

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Техническая эксплуатация автомобилей»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по разработке и содержанию разделов дипломного проектирования
«Организация и управление ТО и ремонта подвижного состава на АТП»
и «Экономическая часть проекта»
для студентов специальности
1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей»

Брест 2008

УДК 656.1

Методические указания содержат руководство для разработки разделов дипломного проектирования «Организация и управление ТО и ТР подвижного состава АТП» и «Экономическая часть проекта».

Методические указания составлены в соответствии с программой дисциплин «Техническая эксплуатация автомобилей» и «Экономика транспорта» для студентов специальности 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей».

Составитель: Хворак К.И. ст. преподаватель

Рецензент: Мирошниченко А.В., заместитель генерального директора СП «Веставто» ОАО

ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТО И РЕМОНТА ПОДВИЖНОГО СОСТАВА НА АТП

Организационно-производственная структура ИТС – это упорядоченная совокупность производственных подразделений, т. е. их определенное количество, размер, специализация, взаимосвязь, методы и формы взаимодействия.

Инженерно-техническая служба располагает определенной производственной базой, ресурсами и производственными подразделениями, составляющими ее организационно-производственную структуру и осуществляющими:

- хранение и в ряде случаев заправку автомобилей;
- постовые работы ТО и ТР, производимые непосредственно на автомобиле;
- работы по восстановлению снятых с автомобиля неисправных агрегатов, узлов и деталей, выполняемые в специализированных цехах и участках;
- работы по обеспечению подготовки производства, запаса агрегатов, узлов и деталей на промежуточном и центральном складах, перегон автомобилей в производственных зонах и др.;
- работы по содержанию, реконструкции и техническому перевооружению производственно-технической базы.

В общем виде организационно-производственная структура ИТС, предусматривающая функциональные группы подразделений для выполнения указанных задач и управления процессом их выполнения, приведена на рис. 1

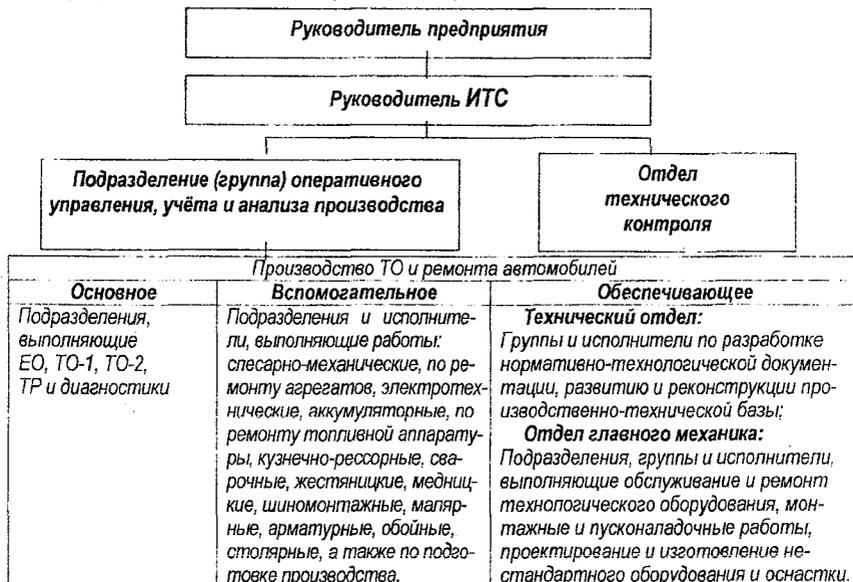


Рис. 1. Обобщенная схема организационно-производственной структуры ИТС АТП

В обобщенном и наиболее полном варианте ИТС автотранспортного предприятия (группы предприятий, объединения, холдинга) может включать следующие подсистемы (подразделения, отделы, цеха, участки):

1. Управление ИТС в лице главного инженера, технического директора, а в малых предприятиях – специалиста (мастера, технического менеджера), ответственного за техническое состояние автомобилей, их дорожную и экологическую безопасность, в том числе и при обслуживании на контрактной основе.

2. Группа (центр, отдел) управления производством ТО и ремонта автомобилей.
3. Технический отдел, где разрабатываются планировочные решения по реконструкции и техническому перевооружению производственно-технической базы, осуществляется подбор и заказ технологического оборудования, разработка технологических карт; разрабатываются и проводятся мероприятия по охране труда и технике безопасности, изучаются причины производственного травматизма и принимаются меры по их устранению; проводится техническая учеба по подготовке кадров и повышению квалификации персонала; составляются технические нормативы и инструкции, конструируются нестандартное оборудование, приспособления, оснастка.
4. Отдел (группа) главного механика, осуществляющий содержание в технически исправном состоянии здания, сооружения, энергосилового и санитарно-техническое хозяйство, а также монтаж, обслуживание и ремонт технологического оборудования, инструментальной оснастки и контроль за правильным их использованием; изготовление нестандартного оборудования.
5. Отдел (группа) материально-технического снабжения, обеспечивающий материально-техническое снабжение АТП, составление заявок по снабжению и эффективную организацию работы складского хозяйства.
6. Отдел (группа) технического контроля, осуществляющий контроль за полнотой и качеством работ, выполняемых всеми производственными подразделениями, контролирующий техническое состояние подвижного состава при его приеме и выпуске на линию на контрольно-техническом пункте, проводящий анализ причин возникновения неисправностей подвижного состава.
7. Комплекс подготовки производства, осуществляющий подготовку производства, т. е. комплектование оборотного фонда запасных частей и материалов, хранение и регулирование запасов, доставку агрегатов, узлов и деталей на рабочие посты, мойку и комплектование ремонтного фонда, обеспечение рабочих инструментом, а также перегон автомобилей в зонах ТО, ремонта и ожидания.

При разработке организационной структуры ИТС для конкретного АТП учитываются факторы, в зависимости от которых перечень подразделений ИТС может комбинироваться и видоизменяться. К таким факторам относятся размеры и структура парка подвижного состава по наличию технологически совместимых групп, режим работы производства и интенсивность эксплуатации подвижного состава, уровень развития ПТБ и характер размещения производственных зон, наличие их территориальной разобщенности, численность производственного персонала, определяющая возможность специализации подразделений и исполнителей или необходимость совмещения ими нескольких производственных функций.

В практике получили распространение три метода организации производства ТО и ремонта подвижного состава: специализированных бригад, комплексных бригад и агрегатно-участковый.

Метод специализированных бригад предусматривает формирование производственных подразделений по признаку их технологической специализации по видам технических воздействий (рис. 2,а). Создаются бригады, на каждую из которых в зависимости от объемов работ планируется определенное количество рабочих необходимых специальностей. Специализация бригад по видам воздействий (ЕО, ТО-1, ТО-2, диагностирование, ТР, ремонт агрегатов) способствует повышению производительности труда рабочих за счет применения прогрессивных технологических процессов и механизации, повышения навыков и специализации исполнителей на выполнение закрепленной за ними ограниченной номенклатуры технологических операций.

При такой организации работ обеспечивается технологическая однородность каждого участка (зоны), создаются предпосылки к эффективному оперативному управлению производством за счет маневра людьми, запасными частями, технологическим оборудованием и инструментом, упрощаются учет и контроль за выполнением тех или иных видов технических воздействий.

Существенным недостатком данного метода организации производства является слабая персональная ответственность исполнителей за выполненные работы.

Метод комплексных бригад предусматривает формирование производственных подразделений по признаку их предметной специализации, т. е. закрепление за бригадой определенной группы автомобилей (например, автомобилей одной колонны, автомобилей одной модели, прицепов и полуприцепов), по которым бригада проводит ТО-1, ТО-2 и ТР (рис. 2,б). Централизованно, как правило, выполняются ЕО, диагностирование и ремонт агрегатов. Комплексные бригады укомплектовываются исполнителями различных специальностей (автослесарями, слесарями-регулировщиками, электриками, смазчиками) для выполнения закрепленных за бригадой работ.

