Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»

Кафедра «Автомобильный транспорт и автосервис»

ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ И ТРАКТОРОВ

Методические указания
к выполнению практических работ
для студентов направления 23.05.01

Курган 2017

Кафедра: «Автомобильный транспорт и автосервис».

Дисциплина: «Эксплуатация автомобилей и тракторов» (направление 23.05.01).

Составил: старший преподаватель А.Л. Бородин.

Утверждены на заседании кафедры «23» декабря 2016 г.

Рекомендованы методическим
советом университета «17» декабря 2015 г.

ВВЕДЕНИЕ

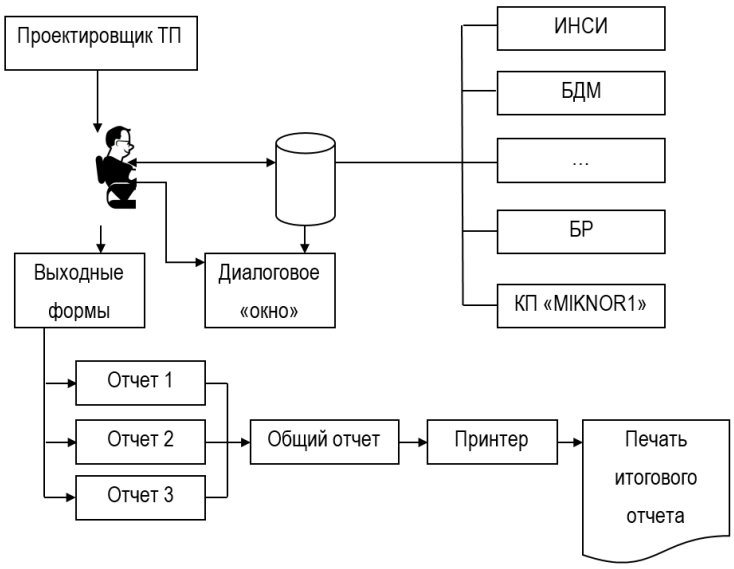
Хорошо организованная работа поточных линий, постов и исполнителей на рабочих местах по техническому обслуживания (ТО) автомобилей возможна при наличии технологических карт соответствующего вида, в которых предусмотрено четкое распределение и порядок выполнения операций технологического процесса.

Поэтому специалисты по обслуживанию и ремонту автомобилей должны хорошо ориентироваться в данной технической документации и владеть методами и практическими приемами по разработке технологических карт различного уровня (операционно-технологические, постовые, на рабочее место).

Практические занятия (одно 2-часовое и три 4-часовых) ставят своей целью научить студентов, обучающихся по специальности «Автомобили и тракторы», разрабатывать технологические карты на ТО, диагностирование (Д) и текущий ремонт (ТР) автомобилей и их систем, и механизмов с применением современных методов, и компьютерной техники, имеющихся нормативных документов и справочной литературы.

Все практические работы проводят в компьютерном классе на рабочем месте проектировщика (12мест) технологических процессов (ТП) ТО, Д, ТР автомобилей (рисунок 1).

Обучающиеся при решении отдельных задач практической работы обращаются к имеющейся базе данных через диалоговое «окно», в котором предварительно открыты все необходимые для работы документы. Нужные данные выбирают из соответствующих документов и заносят в выходные формы. В конечном итоге, к окончанию курса практических работ, формируется общий отчет.



ТП – технологический процесс, БД – базы данных, ИНСИ – источник нормативно-справочной информации, БДМ – база данных по микроэлементам, БР – библиотека рисунков, КП – компьютерная программа

Рисунок 1 – Структурная схема рабочего места студента на практических работах в компьютерном классе

1 МЕТОДИЧЕСКОЕ, ТЕХНИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАНЯТИЙ

1.1 Методические указания к занятиям.
1.2 Нормативно-справочная литература /1-7/.
1.3 Форма технологической карты по единой технической документации (ЕСТД) (форма 2).
1.4 Компьютерный класс кафедры.
1.5 Книги и плакаты по устройству автомобилей, их систем и механизмов, типовым технологическим процессам ТО.
1.6 База данных по микроэлементам операций ТО автомобилей.
1.7 Программа «MIKNOR1» проектирования трудоемкости операций с применением микроэлементных нормативов.
1.8 Форма подготовки исходных данных для расчета норматива трудоемкости операций по программе «MIKNOR1».
1.9 Библиотека рисунков (пооперационных эскизов) к оформлению технологической карты.
1.10 Бланки отчетов о выполнении работ.
1.11 Контролирующая программа «TESTTK».

