

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение

Характеристика предприятия и объекта проектирования

Расчетно-технологический раздел

Организационный раздел

Заключение

Список используемой литературы

## ВВЕДЕНИЕ

Основные задачи дальнейшего развития предприятия сводятся к перестройке всего автотранспортного производства на основе широкого использования новейших достижений науки и техники, обеспечивающих переход на интенсивный путь развития. Речь идёт о новом качестве развития. При этом главный упор должен быть сделан на техническое перевооружение автотранспортных предприятий, экономию всех видов ресурсов, обеспечение резкого повышения производительности труда, качества технического обслуживания и ремонта. В деле развития системы автообслуживающих предприятий надлежит отдать предпочтение перед строительством новых предприятий, перевооружению и реконструкции действующих предприятий. При этом во главу угла должно быть поставлено внедрение самого передового оборудования и прогрессивной технологии. В совершенствовании технологических процессов важнейшее значение сейчас имеет широкое внедрение ресурсосберегающей технологии. Надлежит осуществить комплексные мероприятия по широкому внедрению в автотранспортном предприятии средств механизации, по уменьшению доли ручного труда. Дальнейшее развитие должна получить организация ремонта автомобильной техники. Здесь важнейшее значение имеет рациональная специализация предприятий с расширением сети укрупненных заводов по ремонту агрегатов, что должно способствовать расширению агрегатного метода ремонта подвижного состава. Время выдвигает задачу широкого внедрения ремонта по техническому состоянию на основе всесторонней и углублённой диагностики, что сопряжено с необходимостью создания и внедрения в эксплуатирующие и ремонтирующие предприятия современной диагностической техники. Необходимо усилить в автотранспортном предприятии хозрасчёт, экономические рычаги стимулирования, активно внедрять в производство принципы коллективного подряда, создавать укрупненные хозрасчетные бригады. Одним из важнейших условий

успешного развития АТП является активное расширение связи производства с наукой. Необходимо повернуть производство к науке, повысить эффективность использования научно-технического потенциала, задействованного на решение проблем ремонта и технического обслуживания техники, существенно расширить внедрение вычислительной техники в производство и управление. В деле совершенствования ремонта автомобильной техники немаловажные значения имеют расширение и дальнейшее развитие фирменного ремонта и ТО. Автотранспортное предприятие, также как и автомобилестроение, предназначено выпускать одну и ту же продукцию - автомобили и их агрегаты в технически – исправном состоянии.

Оба вида производства имеют много одноимённых и одинаковых по существу этапов работы. Однако АТП существенно отличается от производства автомобилей. Основной причиной этих различий является неодинаковость многих видов и направлений деятельности. Основным исходным продуктом автомобильных заводов являются различные машиностроительные материалы, из которых получают заготовки и изготавливают детали. Исходным продуктом АТП являются ранее выпущенные автомобили и их агрегаты, поддержанные в исправном и технически безопасном состоянии. В повышении качества и эффективности КР автотранспортных средств решающую роль играет совершенствование технологии всех видов ремонтных работ. Совершенствование технологического процесса должно идти в направлении повышения производительности и качества разборки резьбовых, заклёпочных и прессовых соединений. Для этого целесообразно перед разборкой вводить в резьбовые соединения поверхностно – активные вещества или разделяющие среды, облегчающие разборку и предохраняющие детали от срыва резьбы. Улучшение разборки заклёпочных соединений возможно за счёт разборки и применение механизированных устройств для высверливания заклёпок или срезание их головок. При разборке прессовых соединений необходимо более

широко применять приспособления, а также пневматические и гидравлические прессы. В улучшении разборочных работ важное значение имеет применение совершенных гайковертов и удобных разборочных стенов и кантователей. Особое внимание при совершенствовании разборочных работ должно быть уделено применению робототехнических комплексов.

Качество моечно-очистных работ может быть значительно-улучшено за счёт использования новых эффективных моющих растворов и высокопроизводительных устройств. Новые моющие растворы должны обладать высокой моющей способностью по отношению к различным видам загрязнения, обеспечивать их быстрое удаление, не оказывать вредного воздействия на детали и быть безопасными для работающих. В новых моечных устройствах должны использоваться интенсифицирующие факторы – вибрация, ультразвуковые колебания, твёрдые очищающие компоненты в моющих составах и прочие. В интересах охраны природной среды и экономии воды моечно-очистные системы рекомендуется создавать по замкнутому типу с регенерацией многократным использованием моющих составов.

Прогрессивным следует считать применение наружной мойки автомобиля методом погружения в горячие моющие составы, при котором совмещается наружная мойка автомобиля с мойкой агрегатов, вываркой рам и кабин. Совершенствование процесса дефектации предполагает с одной стороны, внедрение новых, более совершенных средств обнаружения дефектов, с другой – разработку и использование рационального порядка контроля, обеспечивающего надёжную оценку состояния детали при наименьшем количестве проверок.

Необходимо разрабатывать и внедрять автоматизированные системы дефектации. Решающим условием дальнейшего улучшению технологии КР следует считать совершенствование технологических процессов восстановления деталей и в первую очередь базовых и основных деталей автомобиля и его агрегатов. В деле совершенствования технологии

восстановления важное значение имеет повышение ремонтпригодности изделий в процессе разработки и изготовления базовых и основных деталей за счёт внедрения в производство таких конструкций, которые позволили бы широко использовать при ремонте методы замены изношенной части и механической обработки деталей под ремонтные размеры.

Совершенствование процессов сборки требует: улучшение моечно-очистных операций, производимых непосредственно перед сборкой деталей; повышение технических требований на комплектование деталей, более широкого применения метода групповой взаимозаменяемости; установления оптимальных режимов выполнения всех видов соединения деталей.

В процессе сборки необходимо более широко внедрять средства механизации и автоматизации.

Главной задачей автомобильного транспорта является полное количественное и своевременное удовлетворение потребностей народного хозяйства в перевозках при возможных минимальных затратах материальных и трудовых ресурсов.

