Министерство образования и науки Республики Казахстан

Карагандинский государственный технический университет

Кафедра автомобильного транспорта

Утверждаю

Гл инженер АО АП №3

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_ 2010 г.

ОТЧЕТ

по преддипломной практике в АО АП №3 г Караганда

Руководитель практики от КарГТУ

д.т.н., проф. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (Ибатов М.К.)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Студент группы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

г. Караганда 2010СОДЕРЖАНИЕ

Введение .

1 Общий раздел .

1.1 Общая характеристика автопарка .

1.2 Краткая характеристика подвижного состава автопарка .

1.3 Факторы, влияющие на надежность и долговечность транспортных

 Средств .

1.4 Система технического обслуживания и ремонта подвижного состава

 автомобильного транспорта, принятая в Республике Казахстан .

1.5 Методы информационной и технологической подготовки производства ТО и диагностики автобусов .

1.6 Анализ существующего положения по организации ТО и диагностики в автопарке .

1.7 Обоснование исходных данных для расчета производственной программы

 Список использованной литуры

Введение

Главной задачей автомобильного транспорта является полное, качественное и своевременное удовлетворение потребностей народного хозяйства и населения в перевозках при возможно минимальных затратах материальных и трудовых ресурсов.

Решение этой задачи требует преимущественного развития автомобильного транспорта общего пользования, повышение грузового и пассажирооборота, укрепления материально-технической базы и концентрации транспортных средств на крупных автотранспортных предприятиях, улучшение технического обслуживания (ТО) и ремонта подвижного состава.

Существенный рост объемов автомобильных перевозок в народном хозяйстве страны предопределяет опережающие темпы развития автомобильного транспорта по сравнению с другими его видами. При этом следует иметь в виду, что из всех видов транспорта автомобильный является самым трудоемким и фондоемким, а издержки народного хозяйства по автомобильному транспорту превышают издержки по всем другим видам транспорта вместе взятым. Трудовые и материальные затраты на поддержание подвижного состава в технически исправном состоянии значительны и в несколько раз превышают затраты на его изготовление.

Развитие ПТБ предприятий автомобильного транспорта неразрывно связано со строительством новых, расширением, реконструкцией и техническим перевооружением действующих предприятий.

Реконструкцией действующего предприятия является: переоборудование или строительство здания или сооружения основного производства, вызываемое ликвидацией существующего здания или сооружения из-за ветхости или износа, а также в связи с необходимостью перехода на ТО, ТР и хранение новых типов подвижного состава; строительство взамен устаревшей открытой или закрытой стоянки, здания или сооружения для ТО и ТР, контрольно-пропускного пункта, диагностического комплекса, устройства для подогрева в зимнее время двигателей автомобилей на открытой стоянке.

Реконструкция обеспечивает возможность наращивания мощностей в более короткие сроки и с меньшими затратами капитальных вложений, чем при новом строительстве. Концентрация подвижного состава, специализация и кооперация производства позволяет снизить затраты на ТО и ремонт и повысить технический уровень производства в целом. При этом как строительство новых предприятий, так и объединение и реконструкция действующих должны осуществятся с учетом требований научно-технического прогресса на автомобильном транспорте и народном хозяйстве в целом.

1 Общий раздел

1.1 Общая характеристика автопарка №3

Пассажирские автопарки по роду выполняемых работ и по маркам обслуживаемого подвижного состава делятся на легковые таксомоторные, легковые по обслуживанию учреждений и организаций, автобусные, грузовые, смешанные, специальные. Пассажирские автопарки предназначены для удовлетворения потребностей общества в перевозках пассажиров, а также для выполнения специальных функций (скорой медицинской помощи, коммунального обслуживания и др.).

По целевому назначению, характеру производственно-хозяйственной деятельности и подчиненности различают следующие основные типы предприятий: общего пользования, сельхозтехники и совхозов, ведомственные и колхозов.

По заданию на проектирование данный автопарк относится к пассажирским автопредприятиям средней мощности, т.к. списочное число автобусов менее 300 единиц, что является определяющим показателем мощности автопарка.

По организации производственной деятельности автопарка (кроме предприятий колхозов) делятся на комплексные и кооперированные. Комплексные автопарки являются самостоятельными предприятиями, в которых выполняются все виды производственной деятельности: транспортная работа, хранение, техническое обслуживание и текущий ремонт подвижного состава. Кооперированные автопарки входят в состав производственного предприятия – объединения (ПАТО). Их деятельность осуществляется с учетом централизации производства транспортной работы, работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту.

Они состоят из головных предприятий и филиалов. В филиалах проводятся транспортные работы, хранение, ЕО и менее трудоемкие виды ТО и ТР. Более трудоемкие виды ТО и ТР выполняются на головных предприятиях.

В самостоятельные предприятия выделяются базы централизованного технического обслуживания (БЦТО) и ремонтные мастерские. Определяющими их показателями является количество предписанных (обслуживаемых) автомобилей. БЦТО на договорных началах выполняет наиболее трудоемкие виды ТО и ТР для подвижного состава различных автотранспортных предприятий и организаций. Ремонтные мастерские входят, как правило, в состав ПАТО и выполняют отдельные виды ТР (агрегатов, электрооборудования, кузовные работы и др.) для подвижного состава, хранящего в головных предприятиях и филиалах.

По функциональному назначению здания и сооружения предприятий для обслуживания автомобилей делятся на здания для хранения легковых автомобилей, автобусов, грузовых автомобилей и легковых автомобилей, принадлежащих гражданам (гаражи – стоянки), здания для размещения отдельных производственных участков (корпус ЕО, ТО, окрасочно–кузовных работ и т. п.), здания административно–бытового назначения и открытые стоянки автомобилей (с подогревом и без подогрева).

При проектировании новых автопарков или при их реконструкции разрабатываются, как правило, технический проект рабочие чертежи. Обе стадии проектирования включают технологическую, строительную, экономическую, сантехническую, энергетическую и сметную части.

Площади земельных участков для автопарка определяются по плотности застройки площадок зданиями и сооружениями. Разработка генеральных планов ведется в соответствии с требованиями, изложенными в главах СНИП «Предприятия по обслуживанию автомобилей», «Планировка и застройка городов, поселков и сельских населенных пунктов», «Временные указания по размещению стоянок гаражей и предприятий технического обслуживания легковых автомобилей в городах и других населенных пунктах».

На генеральном плане показано размещение производственного корпуса и других зданий и сооружений, разрабатываемых проектом. При компоновке помещений в плане необходимо учитывать технологические, строительные и противопожарные требования, соблюдать установленные расстояния между зданиями и сооружениями, предусматривать возможность расширения производственных помещений, исключать пересечения потоков автомобилей и людей.

Автотранспортные предприятия должны, как правило, размещаться в одном здании. При строительстве в условиях теплого климата или для особо крупногабаритного подвижного состава предприятие может размещаться в нескольких зданиях. Мойку подвижного состава допускается размещать в отдельном здании. На территории предприятия планируется кольцевое движение подвижного состава без пересечений и встреч. Ширина проездов должна составлять не менее 3м при одностороннем движении и 6м – при двухстороннем.

Основные показатели генплана следующие: площадь земельного участка, процент застройки, процент использования участка, площадь асфальтобетонного покрытия, площадь озеленения.

При проектировании зданий и выборе планировочного решения исходят из принятого технологического процесса. Для решения конструктивной и планировочной части здания важно определить количество пролетов и их взаимное расположение. Производственные здания можно проектировать одно- , двух– и многопролетные. Размеры пролетов и шагов колон одноэтажных зданий следует назначать равными 6м, размеры пролетов многоэтажных зданий – 3м.

Основные несущие конструкции – колонны обозначаются на плане здания пересечением двух взаимно перпендикулярных осевых линий (сеткой колонн). Оси пролетов маркируются заглавными буквами русского алфавита, а оси по шагу колонн – цифрами. При пролетах до 12м и небольшой высоте помещения (до 6м), а также при малой грузоподъемности подвешиваемого крана (до 5т) целесообразно наружные стены принимать ограждающими и несущими, в других случаях – только ограждающими. Материалом для них может служить обычный обожженный или силикатный кирпич, кирпичные блоки, блоки из бетона, ракушечника.

При хранении автомобилей в закрытых помещениях площадь стоянки рассчитывается с учетом установленных нормативных расстояний между автомобилями, а также между автомобилями и элементами зданий.

Ширина проезда определяется с учетом расстояния от движущегося автобуса до стоящих автомобилей или до конструкций зданий (0,2 – 0,4м). До противоположной стороны проезда это расстояние больше (0,7 – 1м).

Высота помещений для хранения автомобилей (до низа конструкции покрытия, или до низа оборудования) должна превышать наиболее высокий автомобиль на 0,2м, но быть не более 2м. Эти помещения допускается проектировать без естественного освещения.

В многоэтажных зданиях гаражей для въезда и выезда автомобилей предусматривают рампы или наклонные междуэтажные перекрытия. В зданиях гаражей высотой более пяти этажей допускается применять лифты.

Планировку помещений для обслуживания автомобилей выполняют с учетом схемы и способа организации производственного процесса, количества постов обслуживания, конструктивной схемы здания, расчетных площадей участков. В производственном помещении располагаются поточные линии, тупиковые посты, участки (цехи), площадки для ожидающих обслуживания автомобилей.

Тупиковые посты ТО–2 обычно оборудуются канавами, а посты ТР – канавами и подъемниками (ориентировочно для легковых автомобилей 20% канав и 40% подъемников, для грузовых 40% канав и 20% подъемников, для автобусов 80% канав, остальные посты оставляют напольными).

Лестницы для выхода из канав или траншей необходимо проектировать из расчета одна лестница шириной 0,7м на пять постов или меньше, если постов более пяти – дополнительно по одной лестнице на каждые 10 постов. Глубина траншеи – не менее 1,8м, ширина прохода – 1м. Выходы и траншеи необходимо ограждать барьером (перилами) высотой 0,9м. Полы в производственных комнатах назначаются с учетом особенностей технологического процесса.

Вспомогательные помещения можно выделить в отдельный административный корпус, не связанный с основным заданием, можно располагать в отдельном здании, примыкающем своим торцом к основному зданию, в двух симметричных пристройках, которые своими торцами примыкают с противоположных сторон к основному зданию, во фронтальной пристройке к зданию. Бытовые помещения следует размещать не выше второго этажа. Они могут не иметь естественного освещения. Часто вспомогательные помещения располагаются в отдельном здании, соединенным теплым переходом с основным зданием, что дает возможность повысить использование площади и бокового естественного освещения и улучшить санитарные условия. В каждом конкретном случае проектирования предпочтение следует отдавать варианту, наиболее соответствующему эксплуатационным и градостроительным требованиям.