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1
ПОДГОТОВКА К РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ТО, Д, ТР АВТОМОБИЛЯ (4 часа)

1 Цель работы

Целью первого практического занятия является подготовка всех необходимых материалов, литературы и самих студентов к последующей работе по разработке технологического процесса ТО автомобиля.

2 Общие положения

Качество разработки технологической карты во многом зависит от степени подготовленности технолога-разработчика к выполнению конкретного задания.

Особое значение при этом имеет хорошее знание устройства данной марки автомобиля и его систем и механизмов; подбор необходимой справочно-нормативной литературы, что позволяет в ряде случаев использовать готовые разработки, например, нормативы трудоемкости операций, комплекты инструмента и оснастки и др.

3 Порядок выполнения работы

3.1 Получить задание на разработку технологического процесса по согласованию с преподавателем (приложение А).

3.2 Открыть в папке «LAB» папку «LAB ТЭА», в последующей открыть именной документ «Microsoft Word» (по фамилии студента). В нем в дальнейшем будет формироваться общий отчет по всем практическим работам.

3.3 Открыть для использования через «окно» следующие документы, имеющиеся в папке «LAB ТЭА»: «Отчет1», «МУ», «ИНСИ» (список источников для подготовки к разработке заданного технологического процесса), «рис. 1».

3.4 В диалоговом «окне» открыть «Отчет1» (рисунок 2), «отметить» его и перенести в именной документ студента. Изучить «МУ» и заполнить в отчете графу «Цель работы», а также внести с клавиатуры наименование технического процесса.

3.5 Через «окно» открыть файл «ИНСИ» и подобрать из имеющегося в нем списка технической литературы необходимые источники для работы. Занести их в графу «Список литературы» в конце отчета. Подбираются книги по устройству и инструкции по эксплуатации и обслуживанию, типовые технологи ТО, Д, ТР и пооперационные номы времени для данной марки автомобиля; табели и каталоги оборудования и инструмента для ТО, Д, ТР автомобилей. Выходя за рамки занятия, необходимые источники можно подобрать по систематическим каталогам технических библиотек и с использованием сети интернет.

3.6 Изучить (вспомнить) устройство и работу системы (механизма), по которой разрабатывается технологический процесс. При этом используются выбранные книги по устройству, инструкции по эксплуатации, плакаты (предоставляет преподаватель).

3.7 Обосновать необходимость разработки данного технологического процесса (внедрение нового оборудования, прибора, инструмента; ввод в эксплуатацию новой марки автомобиля; изменение конструкции агрегата, механизма, системы автомобиля).

3.8 Установить роль (влияние) данного техпроцесса на параметры работы системы или механизма автомобиля, или на его общие показатели эффективного использования, безопасность движения, экологическую безопасность.

3.9 Кратко описать метод, условия и оборудование для выполнения технологического процесса.

Указать, в какой вид ТО, Д и ТР входит техпроцесс, привести упрощенную схему планировки поста (рабочего места) с перечнем оборудования и инструмента. Для этого использовать каталоги оборудования и типовые технологические процессы ТО.

3.10 Подобрать исполнителей (количество, квалификация). Для этого использовать тарификационный справочник или типовые технологии.

3.11 Общие данные по технологическому процессу, полученные в результате изучения и ответов на п.п. 3.7-3.10, внести с клавиатуры в таблицу «Общие сведенья по техпроцессу» отчета 1.

В том числе схему планировки поста ТО, на котором предполагается выполнять разработанный техпроцесс, из документов «рис. 1», открыв его в «окне».

3.12 Составить краткое общее словесное описание процесса (порядок выполнения, применяемый инструмент и оборудование) в соответствующей

таблице отчета. При этом записи должны быть краткими, например: «Установить автомобиль на пост – подложить колодки под задние колеса – установить люфтомер на рулевое колесо – и т. д. Допустимо сокращение слов.

3.13 Сохранить материалы в именном документе для последующей работы и закрыть все документы.