В настоящее время транспорта, создание подвижного состава нового поколения, освоение его производства;

- разработка и внедрение новых систем технического обслуживания и ремонта подвижного состава на основе происходили ухудшение уровня обслуживания грузовых перевозок на автомобильном транспорте.

В рамках предпочтительных направлений научно-технического развития традиционных видов пассажирских и грузовых перевозок на автомобильном транспорте в качестве базовых задач могут быть приняты:

- разработка научно-обоснованного типажа и структуры парка подвижного состава грузового автомобильного показателей их фактического состояния и прогнозирования остаточного ресурса деталей узлов и механизмов;

- комплексное решение проблемы повышения уровня безопасности движения транспортных средств;

- создание новых функциональных возможностей действующих общегородских и межотраслевых АСУ грузовым транспортом;

- создание новых видов скоростных, экологически чистых, видов автомобильного транспорта для обеспечения городских, пригородных и междугородних перевозок.

## ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ И ОБЪЕКТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ

АТП расположено в городе Хабаровск. Климат умеренный, муссонный, с малоснежной холодной зимой и жарким влажным летом. Данное предприятие является грузовым и выполняет перевозки грузов автомобилями на небольшие расстояния (город, межгород). Грузы имеют строительный характер (сыпучие грузы), так как основная марка подвижного состава АТП – автомобили самосвалы (КамАЗ-5511).

Автомобиль модели КамАЗ-5511 является самосвалом с опрокидываемым механизмом. Самосвал имеет три оси, колесную формулу 6х4, максимальную грузоподъемность 10 тонн. Оснащен дизельным двигателем, объем которого равен 10,85 литров, 8 цилиндров, выдает 210 лошадиных сил при 2600 оборотов в минуту. В наличии 5 передач, в некоторых моделях их 10, но с делителем. Основная передача состоит из 2 ступеней. На рулевом механизме установлен гидравлический усилитель, тормозная система имеет пневмогидравлический привод. Время подъема загруженного кузова КамАЗ-5511 и опускания пустого составляет примерно 19 секунд.



Технические характеристики КамАЗ-5511

Колёсная формула — 6×4

Весовые параметры и нагрузки, а/м

Снаряжённая масса а/м, кг — 9250

Грузоподъёмность а/м, кг — 8000

Полная масса, кг — 22400

Двигатель

Модель — КАМАЗ 740

Тип — дизельный без турбонаддува

Мощность кВт (л.с.) — 146(210)

Расположение и число цилиндров — V-образное, 8

Рабочий объём, л — 10,85

Коробка передач

Тип — механическая, пятиступенчатая.

Кабина

Тип — расположенная над двигателем, с высокой крышей

Исполнение — без спального места

Колёса и шины

Тип колёс — дисковые

Тип шин — пневматические, камерные

Размер шин — 9.00 R20 (240 R508)с 1996 10.00 R20

Самосвальная платформа

Объём платформы, куб. м — 6,6

Угол подъёма платформы, град — 60

Направление разгрузки — назад

Общие характеристики

Максимальная скорость, не менее км/ч — 90

Угол преодол. подъёма, не менее, % — 25

Внешний габаритный радиус поворота, м — 9

На участке топливной аппаратуры производят техническое обслуживание и ремонт приборов системы питания карбюраторных и дизельных двигателей. Обслуживание приборов выполняется при ТО-1 и ТО-

2. Приборы, требующие ремонта, снимаются с автомобиля и направляются в участки.

## РАСЧЕТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Для выполнения технологического расчета принимается группа показателей из задания на проектирование и исходные нормативы ТО и ремонта. Из задания на проектирование принимаются.

Таблица 3.1

Марка автомобиля	КамАЗ-5511
Списочный состав, ед.	240
Категория условий эксплуатации	IV
Среднесуточный пробег одного автомобиля, км	205
Средняя продолжительность работы автомобиля на линии, ч.	10,8
Количество рабочих дней в году, дн.	302
Пробег автомобиля с начала эксплуатации в долях от $L_{кр}$	
менее 0,5	40
0,5-0,75	75
0,75-1	90
более 1	35
Количество автомобилей, прошедших капитальный ремонт, ед.	25
$t_{ВП} = 6ч 00 мин.$	
$t_{ВК} = 7ч 30 мин.$	

Выбор исходных нормативов периодичности ТО и пробега до капитального ремонта и их корректирование.

Исходные нормативы периодичности ТО и пробега до капитального ремонта применяются из положения [1].

Корректирование нормативов выполняется по формулам:

Периодичность ТО-1 рассчитывается по формуле:

$$L_{ТО-1} = L_{Н1} * K1 * K3, км \quad (3.1)$$

,Где  $L_{н1}$ - нормативная периодичность ТО-1, км (принимается по таблице 2.1 положение [1]);

$K_1$ - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от условий эксплуатации (принимается по таблице 2.8 положение [1]);

$K_3$ - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от климатических условий (принимается по таблице 2.10 положение [1]).

$$TO-1 = 4000 \text{ км};$$

$$TO-2 = 16000 \text{ км};$$

$$L_{TO-1} = 4000 \cdot 0,7 \cdot 0,9 = 2520 \text{ км}$$

$$L_{TO-2} = 16000 \cdot 0,7 \cdot 0,9 = 10080 \text{ км}$$

Проверяем кратность периодичности ТО со среднесуточным пробегом автомобилей:

$$n_1 = \frac{L_{TO-1}}{L_{CC}} = \frac{2520}{205} = 12,29 \approx 12 \quad (3.3)$$

$$n_2 = \frac{L_{TO-2}}{L_{TO-1}} = \frac{10080}{2520} = 4 \quad (3.4)$$

Скорректированные по кратности величины периодичности ТО:

$$L_{то-1} = n_1 \cdot L_{CC} = 12 \cdot 205 = 2460 \text{ км}$$

Принимаем  $L_{то-1} = 2500 \text{ км}$

$$L_{то-2} = n_2 \cdot L_{то-1} = 4 \cdot 2500 = 10000 \text{ км} \quad (3.5)$$

Пробег до капитального ремонта:

$$L_{кр} = L_{крн} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \quad (3.6)$$

