 операционно-постовой метод обслуживания в несколько приемов-заездов.

Для данного АТП наиболее выгодно и целесообразно принять поточную линию со специализированными по видам работ постами.

2.3 Организация труда рабочих на постах ТО автомобилей

Уровень организации труда рабочих на постах технического обслуживания автомобилей оказывает значительное влияние на эффективность использования рабочего времени и качество обслуживания подвижного состава.

Организация труда рабочих должна обеспечивать: максимальную производительность труда рабочих; высокое качество выполнения работ; равную загрузку каждого рабочего; максимальную пропускную способность постов и линий; равное время простоя автомобиля на каждом посту линии;

удобное выполнение всех операций каждым исполнителем без взаимных помех.

Организация труда рабочих на постах ТО зависит от программы работ, принятого метода организации труда и технологического процесса производства.

Число технических обслуживаний в сутки систематически уточняется при изменении численности парка и среднесуточного пробега автомобилей.

Содержание выполняемых работ по ТО автомобилей обычно определяется по действующей технической документации и уточняется путем проведения необходимых наблюдений непосредственно на АТП.

Система оплаты и стимулирования труда оказывает большое влияние на все показатели производства. Она выбирается и утверждается на АТП. При организации труда методом специализированных бригад, объединяемых в производственные комплексные участки, премирование рабочих, как правило, осуществляется за своевременное и качественное ТО автомобилей. При агрегатно-участковой организации труда коллективы производственных участков премируются за снижение затрат простоев автомобилей из-за неисправностей систем и агрегатов, обслуживаемых соответствующим производственным участком. [8]

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАБОТ ПО ПОСТАМ

3.1 Составление карты-схемы. Распределение работы по постам

Выбрав метод организации ТО для проектируемой зоны, необходимо распределить трудоемкость работ и рабочих зоны по постам поточной линии.

Закреплять виды работ или агрегаты, системы автомобиля за постом (специализированным звеном) следует по принципу технологической родственности, учитывая возможности выбранного осмотрового и подъемного оборудования каждого поста. Не следует забывать и о том, чтобы исполнители, выполняя работы, не мешали друг другу.

Для этого составляются таблицу (карту-схему) - по числу постов, полученному расчетом для зоны ТО-1.

Таблица 3.1

Карта-схема распределения операций по постам

Пост	Операции *	Суммарная трудоёмкость, чел-час.
1	1-7,11,13,45-61,63,65-77	4,52
2	12,21-24,32-44,91	4,12
3	14-18,25-31	2,92
4	8,20,80-89	3,36
5	9,10,12,62,64-66,79, 90,92	2,33

* - номера операций указаны в соответствии с операционно-технологической картой.

3.2 Определение такта и несинхронности постов

Число рабочих, одновременно занятых на любом посту или переходящем звене (P_1, P_2, \dots, P_n) в общем случае определяется из выражения

$$P_1 = P_T * \delta_l, \quad (3.1)$$

где P_T - технологическое число рабочих в большой смене для данного вида обслуживания;

δ_l - доля трудоемкости ТО, приходящаяся на n-ый пост или на специализированное переходящее звено рабочих.

Таблица 3.2

Значения показателей трудоёмкости и числа рабочих

Номер поста	Доля трудоемкости ТО	Число рабочих на посту
1	0,260	2
2	0,238	2
3	0,169	2
4	0,194	2
5	0,135	2

Необходимыми условиями ритмичной работы любой зоны ТО является равенство тактов всех постов (1-го, 2-го, ..., n-го) или тактов перехода специализированных звеньев, т.е.

$$\tau_{п1} = \tau_{п2} = \dots = \tau_{пn} \quad (3.2)$$

Такт данного поста (перехода), мин.

$$\tau_{пi} = 60t_i \delta_i / p_i + t_{пм} \quad)$$

где t_i - уточненная трудоемкость работ единицы ТО данного вида, чел.-мин.;

$t_{пм} = 1 - 3$ мин - время перемещения автомобиля с поста на пост или время, занимаемое на переход звеньев.