4 Результаты выполнения работы

По итогам первого занятия студент должен предъявить преподавателю отчет в электронном варианте (при необходимости отчет может быть составлен вручную на бумажном бланке).

Содержание отчета:

- цель работы и наименование разрабатываемого технологического процесса;
- общие сведенья по техпроцессу;
- общие сведенья описания технологического процесса;
- список литературы для подготовки к разработке заданного тех процесса.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2
РАЗРАБОТКА ФРАГМЕНТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ НА РАБОЧЕЕ МЕСТО (4 часа)

1 Цель работы

Освоить приемы и приобрести практические навыки разработки технологических карт на ТО автомобилей с применением компьютерной графики.

2 Общие положения

Технологический процесс ТО (ТР, Д) есть строго определенная последовательность выполнения работ и операций в соответствии с техническими условиями (ТУ). Техпроцесс состоит из совокупности технологических операций.

Операцией называется относительно законченный комплекс последовательных действий по обслуживанию агрегата, системы или элемента конструкции автомобиля.

Примеры операций:

- проверить величину люфта рулевого колеса;
- заменить масло в картере двигателя.

Каждая операция состоит из одного или нескольких переходов.

Переходом называется часть операции, выполняемая одним инструментом, прибором (на одном режиме работы оборудования).

Примеры переходов:

- отвернуть сливную пробку картера двигателя;
- установить силомер - люфтомер на рулевое колесо.

Технологический процесс реализуется на рабочих постах ТО (ТР, Д) обслуживающими рабочими (исполнителями).

Рабочий пост – территория помещения, предназначенная для установки автомобиля и выполнения работ ТО, Д, ТР и оснащенная оборудованием.

Рабочий пост может состоять из нескольких рабочих мест. Рабочее место – производственный участок поста, обслуживаемый одним исполнителем.

Основным техническим документом, регламентирующим работу постов, рабочих мест и исполнителей, является технологическая карта.

При ТО, ТР, Д автомобилей выделяют три вида карт: операционно-технологические, постовые, на рабочее место. Иногда составляются еще карты-схемы расстановки и перемещения исполнителей на постах ТО.

Операционно-технологические карты являются документацией общего уровня и служат для разработки карт постовых и на рабочее место. Они содержат перечни операций по агрегатам и системам с указанием оборудования и инструмента, ТУ и трудоемкости.

Постовые карты составляются на работы, выполняемые только на данном посту (наименование операций, количество исполнителей, их специальность, место выполнения, трудоемкость).

На данном занятии обучение составлению технологических карт производится на примере фрагмента карты на рабочее место по ТО автомобиля.

3 Порядок и методические указания к выполнению работы

3.1 Открыть в папке «LAB» папку «LAB ТЭА»,в ней для использования через диалоговое «окно» открыть файлы: именной документ студента (созданный на первом занятии), «МУ», «Отчет 2», «рис. 2» (рисунок 3).

3.2 Используя именной файл, скопировать в него документ «Отчет 2». Изучить общее положение по второй практической работе в методических указаниях. Заполнить во втором отчете графу «Цель работы».

3.3 Ознакомиться с формой тех. карты (ЕСТД ГОСТ 3.1407-74), имеющийся во втором отчете. Заполнить общие сведения по разрабатываемому технологическому процессу в таблице первого листа тех. карты (с клавиатуры). При этом использовать данные из отчета по первому занятию.

3.4 Разбить технологический процесс на операции, сформулировать их название. Для этого использовать общее описание процесса в отчете по первому занятию. Каждая операция должна представлять собой относительно законченную часть технологического процесса, содержащую однотипные действия (подготовка к основным операциям, контроль, регулировка, отключение приборов и оборудования и т. п.).

Названия операций должны быть краткими и четкими, начинаться с глагола в повелительной форме, все необходимые пояснения к операциям будут даны в столбце «ТУ и указания» технологической карты.

Примеры названий операций:

- установить автомобиль на пост;
- замерить осевой люфт в шкворневом соединении правого переднего колеса.

Сформированные операции техпроцесса занести (с клавиатуры) в соответствующую таблицу отчета 2.

3.5 Последовательно переносить наименование операций технологического процесса из указанной выше таблицы в технологическую карту, указывая по каждой из них в соответствующих столбцах применяемое оборудование, инструмент, приспособление материалы; технические условия (ТУ) и указания; при необходимости к некоторым операциям дать пооперационные эскизы.