$L_{крн}$  – нормативный пробег до первого КР (принимается по таблице 2.3 положение [1]);

$$L_{крн} = 320000 \text{ км}$$

$$K_1 = 0,7$$

$K_2$  – коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава (принимается по таблице 2.9 положение [1]).

$$K_2 = 0,85$$

$$K_3 = 0,8$$

$$L_{кр} = 320000 \cdot 0,7 \cdot 0,85 \cdot 0,8 = 152320 \text{ км}$$

Проверяем кратность пробега до капитального ремонта с периодичностью ТО-1:

$$n_3 = \frac{L_{кр}}{L_{ТО-1}} = \frac{152320}{2500} = 60,9 \approx 61 \quad (3.7)$$

Скорректированная по кратности величина пробега до капитального ремонта:

$$L_{кр} = n_3 \cdot L_{ТО-1} = 61 \cdot 2500 = 152500 \text{ км.} \quad (3.8)$$

Выбор исходных нормативов продолжительности простоя подвижного состава в ТО и ремонте и их корректирование:

$$d_{ТО} \text{ и } T_P = d_{ТО} \text{ и } T_{Pн} \cdot K_4', \text{ дн./ } 1000 \text{ км} \quad (3.9)$$

$d_{ТО}$  и  $TR_{н}$  - нормативная продолжительность простоя подвижного состава в ТО и ТР (принимается по таблице 2.6 положение [1]);

$d_{ТО}$  и  $TR_{н} = 0,50$ ;

$$K_4 = \frac{A_1 \cdot K_{4(1)} + A_2 \cdot K_{4(2)} + \dots + A_n \cdot K_{4(n)}}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}, \text{ где} \quad (3.10)$$

$A_1, A_2, A_n$  – количество автомобилей, входящих в группу с одинаковым пробегом с начала эксплуатации;

$K_4'(n)$  – среднее значение коэффициента корректирования продолжительности простоя подвижного состава в ТО и ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации (принимается по таблице 2.11 положение [1]);

$$K_4 = \frac{40 \cdot 0,7 + 75 \cdot 1 + 90 \cdot 1,2 + 35 \cdot 1,3}{40 + 75 + 90 + 35} = 1,07$$

$d_{ТО}$  и  $TR = 0,50 \cdot 1,07 = 0,54$  дн./ 1000 км;

Определение коэффициента технической готовности:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + L_{CC} \cdot \left( \frac{d_{ТОиТР}}{1000} + \frac{d_{КР}}{L_{КР}^{CP}} \right)} \quad (3.11)$$

$L_{крср}$  – скорректированное значение пробега автомобиля до капитального ремонта, км. (определяется по формуле 3.3);

$$L_{крср} = L_{кр} \cdot \left( 1 - 0,2 \cdot \frac{A_{КР}}{A} \right), \text{ км} \quad (3.12)$$

$A_{кр} = 25$  – количество автомобилей, прошедших капитальный ремонт;

$A = 240$  ед. – списочное количество автомобилей в АТП;

$$L_{\text{крср}} = 152500 \cdot \left( 1 - 0,2 \cdot \frac{25}{240} \right) = 149323 \text{ км};$$

$d_{\text{кр}}$  – продолжительность пребывания подвижного состава в капитальном ремонте (принимается по таблице 2.6 [1]);

$$d_{\text{кр}} = 22 \text{ дн.}$$

$$\alpha_{\text{т}} = \frac{1}{1 + 205 \cdot \left( \frac{0,50}{1000} + \frac{22}{149323} \right)} = 0,88$$

Расчет коэффициента использования автомобилей:

$$\alpha_{\text{и}} = \frac{D_{\text{рг}}}{365 \cdot \alpha_{\text{т}} \cdot \text{КИ}} \quad (3.13)$$

$D_{\text{рг}}$  – рабочие дни в году на АТП;

$$D_{\text{рг}} = 302 \text{ дн.}$$

КИ – коэффициент, учитывающий снижение использования технически исправных автомобилей в рабочие дни парка по эксплуатационным причинам (принимается в пределах 0,93...0,97).

$$\text{КИ} = 0,95 \text{ дн.}$$

$$\alpha_{\text{и}} = \frac{302}{365 \cdot 0,88 \cdot 0,95} = 0,69;$$

Определение суммарного пробега годового пробега автомобиля АТП.

$$\Sigma L_{\text{г}} = 365 \cdot \alpha_{\text{и}} \cdot L_{\text{сс}} \cdot A_{\text{и}} \quad (3.14)$$

Где  $A_{\text{и}}$  – Списочное количество автомобилей

$L_{\text{сс}}$  – среднесуточный пробег, км.

$a_u$  – коэффициент использования автомобилей;

$$\Sigma L_{\Gamma} = 365 \cdot 0,69 \cdot 205 \cdot 240 = 12\,391\,020 \text{ км.}$$

Определение годовой программы по ТО и диагностики автомобилей

Количество ежедневных обслуживаний расчет по формуле :

$$NEOG = \frac{\sum L_{\Gamma}}{L_{cc}} \quad (3.15)$$

$$NEOG = \frac{12\,391\,020}{205} = 60\,444 \text{ обслуж.}$$

Количество УМР за год рассчитывается по формуле :

$$NУМРГ = (0,75 \dots 0,80) NEOG \quad (3.16)$$

$$NУМРГ = 0,80 \cdot 60\,444 = 48\,355 \text{ обслуж.}$$

Количество ТО-2 за год рассчитывается по формуле :

$$NТО-2Г = \frac{\sum L_{\Gamma}}{L_{ТО-2}} \quad (3.17)$$

$$NТО-2Г = \frac{12\,391\,020}{10\,000} = 1\,239 \text{ обслуж.}$$

Количество ТО-1 за год рассчитывается по формуле :

$$NТО-1Г = \frac{\sum L_{\Gamma}}{L_{ТО-1}} - NТО-2Г \quad (3.18)$$

$$NТО-1Г = \frac{12\,391\,020}{2\,500} - 1\,239 = 3\,717 \text{ обслуж.}$$

Количество общего диагностирования за год рассчитывается по формуле :