1.2 Краткая характеристика подвижного состава автопарка

Автобусы обычно эксплуатируются в течение одной-двух смен. В ночное время в зависимости от климатических и эксплуатационных условий подвижной состав размещается на территории автопарка в отапливаемых зданиях или на специально оборудованных открытых площадках.

Отапливаемые помещения должны удовлетворять определенным требованиям по стоимости сооружений, отоплению, вентиляции и освещению. Температура воздуха зимой не должна опускаться ниже +5 °С. Такие здания сооружают наземными и подземными, одноэтажными и многоэтажными, манежными и боксовыми с внутренним проездом и без него. Наибольшее распространение получили достаточно простые и экономичные одноэтажные помещения.

Автобус ПАЗ-3205 4x2.2 (с одним или двумя ведущими мостами) является автобусом малого класса пригородного сообщения. ПАЗ-3205 выпускается Павловским автобусным заводом с 1987 г. Кузов - вагонного типа, несущей конструкции, 3-дверные (одна дверь для водителя, одна - для пассажиров и одна аварийная). Планировка сидений 4-рядная. Агрегаты - соответственно автомобилей ГАЗ-3307 и ГАЗ-66-11. Расположение двигателя - переднее. Сиденье водителя регулируется подлине, наклону подушки и массе. Система отопления - воздушная, использующая тепло системы охлаждения двигателя. Модификация - ПАЗ-32051 с двумя пассажирскими дверями, числом мест для сидения 28, общим числом мест 36, число служебных мест 1.

Снаряженная масса 4830 кг.

В том числе:

на переднюю ось 2170 кг.

на заднюю ось 2660 кг.

Полная масса 7460 кг.

В том числе:

на переднюю ось 2770 кг.

на заднюю ось 4690 кг.

Макс.скорость 80 км/ч

Время разгона до 60 км/ч 35 с.

Макс, преодолеваемый подъем 20 %

Выбег с 50 км/ч 610 м.

Тормозной путь с 60 км/ч 32,1 м.

Контрольный расход топлива при 60 км/ч, л/100 км 23 л.

Радиус поворота: по внешнему колесу 7,6 м; габаритный 8,5 м.

Таблица 1 – Характеристика агрегатов и систем автобуса ПАЗ-3205

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование агрегата | Краткая характеристика |
| Двигатель | Мод. ЗМЗ-672-11, бензиновый, V-обр. (900), 8 цил., 92.х80 мм, 4,25 л, степень сжатия 7,6, порядок работы 1-5-4-2-6-3-7-8; мощность 88,3 кВт (120 л.с.) при 3200-3400 об/мин; крутящий момент 284,5 Н-м (29 кгс-м) при 2000-2500 об/мин; карбюратор К-135; воздушный фильтр инерционно-масляный. Масса двигателя с оборудованием и сцеплением – 304кг |
| Трансмиссия | Сцепление - однодисковое, привод выключения - гидравлический. Коробка передач 4-ступ., передат. числа: I-6,65; II-3,09; III-1,71; IV-1,00; ЗХ-7,77; синхронизаторы – на III и IV передачах. Раздаточная коробка (у ПАЗ-3206) 2-ступ. передат. числа: 1-1,963; 11-1,00. Карданная передача: у ПАЗ-3205 состоит из двух валов с промежуточной опорой; у ПАЗ-3206 - три карданные передачи: от двигателя к раздаточной коробке и от раздаточной коробки к мостам. Главная передача - одинарная, гипоидная, передат. число 6,83. |
| Колеса и шины | Колеса - дисковые, ободья 6.0Б-20 с бортовыми кольцами, крепление на 6 шпильках. Шины 8,25R20 (240R508), на ПАЗ-3205 - мод.К-84 или КИ-63, НС - 10, рисунок протектора - универсальный, давление, кгс/см. кв. : мод. К-84 - передние 6,0, задние 5,0; мод. КИ-63 - передние 6,1, задние 5,0. На ПАЗ-3206 - шины мод. К-55А; НС - 10, рисунок протектора - универсальный, давление, кгс/см. кв. : передние 6,0, задние 4,3. Число колес 6+1 |
| Подвеска | Зависимая, передняя - на полуэллиптических рессорах, два амортизатора, задняя - то же, с корректирующими пружинами, дна амортизатора. На ПАЗ-3206 передняя и задняя подвески - со стабилизатором поперечной устойчивости |
| Тормоза | Рабочая тормозная система - двухконтурная, с: пневмогидривлическим приводом, барабанными механизмами (диаметр 380 мм, ширина накладок 100 мм), разжим - кулачковый. Стояночный тормоз - трансмиссионный - барабанный, привод - механический. Запасной тормоз - один из контуров рабочей тормозной системы. Давление в пневмоприводе тормозов 5,2-5,5 кгс/см . Имеется предохранитель против замерзания конд. |
| Рулевое управление | Мод. МАЗ-5336-34000 10-60, рулевой механизм - винт с шариковой гайкой и сектор, гидроугилитель. передат. число 23,55, ном, давление в усилителе 65-70 кг/см. кв. Люфт рулевого колеса при работающем усилителе до 150 |
| Электрооборудование | Напряжение 12 В, ак. батарея 6СТ-105ЭМС, генератор Г287 с встроенным выпрямителем и регулятором напряжения РР132, стартер СТ230-А, распределитель Р133-Б, транзисторный коммутатор ТК1 02, катушка зажигания Б116, свечи А11-3 |
| Заправочные объемы и рекомендуемые эксплуатационные материалы |
| Топлинный бак | ПАЗ-3205 - 105л;ПАЗ-3206 - 150л, бензин А-80 |
| Система охлаждения | Объем - 25л, вода или тосол А-40;Масса радиатора - 18,5кг |
| Система смазки двигателя | Объем - 10 л, всесезонно M-8B, или М6/10В, зимой АСЗп-6 |
| Картер рулевого механизма | Объем - 1,5 л, ТАП-15В |
| Система гидроусилителя руля | Объем - 3,2 л, всесезонно масло марки P, заменители: летом турбинное марки Т, зимой веретенное АУ |
| Коробка передач | Объем - Зл, ТАП-15В или ТСп-15КМасса коробки передач – 56кг;Масса карданных валов ПАЗ-3205-27кг, ПАЗ-3206-41,5кг |
| Раздаточная коробка | Объем - 1,5 л, ТАП-15В или ТСп-15КМасса раздаточной коробки - 48,5кг |
| Картер заднего моста | Объем - 8,2 л, ТСп-14гипМасса заднего моста – 270кг |
| Картер переднего моста | Объем - 7,7 л, ТСп-14ГИПМасса переднего моста ПАЗ-3205 – 195кг; ПАЗ-3206 – 365кг |
| гидравлическая система привода тормозов и сцепления | Объем - 1,47 л, тормозная жидкость «Томь» |
| Амортизаторы | Объем - 4x0,475 л, АЖ-12Т |
| Бачок омывателя ветрового стекла | Объем - 2 л, жидкость НИИСС-4 в смеси с водой |
| Предохранитель от замерзания тормозной системы | Объем - 0,2 л, технический спирт |
| Маса кузова | 2110кг |

Автобус MAN имеет кузов вагонного типа, несущей конструкции. Встречаются 2-дверное исполнение (отсутствует либо задняя, либо средняя дверь, количество пассажирских мест - 38, планировка - четырехрядная) и традиционное трехдверное. Кузов имеет в базе три 2-створчатые пассажирские двери складывающегося типа, половина передней двери предназначена для водителя. Автобус имеет 3-рядную планировку сидений: два ряда по правому борту, один ряд по левому. Напротив задней двери имеется накопительная площадка. Сиденье водителя регулируется по высоте, длине, массе и наклону подушки и спинки.

Таблица 2 - Технические характеристики автобуса MAN

|  |  |
| --- | --- |
| Двигатель | Raba-MAN D2156 HM6U, дизельный, рядный, 6-цилиндровый с турбонаддувом |
| Диаметр цилиндра и ход поршня, мм | 121х150 |
| Рабочий объем, л | 10,35 |
| Степень сжатия | 17 |
| Максимальная мощность, л.с. (кВт) | 220 (163) при 2200 об/мин |
| Максимальный крутящий момент, Н\*м | 815 при 1300 об/мин |
| Максимальная скорость, км/ч | 67 |
| Тормозной путь со скорости 60 км/ч, м | 31,8 |
| Напряжение в бортовой сети, В | 24 |
| Аккумуляторная батарея | Емкость 182 А\*ч, 2шт |
| Генератор | AVF VG 901 75А, 28В |
| Сцепление | Однодисковое, сухое, с гидравлическим приводом и пневмоусилителем |
| Коробка передач | 6-ступенчатая, без синхронизатора на задней передаче |
| Рулевой механизм | Винт с шариковой гайкой и сектор с гидроусилителем, передаточное число 21 |
| Передняя подвеска | Зависимая, на двух пневмобаллонах, две продольные реактивные штанги, два амортизатора |
| Задняя подвеска | Зависимая, на четырез пневмобаллонах, две продольные и две А-образные реактивные штанги, четыре амортизатора |
| Рабочий тормоз | Двухконтурная система с пневмоприводом и барабанными механизмами |
| Стояночный тормоз | На механизмы задних колес с пружинными энергоаккумуляторами |
| Вспомогательный тормоз | Моторный замедлитель с электропневматическим приводом |
| Число колес (бездисковые) | 6+1 |
| Размерность шин | 280R-508 (11,00R-20) |
| Давление воздуха в шинах, атм | Передних – 7, задних – 7,25 |
| Число мест для сидения | 22 |
| Общее число мест | 75 (107) |
| Собственная масса, кг | 9000 |
| Полная масса, кг | 15380 |
| Длина/ширина/высота, мм | 11000/2500/3040 |
| Дорожный просвет, мм | 310 |
| Радиус поворота, м | 10,75 |

1.3 Факторы, влияющие на надежность и долговечность автобусов

Под работоспособностью автобуса понимают его способность выполнять заданные функции, сохраняя значения определенных параметров в пределах, установленных нормативно - технической документацией. Эта документация определяет уровень внешних воздействий, систему технического обслуживания и ремонта автобусов, допустимые отклонения выходных параметров от установленных переделов.

Работоспособность автобуса в процессе эксплуатации изменяется: она снижается и период работы автобуса с различными нагрузками и скоростями, остается неизменной в период хранения и консервации автобусов, восстанавливается при технических обслуживаниях и ремонтах.

Взаимодействие любой машины с внешней средой носит сложный характер. Действуют две противоположные тенденции: первая – изменение изделий в сторону наиболее вероятного для них состояния (износ, разрушение, утрата первоначальной упорядоченности) и вторая – противодействие людей разрушающим силам, стремление возвратить неисправные машины в работоспособное состояние.