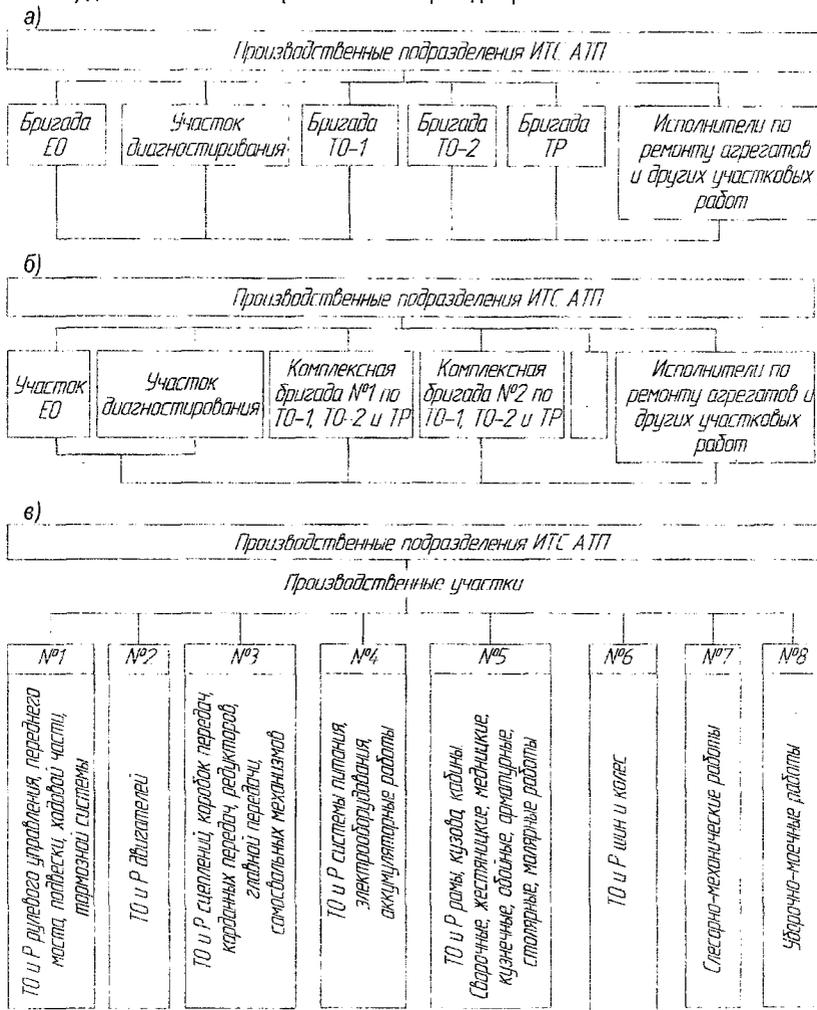


Рис. 2. Методы организации производства ТО и Р подвижного состава

Сложности управления при этом методе объясняются трудностями маневрирования производственными мощностями и материальными ресурсами и регулирования загрузки отдельных исполнителей по различным комплексным бригадам. Возникают ситуации, когда рабочие одной комплексной бригады перегружены, а другой – недогружены, но бригады не заинтересованы во взаимопомощи.

Однако существенным преимуществом этого метода является бригадная ответственность за качество проводимых работ по ТО и ТР.

Сущность *агрегатно-участкового метода* состоит в том, что все работы по ТО и ремонту подвижного состава АТП распределяются между производственными участками, ответственными за выполнение всех работ ТО и ТР одного или нескольких агрегатов (узлов, механизмов и систем) по всем автомобилям АТП (рис. 2, в). Ответственность за ТО и ремонт закрепленных за участком агрегатов, узлов и систем при данной форме организации производства становится персональной.

Как изложено выше, в реальной ситуации, в зависимости от структуры парка, уровня развития ПТБ и других обстоятельств могут применяться несколько методов организации ТО и ремонта. Например, ЕО, ТО-1, ТО-2 – методом специализированных бригад (звеньев), а ТР – методом комплексных бригад – при наличии 2-4 моделей автомобилей, прицепов и полуприцепов, и т.д.

Предположим, что парк автомобилей предприятия сформирован из нескольких технологически совместимых марок автомобилей с прицепами и полуприцепами. Организационная схема производства ТО и ремонта такого парка сформирована по методу специализированных и комплексных бригад с передачей операций текущего ремонта прицепов (полуприцепов) на участок ТР (рис. 3).

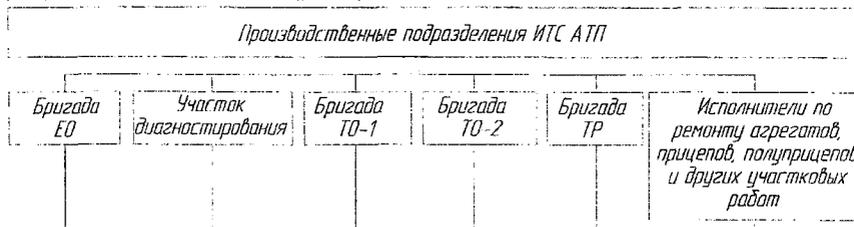


Рис. 3. Организационная схема производства ТО и ремонта подвижного состава по методу специализированных и комплексных бригад

Производственный процесс ТО и ТР на АТП связан с работой автомобиля на линии. Выполняется он в производственных зонах (цехах, участках) и в общем виде может быть изображен линейным графиком (см. рис. 4).

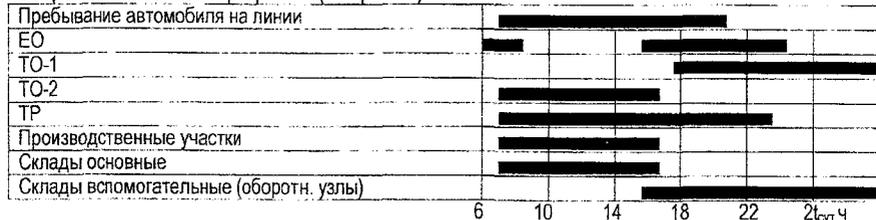


Рис. 4. Линейный график производственного процесса

Под производственным процессом предприятия понимается совокупность и последовательность технических воздействий на автомобиль в АТП.

Функциональная схема показывает возможные пути прохождения автомобилем различных этапов производственного процесса (см. рис. 5).

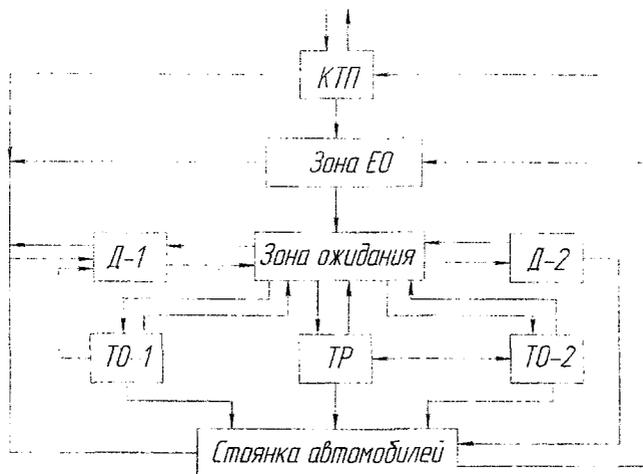


Рис. 5. Функциональная схема производственного процесса технического обслуживания и ремонта на АТП:

— — — — — основное движение; — — — — — возможное движение; КТП – контрольно-пропускной пункт;
 ЕО – ежедневное обслуживание; ТО – техническое обслуживание; ТР – текущий ремонт;
 Д-1,2 – общая и углубленная диагностика

На КТП осуществляется инвентарный и технический прием автомобилей с линии и оформляется принятая на АТП документация. Затем автомобили в зоне ЕО проходят уборочно-моечные работы. Далее все исправные автомобили направляются в зону хранения, а нуждающиеся в ТО и ремонте – в соответствующие производственные зоны.