$$\tau_{п1} = 1035 * \frac{0,26}{2} + 2 = 136,5 \text{ мин.}$$

Таблица 3.3

Значения показателей трудоёмкости и такта поста

Номер поста	Доля трудоемкости ТО	Такт поста, мин
1	0,26	136,5
2	0,238	125,16
3	0,169	89,45
4	0,194	102,39
5	0,135	92,3

Несинхронности работы, %, постов зон ТО или перехода специализированных звеньев

$$\lambda = 100 * (\tau_{п max} - \tau_{п min}) / \tau_{п ср} \quad (3.4)$$

где $\tau_{п max}$, $\tau_{п min}$ - соответственно наибольший и наименьший такт поста (перехода), мин.;

$\tau_{п ср}$ - средний такт поста (перехода) для данной зоны ТО, мин.

$$\tau_{п ср} = 60 * t_i / P_T + t_{пм}, \quad (3.5)$$

$$\tau_{пi} = 1035 / 10 + 2 = 105,5 \text{ мин.}$$

$$\lambda = 100 * (136,5 - 89,45) / 105,5 = 44,1 \text{ \%}$$

Несинхронности работы постов линии ТО или перехода специализированных звеньев не должна превышать 15% от среднего такта поста (перехода).

Итак, необходимо корректировать число рабочих на постах или перемещать операции с поста на пост. Выравнивание тактов поточной линии (синхронность выполнения производственных операций) достигается изменением числа работающих на посту (в звене), числа постов, трудоемкости работ, закрепленных за постом или звеном, а также подбором специализированного оборудования и оснастки.

3.3 Составление постовой технологической карты

Постовая технологическая карта отражает последовательность операций ТО (диагностики) по агрегатам (агрегату) или системам, которые выполняются на одном из постов ТО (диагностики). В соответствии с требованиями операционно-технологическая и постовая технологическая карты выполняются по форме 1,1а, 2 и 2а МУ-200-РСФСР-12-0139-81.

Постовая технологическая карта (форма 1а) составляется на основе операционно-технологической карты. Она оформляется на листе формата А1 в виде таблицы.

Перед таблицей указывается, на какую зону составлена данная карта, какого автомобиля. Обязательно приводятся данные о количестве специализированных постов, вид линии (поточная или тупикового характера), общее количество исполнителей и общая трудоёмкость, приходящаяся на один автомобиль. Посередине, крупным шрифтом пишется номер поста, а также трудоёмкость работ на посту и количество исполнителей на посту.

Постовая технологическая карта, представленная в виде таблицы, имеет точно такую же «шапку», что и операционно-постовая карта. В данной карте указываются все конкретные операции, выполняемые на посту, а не на всей линии обслуживания автомобиля.

Для разработки технологических карт процессов и операций необходимо использовать специальную техническую литературу, в которой освещены вопросы типовой технологии выполнения ТО и ремонта подвижного состава автомобильного транспорта.

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ОБОРУДОВАНИИ

Технологическое оборудование по производственному назначению подразделяется на основное (станочное, демонтажно-монтажное и др.), комплектное, подъемно-осмотровое и подъемно-транспортное, общего назначения (верстаки, стеллажи и др.) и складское.

Число единиц основного оборудования по трудоемкости работ определяется по формуле

$$\theta_{об} = \frac{T_{об}}{\Phi_{об} \eta_{об}} = \frac{T_{об}}{D_{раб.г} T_{см} C \eta_{об} P_{об}}, \quad (4.1)$$

где $T_{об}$ - годовой объем работ по данной группе или виду работ, чел.-ч;

$\Phi_{об}$ - годовой фонд времени рабочего места (единицы оборудования), ч;

$P_{об}$ - число рабочих, одновременно работающих на данном виде оборудования;

$D_{раб.г}$ - число рабочих дней в году;

$T_{см}$ - продолжительность рабочей смены, ч.;

C - число рабочих смен;

$\eta_{об}$ - коэффициент использования оборудования по времени, для условий АТП $\eta_{об} = 0,75 - 0,90$.