Транспортные машины в отличии от обычных стационарных машин особенно подвержены воздействию внешней среды. При работе в широких пределах изменяются нагрузки, скорости движения, температура (от - 50°С до + 50°С), атмосферное давление воздуха (от 530 – 600 гПа в высокогорных районах до 960 – 1200 гПа в низменной местности), влажность, запыленность воздуха, коррозионная агрессивность газов, солнечная радиация и т. д. Человек старается управлять работоспособностью машин, выбирая оптимальные режимы их работы и эффективные методы восстановления изношенных элементов. Уровень работоспособности во многом зависит от квалификации, исполнительности, профессиональной ответственности и других качеств человека. Вследствие изменения условий эксплуатации, профессиональных качеств водителей и ремонтно-обслуживающего персонала, начальных показателей качества автобусов работоспособность и время достижения предельных состояний могут изменяться в широких пределах.

Работоспособность автобуса нарушается в случае возникновения того или иного отказа (поломка деталей, увеличение расхода топлива и т. д.). Время работы автобуса до отказа, или время, в течение которого достигается предельное значение любым выходным параметром, называется наработкой до отказа. Отказ, как и другие показатели, применяемые для оценки надежности машин, принадлежит к случайным событиям. Срок службы, или наработка до регламентированного предельного состояния, называется ресурсом, или допустимым сроком службы.

Свойство любого изделия (машины, агрегата, узла, детали) сохранять во времени свою работоспособность называется надежностью. Надежность автобуса включает в себя такие понятия, как безотказность, долговечность, ремонтопригодность и сохраняемость.

Под безотказностью подразумевается свойство автобуса сохранять работоспособность в течение некоторого периода времени (наработки). Под долговечностью подразумевается свойство сохранять работоспособность до наступления предельного состояния в течение всего периода эксплуатации при установленной системе технического обслуживания и ремонта. Основной показатель долговечности любого изделия – его срок службы (наработка) до предельного состояния (отказа).

Ремонтопригодность – свойство автобуса, заключающееся в его приспособленности к ремонту и техническому обслуживанию. Внешняя среда воздействует на автомобиль и в зависимости от его конструкции, назначения и состояния отдельных элементов изменяются выходные параметры. Под выходными параметрами понимают величины, характеризующие качество данной машины, разнообразные свойства в зависимости от ее назначения и предъявляемых требований. К ним относятся механические и прочностные характеристики, динамические параметры, экономические показатели. Выходные параметры данного изделия зависят от выходных параметров отдельных узлов и механизмов.

Дорожные и транспортные условия. Эти условия предопределяют режим работы агрегатов автобуса (диапазон нагрузок и скоростей, передаваемый крутящий момент, частота вращения коленчатого вала, передаточные числа главной передачи и коробки передач, динамические нагрузки от неровностей дорог), от которых зависит износ и работоспособность отдельных элементов автобуса.

При движении автомобилей по неровным дорогам возникают непрерывные колебания подрессоренных и неподрессоренных масс, амплитуды и ускорение которых иногда достигают значительных размеров. В случаях переезда отдельных неровностей на большой скорости вертикальные ускорения достигают 20 – 30 м/c². На дорогах со значительным количеством неровностей примерно на 50% увеличиваются затраты на топливо, почти в два раза на шины, на техническое обслуживание и текущий ремонт.

При эксплуатации автомобилей в горных районах нарушается нормальная работа системы питания двигателя, что приводит к снижению динамики и экономичности автобуса и увеличению износа двигателя. Скорость движения автомобилей на горных и холмистых дорогах уменьшается в среднем на 20 – 23%. Расход топлива на этих дорогах возрастает в среднем на 15 – 25%.

Если суточная интенсивность движения автомобилей повышается до 2000 ед., скорость снижается примерно в два раза.

Атмосферно – климатические условия. Техническое состояние агрегатов автомобилей изменяется также под влиянием атмосферно – климатических условий. При низкой температуре воздуха затрудняется пуск двигателя, происходит его переохлаждение и замерзание воды в системе охлаждения, повышается вязкость топлива, загустевает смазка, снижается емкость аккумуляторных батарей, увеличивается износ двигателя и других агрегатов.

В условиях низкой температуры вязкость бензина увеличивается более чем на 30 %, а пропускная способность жиклеров уменьшается на 4 – 5 г (за 1 мин при напоре воды 1м). При понижении температуры от +20 до -30°С увеличивается плотность воздуха примерно на 20% и изменяется соотношение массового содержания воздуха, поступающего в карбюратор. По этой причине с понижением температуры на 8 – 10% уменьшается поступление воздуха в двигатель. Зимой затрудняется пуск дизельных двигателей, так как температура конца сжатия пропорциональна температуре воздуха в конце впуска.

При низкой температуре переохлаждается двигатель, вследствие загустевания масел в 2 – 3,5 раза увеличивается момент сопротивлению проворачиванию коленчатого вала и трансмиссии автобуса, снижается мощность, увеличивается расход топлива. В результате повышения вязкости и увеличения внутреннего сопротивления электролита емкость аккумуляторных батарей снижается в 1,5 – 2 раза. В среднем емкость батареи начинает уменьшаться при +18 до -20 °С примерно на 1% с понижением температуры на 1°С. Падение емкости аккумуляторных батарей уменьшает работоспособность и не обеспечивает запуск двигателя при температурах – 15 … 20°С. Значительная разрядка батарей приводит к замерзанию электролита и разрушению бака батареи.

Повышенный износ двигателя в момент пуска и прогревания при низкой температуре окружающего воздуха происходит вследствие ухудшения смазки, смывания масла со стенок цилиндра неиспарившимся жидким топливом и электрохимической коррозии. В результате охлаждения стенок цилиндров от 80 до 40°С износ увеличивается примерно в три раза.

В условиях высокой температуры окружающего воздуха перегревается двигатель, закипает вода, снижается мощность и увеличивается расход топлива, ухудшаются условия труда водителей. Повышенная солнечная радиация и высокая температура приводят к быстрому старению резинотехнических изделий. От обильных осадков в осенний и весенний периоды снижается проезжаемость грунтовых дорог, увеличиваются сопротивления движению, расход топлива и износ агрегатов автобуса. В ветреную погоду возрастает мощность, затрачиваемая на преодоление сопротивление воздушной среды.

При пониженной влажности образуется пыль, ухудшаются видимость дороги и условия труда водителя. Пыль вредно воздействует на работу механизмов, способствуя повышенному их износу.

Культура эксплуатации и материально – техническая база. Работоспособность автомобилей также зависит от общей культуры (качества) их эксплуатации. Качество управления автомобилем – один из существенных факторов, влияющих на износ, топливную экономичность и токсичность отработавших газов. Распространены три метода движения автобуса: импульсное (разгон – накат), с постоянной скоростью и комбинированное. В первом случае скорость автобуса все время изменяется. Этот метод не получил широкого практического применения. При работе двигателя на неустановившихся режимах изменяются коэффициент избытка воздуха, коэффициент наполнения цилиндров и установившийся процесс смесеобразования. В следствие нарушения смесеобразования и неполноты сгорания топлива повышается содержание окиси углерода в отработавших газах. Износ двигателя при работе на резкопеременных нагрузках в два три раза больше, чем на постоянном режиме. Более совершенен и экономичен метод движения с постоянной скоростью. В этом случае повышается производительность автобуса, топливная экономичность и уменьшается износ двигателя в результате более равномерной его работы и стабильности теплового состояния. Движение с постоянной скоростью наименее утомительно для водителя.

Значительное влияние на уровень работоспособности автомобилей оказывает материально – техническая база автотранспортных предприятий, качество технического обслуживания и ремонта. Из – за низкого коэффициента выпуска автомобилей на линию (около 70%) ежедневные убытки от их простоев исчисляются миллионами рублей. Одна из основных причин простоев – неудовлетворительное техническое состояние. Затраты на поддержание автомобилей в технически исправном состоянии достигают 15 - 20% себестоимости перевозок в целом.

Сравнительно низкий уровень технического состояния автобусов объясняется все еще низкой надежностью и значительной трудоемкостью обслуживания и ремонта выпускаемых автобусов, низкой культуры технической эксплуатации. Сейчас в автохозяйстве к обслуживанию и ремонту двух – трех автобусов привлекают в среднем одного рабочего. Слабо развита и плохо используется производственно – техническая база. Многие автохозяйства обеспечены основными производственными фондами и площадями всего на 60 – 70% расчетных норм. Низок уровень механизации технического обслуживания и ремонта автобусов. В среднем только на 65 – 70% по стоимости и номенклатуре автохозяйства обеспечены гаражным оборудованием. Ощущается дефицит в основных запасных частях. Не устранены недостатки в режимах и методах организации технического обслуживания и текущего ремонта автобусов. Сравнительно слабо внедряются современные станции диагностики автобусов. Диагностика не используется как важный элемент системы управления технической службой в автохозяйстве. До сих пор не получил широкого распространения прогрессивный агрегатно-узловой метод ремонта автобусов из-за плохой организации и не качественного ремонта агрегатов на авторемонтных заводах.

Там, где сведены к минимуму перечисленные недостатки, создана современная материально-техническая база, на высоком уровне проводится техническое обслуживания и ремонт автобусов, там достигнуты высокие показатели ремонта: коэффициент технической готовности возрастает до 0,90 – 0,93, пробег агрегатов до капитального ремонта превышает нормативный на 20 – 25%, отдельные водители в 1,5 – 2 раза увеличивают пробег своих автобусов до капитального ремонта. Сокращается на 15 – 20% расход запчастей и на 20 – 30% уменьшается расход топлива и смазочных материалов.

Качество топлива. Наша промышленность выпускает большое количество различных марок горючесмазочных и других эксплуатационных материалов для определенных агрегатов различных автобусов, условий и режимов их эксплуатации. В случае применения несоответствующих марок топлива, масел, смазок, специальных жидкостей и т. д. может произойти серьезное нарушение работоспособности автобусов. Следовательно, грамотное применение эксплуатационных материалов – один из показателей культуры технической эксплуатации автобусов.

К автомобильным топливам предъявляется ряд важных практических требований. Топливо должно иметь достаточную испаряемость, обладать хорошими пусковыми свойствами, высокой теплотой сгорания, как можно меньше влиять на износ цилиндропоршневой группы, давать малые отложение в двигателе, обеспечивать плавное нарастание давления в цилиндрах и на всех режимах работы двигателя выделять по возможности меньше токсичных и канцерогенных веществ. Важным эксплуатационным свойством бензинов является их функциональный состав. От него зависит легкость и надежность пуска двигателя, длительность прогрева, приемистость двигателя автобуса, расход топлива, износ цилиндропоршневой группы.