После выполнения ТО и ремонта автомобили также направляются в зону хранения. Если количество автомобилей, возвращающихся с линии больше пропускной способности зоны ЕО, то часть автомобилей после КТП поступает в зону хранения или ожидания ТО и ремонта. Эти автомобили проходят ЕО позже, когда зона ЕО не загружена.

Часть автомобилей после ЕО перед обслуживанием и ремонтом подвергаются диагностированию, а затем они поступают на посты обслуживания и ремонта. Выпуск автомобилей на линию осуществляется из зоны хранения через КТП.

При ТР автомобиля проводятся разборочно-сборочные, слесарные, сварочные, регулировочные, крепежные и другие работы, а также замена отдельных деталей, узлов, механизмов, приборов и агрегатов. При ТР агрегата проводятся те же работы, но с заменой отдельных деталей, достигших предельно допустимого состояния, кроме базовых. В целях сокращения простоя автомобилей текущий ремонт автомобилей на АТП выполняется преимущественно агрегатным методом (при наличии оборотного фонда). Работы по ремонту узлов и агрегатов выполняются в агрегатном отделении.

Электротехнические работы выполняются как на постах ТО и ТР, так и в электротехническом отделении.

Аккумуляторные работы заключаются в подзарядке, зарядке и ремонте аккумуляторных батарей и выполняются в аккумуляторном отделении.

Работы по ремонту топливной аппаратуры выполняются как на постах ТО и ТР, так и в отделении по ремонту приборов системы питания.

Шиномонтажные и шиноремонтные работы включают демонтаж и монтаж шин, ремонт дисков колес и камер, балансировку колес.

Обслуживание и ремонт технологического оборудования, зданий и сооружений на АТП осуществляет отдел главного механика (ОГМ).

Для хранения запасных частей, деталей, агрегатов, эксплуатационных материалов и др. существуют соответствующие складские помещения.

Как показывает опыт работы передовых АТП, наибольшая эффективность в решении вопросов организации производства может быть достигнута при внедрении системы централизованного управления производством (ЦУП).

Система организации и управления производством строится на следующих принципах:

1. Четкое распределение административных и оперативных функций между руководящим персоналом и сосредоточение функций оперативного управления в едином центре (ЦУП или ОУП).

2. Выполнение каждого вида технического воздействия специализированной бригадой или участком (бригады ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР и пр.) – технологический принцип формирования производственных подразделений, в наибольшей степени отвечающий требованиям ЦУП.

3. Объединение производственных подразделений (бригад, участков), выполняющих технологически однородные работы, в производственные комплексы в целях удобства управления ими.

4. Централизованная подготовка производства специальным комплексом: создание оборотного фонда запчастей и материалов, доставка агрегатов, узлов и деталей на рабочие посты, мойка и комплектование ремонтного фонда, обеспечение рабочих инструментом, перегон автомобилей в зонах ТО, ремонта и ожидания и др.

5. Использование средств связи, автоматики, телемеханики и вычислительной техники.

На рис. 6 приведена схема структуры управления технической службой крупного АТП.

В зависимости от мощности предприятия структура технической службы может изменяться при сохранении принципиальных положений.

По результатам изложенных рекомендаций и разработок выполняется 1 лист формата А1 с организационными схемами:

- структурная схема управления производством ТО и ремонта автомобилей;
- функциональная схема производственного процесса ТО и ремонта на АТП;
- схема технологического процесса проектируемого участка, зоны ТО и ТР;
- структурная схема ИТС АТП при выбранном методе организации производства ТО и ремонта автомобилей;
- другие схемы в зависимости от тематики дипломного проекта.

Приложение А

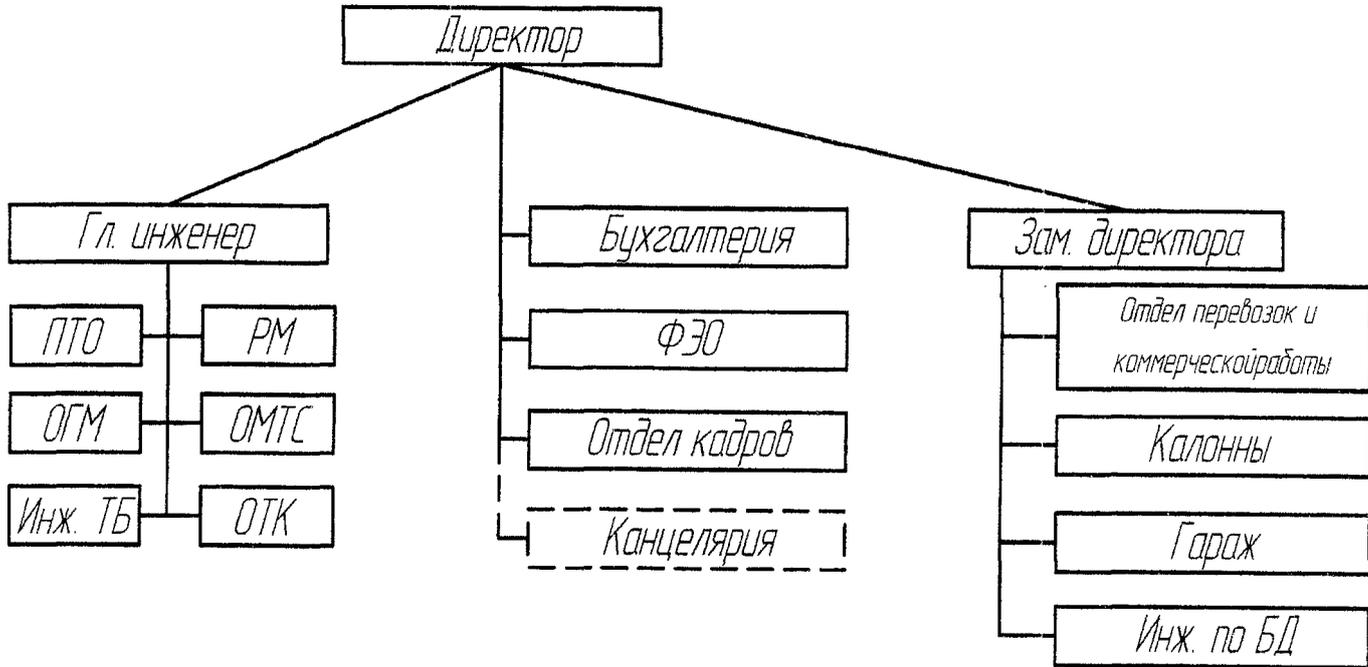


Рисунок А.1 – Примерная структурная схема управления АТП (АТП на 250-400 автомобилей)