Годовой объем работ по данной группе или виду работ определяется по формуле:

$$T_{об} = t_i D_{раб.г} N_c C, \quad (4.2)$$

где t_i - трудоемкость конкретной операции ТО-2, чел-ч,

N_c - сменная производственная программа;

$$T_{об}^8 = 0,1 * 305 * 8 * 1 = 244.$$

$$\theta_{об}^8 = \frac{244}{305 * 8 * 1 * 0,85 * 1} = 0,117.$$

Таблица 4.1

Значения показателей годового объёма работ и потребности в оборудовании

Наименование	Номера операций											
	8	20	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
Годовой объем работ, $T_{об}$, чел-часах	244	439,2	488	146,4	292,8	585,6	463,6	683,2	927,2	854	854	341
Число единиц основного оборудования, $Q_{об}$, ед.об.	0,117	0,211	0,235	0,07	0,141	0,282	0,223	0,329	0,447	0,411	0,411	0,164

Количество оборудования, которое используется периодически, т. е. не имеет полной загрузки, устанавливается комплектом по таблице оборудования для данного участка, например, таблицы оборудования карбюраторного, аккумуляторного и электротехнических участков.

Количество подъемно-осмотрового и подъемно-транспортного оборудования определяется числом постов ТО, ТР и линий ТО, их

специализацией по видам работ с учетом кран-балок, тельферов и других средств механизации.

Количество производственного инвентаря (верстаков, стеллажей и т.п.) определяют по числу работающих в наиболее загруженной смене. Количество складского оборудования определяется номенклатурой и объемом складских запасов.

При подборе оборудования пользуются "Табель гаражного оборудования для автотранспортных предприятий", каталогами, справочниками.

Характеристика основного технологического оборудования, специализированного инструмента и средств транспортировки представить в виде таблицы 4.2.

Таблица 4.2

Перечень оборудования, контрольно-измерительных приборов и инструмента для оснащения рабочих мест при выполнении регламентных работ ТО-1 автомобиля ЗиЛ - 43362.

Наименование	Модель, тип ГОСТ или ТУ	Краткая техническая характеристика	Кол-во, шт	Завод-изготовитель
1	2	3	4	5
1. Набор автомеханика (большой)	И-148	Содержит 44 предмета. Размеры ключей, мм-от 7 до 32. Масса, кг-12	1	Казанский завод «Автоспец-оборудование»
2. Комплект Приспособлений для тех. обслуживания акк. батарей	Ки-389	Для проведения полного объема тех.обслуживания и мелкого ремонта аккумуляторных батарей. Масса, кг - 41. Габаритные размеры подъемника (900-300-420) мм.	1	ОАО «Челябинский электротехнический завод»

3. Пистолет для раздачи смазки	С-311М	Длина шланга, м - 4. Присоединительная резьба 18-1,5.	1	Кочубеевский завод "Автоспецоборудование"
4. Установка для заправки моторным маслом	С-239	Тип- передвижная пневматическая, со счетчиком масла. Емкость бака, - 63. Масса, кг - 32. Габаритные размеры (425-470-1050) мм.	1	Автотрансоборудование
5. Дымомер	МЕТА-01	Для контроля дымности отработавших газов дизельных двигателей. Диапазон измерения дымности, % 0-99,9. Напряжение питания, В - 9. Масса, кг - 0,7. Габаритные размеры (195-75-40) мм.	1	Автотрансоборудование, НПФ "МЕТА"

5. РАСЧЕТ УРОВНЯ И СТЕПЕНИ МЕХАНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ТО-1

5.1 Расчет уровня механизации

Оценка механизации производственных процессов ТО и ТР производится по двум показателям: уровню механизации и степени механизации.