Аналогичные требования предъявляются к дизельным топливам. Расход его в дизельных двигателях на 30 – 40% меньше, чем в карбюраторных. При нарушении вязкости дизельного топлива ухудшается его способность к распылению и испарению. Крупные частицы с большой кинетической энергией увеличивают длину факела, а это снижает экономичность дизеля и повышает дымность отработавших газов. При малой вязкости также ухудшается процесс смесеобразования. Укорачивается факел, что приводит к неполному сгоранию топлива, так как часть воздуха не участвует в процессе сгорания. На процесс смесеобразования плотность топлива влияет примерно так же, как и вязкость. С увеличением плотности возникает длина (дальнобойность) факела и увеличивается дымность. По мере уменьшения плотности дальнобойность факела уменьшается и процесс смесеобразования ухудшается.

В зависимости от октановых чисел установлено четыре марки бензинов. Из стандарта исключен бензин А – 66, 76. Бензины А –80, АИ – 93, АИ – 98, выпускаются двух видов – для массового потребления и со знаком качества, в которых значительно снижена кислотность (в 3 – 3,7 раза), содержание серы (5 – 10 раз) и смол (в 1,3 – 3,5 раза). В бензинах массового потребления запрещено применение антидетонационных присадок, содержащих соединения свинца. В промышленных марках бензинов не допускается содержание водорастворимых кислот и щелочей, а также механических примесей и воды.

Одно из важных качеств бензинов – их склонность к детонации. Если бензин не полностью отвечает требованиям двигателя, возникает детонационное сгорание, сопровождающееся звонкими металлическими стуками, повышенной температуры двигателя и дымности отработавших газов. Металлические звуки возникают при многократных отражениях от стенок камер сгорания ударных волн, масляная пленка поверхности гильз разрушается (сгорает), что приводит к увеличению износа цилиндров и поршневых колец. В результате детонации может также разрушаться антифрикционный слой в шатунных подшипниках. Средний износ цилиндров, работающих с детонацией, увеличивается в среднем в два – три раза по сравнению с износом цилиндров, работающих без детонации.

Дымность отработавших газов возникает потому, что при взрывном характере сгорания топлива часть его «разбрасывается по камере сгорания и не успевает полностью сгореть. При детонации наблюдается повышенная теплоотдача, что приводит к перегреву двигателя, разрушению камеры сгорания, днища поршня, кромок прокладок между цилиндрами и ‘головкой и их пригоранию. При наличии нагара в камере сгорания ухудшается отвод тепла, что также способствует возникновению детонации. Часто в камере сгорания до появления искры зажигания происходит самопроизвольное воспламенение рабочей смеси (калильное зажигание). Поверхностное воспламенение возникает в случае появления «горячих точек» в камере сгорания. В результате нарушаются процессы сгорания; снижается мощность и увеличивается расход топлива. При интенсивном калильном зажигании происходит прогорание и механическое разрушение поршней подшипников, поломка и обрыв шатунов коленчатых валов, обгорание клапанов, залегание поршневых колец. Проблему борьбы е калильным зажиганием в современных автомобилях с повышенной степенью сжатия следует считать более важной проблемой, чем детонация. Калильное зажигание возникает также в случаях, если двигатель после длительной работы на малых оборотах начинает работать при полном открытии дроссельной заслонки. Его можно значительно снизить, применив «холодные свечи», клапан с натриевым охлаждением, своевременно удалив нагар, установив специальные (фосфорные) присадки в топлива и масла.

От фракционного состава топлива зависят пусковые качества двигателя, образование паровых пробок в системе питания (особенно в топливном насосе) в жаркие дни эксплуатации автобусов, прогрев, приемистость и износ двигателя, расход топлива и т. д. Применение топлива с высокой температурой конца кипения (плохой испаряемостью) приводит к смыванию масла с трущихся деталей — основной причине изнашивания деталей. Кроме того, наблюдается неравномерное распределение горючей смеси по цилиндрам, усиливается нагарообразование, вследствие образования паровых пробок затрудняется горячий пуск двигателя и его работа на холостом ходу. Вследствие применения нестандартных бензинов с повышенным содержанием смол при невысоких температурах образуются отложения в камере сгорания, в системе питания и впускном трубопроводе. Эти отложения сильно отличаются от высокотемпературных отложений на стенках камеры сгорания. Они нарушают нормальную работу двигателя и его систем. Например, часто работа карбюраторов нарушается из-за отложений смол на стенках поплавковой камеры, жиклеров, фильтрующих элементов, Особенно вредны отложения на стенках впускного трубопровода, которые под действием температуры и при наличии механических примесей в бензине становятся трудно удаляемыми отложениями. Эти отложения уменьшают сечения трубопроводов и увеличивают сопротивления при всасывании. Нарушается нормальная работа клапанного механизма, происходят зависания клапанов. В результате снижается мощность и экономичность двигателей.

При образовании нагара в камере сгорания горючая смесь подогревается этим слоем отложений и поэтому уменьшается коэффициент наполнения, падает мощность, возникает детонация. Частички тлеющего в камере сгорания нагара часто служат причиной произвольного воспламенения рабочей смеси. Нагар на электродах и изоляторах свечей также нарушает их нормальную работу.

При сгорании бензинов, содержащих сернистые соединения, образуются коррозирующие окислы серы SO2, SO3. В условиях относительно низкой температуры (в случае конденсации водяных паров из продуктов сгорания) они образуют серную и сернистую кислоты, которые вызывают электрохимическую коррозию.

При значительных коррозионных воздействиях серы на двигатель в конечном итоге снижается его долговечность, мощность и топливная экономичность.

Необходимо также учитывать специфические требования к дизельным топливам, основное из которых – хорошее смесеобразование при впрыске топлива в камеру сгорания в различных атмосферно-климатических условиях и хорошая воспламеняемость. Смесеобразование зависит от вязкости, плотности, поверхностного натяжения, фракционного состава и давления насыщенных паров. Воспламеняемость, мягкость работы двигателя и полнота сгорания, оптимальным периодом задержки самовоспламенения, сгоранием без образования сажи и содержания токсичных веществ в отработавших газах, и коррозионно-агрессивных продуктов, минимальным нагарообразованием.

Жесткость работы двигателя связана с резким возрастанием скорости нарастания давления при повышенной испаряемости топлива (чрезмерном облегчении фракционного состава) к моменту самовоспламенения рабочей смеси. Поэтому для быстроходных автомобильных дизельных двигателей должны применяться топлива оптимального фракционного состава.

При жесткой работе появляются характерные стуки. Такая работа двигателя с большой длительностью периода задержки очень вредно влияет на техническое состояние: возникают ударные нагрузки на поршень, вследствие увеличения максимального давления на подшипники происходит их ускоренный износ, иногда и разрушение. Может происходить деформация и поломка колец, возрастает прорыв газов в картер.

По мере уменьшения длительности задержки воспламенения происходит более плавное изменение давления и двигатель начинает работать мягче.

Жёсткая работа двигателя также наблюдается в случаях применения топлива с цетановым числом менее 40 ед. При повышении цетанового числа выше 50 ед. несколько снижаются скорость нарастания давления и период задержки воспламенения, но вследствие уменьшения теплоты сгорания увеличивается удельный расход топлива (до 20%).

Использование легких топлив в холодное время года ухудшает пуск двигателя, тяжелые топлива с плохой испаряемостью вызывают увеличение расхода топлива, дымности отработанных газов, отложений на стенках камеры сгорания и иглах форсунок. Происходит смывание смазки со стенок цилиндров, в результате чего повышается износ цилиндропоршневой группы и загрязняется картерное масло.

При сгорании дизельных топлив образуются отложения нагара на стенках камеры сгорания, на выпускных клапанах, на распылителях и их иглах. Вследствие зависания игл ухудшается качество распыления, появляется дымный выпуск отработавших газов, снижается топливная экономичность.

Нагарообразование значительно зависит от содержания в топливе фактических смол, и особенно меркаптана, количество которых для дизельных автобусов не должно превышать 30 – 60 мг/100 мл. С увеличением общего содержания серы (элементарная сера, сероводород, меркаптаны) повышается коррозионная агрессивность дизельного топлива, особенно при наличии меркаптанов (они имеются во всех дизельных топливах, полученных из сернистых нефтей). Например, износ плунжерных пар при содержании в дизельном топливе 0,025% меркаптановой серы возрастает почти в два раза по сравнению с износом на топливе без меркаптанов. В топливе меркаптана должно быть не более 0,02%.

Для уменьшения коррозионных износов деталей двигателей все товарные масла содержат щелочные присадки.

При низких температурах может наступить помутнение и загущение дизельного топлива, в результате чего возникают нарушения в системе подачи и опасность забивки фильтров кристаллами парафиновых углеводородов.

Качество масел. Работоспособность двигателя зависит также от эксплуатационных качеств масел. Основное из этих качеств — вязкость определяет способность масел оказывать сопротивление относительному перемещению слоев. На вязкость масла влияют температура и давление. Так, с увеличением давления и понижением температуры вязкость масла во много раз возрастает, что в зимний период эксплуатации автобусов усложняет пуск двигателя.

В процессе работы масел в двигателе происходит их окисление и в результате образуются лаки и нагары. Нагары откладываются на стенках камеры сгорания, клапанах, свечах, днищах поршней, форсунках и т. д. Лаки в виде пленок из продуктов окисления масла откладываются на стенках поршней, шатунах, стержнях клапанов, в зоне поршневых колец. Лаки вызывают пригорание поршневых колец и перегрев деталей. Отложение нагара и лака можно значительно уменьшить, применив специальные противоокислительные присадки.

Способность масел поддерживать необходимую чистоту работающих деталей двигателя обеспечивается их моющими свойствами. Применение специальных моющих присадок способствует удержанию во взвешенном состоянии продуктов окисления в работавшем масле, в случае их отсутствия в двигателе происходит закоксовывание колец и загрязнение всех деталей.

Способность масел препятствовать износу и задиру трущихся пар в двигателе обеспечивается противоизносным и противозадирным свойствами.

В сернистых маслах содержатся природные противоизносные компоненты в виде сернистых соединений, поэтому они по противоизносным свойствам лучше бессернистых масел.

В зависимости от условий эксплуатации, запыленности воздуха и режима работы двигателей противоизносные свойства масла изменяются. При установившемся режиме работы двигателя износ меньше, чем при неустановившемся. Значительное повышение частоты вращения коленчатого вала ухудшает условия смазки и износ увеличивается.

При работе масла накапливаются кислые продукты, которые вызывают коррозию. Коррозионная агрессивность снижается благодаря введению в масло многофункциональных, противоокислительных и других присадок. Для уменьшения пенообразования масел применяются противопенные присадки.

При смешивании различных масел возможна «несовместимость» присадок в маслах, в результате чего эксплуатационные качества смеси могут резко ухудшиться. В процессе работы масла наблюдается его старение, связанное с изменением физико-химических свойств. С учетом старения масла должны устанавливаться сроки его смены. Процесс старения контролируется по изменению вязкости масла, зольности, кислотности, щелочности и наличию механических примесей. С возрастанием срока работы масла на 10 – 15% увеличивается вязкость, уменьшается зольность за счет функционирования присадок, повышается кислотное число, сжижается показатель щелочности.