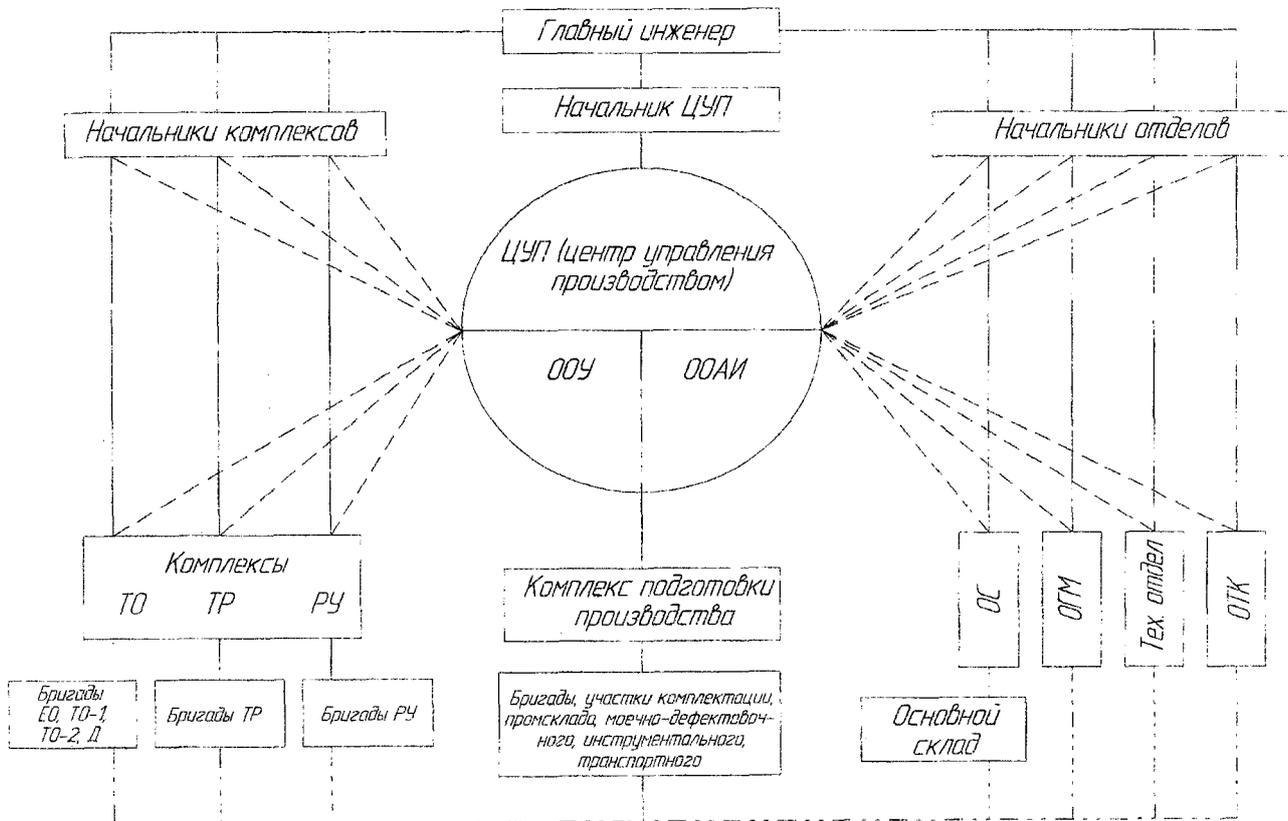


Рис. 6. Структурная схема централизованного управления технической службой АТП

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Введение

Наличие экономических знаний у инженерно-технического состава работников автотранспортной отрасли является обязательным при оценке его профессиональной пригодности, а умение проводить технико-экономический анализ вариантов технологических и конструкторских решений является одним из основных показателей квалифицированного инженерного труда.

Содержание дипломных проектов в большинстве своем включает технологический расчет и строительно-планировочные решения в целом по предприятию, детальную разработку технологического проекта одного из производственных подразделений, разработку нового или модернизацию существующего нестандартного оборудования или приспособления, используемых при выполнении ТО и ТР подвижного состава.

В настоящих методических указаниях излагается порядок расчета эффективности принятых инженерных решений технологического проекта производственного подразделения.

1. Расчет экономической эффективности технологического проекта подразделения

1.1. Общие положения по расчету

Оценка эффективности разработанного технологического проекта производственного подразделения предприятия (комплекса, зоны, участков, отделений) производится с помощью ряда стоимостных и натуральных технико-экономических показателей. Основными стоимостными показателями оценки являются: капитальные вложения (общая их сумма, дополнительные или экономия); текущие издержки производства (общая их сумма, экономия, удельная себестоимость измерителя); стоимостная оценка результатов производства; стоимостная оценка совокупных затрат ресурсов; экономический эффект как основной стоимостный обобщающий показатель оценки.

В дипломных проектах, как правило, разрабатывается один проектный вариант организации, технологии и технического оснащения ТО и ремонта подвижного состава.

Поэтому с целью сравнительного сопоставления показателей проектного варианта необходимо принять или выполнить расчет показателей по базовому варианту (до реконструкции).

Сравнительные показатели по вариантам должны отвечать следующим условиям сопоставимости: характеризовать подвижной состав, качество и годовой объем работ; иметь равную достоверность исходных данных; методы и точность расчета показателей; одинаковый режим работы объекта (оборудования); сопоставимый круг затрат, входящих в состав капитальных вложений и текущих издержек производства; одинаковый уровень цен на материальные ресурсы и тарифов на работы и услуги. При выполнении расчетов следует использовать имеющиеся отраслевые справочно-нормативные материалы, данные ведущих автотранспортных предприятий, а также материалы, собранные на базовом предприятии во время преддипломной практики, которые сводятся в таблицу «Исходные данные».

1.2. Расчет капитальных вложений по проектируемому подразделению предприятия

Объем капитальных вложений по проектируемому подразделению предприятия (комплекс, зоне, участкам, отделениям) - K_o - определяется как сумма стоимости зданий производственного и вспомогательного назначения - $K_{зд}$, оборудования - $K_{об}$, производственного инструмента и инвентаря - $K_{ин}$, приборов, приспособлений - $K_{пр}$, хозяйственного инвентаря - $K_{хи}$, т.е.

$$K_o = K_{зд} + K_{об} + K_{ин} + K_{пр} + K_{хи}$$

Стоимость зданий производственного и вспомогательного назначения, включая сопутствующие сооружения (устройство отопления, вентиляции, водопровода, канализации и др.), ориентировочно может быть определена, исходя из их площади и стоимости одного м², т.е.

$$K_{зд} = S_{пр} \cdot e_{зд} \cdot \alpha_{всп}$$

где $S_{пр}$ - площадь производственного здания, м², принимается из технологического расчета и планировки;

$e_{зд}$ - стоимость одного м² производственного здания, руб.,

$\alpha_{всп}$ - коэффициент, учитывающий площадь зданий вспомогательного назначения ($\alpha_{всп} = 1,10 \dots 1,15$).

Зависимость удельных капвложений в производственно-техническую базу от мощности предприятия выражается следующей формулой:

$$e_{зд} = \alpha \cdot N^{-B} \cdot K_{пр}$$

где α и B - коэффициенты регрессии, зависящие от типа производства;

N - число рабочих постов проектируемого подразделения (приведенная годовая производственная программа),

$K_{пр}$ - коэффициент перевода у.е. в рубли по курсу Нацбанка РБ.

Значения коэффициентов α и B

Тип производства	Численные значения коэффициентов	
	α	B
Легковое автотранспортное предприятие	1360	0,37
Грузовое автотранспортное предприятие	2072	0,37
Автобусный парк	2978	0,37
Станция технического обслуживания п/а	394	0,106
АРЗ по ремонту:		
полнокомплектных легковых автомобилей	1214	0,21
полнокомплектных грузовых автомобилей	1850	0,21
автобусов	2660	0,21

В случае, если проектируемое подразделение планируется разместить в действующем производственном помещении, то стоимость зданий производственного и вспомогательного назначения с достаточной точностью можно определить по формуле:

$$K_{зд} = S_{пр} \cdot e_{зд}^{ост}$$

где $e_{зд}^{ост}$ - остаточная стоимость одного м² действующего производственного здания, руб. (из данных бухгалтерского учета предприятия).