$$ND-1Г = 1,1 NTO-1Г + NTO-2Г \quad (3.19)$$

$$ND-1Г = 1,1 \cdot 3717 + 1239 = 5328 \text{ обслуж.}$$

Количество поэлементного диагностирования за год рассчитывается по формуле :

$$ND-2Г = 1,2 \cdot NTO-2Г \quad (3.20)$$

$$ND-2Г = 1,2 \cdot 1239 = 1487 \text{ обслуж.}$$

Количество сезонных обслуживаний за год рассчитывается по формуле

$$НСОГ = 2 \cdot А \quad (3.21)$$

$$НСОГ = 2 \cdot 240 = 480 \text{ обслуж.}$$

Расчет сменной программы по видам ТО и диагностики

$$NEO_{см} = \frac{N_{EO}^Г}{D_p^Г \cdot C_m} \quad (3.22)$$

$$NTO-1_{см} = \frac{N_{TO-1}^Г}{D_p^Г \cdot C_m} \quad (3.23)$$

$$NTO-2_{см} = \frac{N_{TO-2}^Г}{D_p^Г \cdot C_m} \quad (3.24)$$

$C_m$  – число смен работы, соответствующей зоны ТО или постов диагностики;

$$NEO_{см} = \frac{60444}{302 \cdot 2} \approx 100 \text{ обслуж.}$$

$$NTO-2_{см} = \frac{1239}{302 \cdot 2} \approx 2 \text{ обслуж.}$$

$$NTO-1_{см} = \frac{3717}{302 \cdot 2} \approx 6 \text{ обслуж.}$$

По результатам расчетов сменной программы по каждому виду ТО или диагностики принимается метод организации производства в соответствующей зоне ТО или посту диагностирования.

Принимаем следующие методы организации технологического процесса:

зона ЕО – поточный;

зона ТО-1 – тупиковый;

зона ТО-2 – тупиковый.

Определение трудоемкости технических воздействий:

$$t_{ТО-1} = t_{НТО-1} \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot KM \quad (1) \quad (3.25)$$

$$t_{ТО-2} = t_{НТО-2} \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot KM \quad (2) \quad (3.26)$$

$$t_{EO} = t_{НЕО} \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot KM (EO) \quad (3.27)$$

$KM (EO)$  - коэффициент механизации, снижающий трудоемкость ЕО:

$$KM (EO) = \frac{100 - (C_m + C_o)}{100} \quad (3.28)$$

$C_m = 55\%$  - снижение трудоемкости за счет применения моечной установки;

$C_o = 15\%$  - снижение трудоемкости путем замены обтирочных работ обдувом воздухом;

$$KM (EO) = \frac{100 - (55 + 15)}{100} = 0,3;$$

КМ (1,2) - коэффициент механизации , снижающий трудоемкость ТО-1 и ТО-2 соответственно при тупиковом методе - КМ (1,2) = 1;

tНЕО , tНТО-1 , tНТО-2 – нормативная трудоемкость ТО

$$tНТО-1 = 3,40 \text{ чел.-ч,}$$

$$tНТО-2 = 14,50 \text{ чел.-ч,}$$

$$tНЕО = 0,64 \text{ чел.-ч,}$$

К2 – коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификаций подвижного состава его работы (принимается по таблице 2.9 положение [1]);

К5 – коэффициент корректирования нормативов в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей на АТП и количество технологически совместных групп подвижного состава (таблица 2.12 положение [1]).

$$t \text{ ТО-1} = 3,40 \cdot 1,15 \cdot 0,95 \cdot 1 = 3,71 \text{ чел.-ч,}$$

$$t \text{ ТО-2} = 14,50 \cdot 1,15 \cdot 0,95 \cdot 1 = 15,84 \text{ чел.-ч,}$$

$$t \text{ ЕО} = 0,64 \cdot 1,15 \cdot 0,95 \cdot 0,3 = 0,21 \text{ чел.-ч;}$$

Трудоемкость сезонного обслуживания:

$$t \text{ СО} = CCO \cdot t \text{ ТО-2} \tag{3.29}$$

ССО – принимается равной 0,3 (для холодного климата);

t ТО-2 – трудоемкость ТО-2, чел.-час.

$$t \text{ СО} = 0,3 \cdot 15,84 = 4,75 \text{ чел.час}$$

Трудоемкость общего диагностирования (tД-1):

$$t_{Д-1} = t_{ТО-1} \cdot \frac{C_{Д-1}}{100} \quad (3.30)$$

СД-1 – доля трудоемкости диагностических работ в общей трудоемкости ТО-1 (принимается по Приложению 1);

$$СД-1 = 8 \%$$

$t_{ТО-1}$  – трудоемкость ТО-1, чел.-час.

$$t_{Д-1} = 3,71 \cdot \frac{8}{100} = 0,30 \text{ чел.-час}$$

Трудоемкость поэлементного диагностирования ( $t_{Д-2}$ ):

$$t_{Д-2} = t_{ТО-2} \cdot \frac{C_{Д-2}}{100} \quad (3.31)$$

СД-2 – доля трудоемкости диагностических работ в общей трудоемкости ТО-2 (принимается по Приложению 1);

$$СД-2 = 6 \%$$

$t_{ТО-2}$  – трудоемкость ТО-2, чел.-час.

$$t_{Д-2} = 15,84 \cdot \frac{6}{100} = 0,95 \text{ чел.-час}$$

Удельная трудоемкость текущего ремонта:

$$t_{ТР} = t_{НТР} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4(ср) \cdot K_5, \text{ чел.-ч / 1000 км, где} \quad (3.32)$$

$t_{НТР}$  – нормативная трудоемкость ТР (принимается по таблице 2.2 [1]);

$$t_{НТР} = 8,50 \text{ чел.-ч / 1000 км;}$$

$K_1$  - коэффициент корректирования нормативов, учитывающий категорию условий эксплуатации (принимается по таблице 2.8 [1]).

$K_2$  – коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава (принимается по таблице 2.9 [1]);

$K_3$  - коэффициент корректирования нормативов, учитывающий природно-климатические условия и агрессивность окружающей среды (принимается по таблице 2.10 [1]).