Синтетические масла успешно применяются в высокофорсированных теплонапряженных двигателях. Облегчается пуск двигателя при отрицательных температурах. Срок их службы превышает 20 тыс. км, на 30 – 40% уменьшается расход масел на угар. Синтетические масла можно смешивать с минеральными (до 30 – 40%). Они в два-три раза дороже минеральных масел.

Периодичность смены масла зависит от его качества, технического. состояния двигателя и условий эксплуатации. Поэтому очень важно своевременно контролировать качество масла и менять его. Например, в моторных маслах дизельных двигателей после 60 – 70 ч работы срабатывается примерно половина присадок, а через 120 – 150 ч присадка полностью срабатывается и устанавливается нейтральная среда, масло быстро стареет, повышаются износ и нагарообразование. Срок службы масла можно увеличить в несколько раз, если периодически добавлять в него беззольные щелочные присадки (например, медленно растворяющийся сухой каустик из расчета 4 г на 1 л масла) для нейтрализации кислых продуктов.

Одно из наиболее важных эксплуатационных свойств трансмиссионных масел – вязкость, которая определяет противоизносные характеристики масла, сопротивление проворачиванию потерю энергии при передаче мощности, нормальную работу сальников.

В современных трансмиссионных маслах высокие свойства обеспечиваются выбором необходимой основы и применением комплекса присадок (противоизносные и противозадирные, противокоррозионные и депрессорные).

Трансмиссионные масла чаще всего работают в режиме граничного трения и трения без смазки. Нормальный износ происходит только при гидродинамическом и граничном режимах смазки. Если смазка отсутствует, происходят задиры, заедания и схватывания трущихся поверхностей. В целях предотвращения задиров поверхностей в масло следует добавлять противозадирные присадки, которые образуют на поверхности металла плёнки пониженного сопротивления сдвига и этим препятствуют пластической деформации металла.

Гипоидные масла нельзя разбавлять дизельным топливом так как при этом уменьшается процентное содержание противоизносной присадки и происходит повышенный износ гипоидной передачи.

Специфические требования предъявляются к маслам для гидромеханических передач. Они должны иметь хорошие противоизносные свойства (удельные нагрузки на трущиеся детали достигают 0,6 – 0,8 ГПа) и фрикционные свойства для надежной работы фрикционных дисков в планетарной коробке. Оно не должно быть агрессивным к различным неметаллическим деталям (резиновые прокладки, специальная бумага рабочих поверхностей дисков), к алюминиевым и магниевым сплавам и другим металлам. Рабочая температура масла достигает 150°С, поэтому предъявляются требования к противоокислительным качествам и моющим свойствам масла.

Масла для гидромеханических передач содержат моющие, противоокислительные, противоизносные, противокоррозионные, фрикционные присадки. Последние вызывают увеличение трения фрикционных дисков.

Кроме жидких смазочных масел для автобусов и других машин широко применяются пластичные (консистентные) смазки. К специфическим требованиям, предъявляемым к пластичным смазкам, прежде всего следует отнести их способность защищать трущиеся пары в негерметических узлах от попадания влаги, пыли и грязи.

Структурный каркас пластичных смазок состоит из твердых частиц загустителя (10 – 20%) и жидкого масла (80 – 90%). Основные эксплуатационные характеристики смазок зависят от свойств загустителя, поэтому их классифицируют по виду загустителя (мыло, парафин, силикагель). Для автобусов в основном применяются мыльные и углеводородные смазки.

В углеводородных смазках в качестве загустителей минеральных масел используются парафины или церезины. Эти смазки плавятся при температуре 35 – 60°С. В основном они применяются для защиты металлических поверхностей от коррозии. Перед нанесением на детали эта смазка расплавляется. После остывания ее структурный каркас восстанавливается. Углеводородные смазки нерастворимы в воде и мало проницаемы для ее паров.

В смазки вводятся до нескольких процентов антиокислительные, антикоррозионные и противозадирные присадки.

Технические жидкости. При эксплуатации автобусов необходимы также различные технические жидкости: пусковые, охлаждающие (вода, низкозамерзающие охлаждающие жидкости), для гидравлических передач (тормозные, амортизаторные), для приводов автобусов специального назначения.

В качестве охлаждающих жидкостей используется вода и специальные низкозамерзающие жидкости. Воде как охлаждающей жидкости присущи такие недостатки: образовывает накипь и шлак, при замерзании расширяется и разрушает систему охлаждения, имеет сравнительно низкую температуру кипения. Вследствие значительного образования накипи происходит перегрев двигателя, детонация, повышенный износ, снижение мощности и ухудшение топливной экономичности (на 3 – 5%). В качестве антифризов используются водные растворы этиленгликоля. Температура кипения этиленгликоля +197°С, застывания –11,5°С. Температура замерзания смеси воды (35%) и этиленгликоля (65%) снижается до –65 °С. Для уменьшения коррозии вводят антикоррозионные присадки, а для предотвращения вспенивания — антипенные присадки. В случае нагревания этиленгликолевых жидкостей их объем увеличивается на 6 – 8%. При попадании нефтепродуктов в антифриз образуется пена, что приводит к потере части жидкости, для автобусов выпускаются антифризы марки 40 (53% этиленгликоля и 47% воды) с температурой замерзания –40 °С и марки 65 (66% этиленгликоля и 34% воды) с температурой замерзания не выше –65 °С.

1.4. Система технического обслуживания и ремонта подвижного состава автомобильного транспорта, принятая в Республике Казахстан

Основой технической политики, определяемой Положением о ТО и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта, является планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта, которая представляет собой совокупность средств, нормативно-технической документации и исполнителей, необходимых для обеспечения работоспособного состояния подвижного состава.

Работоспособное состояние подвижного состава обеспечивается проведением технического обслуживания и ремонта, соблюдением других рекомендаций правил технической эксплуатации. Основным техническим воздействием, осуществляемым на автотранспортных предприятиях при эксплуатации подвижного состава, являются планово-предупредительные работы технического обслуживания и текущего ремонта по потребности. Своевременное и качественное выполнение технического обслуживания в установленном объеме обеспечивает высокую техническую готовность подвижного состава и снижает потребность в ремонте.

Системой технического обслуживания и ремонта предусматриваются две составные части операции: контрольная и исполнительская. Планово-предупредительный характер системы технического обслуживания и ремонта определяется плановым и принудительным (через установленные пробеги или промежутки времени работы подвижного состава) выполнением контрольной части операций, с последующим выполнением по потребности исполнительской части.

Техническим обслуживанием является комплекс операций по поддерживанию подвижного состава в работоспособном состоянии и надлежащем внешнем виде; обеспечению надежности и экономичности работы, безопасности движения, защите окружающей среды; уменьшению интенсивности ухудшения параметров технического состояния; предупреждению отказов и неисправностей, а также выявлению их с целью своевременного устранения.

Техническое обслуживание является профилактическим мероприятием, проводимым принудительно в плановом порядке, как правило, без разборки и снятия с автобуса агрегатов, узлов, деталей. Если при техническом обслуживании нельзя определить техническое состояние отдельных узлов, то их следует снимать с автобуса для контроля на специальных приборах или стендах.

Ремонтом является комплекс операций по восстановлению исправного или работоспособного состояния, ресурса и обеспечению безотказности работы подвижного состава и его составных частей. Ремонт выполняется как по потребности после появления соответствующего неисправного состояния, так и принудительно по плану для общественного транспорта, через определенный пробег или время работы подвижного состава. Второй вид ремонта является планово-предупредительным.

Определение технического состояния подвижного состава, его агрегатов и узлов без разборки производится с помощью контроля (диагностирования), который является технологическим элементом технического обслуживания и ремонта. Цель контроля (диагностирования) при техническом обслуживании заключается в определении действительной потребности в выполнении операций, и прогнозировании момента возникновения неисправного состояния путем сопоставления фактических значений параметров с предельными, а также в оценке качества выполнения работ. Цель контроля (диагностирования) при ремонте заключается в выявлении неисправного состояния причин его возникновения и установления наиболее эффективного способа устранения: на месте, со снятием агрегата (узла, детали), с волной или частичной разборкой и заключительным контролем качества выполнения работ.

Нормативно-техническая документация по техническому обслуживанию и ремонту включает: принципы, определения, рекомендации, нормативы и методы их корректирования с учетом условий эксплуатации, технологию.

Средства технического обслуживания и ремонта предусматривают производственно-техническую базу (здания, сооружения, оборудование), размещенную на автотранспортных и специализированных предприятиях по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава; материально-техническое обеспечение (с учетом конструкции подвижного состава, пробега с начала эксплуатации, интенсивности и условий эксплуатации).

Номенклатура профессий персонала, обеспечивающего исправное состояние подвижного состава, включает рабочих различных специальностей, техников и инженеров. Рабочие проводят контроль технического состояния подвижного состава, выполняют техническое обслуживание и ремонт и подготовку их производства, а также работы, связанные с хранением автобусов, техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования, зданий и сооружений. Перечень профессий рабочих определяется Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих. Разряд рабочих определяется сложностью работ и регламентируется типовыми технологическими процессами, утверждаемыми в установленном порядке. Техники осуществляют контроль технического состояния подвижного состава, руководство и контроль работы производственных участков, выполняют текущий производственно-технический учет, анализ и планирование работ по ТО и ремонту, внедряют прогрессивные формы и методы организации, технологии и механизации производства, а также осуществляют контроль за соблюдением правил техники безопасности.

Инженеры осуществляют руководство службами и подразделениями служб, обеспечивающими работоспособное состояние подвижного состава, а также разрабатывают и внедряют мероприятия новой техники, организации и технологии производства.

Нормативы технического обслуживания и ремонта, рассчитаны на полное или частичное сочетание следующих условий: 1 категория условий эксплуатации; базовые модели автобусов; на автотранспортном предприятии выполняется техническое обслуживание и ремонт 200 – 300 ед. подвижного состава, составляющих тон технологически совместимые группы; пробег с начала эксплуатации составляет 50 – 75% от пробега до капитального ремонта; подвижной состав работает в умеренном климатическом районе; оснащение АТП средствами механизации — согласно Табелю технологического оборудования.

Нормативы технического обслуживания и ремонта корректируются автотранспортными предприятиями в соответствии с указаниями раздела «Корректирование нормативов технического обслуживания и ремонта подвижного состава», по согласованию с вышестоящими организациями. Нормативы технического обслуживания и ремонта конкретного семейства подвижного состава уточняются по мере изменения его конструкции и условий эксплуатации. Нормативы технического обслуживания и ремонта полноприводных автобусов, внедорожных автомобилей-самосвалов и другого специализированного подвижного состава, условия работы которого, существенно отличаются от подвижного состава общетранспортного назначения.