Стоимость оборудования определяется исходя из его количества, оптовой цены за единицу и затрат на транспортировку, монтаж и наладку, т.е.

$$K_{OB} = K_{ЦО} \cdot \sum_1^n (N_{OBi} \cdot Ц_{OBi} \cdot \alpha_{ТМi}),$$

где $K_{ЦО}$ - коэффициент, учитывающий индекс изменения цен на оборудование;

N_{OBi} - количество единиц оборудования i-го типоразмера, единиц;

$Ц_{OBi}$ - оптовая цена за единицу оборудования i-го типоразмера, руб.;

$\alpha_{ТМi}$ - коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные, строительно-монтажные и пуско-наладочные затраты, ($\alpha_{ТМi} = 1,12...1,18$).

Расчет стоимости оборудования следует представить в виде табл. 1.1.

Таблица 1.1 Расчет стоимости оборудования проектируемого подразделения предприятия

Наименование оборудования	Тип и модель	Ко-во един. оборудования	Цена оборудования		Коэффициенты, учитывающие		Баланс. стоим. оборуд. руб.	Общая мощность эл. приводов, кВт
			Единицы руб.	Всего руб.	Изменение цен	Трансп. заготов. затраты		
1 Приобретаемое новое оборудование								

Примечание: в табл. 1.1. не включается использованное (исправленное) оборудование при реконструкции и расширении предприятия.

В случае, когда перечень оборудования слишком большой, используется укрупненная формула: стоимость оборудования принимается в процентах от стоимости пассивной части основных фондов:

$$K_{об} = \beta \cdot K_{зд},$$

где β - коэффициент, учитывающий соотношение между активной и пассивной частями основных фондов производственной базы; для автотранспортных предприятий принимается равным 0,2...0,24; для станций технического обслуживания автомобилей - 0,42...0,5; для авторемонтных предприятий - 0,61...0,67. Мощность электроприемников должна быть учтена при выполнении последующих расчетов.

Стоимость производственного инвентаря и инструмента - $K_{ин}$ ориентировочно принять в размере 3...5% от стоимости оборудования, а стоимость приборов и приспособлений $K_{пр}$ - в размере 5...7% от стоимости оборудования, т.е.

$$K_{ин} = (0,03...0,05) \cdot K_{об}$$

$$K_{пр} = (0,05...0,07) \cdot K_{об}$$

Стоимость хозяйственного инвентаря ориентировочно принять 0,3...0,4% от стоимости здания, т.е. $K_{ви} = (0,003...0,004) \cdot K_{зд}$

Результаты расчета общего объема капитальных вложений по сравниваемым вариантам проектируемого подразделения представить в виде табл. 1.2.

Таблица 1.2 Капитальные вложения по проектируемому подразделению

Элементы капитальных вложений	Идентификаторы	Сумма по вариантам, руб.	
		базовый	проектный
1. Здания и сооружения	$K_{зд}$		
2. Оборудование	$K_{об}$		
3. Производственный инструмент, инвентарь	$K_{инт}$		
4. Приборы и приспособления	$K_{пр}$		
5. Хозяйственный инвентарь	$K_{хи}$		
Итого	K_0		

В случае разработки проекта нового предприятия (подразделения) объем капитальных вложений по базовому варианту – $K_0^б$ ориентировочно принять 93..95% от общей суммы капитальных вложений по проекту подразделения $K_0^{пр}$, т.е. $K_0^б = (0,93..0,95) \cdot K_0^{пр}$

Капитальные вложения на реконструкцию и расширение предприятия (подразделения) – $K_{рк}$ определяются

$$K_{рк} = \Delta K_{зд} + K_{инв} + K_{пр} + \Delta K_{инт} + \Delta K_{пр}$$

где $\Delta K_{зд}$ – затраты на реконструкцию и расширение производственно-складских и административно-бытовых частей здания, а также убытки, связанные с ликвидацией выбывающих частей здания, руб.;

$\Delta K_{инт}$, $\Delta K_{пр}$ – затраты на приобретение дополнительного производственного инструмента и инвентаря, приборов и приспособлений, а также убытки, связанные с ликвидацией неамортизационных средств, руб.

Численное значение $\Delta K_{зд}$, $\Delta K_{инт}$, $\Delta K_{пр}$ ориентировочно определить как разность капитальных вложений по группам после и до реконструкции соответственно в здания и сооружения, производственный инвентарь и инструмент, приборы и приспособления.

1.3. Расчет издержек производства по проектируемому подразделению предприятия

В дипломных проектах реконструкции предприятия (подразделения) сумму годовых издержек производства определить по вариантам до и после реконструкции подразделения. В проектах нового строительства предприятия (подразделения) сумму издержек рассчитывать только по проектному варианту. По сопоставимому базовому варианту при новом строительстве сумму издержек принять ориентировочно в процентах от их величины по проекту.

Сумма годовых издержек производства по проектируемому подразделению (комплексу, зоне, участку) - C_0 складывается из следующих расходов: заработная плата ФЗП основная – $ЗП_{осн}$ и дополнительная $ЗП_{доп}$; отчисления на социальное страхование $Осс$; затраты на материалы – C_m и запасные части – $C_{зч}$ для технического обслуживания и текущего ремонта подвижного состава; расходы на содержание и эксплуатацию оборудования – $C_{об}$; общепроизводственные расходы – $C_{опр}$, т.е.

$$C_0 = \Phi ЗП + O_{сс} + C_m + C_{зч} + C_{об} + C_{опр}$$

Статья издержек «общий фонд заработной платы (ФЗП)» представляет собой сумму основной и дополнительной зарплаты всех категорий работников предприятия (подразделения) по ТО и ремонту автомобиля:

$$\Phi ЗП = \sum_{i=1}^n ЗП_{осн_i} + ЗП_{доп}$$

где $ЗП_{осн_i}$ – основная зарплата 1-ой категории работников, руб., $ЗП_{доп}$ – общая сумма дополнительной з/платы, руб.

В технологическом процессе ТО и ремонта автомобилей обычно участвуют четыре категории работников:

- ремонтные рабочие;
- вспомогательные рабочие;
- младший обслуживающий персонал;
- руководители, специалисты и служащие.

К основной заработной плате относится оплата труда за выполненную работу, определяемая исходя из среднего разряда определенного вида работ, соответствующего тарифного коэффициента, ставки I разряда, утвержденной законодательно, а также установленного размера премиальных и других доплат.

Основная заработная плата i -ой категории работников определяется по формуле:

$$ЗП_{осн} = R_i \cdot C_{1 раз} \cdot K_{тар} \cdot \Phi_{гр} \cdot K_m,$$

где R_i - численность i -той категории работников, чел.;

$C_{1 раз}$ - тарифная ставка 1-го разряда, руб/час;

$K_{тар}$ - средний тарифный коэффициент для i -той категории работников,

K_m - коэффициент, учитывающий общий процент премий и доплат (принимается равным 1,7 для рабочих и МОП, 2,0 - для руководителей, специалистов и служащих);

$\Phi_{гр}$ - годовой фонд рабочего времени, часы

$ЗП_{доп}$ - дополнительная зарплата, рассчитывается сразу для всех категорий работников, принимается в размере 10-15% от основной.

$$ЗП_{доп} = (0,1 - 0,15) \sum_{i=1}^n ЗП_{осн}.$$

К дополнительной зарплате относятся выплаты работникам за сокращенный рабочий день подросткам и кормящим матерям, оплата очередных и дополнительных отпусков, выполнение государственных обязанностей, оплата за обучение учеников.

Определение численности работников:

1. Численность ремонтных рабочих R_{pp} принимается по результатам технологического расчета. Средний по предприятию (подразделению) тарифный коэффициент для ремонтных рабочих определяется в соответствии со средним разрядом работ, который для карбюраторных автомобилей принимается в пределах от 4,4 до 5,2, для дизельных автомобилей - от 5,0 до 6,4, а также на основании тарифной сетки.