$K_4'(n)$  – среднее значение коэффициента корректирования удельной трудоемкости текущего ремонта в зависимости от пробега с начала эксплуатации;

$$K_4 = \frac{A_1 \cdot K_{4(1)} + A_2 \cdot K_{4(2)} + \dots + A_n \cdot K_{4(n)}}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}, \text{ где} \quad (3.33)$$

$A_1, A_2, A_n$  – количество автомобилей, входящих в группу с одинаковым пробегом с начала эксплуатации

$K_4'(n)$  – среднее значение коэффициента корректирования продолжительности простоя подвижного состава в ТО и ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации (принимается по таблице 2.11 [1]);;

$$K_4 = \frac{40 \cdot 0,7 + 75 \cdot 1 + 90 \cdot 1,2 + 35 \cdot 1,3}{40 + 75 + 90 + 35} = 1,07$$

$K_5$  – коэффициент корректирования нормативов в зависимости от количества обслуживаемых автомобилей на АТП (принимается по таблице 2.12 [1]).

$$t_{TP} = 8,50 \cdot 1,4 \cdot 1,15 \cdot 1,2 \cdot 1,07 \cdot 0,95 = 16,69 \text{ чел.-ч / 1000 км}$$

По результатам выбора и расчетов показателей ТО и ремонта составляем таблицу 3.2.

Таблица 3.2

Исходные нормативы		Коэффициенты корректирования							Скорректированные нормативы	
Обозначение	Величина	K1	K2	K3	K4(ср )	K5	KМ	Kрез	Обозначение	Величина
Lто-1н, км	4000	0,7		0,9				0,63	Lто-1н, км	2500
Lто-2н, км	16000	0,7		0,9				0,63	Lто-2н, км	10000
tНЕО, чел.-час	0,64		1,15			0,95	0,3	0,33	tЕО, чел.-час	0,21
tНТО-1, чел.-час	3,40		1,15			0,95	1	1,09	tТО-1, чел.-час	3,71
tНТО-2, чел.-час	14,50		1,15			0,95	1	1,09	tТО-2, чел.-час	15,84
tНТР, чел.-час/1000км	8,50	1,4	1,15	1,2	1,07	0,95		1,96	tТР, чел.-час/1000км	16,69
LКРН, км	320000	0,7	0,85	0,8				0,48	LКР, км	152500
dТОи ТРН, дн/1000км	0,50				1,07			1,07	dТОи ТР, дн/1000км	0,54
dКРН, дн	22								dКР, дн	22

### Определение общей годовой трудоемкости технических воздействий

Расчет годовых трудоемкостей работ проводим только по участкам и цехам зоны ТР, т.к. участок по ремонту топливной аппаратуры не относится к постам ТО-1 и ТО-2.

Годовая трудоемкость сопутствующего ремонта при проведении ТО-1 и ТО-2

$$T_{гсп.p(1)} = Стр \cdot t_{ТО-1} \cdot N_{ТО-1Г}, \text{ чел.-ч.} \quad (3.34)$$

$$T_{гсп.p(2)} = Стр \cdot t_{ТО-2} \cdot N_{ТО-2Г}, \text{ чел.-ч.} \quad (3.35)$$

Стр – регламентированная доля сопутствующего ремонта при проведении ТО;

$$Стр = 0,15 \dots 0,20;$$

$$T_{гсп.p(1)} = 0,2 \cdot 3,71 \cdot 3717 = 2758 \text{ чел.-ч};$$

$$T_{гсп.p(2)} = 0,2 \cdot 15,84 \cdot 1239 = 3925 \text{ чел.-ч};$$

Годовая трудоемкость зоны и участков ТР по АТП:

$$T_{ГТР} = \frac{\sum L_r}{1000 \cdot t_{ТР}}, \text{ чел.-ч.} \quad (3.36)$$

$$T_{ГТР} = \frac{12391 \ 020}{1000} \cdot 16,69 = 206806 \text{ чел.-ч};$$

Годовая трудоемкость постовых работ ТР:

$$T_{ТР}^{Г'} = T_{ТР}^{Г} - (T_{сп.p(1)}^{Г} + T_{сп.p(2)}^{Г}), \text{ чел.-ч.} \quad (3.37)$$

$$T_{ТР}^{Г'} = 206806 - (2758 + 3925) = 200123 \text{ чел.-ч.}$$

Годовая трудоемкость работ в зоне ТР и ремонтным цехам:

$$T_{ТРпост}^{Г'} = \frac{T_{ТР}^{Г'} \cdot C_{ТР}}{100}, \text{ чел.-ч., где} \quad (3.38)$$

$C_{ТР} = 5$  – доля цеховых работ (электротехнических) в % от общего объема постовых работ ТР (принимаем по данным Приложения 1 Методических указаний);

$$T_{ТРпост}^{Г'} = \frac{200123 \cdot 4}{100} = 8005 \text{ чел.-ч.}$$

Определение количества ремонтных рабочих на объекте проектирования

Число производственных рабочих мест и рабочего персонала:

$$РЯ = \frac{T_i^Г}{\Phi_{PM}} \text{ чел.} \quad (3.39)$$

$$РШ = \frac{T_i^Г}{\Phi_{PB}} \text{ чел.} \quad (3.40)$$

$T_i^Г$  - годовая трудоемкость соответствующей зоны ТО, ТР, цеха, поста и т.д., чел.-час;

РЯ – число явочных, технологически необходимых рабочих или количество рабочих мест, чел.;

РШ – штатное число производственных рабочих, чел.;

ФРМ – годовой фонд рабочего времени одного рабочего места (номинальный), (принимается по Приложению 2 Методических указаний), ч;

$$\Phi_{PM} = 2010 \text{ ч.}$$

ФРВ – годовой фонд рабочего времени штатного рабочего, (принимается по Приложению 2 Методических указаний), ч;

$$\Phi_{PB} = 1780 \text{ ч.}$$

$$РЯ = \frac{8005}{2010} = 3,98$$

Принимаем РЯ = 4 чел.

$$РШ = \frac{8005}{1780} = 4,49$$

Принимаем РШ = 4 чел.