1.5 Методы информационной и технологической подготовки производства ТО и диагностики автобусов

Основой успешного оперативно-производственного планирования и реализации плана служит информационное и технологическое обеспечение этих процессов.

В настоящее время при принятии решения о постановке автобуса на пост человеком-оператором (инженером-распорядителем ОУП) используется информация о технических воздействиях (ТО, ПР, ТР), которые необходимо выполнить на этом автомобиле, и о нормативной трудоемкости каждой из подлежащих выполнению работ. Эти сведения идентифицируют автомобиль при поступлении на сенсорный вход оператора ОУП.

Однако проведенный анализ процесса принятия решений инженером-распорядителем и причин, вызывающих «отказы постов», показал, что подобная детальная информация необходима только персоналу, занятому технологической подготовкой производства (при проверке наличия необходимых для выполнения этих работ запасных частей, материалов, оборудования, оснастки, инструментов и т. п.), а также ремонтным рабочим, непосредственно выполняющим эти воздействия.

Персоналу ОУП при подготовке информации для оперативно- производственного планирования, в том числе на ЭВМ, а также при принятии решений в процессе реализации этих планов и выполнения оперативных заявок необходима некоторая агрегатированная информация, дающая представление о следующем:

на каких каналах обслуживания должны выполняться эти работы;

каково плановое время выполнения этих работ на постах каждого из каналов. Под. «плановым» будем понимать то время, которое необходимо предусмотреть в оперативно-производственном плане для выполнения *i*-й заявки на *j*-м канале. Это время может существенно отличаться от «нормативного», рассчитанного по нормативной трудоемкости операций с учетом количества рабочих на постах канала;

какова технологическая последовательность выполнения этих работ на различных каналах (t0).

Учитывая эти особенности, необходимо представлять агрегированную информацию в виде двух характеристик заявки на обслуживание: «диспетчерской» и «технологической».

Под диспетчерской характеристикой, поступившей в момент t0, заявки, будем понимать содержащееся в ней сочетание работ с указанием плановой продолжительности их выполнения:

D*i*(t0) = {D*i*1(t0),…,D*ij*(t0),…,D*ij*(t0)}

где *i*= (1,…,N) – номер заявки; *j* = (1,…,J) – номер канала обслуживания;

D*i*(t0) – плановое время выполнения *i*-й заявки на *j*-м канале.

Например, в *J*-канальной системе обслуживания диспетчерская характеристика D*i*(t0) ={2, 0, 0,1,.., Т*j*} означает, что поступившая в момент t0 *i*-я заявка требует обслуживания в течение 2 ч на первом, 1 час четвертом и Т ч на *J*-м каналах, а на втором, третьем и других каналах эта заявка вообще обслуживаться не должна.

Под технологической характеристикой В*i*(t0) понимается совокупность технологических очередностей выполнения отдельных видов работ, содержащихся в диспетчерской характеристике *i*-й заявки, поступившей в момент t0:

В*i*(t0) = {В*i*1(t0),…,В*ij*(t0),…,В*ij*(t0)}

где В*ij* – принимает дискретное множество значений {1, 2, …, *j*}. Например, технологическая характеристика вида В*i*(t0) = {3, 0, 0, 3, 1, …, 2} означает, что работы по *i*-й заявке должны выполняться в такой технологической последовательности — на V канале, затем на последнем (J-м) канале, а потом, на I и IV каналах в любой последовательности, так как их номера в технологической характеристике одинаковы.

Рассмотрим теперь, каким образом определить D*ji*, т. е. планоное время выполнения *i*-й заявки на *j*-м канале.

Как показал анализ, фактическое время выполнения работ на каналах обслуживания намного больше рассчитанного по нормативной трудоемкости. Это объясняется значительными непроизводительными затратами времени рабочих на активных постах каналов обслуживания. Речь идет не об интенсивности выполнения работ, которая зависит от уровня их механизации и автоматизации, квалификации рабочих и других факторов, учитываемых при составлении нормативов трудоемкости опёраций, а о потерях времени, связанных с организационным причинами (по данным НИИАТа, время оперативной работы на постах ТР не превышает 40-50% общего времени смены).

Поэтому для обеспечения реальной возможности выполнения оперативно-производственных планов необходимо при составлении диспетчерских характеристик время выполнения работ по *i*-й заявке на *j*-м канале, которое мы выше назвали «плановым», определять с учетом организованности канала.

Естественно, что организованность может быть разной не только на каждом из каналов, но и в каждом АТП, АТО.

С целью количественной оценки уровня организованности введем понятие коэффициента организованности канала.

Под коэффициентом организованности канала будем понимать отношение нормативного времени Тнорм выполнения N заявок на канале обслуживания к фактическому времени Тфакт выполнения этих заявок:

Корг = .

Величина Тнорм подсчитывается следующим образом. Рассматриваются N заявок, выполненных на канале за определенный период (месяц, квартал, год). Число N должно быть достаточно велико, чтобы полученные величины были статистически достоверными.

Предположим, что нормативное время выполнения *i*-й заявки (*i* = 1,..., N) равно τ *i* норм, тогда

Тнорм = τ *i* норм

фактическое время выполнения этих работ определяется путем суммирования табельного времени всех рабочих рассматриваемого канала за этот же период времени.

Из сказанного следует, что чем больше Корг, тем меньше потери времени рабочих по организационным причинам, а следовательно, тем организованнее с управленческой точки зрения канал. Таким образом, задача подготовки производства состоит в увеличении значения Корг..

Для решения этой задачи прежде всего необходимо выяснить, от каких основных параметров и каким образом зависит Корг. В настоящей работе в качестве основных рассматриваются следующие параметры:

а) коэффициент своевременности постановки автобусов на посты (перегона)

Кпер = 

где τпер.норм – нормативное время перегона; τпер.факт – среднее (на множестве N заявок) фактическое время перегона;

б) коэффициент своевременности доставки запасных частей и материалов на рабочие посты

Kдост = 

где τ дост.норм – нормативное время доставки; τ дост.факт – среднее (на множестве N заявок) фактическое время доставки;

в) коэффициент обеспеченности инструментом и оснасткой

Коб.ин = 

где Sфакт — фактически имеющееся количество единиц инструмента и оснастки; Sнорм – количество инструмента и оснастки, положенного по табелю;

г) коэффициент своевременности передачи информации

Kинф = 

где τинф.норм – нормативное время передачи информации; τинф.факт — среднее (на множестве N заявок) время передачи информации.

Из рассмотрения физического смысла приведенных выше коэффициентов можно сделать вывод, что в том случае, когда они принимают значение меньше 1, Тфакт хуже, а при их значении больше 1 — лучше нормативного. Следовательно, Корг может быть выражен монотонно, возрастающей функцией от всех перечисленных коэффициентов

Корг = ƒ (Кпер, Кдост, Коб.ин, Кинф).

Это означает, что Корг растет, если при постоянном значении всех остальных увеличивается один из аргументов функции, что хорошо согласуется с практическим опытом. Следовательно, даже не зная конкретного вида функции ƒ, можно сделать вывод о том, что для увеличения Корг необходимо увеличивать каждый из ее аргументов,

т. е. Кпер, Кдост, Коб.ин и Кинф.

Исходя из изложенного агрегированное плановое время обслуживания *i*-й заявки на *j*-м канале определяется из выражения

D*ij*(t0) = 

где j = 1,…, J, а i = 1,…, N; Мj — количество рабочих на одном посту *j*-го канала; Rijнорм — нормативная трудоемкость выполнения всех операций *i*-й заявки на *j*-м канале.

Перейдем к рассмотрению методов информационной и технологической подготовки оперативно-производственного планирования и реализации этих планов, разработанных на основе вышеописанных предпосылок.

Основная часть информационной подготовки сводится, по сути дела, к составлению достоверных ДХ и ТХ, а технологическая подготовка состоит в обеспечении ресурсов, необходимых для выполнения всех операций ТО-2 и ремонта, учтенных при составлении характеристик.

Анализ показал, что, как правило, в системе обслуживания находятся три группы автобусов:

I — автомобили, которые к началу оперативно-производственного планирования уже находились в системе;

II — автомобили, поступившие в систему для проведения ТО-2 и ПР в соответствии с календарным планом, а также заявками на ремонт, которые переданы в ОУП до начала периода планирования;

III — автомобили, которые. поступают в систему обслуживания вне плана в результате отказов либо своевременно не обнаруженных неисправностей (возврат с линии или заявка перед выездом на линию)

Такие автомобили в соответствии с принятой стратегией при небольших объемах ТР ремонтируются на оперативных постах, а при значительных объемах в большинстве случаев относятся к I группе на следующий плановый период (в данный период не обслуживаются).

Поэтому информационная и технологическая подготовка должна вестись по всем группам автобусов с учетом особенностей каждой из них.

Информационная подготовка по I группе автобусов сводится к корректировке ранее составленных характеристик с учетом уже выполненных (в предыдущий плановый период) работ. Диспетчерские (ДХ) и технологические характеристики (ТХ) по автомобилям II группы составляются за двое суток до начала оперативно-производственного планирования, а по автомобилям III группы — немедленно, при поступлении их в систему обслуживания. Если технологическая подготовка по определенным автомобилям не может быть выполнена из-за отсутствия необходимых ресурсов, то эти автомобили исключаются из оперативно-производственного планирования.

Передача сведений об отсутствии необходимых ресурсов по каждому из автобусов является частью информационной подготовки. Поэтому эти сведения должны поступать в ОУП до начала оперативно-производственного планирования. Основное значение в этих условиях приобретают работы, связанные с обеспечением достоверности, полноты и своевременности поступления в ОУП всей первичной информации, которая содержится в ремонтных листках (РЛ). Полнота и достоверность информации о техническом состоянии автобусов всех трех групп, содержащейся в РЛ, обеспечиваются за счет широкого применения методов и технических средств диагностики, диагностика рассматривается в настоящем случае как информационный блок общей системы управления процессами ТО и ремонта подвижного состава АТП, АТО.

Информация, получаемая от различных элементов этого блока используется:

персоналом ОТК при корректировании календарного плана выполнения ПР по каждому автомобилю и проверке технического состояния автобусов (чем обеспечивается полнота и достоверность информации, содержащейся в РЛ);

рабочими, мастерами (бригадирами) на каналах обслуживания как технологическая информация при выполнении ремонтно-регулировочных работ;

персоналом ОУП при составлении и уточнении диспетчерских характеристик автобусов, а также индивидуальном прогнозировании отказов.

В настоящем разделе методы информационной и технологической подготовки оперативно-производственного планирования и процессов реализации этих планов рассматриваются совместно, так как они оказывают значительное влияние друг на друга.