Разряды работ и тарифные коэффициенты

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,0	1,16	1,35	1,57	1,73	1,90	1,03	2,17	2,65

10	11	12	13	14	15	16	17
2,48	2,65	2,84	3,04	3,25	3,48	3,72	3,98

2. Количество вспомогательных работников определяется исходя из численности ремонтных рабочих:

$$R_{всп} = 0,23 \cdot R_{pp}$$

средний разряд вспомогательных рабочих 2-4.

3. Численность руководителей, специалистов и служащих:

$$R_{сс} = 0,1 \cdot (R_{pp} + R_{всп})$$

средний тарифный коэффициент для данной категории работников находится в пределах от 8 до 22.

4. Численность младшего обслуживающего персонала определяется по формуле:
 $R_{МОП} = 0,015 \cdot (R_{СС} + R_{РР} + R_{ВСП})$ средний разряд МОП-1-2.

Полученные результаты расчетов по фонду заработной платы сводятся в табл.1.3.

Таблица 1.3 Расчет фонда заработной платы

Наименование показателя	Обозначение	Численность работников	Средний тариф. коэфф.	Коэфф. доплат	Значение по казатели тыс. руб
1. Основная з/плата	З				
-ремонтных рабочих	ЗП ^{осн} _{рр}				
-вспомогательных рабочих	ЗП ^{осн} _{всп}				
руководителей, специалистов и служащих	ЗП ^{осн} _{рсс}				
МОП	ЗП ^{осн} _{моп}				
Итого по ст.1					
2. Дополнительная з/плата	ЗП ^{доп}				
3. Общий фонд ЗП	ФЗП				

Отчисления на социальное страхование $O_{СС}$ производится в размере 35% от общего фонда зарплаты работников:

$$O_{СС} = 0,35 \cdot \text{ФЗП}$$

Затраты на материалы (См) и на запасные части (Сзч) для ТО и ТР подвижного состава определяются в виде доли от основной заработной платы ремонтных рабочих.

$$См = Км \cdot ЗП_{рр}^{осн},$$

$$Сзч = Кзч \cdot ЗП_{рр}^{осн},$$

где $K_m, K_{зч}$ – коэффициенты, показывающие долю затрат соответственно по материалам и запасным частям.

Коэффициенты для расчета затрат на материалы и запасные части

Тип подвижного состава	Значения коэффициентов					
	K_m			$K_{зч}$		
	АТП	СТО	АРЗ	АТП	СТО	АРЗ
Легковые	0,39	0,98	1,38	0,52	1,32	1,82
Автобусы	0,51	1,30	1,80	0,67	1,71	2,35
Грузовые	0,42	1,10	1,47	0,59	1,51	2,08

Смета расходов на содержание и эксплуатацию оборудования (в том числе производственного инструмента и инвентаря, приборов и приспособлений) состоит из ряда комплексных статей затрат, перечень которых представлен в табл. 1.4. В таблице содержится порядок выполнения расчета затрат по статьям и в целом сметы расходов.

Для проведения расчетов в табл.1.4 необходимы некоторые исходные данные:

суммарная мощность токоприемников оборудования N , кВт (из табл.1.1.);

годовой фонд времени работы оборудования F об, ч – 3960 ч

коэффициент загрузки оборудования по времени $h_3=0,65$;

средний коэффициент спроса на силовую энергию $h_{с0}=0,13$;

цена 1 кВт-ч электроэнергии $C_{эл}$, руб.

Расход силовой электроэнергии определяется по формуле:

$$W_{эл} = h_3 \cdot h_c \cdot F_{об} \cdot N, \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

Общепроизводственные расходы (Сопр), связанные с обслуживанием проектируемого подразделения, также состоят из ряда комплексных статей затрат, перечень и порядок определения которых представлен в табл.1.5.

Для проведения расчетов в табл. 1.5 необходимы следующие исходные нормативные и расчетные данные:

- теплоемкость воздуха внутри помещения $q_{в} = 0,55 \text{ ккал} / \text{ч} \cdot \text{°C}$
- теплоемкость воздуха снаружи помещения $q_{н} = 0,15 \text{ ккал} / \text{ч} \cdot \text{°C}$
 - температура воздуха внутри помещения $t_{в} = 18 - 20 \text{ °C}$
 - температура воздуха снаружи помещения $t_{н} = -10 \text{ °C}$
 - продолжительность отопительного сезона, $T_{от} = 4320 \text{ ч}$
 - площадь проектируемых отапливаемых помещений $S_{пр} = \dots \text{ м}^2$
 - высота здания, $h_{зд} = 8 - 10 \text{ м}$
 - объем здания, $V_{зд} = 1,12 \cdot h_{зд} \cdot S_{пр}$;
 - расход теплоэнергии на отопление здания
 $Q_{от} = V_{зд} \cdot (q_{в} - q_{н}) \cdot (t_{в} - t_{н}) \cdot T_{от} \text{ Гкал};$
 - стоимость 1Гкал: ... руб.+НДС/Гкал;
 - годовая осветительная нагрузка, $F_{осв} = 2100 \text{ ч};$
 - удельный расход электроэнергии для освещения $1 \text{ м}^2 \cdot H_{осв} = 8 - 10 \text{ кВт} \cdot \text{ч};$
 - годовой расход электроэнергии на освещение помещения(ий) проектируемого объекта:
 $W_{осв} = H_{осв} \cdot S_{пр} \cdot F_{осв} / 1000 \text{ кВт} \cdot \text{ч};$
 - цена 1 кВт/ч электроэнергии $\underline{Ц}_{эл} = \dots \text{ руб.} + \text{НДС} / \text{квт} - \text{ч};$
 - среднее количество дней работы в год каждым работником $D_{раб} = 231 \text{ день} \times 7;$
 - средний норматив расхода воды на одного работника в день, $H_{вод} = 34 \text{ л};$
 - годовой расход воды, (м^3):
 $Q = D_{раб} \cdot H_{вод} \cdot (R_{пр} + R_{всп}) / 1000 (\text{м}) \text{ м}^3;$
 - цена 1т (м^3) воды $\underline{Ц}_{вод} = \dots \text{ руб.} + \text{НДС} / \text{м}^3.$

Таблица 1.4 Смета расходов на содержание и эксплуатацию оборудования

Статьи и элементы затрат	Формулы для расчета показателей	Сумма затрат по вариантам, руб.	
		базовый	проектный
1	2	3	4
1. Амортизация оборудования и других средств: 1.1. Оборудования 1.2. Производственного инструмента, инвентаря..... 1.3. Приборов, приспособлений..... Итого по ст.1.....	$A_{OB} = 0,09 \cdot K_{OB}$ $A_{ПИ} = 0,1 \cdot K_{ПИ}$ $A_{ПП} = 0,1 \cdot K_{ПП}$ $A_o = A_{OB} + A_{ПИ} + A_{ПП}$		
2. Содержание оборудования и других средств: 2.1. Затраты на вспомогательные материалы..... 2.2. Затраты на энергоресурсы; на силовую электроэнергию..... на др. виды энергоресурсов Итого по ст.2.....	$C_{MOB} = 0,08 \cdot 3П_{осн}^{PP}$ $C_{ЭЛ} = Ц_{ЭЛ} \cdot W_{ЭЛ}$ $C_{ЭМ} = 0,2 \cdot C_{ЭИ}$ $C_{СОБ} = C_{MOB} + C_{ЭЛ} + C_{ЭМ}$		
3. Ремонт оборудования и др. средств: 3.1. Текущий ремонт: производственного инструмента, инвентаря..... оборудования..... приборов, приспособлений... 3.2. Капитальный ремонт: оборудования..... производственного инструмента, инвентаря..... приборов, приспособлений..... Итого по ст.3.....	$C_{ТРИ} = 0,06 \cdot K_{ПИ}$ $C_{ТРО} = 0,03 \cdot K_{OB}$ $C_{ТРИ} = 0,07 \cdot K_{ПП}$ $C_{КРО} = 0,06 \cdot K_{OB}$ $C_{КРИ} = 0,03 \cdot K_{ПИ}$ $C_{КРП} = 0,03 \cdot K_{ПП}$ $C_{СОБ} = C_{ТРО} + C_{ТРИ} + C_{ТРИ} + C_{КРО} + C_{КРИ} + C_{КРП}$		
4. Содержание и возобновление малоценного инвентаря и инструментов	$C_{СИИ} = 0,11 \cdot 3П_{ПС}^{осн}$		
5. Прочие расходы на содержание и эксплуатацию оборудования.....	$C_{ПРО} = 0,2 \cdot 3П_{ПС}^{осн}$		
Всего расходов	$C_{\Sigma} = A_o + C_{СОБ} + C_{СИИ} + C_{ПРО}$		
6. Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования без амортизационных отчислений.....	$C_{\Sigma}^{осн} = C_{\Sigma} - A_o$		