Уровень механизации $У$ определяется процентом механизированного труда в общих трудозатратах

$$У = 100 \frac{T_M}{T_0}, \quad (5.1)$$

где T_M - трудоемкость механизированных операций процесса из применяемой технологической документации, чел-мин.;

T_0 - общая трудоемкость всех операций, чел-мин.

$$У = 100 \frac{156,6}{201,6} = 77,6 \text{ \%}.$$

5.2 Расчет степени механизации технологического процесса

Степень механизации $С$ определяется процентом замещения рабочих функций человека применяемым оборудованием в сравнении с полностью автоматизированным технологическим процессом:

$$С = 100 \frac{М}{4Н}, \quad (5.2)$$

$$M = Z_1 M_1 + Z_2 M_2 + Z_3 M_3 + Z_{3,5} M_{3,5} + Z_4 M_4, \quad (5.3)$$

где 4 - максимальная звенность для АТП;

N - общее число операций;

Z_1, \dots, Z_4 - звенность применяемого оборудования, равная соответственно 1, ..., 4;

M_1, \dots, M_4 - число механизированных операций с применением оборудования со звенностью Z_1, \dots, Z_4 .

В зависимости от замещаемых функций все средства механизации подразделяются:

на ручные орудия труда (гаечные ключи, отвертки и т. п.) - $Z=0$;

на машины ручного действия (пресс, дрель, диагностические приборы без подвода внешнего источника энергии) - $Z=1$;

на механизированные ручные машины (электрозаточной станок, электродрель, пневмогайковерт и другие машины с подводом внешнего источника энергии) - $Z=2$;

на механизированные машины (универсальные станки, прессы, кран-балки, диагностические стенды и другие без системы автоматического управления) - $Z=3$;

на машины - полуавтоматы (автоматические воздухораздаточные колонки, автоматические мойки без конвейеров, автоматическое диагностическое оборудование) - $Z=3,5$;

на машины-автоматы (сушильные и окрасочные камеры, автоматические мойки) - $Z=4$.

Итак,

- подъемник для грузовых автомобилей $Z=3$;
- набор инструментов $Z=0$;
- Нагнетатель смазочный $Z=2$;
- Кран для обдува деталей сжатым воздухом $Z=2$;

$$M = 3 * 1 + 0 * 3 + 2 * 1 + 2 * 7 = 19.$$

Тогда степень механизации будет равна:

$$C = 100 \frac{19}{4 * 12} = 39,5 \%$$

С учетом новых технологий и выпуска более совершенного оборудования показатели механизации процессов ТО и ТР в процентах согласно ОНТИ1 должны быть не ниже следующих значений: автономные АТП - 30-40; эксплуатационные филиалы - 25-30; производственные филиалы - 35-42; БЦТО и ПТК - 40-45; ЦСП - 45-50. При этом удельный вес рабочих, кроме водителей, занятых ручным трудом, в целом не должен превышать 25-35%. [9]

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта Р 3112193-0240-84. Согласовано с Министерством автомобильной промышленности СССР 23 июля 1984 г. Утверждено Министерством автомобильного транспорта РСФСР 20 сентября 1984 г.
2. Нормы времени на техническое обслуживание легковых, грузовых автомобилей и автобусов РД 3112178-1023-99. Вятская государственная сельскохозяйственная академия. Инженерный факультет. Кафедра эксплуатации машинотракторного парка. Киров, 2004 г.
3. Табель гаражного оборудования для автотранспортных предприятий (редакция от 12 апреля 2000 г.). Российский государственный автотранспортный концерн («Росавтотранс»).
4. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта ОНТП-01-91, РД 3107938-0176-91. Срок действия с 01.01.1991 г (без ограничения срока действия). Введены взамен ОНТП 01-86. Утверждены протоколом концерна "Росавтотранс" от "07" августа 1991 г. №3
5. Щинов П.Е. Грузовые автомобильные перевозки. Учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию. - Киров. ВГСХА, 2000г.
6. Богатырев А.В. и другие Автомобили. - М.: Колос, 2001г. - 496с.
7. Техническая эксплуатация автомобиля. / Под ред. Кузнецова Е.С. и др.- М.: Наука, - 2004. - 535с.
8. Крамаренко Г.В., Барашков И.В. Техническое обслуживание автомобилей. - М.: Транспорт, 1982.

9. Щинов П.Е. Проектирование АТП. - Киров. ВГСХА, 2004.