Из группы обработки и анализа информации СУП (ГОАИ) календарный план передается в филиалы и колонны АТП (АТО). В соответствии с этим планом технические руководители филиалов и колонн обеспечивают заблаговременную подготовку указанных в плане автобусов к выполнению ТО-2, ПР и сопутствующих ТР. Эта подготовка состоит в:

тщательном осмотре автобусов и оформлении РЛ. В РЛ записываются все ПР (в соответствии с календарным планом), а также обнаруженные при осмотре неисправности

проведении (в основном в межсменное время) диагностирования автобусов *Д*2 для корректировки перечня ПР и ТР, записанных в РЛ;

передаче РЛ (не позднее чем за 2-е суток до плановой даты проведения ТО-2) в отдел управлении производством для обеспечения технологической подготовки.

Используя содержащуюся в РЛ информацию, отдел управления подготавливает ДХ в ТХ этих заявок и дает указание комплексу подготовки производства о проведении технологической подготовки. ДХ и ТХ заявок, по которым выполнена технологическая подготовка, передаются в ГОАН для проведения оперативно-производственного планирования и корректировки календарных планов. В этом случае корректировка календарных планов состоит в пере- несении дат постановки на ТО-2 автобусов, по которым не закончена технологическая подготовка, и в замене их другими автомобилями с целые обеспечения равномерной загрузки производства.

1.6. Анализ существующего положения по организации ТО и диагностики в автопарке №3

Техническая диагностика машин сравнительно молодая область знаний, которая находится в стадии своего формирования и становления. Объектами ее могут быть узлы и механизмы автобуса, отвечающие хотя бы двум условиям: находиться в двух взаимоисключающих состояниях — работоспособном и неработоспособном; в них можно выделить элементы (детали), каждый из которых тоже характеризуется различными состояниями.

Диагностику технического состояния автобусов определяют как отрасль знаний, изучающую и устанавливающую признаки неисправного состояния автобуса, а также методы, принципы и оборудование, при помощи которых дается заключение о техническом состоянии узла, агрегата, системы без разборки последних и прогнозирование ресурса их исправной работы. Под системой понимается упорядоченная совокупность совместно действующих объектов, предназначенных для выполнения заданных функций. В качестве системы могут выступать автобусы, агрегаты, люди, процессы, связанные определенной целью. Элемент принадлежит системе и выполняет в ней заданные функции. Одним из основных понятий диагностики является понятие «отказа», под которым понимается событие, заключающееся в нарушении работоспособности объекта.

Любой автобус может быть оценен рядом параметров, одни из которых являются основными, другие второстепенными. Обычно под параметром понимается качественная мера, характеризующая свойства системы, элемента или явления, в частности процесса. Значение параметра — количественная мера параметра.

Каждый автобус обладает вполне определенной структурой, т.е. взаимной связью и взаимным расположением составных элементов, характеризующих конструктивные особенности системы. Хотя структура системы в целом остается неизменной, отдельные сопряжения этой системы вследствие износов и других явлений изменяют свои размеры, например, увеличиваются зазоры в подшипниках, в шкворневых соединениях и т. д.

Показателями, характеризующими свойство структуры системы или ее элементов, выступают структурные параметры отражающие качественную сторону процессов: зазоров, прогибов, износов, пробоев и т. д. \_ Структурные параметры могу быть основными и второстепенными. Основные — характеризуют возможность выполнения системой заданных функций, второстепенные — удобство в эксплуатации, внешний вид (удобство сидения, обслуживания, разборки, сборки) и др.

Параметры входной — качественная мера воздействия на систему извне — и выходной характеризуют внешнее проявление свойства системы. К входным параметрам относят нагрузку на автобус, дорожные, климатические и другие условия. Выходные параметры — мощность двигателя, расход топлива, частота вибрации элементов трансмиссии, усилия торможения автобуса и др.

Выходные параметры существенно зависят от состояния структуры объекта и меняются с изменением структурных параметров последнего. Например, увеличение зазора в коренных и шатунных подшипниках коленчатого вала понижает давление смазки в системе, порождает шум и стуки. Параметры выходного процесса могут стать диагностическими признаками при условии однозначности, где каждому значению структурного параметра соответствует только одно, вполне определенное значение параметра выходного процесса; параметр выходного процесса должен иметь возможно большее относительное изменение при заданном абсолютном изменении структурного параметра.

Под диагностическим параметром понимается качественная мера проявления технического состояния системы, элемента по косвенным признакам.

Предельное значение параметра — это его количественная мера, при которой дальнейшая эксплуатация автобуса и его элементов недопустимы или нецелесообразны по технико-экономическим соображениям.

Рисунок 1 Интерпретация отказа

Автобус считается исправным (см. рисунок 1), если все параметры, как структурные, так и выходные, находятся в допустимых пределах изменений. Неисправное техническое состояние характеризуется тем, что один из структурных или выходных параметров вышел за допустимые пределы изменения.

Автобус считается работоспособным, если он в данное время удовлетворяет всем требованиям, установленным в отношении основных структурных и выходных параметров, характеризующих допустимые пределы изменения. Работоспособный автобус может быть исправным и неисправным. Таким образом, исправный автобус всегда работоспособен, а неисправный может быть как работоспособным, так и отказавшим (рис, 10).

Наличие возможности определять техническое состояние элементов автобуса по косвенным признакам составляет сущность процесса диагностирования. При решении вопросов диагностики число вводимых состояний может бить различно. При общем диагностировании элементов, обеспечивающих безопасность движения, выделяются два состояния: исправное и неисправное. Под «Диагностированием» понимается процесс постановки диагноза, т. е. определение технического состояния элементов системы без снятия их с места и без разборки. Общее диагностирование автобуса проводится по диагностические параметрам, характеризующим его общее техническое состояние, без выявления конкретной неисправности.

Выделение двух состояний элемента исключает весьма важный вопрос предсказания его исправной работы в определенном диапазоне пробега, т. е. необходимо выделить и составить класс промежуточных или предварительных состояний, которые определяются путем прогнозирования.

Цель прогнозирования — диагностирование будущего состояния элементов автобуса. В этом случае проводится углубленная диагностика элементов автобуса, обеспечивающих его работоспособность.

Поэлементное (углубленное) диагностирование автобуса, агрегата, узла проводится по диагностическим параметрам, характеризующим их техническое состояние с выявлением места, причин и характера неисправности отказа.

Рисунок 2 – Схема поиска отказов

ОД — объект проверки; ДЧ — деятельность человека; ПО — выявление причины отказа; ДС — диагностическая система; ФС — процесс функционирования системы

Объективное диагностирование представляет процесс диагностирования, осуществляемый с помощью контрольно-измерительного оборудования, приборов и инструмента. Определение технического состояния элементов автобуса производится путем сравнения полученных показателей выходных параметров с их предельными значениями.

Различают два вида поиска отказов в элементах автобуса: комбинационный и последовательный. В первом случае состояние автобуса и его элементов определяется путем выполнения заданного числа проверок, порядок осуществления которых произволен. Выявление неисправных узлов производится после проведения всех заданных проверок.

Последовательные проверки производятся в определенном порядке: от общей проверки всего автобуса в целом к проверкам механизмов, систем, сопряжений, деталей. Необходимость последующей проверки диктуется результатом предыдущей. Такая проверка называется условной в отличие от безусловной, которая выполняется в определенном порядке по всем параметрам. Наиболее целесообразной является последовательная условная проверка автобуса.

Система диагностирования и комплекс диагностической аппаратуры на автотранспортном предприятии должны быть рассмотрены с точки зрения ее организации, функционирования и экономической эффективности. В этом случае автомобиль рассматривается как объект диагностики (ОД); изучаются его элементы, имеющие потребность в диагностике, т. е. те, у которых в процессе работы имеются изменения технического состояния, составляется программа поиска, на основании которой определяется потребность в диагностической аппаратуре (ДА), взаимодействующей с объектом диагностирования, разрабатываются технологические процессы контроля и диагностирования, представляющие собой управляющие воздействия УВ на объект диагностирования, оценивается экономическая эффективность диагностики. На систему действует внешняя среда (ВС) — возраст автомобилей, мощность предприятия, климатические и дорожные условия и т.д., которые накладывают ограничения на функционирование системы.

Техническое состояние элементов автобуса оценивается путем определенной последовательности в выполнении проверок, входящих в программу диагностирования. Проверка представляет собой совокупность операций, проводимых над объектом диагностики с целью получения некоторого результата, но которому можно судить о состоянии того или иного элемента или автобуса в целом может быть обусловлен отказом одного или нескольких элементов. Различают субъективный поиск отказов и неисправностей. Субъективный основан на опыте и навыках человека без использования инструментов субъективным диагностированием и мистических параметров, поддающимся оценке с помощью органов чувств или с применением отдельных инструментов.

Представленная схема диагностической системы управления с обратной связью (рис. 3) является системой управления технологическим процессом диагностирования с каналами прямой и обратной связи. Диагностическая аппаратура (ДА) посылает информацию с результатами диагностирования в управляющую систему, которая на основе целей управления и ограничений внешней среды ВС вырабатывает управляющее воздействие УВ на объект диагностирования (ОД). Процессы могут повторяться до тех пор, пока не будет ясности в результатах проверки.

Рисунок 3 – Система управления с обратной связью

УВ — управляющие воздействия; ВС — внешняя среда; ОД — объект диагностики; ДА — диагностическая аппаратура; УО — управляемый объект

В производственных условиях автопарка должны быть четко увязаны вопросы технического обслуживания и текущего ремонта с процессами диагностирования и определено место диагностики.

1.7 Обоснование исходных данных для расчета производственной программы

На основе анализа данных задания на дипломную работу и учитывая обобщающую характеристику автопарка определяем нормативы периодичности, трудоемкости ТО и ТР автобусов. Периодичность ТО–1 и ТО–2 принимается по таблице 2.1. «Положения о ТО и ремонте подвижного состава автотранспорта». Нормативы трудоемкости по таблице 2.2. Нормы пробега до капитального ремонта – по таблице 2.3. Нормативы продолжительности простоя в ТО–2 и ТР по таблице 2.6. Районом эксплуатации является город Караганда, который в соответствии с положением о ТО и ремонте автомобилей соответствует третьей категории условий эксплуатации и умеренно-холодной климатической зоне без агрессивных условий эксплуатации. Категория условий эксплуатации устанавливается по трем критериям (покрытие дорог, рельеф местности, количественный состав жителей в населенном пункте). В городе Караганде дороги с асфальто-бетонным покрытием; превышение над уровнем моря составляет от 500 до 600 метров; количество жителей превышает 100 тысяч. Эти критерии соответствуют третьей категории условий эксплуатации. В соответствии с выбранной категорией условий эксплуатации по таблице 2.8 устанавливают значение коэффициентов К1. По таблице 2.9 определяют значение К2 для корректирования трудоемкости, учитывая модификацию ПС, но для автобусов К2=1. По таблице 2.10 определяют значение К’3, К’’3. По таблице 2.11 определяют значение К4. Аналогично определяется средневзвешенная величина К4 для автомобилей с разным пробегом с начала эксплуатации.