Таблица 1.5 Смета общепроизводственных расходов

Статьи и элементы затрат	Формулы для расчета показателей	Сумма затрат по вариантам, руб.	
		базовый	проектный
1. Амортизация:			
1.1. Зданий и сооружений.....	$A_{ЗС} = 0,013 \cdot K_{Зд}$		
1.2. <u>Хозяйственный инвентарь</u>	$A_{ХИ} = 0,09 \cdot K_{ХИ}$		
Итого по ст. 1.....	$A_{ОЗС} = A_{ЗС} + A_{ХИ}$		
2. Содержание зданий и сооружений, хозяйственного инвентаря.....			
2.1. Затраты на вспомогательные материалы.....	$C_{МВСП} = 0,003 \cdot K_{Зд}$		
2.2. Затраты на отопление.....	$C_{ОТ} = Ц_{ГКАЛ} \cdot Q_{ОТ}$		
2.3. Затраты на э/энергию для освещения.....	$C_{ОСВ} = Ц_{ЭЛ} \cdot W_{ОСВ}$		
2.4. Затраты на воду для хозяйственно-бытовых нужд.....	$C_{ВОД} = Ц_{ВОД} \cdot Q_{ВОД}$		
Итого по ст. 2.....	$C_{СЗС} = C_{МВСП} + C_{ОТ} + C_{ОСВ} + C_{ВОД}$		
3. Затраты на ремонт:			
3.1. Текущий ремонт:			
зданий и сооружений.....	$C_{ТРЗ} = 0,005 \cdot K_{Зд}$		
хозяйственного инвентаря.....	$C_{ТРХ} = 0,05 \cdot K_{ХИ}$		
3.2. Капитальный ремонт:			
зданий и сооружений.....	$C_{КРЗ} = 0,02 \cdot K_{Зд}$		
хозяйственного инвентаря.....	$C_{КРХ} = 0,04 \cdot K_{ХИ}$		
Итого по ст. 3.....	$C_{РЭС} = C_{ТРЗ} + C_{ТРХ} + C_{КРЗ} + C_{КРХ}$		

Продолжение таблицы 1.5

Статьи и элементы затрат	Формулы для расчета показателей	Сумма затрат по вариантам, руб.	
		базовый	проектный
4. Испытания, опыты, рационализация и изобретательство.....	$C_{НОР} = 0,01 \cdot 3П_{PP}^{оч}$		
5. Охрана труда и техники безопасности.....	$C_{ОТБ} = 0,02ФЗП$		
6. Содержание и возобновление малоценного хозяйственного инвентаря.....	$C_{СХИ} = 0,01ФЗП$		
7. Прочие производственные расходы.....	$C_{ПР} = 0,2 \cdot 3П_{PP}^{оч}$		
Всего расходов.....	$C_{ОПР} = A_{ОЗС} + C_{СЗС} + C_{РЭС} + C_{НОР} + C_{ОТБ} + C_{СХИ} + C_{ПР}$		
8. Общепроизводственные расходы без учета амортизационных отчислений.....			
	$C_{ОПР}' = C_{ОПР} - A_{ОЗС}$		
В дипломных проектах реконструкции предприятия (подразделения) расчет расходов по ст. 2 сметы допускается производить укрупненно, т. е. без определения затрат по составляющим элементам,			
	$C_{СЗС} = (K_{Зд} + K_{ХИ}) / 100$		

Расчет общей суммы годовых издержек производства по проектируемому подразделению представлен в виде табл. 1.6.

Таблица 1.6 Годовые издержки производства по проектируемому подразделению

Статьи издержек	Обозначение	Сумма издержек по вариантам, руб.
1. Основная заработная плата работников.....	ФЗП	
2. Дополнительная заработная плата работников.....	ДЗП	
3. Отчисления на социальное страхование.....	Осс	
4. Затраты на материалы для технического обслуживания и ремонта подвижного состава.....	См	
5. Затраты на запасные части для технического обслуживания и ремонта подвижного состава.....	Сз/ч	
6. Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования.....	Собр.	
7. Общепроизводственные расходы.....	Сопр.	
Итого издержек.....	Со	$C_o^B = C_o^{HP}$
8. Годовые издержки производства без учета амортизационных отчислений.....		$C_o^{B'} = C_o^{HP'}$
9. Годовые издержки производства по базовому варианту.....		
10. Годовые издержки производства без учета амортизационных отчислений по базовому варианту.....		

*Статьи 9 и 10 имеют место и заполняются в дипломных проектах строительства нового предприятия. В этом случае графа «базовый вариант» в таблицу не вносится.

При этом в дипломных проектах строительства нового предприятия годовые издержки производства по базовому варианту - C_o^B ориентировочно приняты на 5% выше издержек по проектному варианту подразделения - C_o^{HP} , т.е.

$$C_o^B = 1,05 \cdot C_o^{HP}$$

Издержки производства без учета амортизационных отчислений по базовому варианту - $C_o^{B'}$ определить пропорционально величине по проектному варианту - $C_o^{HP'}$, т.е.

$$C_o^{B'} = C_o^{HP'} \cdot C_o^B / C_o^{HP}$$

1.4 Расчет экономического эффекта и других технико-экономических показателей эффективности решений по проектируемому подразделению

Экономический эффект является основным обобщающим показателем эффективности. В дипломных работах определяем его исходя из предпосылки стабильности технико-экономических показателей по годам расчетного периода. Для этого вычисляются стоимостные оценки результатов и затрат. Стоимостная оценка результатов деятельности автотранспортного предприятия выражается полученным доходом (выручкой) от перевозок и других транспортных работ и услуг. Стоимостная оценка совокупных затрат ресурсов определяется как сумма издержек производства и приведенных капитальных вложений. Однако доход формируется в результате деятельности предприятия в целом.

В дипломных работах проектируются отдельные подразделения предприятия (комплекс, зона, участки) по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава.

Поэтому стоимостная оценка результатов деятельности проектируемого подразделения в виде дохода (выручки)- D_r может быть определена условно приближенным методом:

исходя из годовых издержек производства подразделения – C_0 (из табл. 1.6) и условного уровня рентабельности к издержкам (расходам) в процентах – $Ур\%$

$$D_r' = \left(1 + \frac{Ур}{100}\right) \cdot C_0,$$

где $Ур$ - уровень рентабельности (%), принимается по значению реальной процентной ставки за пользование кредитом (14-20%).

Кроме того, в сумму планируемого дохода необходимо включить в соответствии с последовательностью расчета косвенные налоги (НДС, отчисления во внебюджетный фонд поддержки производителей сельскохозяйственной продукции), исчисление которых будет производиться от итоговой величины дохода.