Расчетные показатели по объекту проектирования сводим в таблицу

3.3.

Таблица 3.3

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Величина показателя	
			расчетная	принятая
Годовая производственная программа				
- по ЕО	НЕОГ	Обсл.	60444	60444
- по ТО-1	НТО-1Г	Обсл.	3717,40	3717
-по ТО-2	НТО-2Г	Обсл.	1239,10	1239
- по СО	НСОГ	Обсл.	480	480
- по Д-1	НД-1Г	Обсл.	5327,7	5328
-по Д-2	НД-2Г	Обсл.	1486,8	1487
Сменная производственная программа				
- по ЕО	НЕОсм	Обсл.	100,07	100
- по ТО-1	НТО-1см	Обсл.	2,051	2
- по ТО-2	НТО-2см	Обсл.	6,153	6
Общая годовая трудоемкость работ ТР в АТП	ТГТР	Чел.-ч.	206806	206806
Годовая трудоемкость по объекту проектирования				
на постах ТР	$T_{ТР}^{\Gamma'}$	Чел.-ч.	200123	200123
в цехах (участок по ремонту топливной аппаратуры)	$T_{ТР_{пост}}^{\Gamma}$	Чел.-ч.	8005	8005
Количество производственных рабочих по объекту проектирования				
явочное	РЯ	Чел.	3,98	4
штатное	РШ	Чел.	4,49	4

## ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

### Выбор метода организации производства ТО и ТР на АТП

Среди прочих методов организации производства ТО и ремонта в настоящее время наиболее прогрессивным является метод, основанный на формировании ремонтных подразделений по технологическому принципу

(метод технологических комплексов) с внедрением централизованного управления производством (ЦУП).

Основные организационные принципы этого метода заключаются в следующем:

1. Управление процессом ТО и ремонта подвижного состава в АТП осуществляется централизованно отделом (центром) управления производством;

2. Организация ТО и ремонта в АТП основывается на технологическом принципе: формирования производственных подразделений (комплексов), при котором каждый вид технического воздействия (ЕО, ТО-I, ТО-2, Д-1, Д-2, ТР автомобилей, ремонт агрегатов) выполняется специализированными подразделениями;

3. Подразделения (бригады, участки и исполнители), выполняющие однородные виды технических воздействий, для удобства управления ими объединяются в производственные комплексы:

-комплекс технического обслуживания и диагностики (ТОД); - комплекс текущего ремонта (ТР);

- комплекс ремонтных участков (РУ),

4. Подготовка производства (комплектование оборотного фонда, доставка агрегатов, узлов и деталей на рабочие места и с рабочих мест, мойка агрегатов, узлов и деталей перед отправкой в ремонт, обеспечение рабочим инструментом, перегон автомобилей в зонах ожидания ТО и ремонта) осуществляется централизованно комплексом подготовки производства (ПП);

5. Обмен информацией между отделом управления и всеми производственными подразделениями базируется на двусторонней диспетчерской связи, средствах автоматики и телемеханики.

Схема централизованного управления производством при методе технологических комплексов приведена на схеме 4.1. Схема управления объектами проектирования по ТО и ТР представлена на схеме 4.2.