 

 По таблице 2.12 определяют значение К5 в зависимости от общего числа автомобилей в АТП и числа технологически совместимых групп. Чтобы узнать, входит ли автомобиль в технологически совместимую группу, смотри стр. 66, приложение 10.

В расчетную группу для дальнейших расчетов войдут все автомобили марок, относящиеся к одной технологической группе. По статистическим данным автопредприятия рассчитывается средневзвешенный суточный пробег:

 

Подвижной состав эксплуатируется по режиму пятидневной рабочей недели в одну смену. На планируемый период при указанном режиме работы число рабочих дней составляет 255; число праздничных дней равно 6; число предпраздничных дней равно 3. Выезд автомобилей осуществляется с 730 до 830. Продолжительность рабочей при пятидневной неделе смены составляет 8,2 часа. Продолжительность обеденного перерыва принимаем один час. Возврат автомобилей с линии производится с 1645 до 1745. Режим работы технической службы предприятия соответствует режиму работы подвижного состава. Рабочий день начинается в 800, обеденный перерыв с 1200 до 1248, окончание смены в 1700. Коэффициент сменности принимаем 1, так как в межсменное время не планируется работа зоны ТР, ТО и ремонтных участков (рекомендуется 0,5-1,0). Коэффициент использования подвижного состава принимаем 0,93 (рекомендуется 0,93-0,95).

Годовой период эксплуатации подвижного состава характеризуется двумя периодами эксплуатации: летним и зимним. В переходные периоды наблюдается повышенное загрязнение автомобилей, так как происходит выпадение осадков, таяние льда и снега. Принимаем количество дней, соответствующих загрязняющему периоду эксплуатации равным 150 календарных дней.

В зависимости от климатического района принимается коэффициент сезонного обслуживания с учетом статьи 2.11.2 [1] и определяется – будет ли проводится СО совместно с ТО–2 или нет (статья 2.8 [1]). Ксо=0,5 для очень холодного и очень жаркого сухого климата; Ксо=0,3 для для холодного и жаркого сухого районов; Ксо=0,2 для прочих климатических районов. Отдельно СО планируется при эксплуатации ПС АТ в очень холодном, холодном, жарком сухом и очень жарком сухом районах. Для остальных районов проведение СО планируется совместно с ТО-2. Составляется таблица исходных данных, нормативов по расчетным маркам автомобилей, корректирующих коэффициентов.

Таблица 1.1 – Исходные данные по пробегам для расчета производственной программы автопарка по ТО и ремонту автобусов

|  |  |
| --- | --- |
| Базовая модель | ПАЗ-3205 |
| Количество автомобилей  | 100 |
| Средневзвешенный пробег, км | 250 |
| Из них по пробегу | Кол-во | K4(TТР) | K4D | Kсп(LКР) |
| Lэ= 0.50-0.75 LКР | 45 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Lэ= 0.75-1.00 LКР | 15 | 1.20 | 1.20 | 1.00 |
| Lэ= 1.00-1.25 LКР | 25 | 1.30 | 1.30 | 0.80 |
| Lэ= 1.25-1.50 LКР | 15 | 1.40 | 1.30 | 0.80 |
| ИТОГО: | 100  | 1.22 | 1.21 | 0.92 |
| Базовая модель | МАН |
| Количество автомобилей  | 150 |
| Средневзвешенный пробег, км | 285 |
| Из них по пробегу | Кол-во | K4(TТР) | K4D | Kсп(LКР) |
| Lэ= 0.25-0.50 LКР | 25 | 0.70 | 0.70 | 1.00 |
| Lэ= 0.50-0.75 LКР | 45 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Lэ= 0.75-1.00 LКР | 20 | 1.20 | 1.20 | 1.00 |
| Lэ= 1.00-1.25 LКР | 44 | 1.30 | 1.30 | 0.80 |
| Lэ= 1.25-1.50 LКР | 24 | 1.40 | 1.30 | 0.80 |
| Lэ= 1.50-1.75 LКР | 2 | 1.60 | 1.30 | 0.80 |
| ИТОГО: | 150  | 1.23 | 1.2 | 0.91 |

Таблица 1.2 Нормативы и корректирующие коэффициенты

| Наименование показателей | Условное обозначение | Значение показателей |
| --- | --- | --- |
| Марка автомобиля | Марка | ПАЗ-3205 | МАН |
| Плановый период | год план. | 2008 |
| Число календарных дней в плановом периоде | Дк | 365 |
| Дни работы в году подвижного состава | Дргпс | 365 |
| Дни работы в году зоны ТО | Дргто | 255 |
| Время транспортировки автомобиля в КР | Дтр. | 0 |
| Подвижной состав | ПС | Автобусы |
| Категория условий эксплуатации | КУЭ | Третья |
| Район эксплуатации | район | Караганда |
| Тип климатической зоны | Климат | Умеренно-холодный |
| Наличие агрессивности среды | агресс. | Нет |
| Мощность АТП | Ас | 250 |
| Количество технологически совместимых групп | КТСГ | 2 |
| Коэффициент использования парка | Kисп. | 0,93 |
| Продолжительность загрязняющего периода эксплуатации в днях | Дгр | 365 |
| Количество автомобилей в расчетной группе | Ар | 100 | 150 |
| Среднесуточный пробег, км | Lcc | 250 | 285 |
| Периодичность ТО-1 нормативная, км | L1н | 3500 | 4000 |
| Периодичность ТО-2 нормативная, км | L2н | 14000 | 16000 |
| Межремонтный пробег, нормативный, км | LнКР | 320000 | 360000 |
| Нормативная трудоемкость ЕО, чел×ч | Teoн | 0,7 | 1,0 |
| Нормативная трудоемкость ТО-1, чел×ч | T1н | 5,5 | 9,2 |
| Нормативная трудоемкость ТО-2, чел×ч | T2н | 18,0 | 33,0 |
| Нормативная трудоемкость ТР, чел×ч /1000 км | Ttrн | 5,2 | 8,4 |
| Нормативный простой в ТО-2 и ТР, дн/1000км | dн | 0,45 | 0,6 |
| Нормативный простой в КР, дн | Дкрн | 20 | 35 |
| Коэффициент, учитывающий КУЭ для Lкр | K1(Lkr) | 0,8 | 0,8 |
| Коэффициент, учитывающий КУЭ для Lто | K1(Lto) | 0,8 | 0,8 |
| Коэффициент, учитывающий КУЭ для трудоемкости | K1(Tr) | 1,2 | 1,2 |
| Коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава для Lкр | K2(Lkr) | 1,0 | 1,0 |
| Коэффициент, учитывающий МПС для трудоемкости | K2(Tr) | 1,0 | 1,0 |
| Коэффициент, учитывающий ПКУ для Lто | K3'(Lто) | 0,9 | 0,9 |
| Коэффициент, учитывающий ПКУ дляТтр | K3'(Ттр) | 1,1 | 1,1 |
| Коэффициент, учитывающий ПКУ для Lкр | K3'(Lкр) | 0,9 | 0,9 |
| Коэффициент, учитывающий АС для Lто | K3''(Lто) | 1 | 1 |
| Коэффициент, учитывающий АС для Ттр | K3''(Ттр) | 1 | 1 |
| Коэффициент, учитывающий АС для Lкр | K3''(Lкр) | 1 | 1 |
| Коэффициент, учитывающий снижение Lкр | Kсп(Lкр) | 0,92 | 0,91 |
| Коэффициент, учитывающий пробег с начала эксплуатации для Ттр | K4(Tтр) | 1,44 | 1,73 |
| Коэффициент, учитывающий пробег с начала эксплуатации для простоя | K4(d) | 1,22 | 1,23 |
| Коэффициент, учитывающий мощность АТП и КТСГ | K5 | 0,95 |
| Коэффициент сезонного обслуживания | Ксо | 0,20 |
| Коэффициент, учитывающий загрязнение автомобиля | Кзагр | 0,41 |
| Коэффициент вспомогательного объема работ | Квсп | 0,25 |
| Коэффициент работ на самообслуживания АТП | Ксам | 0,4 |
| Коэффициент сменности | Ксм | 1,00 |
| Коэффициент снижения трудоемкости уборочных работ | Ксн\_уб | 0,5 |
| Коэффициент снижения трудоемкости моечных работ | Ксн\_моеч | 0,4 |
| Коэффициент снижения трудоемкости сушки | Ксн\_суш | 0,1 |
| Коэффициент снижения трудоемкости полировки | Ксн\_пол | 0,00 |

Если коэффициент снижения трудоемкости равен 1, это означает, что указанные работы выполняются без средств механизации, ручным способом.

данные по пробегу автомобилей с начала эксплуатации – по таблице 2.11[1]. Определим значение k4 как средневзвешенная величина с разным пробегом с начала эксплуатации.

 (1.8)

Мощность АТП, количество технологически совместимых групп автомобилей – По таблице 2.12[1] определям значение k5 в зависимости от общего числа автомобилей в АТП. Чтобы узнать, входит ли автомобиль в технологически совместимую группу, смотри стр. 66, приложение 10[1].

Определить режим работы подвижного состава и зоны ТО (продолжительность рабочей недели в днях), принять коэффициент сменности Ксм (рекомендуемые значения 0,5 – 1,0; меньшие значения принимаются в случае частичного проведения ТР автомобилей в межсменное время), принять значение коэффициента использования подвижного состава (0,93 – 0,97). Рассчитать значение коэффициента, характеризующего загрязняющий период эксплуатации (от 1.0 до 0,1); если подвижной состав подвергается УМР ежедневно, то Взагр=1,0. Примечание: при расчете средневзвешенных величин k4 для расчетной группы автомобилей следует обратить внимание на корректируемые показатели: k4 рассчитывается два раза – (для корректирования трудоемкости ТР, и для корректирования простоя в ТО–2 и ТР). При определении kсп для корректирования учитывается пробег с начала эксплуатации автомобилей [табл.1.1]. Средневзвешенная величина kсп рассчитывается также как средневзвешенная величина.

Таблица 1.3 Значения КСП для корректирования межремонтного пробега

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пробег с начала эксплуатации | Ксп | Пробег с начала эксплуатации | Ксп | Пробег с начала эксплуатации | Ксп |
| Lэ<1 Lкр | 1,0 | 1 Lкр=> Lэ<2 Lкр | 0,8 | Lэ>2 Lкр | 0,6 |

Принятые и рассчитанные данные вводятся в компьютерную программу для последующего расчета производственной программы АТП.

Список используемой литературы:

1. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1985г. – 231с.

2. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов / под редакцией Г.В. Крамаренко. – 2-ое издание переработанное. – М.: Транспорт, 1983г. – 488с.

3. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. – М: Транспорт, 1985г. – 85с.