Произведем пересчет суммы дохода с учетом налога на добавленную стоимость:

$$D_{НДС} = D_r' + НДС,$$

где НДС – предварительная сумма налога на добавленную стоимость; ставка налога установлена в размере 18%, исчисляется исходя из суммы дохода: $НДС = \frac{18 \cdot D_r'}{118}$.

Валовой доход с учетом НДС и налога в Республиканский фонд поддержки производителей сельскохозяйственной продукции и автомобильных дорог (ставка налога – 3%) определяется:

$$D = (D_r' + НДС) + 0,03(D_r' + НДС)$$

В качестве показателей, характеризующих экономическую эффективность проектируемого подразделения, принимается чистая прибыль, рентабельность капитальных вложений, срок окупаемости проекта, фондоотдача, фондовооруженность. Плановая величина налогов исчисляется из объема реализованных услуг (валового дохода). Налог в Республиканский фонд поддержки производителей сельскохозяйственной продукции и дорожный фонд – 3%:

$$H_{ex} = 0,03 \cdot (D - НДС)$$

Налог на добавленную стоимость – 18%.

$$НДС = \frac{18 \cdot D}{118}$$

Балансовая прибыль

$$П_{бал.} = D - НДС - H_{ex} - C_0$$

Налог на недвижимость установлен в размере 1% в год от стоимости основных фондов за вычетом их износа:

$$H_{недви} = 0,01 \cdot (K_0 - A_0 - A_{изн})$$

Налогооблагаемая прибыль:

$$П_{нал} = П_{бал} - H_{недви}$$

Налог на прибыль 24%

$$H_{приб} = 0,24 \cdot П_{нал}$$

Прибыль, остающаяся в распоряжении предприятия:

$$П_{ост} = П_{нач} - П_{эпид}$$

Транспортный сбор на обновление и восстановление городского пассажирского транспорта (3% от прибыли, остающейся в распоряжении предприятия)

$$H_{тр} = 0,03 \cdot П_{ост}$$

Чистая прибыль:

$$П_ч = П_{ост} - H_{тр}$$

Рентабельность капитальных вложений:

$$P = П_ч / K_o \cdot 100\%$$

Период окупаемости проекта:

$$T = K_o / П_ч$$

Фондоотдача:

$$\Phi_o = \frac{Д}{K_o}$$

Фондовооруженность:

$$\Phi_n = \frac{K_o}{N}, (N - \text{число работников})$$

В случае, если расчетный срок окупаемости больше нормативного (6-8 лет), то необходимо скорректировать исходные данные проекта и источники его финансирования таким образом, чтобы создание проектируемого подразделения было целесообразным.

Стоимостная оценка совокупных затрат ресурсов по проектируемому подразделению – $Зг$ определяется:

$$Зг = C_o' + (K_p + E_n) \cdot K_o,$$

где C_o' - годовые издержки производства по проектируемому подразделению без учета амортизационных отчислений (из табл.1.6), руб.;

K_p - норма реновации основных фондов (коэффициент реновации), ед.;

E_n - норма эффективности капитальных вложений, ед.;

K_o - общая сумма капитальных вложений по проектируемому подразделению (из табл.1.2), руб.

Численное значение K_p принимается в зависимости от среднего срока службы в годах – $t_{ср}$ основных фондов по следующим данным:

$t_{ср}$	7	8	9	10	11	12	13	14
K_p	0,1054	0,0874	0,0736	0,0627	0,0540	0,0468	0,0408	0,0357

Средний срок службы основных фондов ориентировочно принять в пределах 7...14 лет.

Исходя из стоимостной оценки результатов деятельности подразделения – $Дг$ и совокупных затрат ресурсов – $Зг$, определяется экономический эффект по вариантам проектных решений за период один год – $Эг$ и за период T , равный среднему сроку службы основных фондов – $Эт$.

$$Дг = Д; Эг = Дг - Зг;$$

$$Эт = (Дг - Зг) / (K_p + E_n)$$

Полученные в результате проведенных расчетов основные технико-экономические показатели общей и сравнительной экономической эффективности проекта представлены в табл.1.7.

Таблица 1.7 Основные технико-экономические показатели проекта

№ п/п	Наименование показателя	Ед. измерения	Обозначение	Величина показателя
1	Годовой доход	тыс.руб.	Дг	
2	Общая стоимость основных производственных фондов	тыс. руб.	Ко	
3	Затраты (себестоимость)	тыс. руб.	Со	
4	Стоимостная оценка совокупных затрат ресурсов по проектируемому (реконструируемому) подразделению	руб.	Зг	
5	Экономический эффект:	тыс. руб.	Эг	
	- за период один год	тыс. руб.	Эт	
	- за период, равный среднему сроку службы основных фондов	тыс. руб.		
6	Численность работников	чел.	N	
7	Фондоотдача	-	Фо	
8	Фондовооруженность	тыс.руб/чел.	Фв	
9	Чистая прибыль	тыс.руб.	Пч	
10	Рентабельность	%	Р	
	Срок окупаемости проекта	лет	Т	

На основании п.1 (исходные данные по базовому АТП) и п.2 (технологический расчет проектируемого АТП) в табл. 1.8 представлены общие технико-экономические показатели реконструируемого предприятия (в сравнении с базовым).

Таблица 1.8 Общие технико-экономические показатели реконструируемого предприятия

№ п/п	Показатели	Обозначение	Един. измер	Значение показателей		% изменения
				Базовый вариант	Проектный вариант	
1	2	3	4	5	6	7
1	Объем перевозок грузов (или пассажиров)	Wгод	т-км (пасс.км)			
2	Подвижной состав (тип, марка и среднесписочное число ед. п/с)	N	Шт			
3	Коэффициенты использования автомобилей за год (выпуска, исполз. грузоподъемности и др.)	-				
4	Годовая программа по ТО и ремонту	T	чел.-ч.			
5	Численность работающих (в т.ч. водители, производственные и вспомогательные рабочие, ИТР и служащие)	P	чел.			
		-				
		-				
		-				
6	Производительность труда:					
		- по перевозкам (водителей)	т-км/чел.			
		- производственных рабочих	(пасс.-км/чел.) чел.-час/чел.			

Литература

1. Н.Н.Пилипук, В.И.Похабов и др. Методические указания по выполнению экономической части дипломных проектов для студентов специальностей: 15.05 – «Автомобили и автомобильное хозяйство»; 24.01 – «Организация перевозок и управление на транспорте». – Минск: БГПА, 1992. - 43с.
2. М.М.Болбас и др. Учебное пособие по курсу «Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания» для студентов заочников специальностей 15.05 – «Автомобили и автомобильное хозяйство». – Минск: БГПА, 1995.- 83с.
3. А.С.Савин, А.В. Казацкий и др. Проектирование авторемонтных предприятий. - Минск, 2002. – 256с.
4. М.М.Болбас, Н.М.Капустин, А.С.Савин Проектирование предприятий автомобильного транспорта. - Минск, 2004. - 528с.
5. А.В.Паносик. Расчет основных технико-экономических показателей работы автотранспортного предприятия. – Могилев: ММИ, 1988. – 32с.

Учебное издание

Составитель: Хворак Константин Иванович

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по разработке и содержанию разделов дипломного проектирования
«Организация и управление ТО и ремонта подвижного состава на АТП»
и «Экономическая часть проекта»
для студентов специальности
1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей»

Ответственный за выпуск: Хворак К.И.
Редактор: Строкач Т.В.
Компьютерная верстка: Боровикова Е.А.
Корректор: Никитчик Е.В.

Подписано к печати 24.03.2008г. Формат 60x84 1/16. Бумага «Снегурочка».
Усл. п.л. 1,4. Уч. - изд. л. 1,5. Заказ № 998. Доп. тираж 50 экз.
Отпечатано на ризографе Учреждения образования
«Брестский государственный технический университет».
224017, г.Брест, ул.Московская, 267.