Схема 4.1

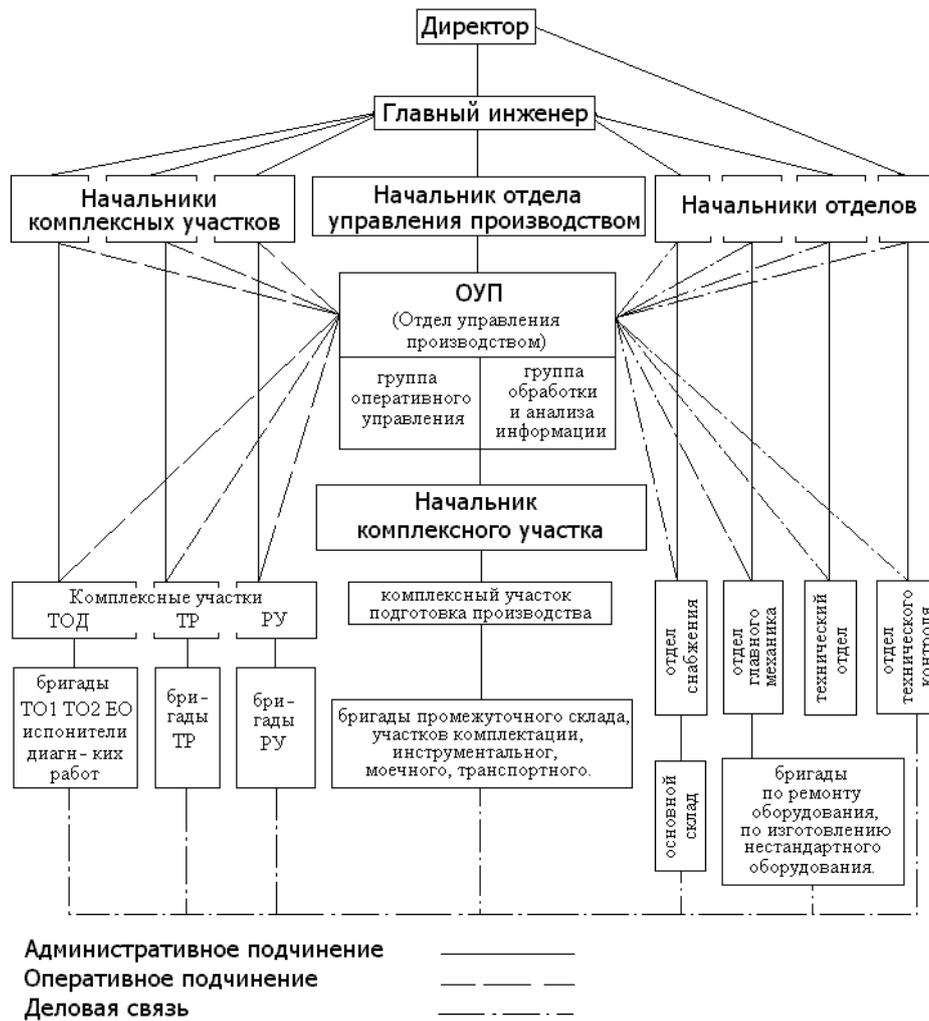
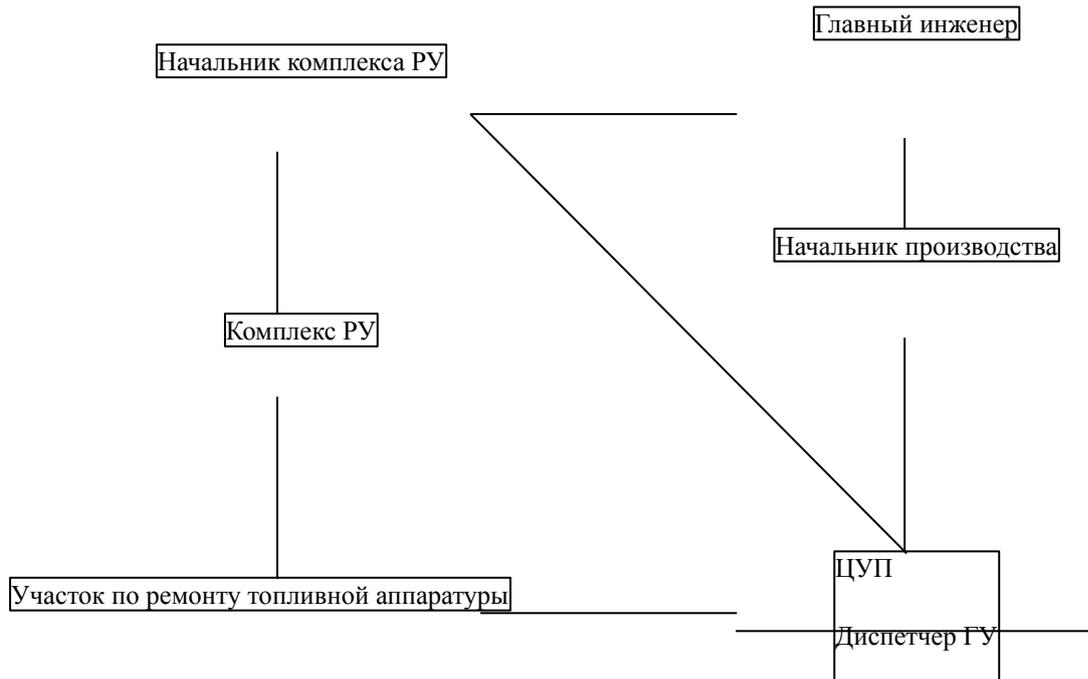


Схема управления участком по ремонту топливной аппаратуры

Схема 4.2



Административное подчинение \_\_\_\_\_

Оперативное подчинение \_\_\_\_\_

Схема технологического процесса на объекте проектирования

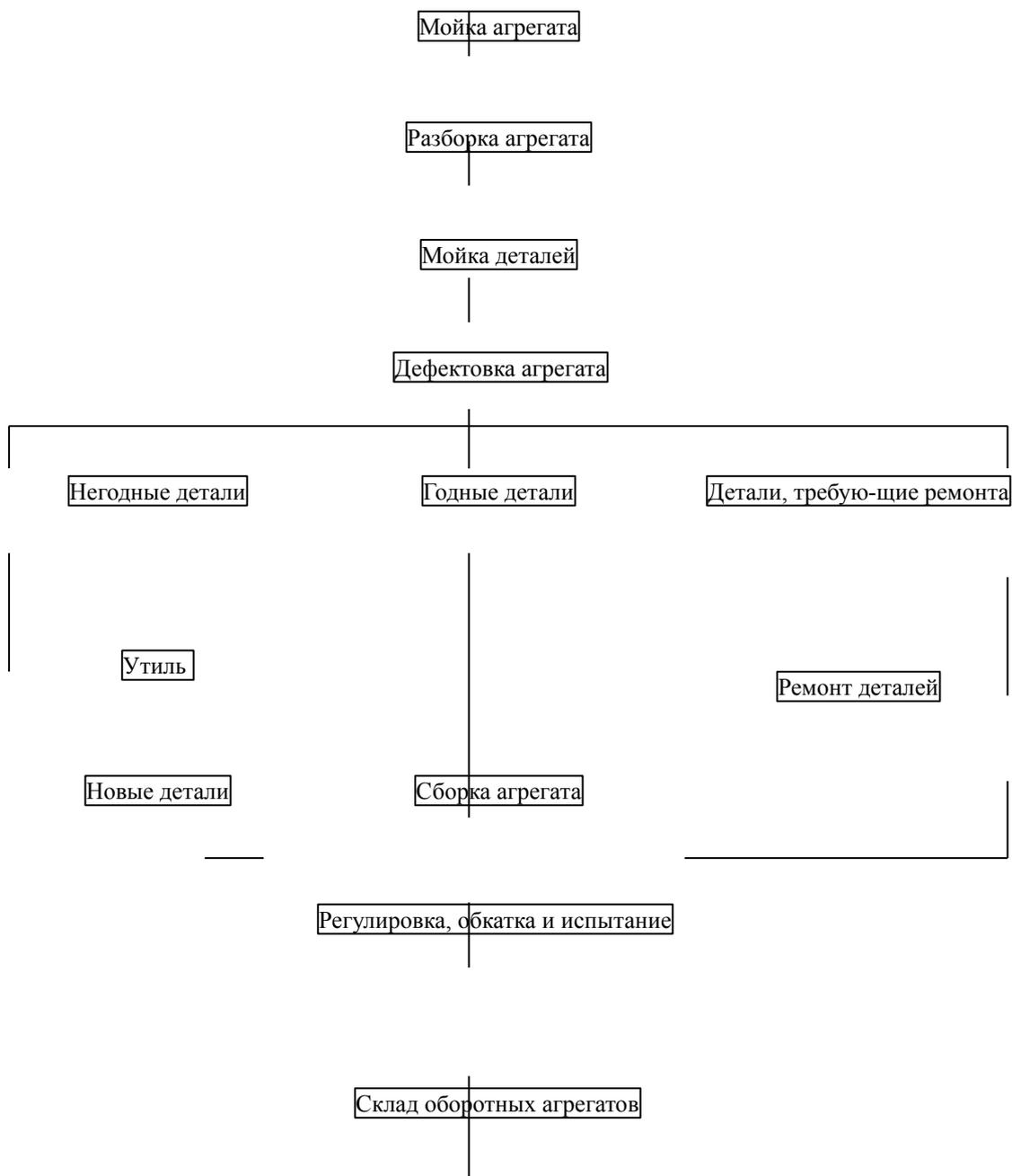


Схема 4.3

### Выбор режима работы производственных подразделений

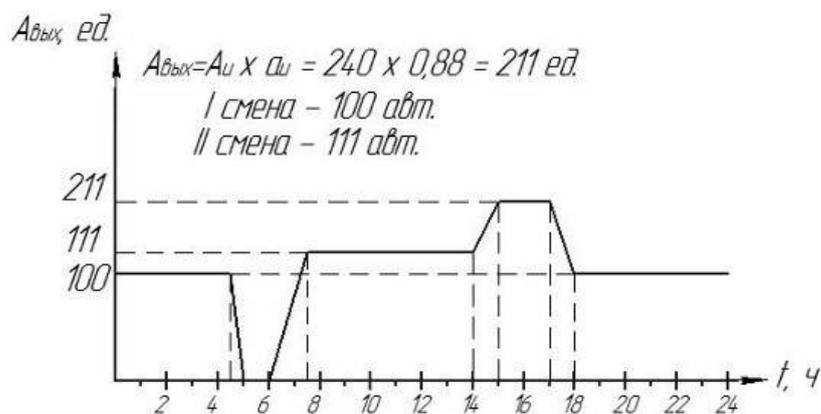
Таблица 4.1

Наименование производственных подразделений	Режим работы подразделений			
	Число дней работы в году	Число смен работы в сутки	Продолжительность смены	Период выполнения смены
Зона ЕО	302	2	8	II и III
Посты Д-1 и Д-2	302	2	8	I и II

Зона ТО-1	302	2	8	II и III
Зона ТО-2	302	2	8	I и II
Зона ТР	365	3	7	I, II и III
Ремонтные участки	302	2	8	I и II

Совмещенный суточный график работы автомобилей на линии представлен на схеме 4.4.

Схема 4.4



	III смена	I смена	II смена
Промежуточный склад			
Ремонтные цеха			
Зона ТР			
Зона ТО-2			
Зона ТО-1			
Д-1, Д-2			
ЕО			
Автомобили на линии			

Распределение исполнителей по специальностям и квалификации

Таблица 4.2

Виды работ	Специальность рабочего	Распределение трудоемкости, %	Количество исполнителей		Квалификация (разряд)
			Расчет.	Принят.	
Ремонт топливной аппаратуры, сборка, разборка, регулировочные работы	Слесарь	100	3,98	4	IV, V

Bcero:		100		4	
--------	--	-----	--	---	--

## Подбор технологического оборудования

Таблица 4.3

№	Наименование оборудования	Тип модель	Число единиц	Габаритные размеры, мм	Площадь, занимаемая оборудованием, м <sup>2</sup>
1	Стенд для проверки ТНВД	КИ-22210	1	1450x650	0,94
2	Стенд для проверки и регулировки форсунок	М106	1	300x300	0,09
3	Стеллаж для дополнительных деталей	СИ-12	1	1400x300	0,42
4	Слесарный верстак	ШП-17	4	1500x800	1,2
5	Шкаф для деталей	СИ	1	1500x300	0,45
6	Ларь для отходов	ПИ-19	1	500x500	0,25
7	Стенд для очистки форсунок	Э 203	1	200x250	0,05
8	Моечная установка	НП-3	1	500x500	0,25
9	Набор инструментов	К 9100 Р	4	350x340	0,12
10	Ящик с песком	СИ	1	300x300	0,09

### Расчет производственной площади

$$F_{цех} = K_{п} \cdot f_{об}, \text{ м}^2 \quad (4.1)$$

$K_{п} = 4$  – коэффициент плотности расстановки оборудования (принимается по данным таблицы 4.6 Методических указаний);

$f_{об}$  - суммарная площадь горизонтальной проекции технологического оборудования, м<sup>2</sup>;

$$F_{цех} = 4 \cdot 7,46 = 29,84 \text{ м}^2$$

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В курсовом проекте рассматривается автотранспортное предприятие г. Хабаровска. Был произведен расчет программы предприятия, определена трудоемкость работ и количество производственных рабочих.

В организационной части определены перспективные методы работы предприятия и, в частности, участка по ремонту топливной аппаратуры. Подобрано оборудование для участка комплекса ремонтных участков АТП. Разработана технологическая карта на проверку и регулировку форсунок двигателя КамАЗ-74006.10.

## ЛИТЕРАТУРА

Б.Н.Суханов, И.О.Борзых, Ю.Ф.Бедарев "Техническое обслуживание и ремонт автомобилей", Москва, Транспорт, 1985г.

Краткий автомобильный справочник, НИИАТ, Москва, Транспорт, 1986г.

Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта, Москва, Транспорт, 1986г

Г.М. Напольский "Технологическое проектирование автотранспортных предприятий", Москва, Транспорт, 1985г.

Г.В.Крамаренко, И.В.Барашков "Техническое обслуживание автомобилей", Москва, Транспорт, 1982г.

Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий для автомобильного транспорта. ОНТП-01-86, Горький, 1990г.

Методические указания по выполнению курсового проекта по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава АТП. Н.Новгород, РЗАТТ, 1999г.

Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для автотранспортных предприятий и баз централизованного технического обслуживания автомобилей Министерства автомобильного транспорта РСФСР, Москва, Минавтотранс РСФСР, 1983 г.