По оборудованию указываются его марки, тип и размеры ключей, отверток и др. Основанием для выбора служат знание конструкции узла, системы, а также каталоги и табели оборудования и инструмента. Источники отобраны и указаны в первом отчете.

В столбце «ТУ и указания» технологической карты должны содержаться допустимые значения зазоров, люфтов и других структурных и диагностических параметров, а также необходимые пояснения к выполнению операции, запрещения и предостережения. Источниками информации могут служить технические регламенты инструкции по эксплуатации автомобилей, типовые технологии по их обслуживанию, инструкции по технике безопасности.

Пооперационные эскизы выполняются к наиболее сложным операциям, понимание которых затруднено со слов. В качестве таких эскизов могут быть вынесены элементы конструкции узлов и систем автомобиля с указанием стрелками точек обслуживания (крепления, смазки и т. д.), обозначением позиций деталей, показом установки инструмента. Содержание эскизов могут составить также схемы подключения приборов, показ панелей приборов, с положением ручек, переключателей, тумблеров при указанном роде проверки и т. п.

В современных условиях некоторые эскизы могут быть выполнены сканированием рисунков из книг, журналов, типовых технологий и других источников с соответствующим уменьшением или увеличением и вставкой в технологическую карту.

3.6 В рамках практической работы используются уже готовые, заранее разработанные эскизы. Открыть через «окно» файл «рис. 2», выбрать нужные рисунки, скопировать их и вставить в столбец «Эскиз операции» напротив наименования той операции, к которой они необходимы.

3.7 При заполнении тех. карты необходимо следить за тем, чтобы операции тех. процесса четко отделялись друг от друга. Записи по одной операции не должны перекрывать введенные данные по другой операции.

3.8 Сохранить наработанные материалы в именном документе для последующей работы и закрыть все файлы.

4 Результаты выполнения работы

К концу второго занятия студентами представляется в электронном варианте (при необходимости отчет может быть составлен вручную на бумажном бланке) технологическая карта на заданный процесс (в рамках отчета 2), в которой остается не заполнен только столбец «Трудоемкость».

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3
МЕТОДЫ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДОЕМКОСТИ ОПЕРАЦИЙ ТО. ПРОЕКТИРОВАНИЕ НОРМАТИВНОЙ ТРУДОЕМКОСТИ ОПЕРАЦИЙ МИКРОЭЛЕМЕНТНЫМ МЕТОДОМ НА КОМПЬЮТЕРЕ (4часа)

1 Общие положения

Общая норма времени на выполнение операций складывается из оперативного, подготовительно-заключительного времени, времени обслуживания рабочего места и перерывов на отдых и личные надобности.

Оперативным называется время, затрачиваемое непосредственно на выполнение данной операции. Оно определяется одним из методов, рассмотренных ниже.

Остальная часть нормы времени устанавливается в виде надбавок в процентах к оперативному времени.

Таким образом, норма времени на операцию ТО, Д, ТР в минутах или часах:

$$Тв = То \cdot [1 + (A+B+C) / 100], \qquad (1.1)$$

где То – оперативное время, мин (ч);

А, В, С – соответственно, доля времени на подготовительно-заключительные работы, обслуживание рабочего места, на отдых и личные надобности, %. А+В+С=12,5.

Трудоемкость операций в чел.-ч или чел.-мин находится по формуле:

$$Тн = Тв \cdot Р \cdot Кп, \qquad (1.2)$$

где Р- число рабочих, выполняющих операцию, чел.;

Кп – коэффициент повторяемости операции.

Кп характеризует частоту выполнения операции при ТО (Д, ТР). Например, контрольно-диагностические операции выполняются без пропусков (в обязательном порядке при каждом обслуживании Кп=1). Регулировочные и крепежные операции могут иметь Кп<1, т. к. после проверки, если регулировочный параметр в норме или подтяжка крепежного соединения не требуется, они могут быть пропущены. Коэффициент повторяемости зависит от надежности конструкции автомобиля и качества выполнения предыдущего ТО или ТР, изменяется для различных операций, примерно, в пределах Кп=(0,2-1) и определяется путем обработки соответствующих статистических данных. На практических занятиях Кп следует принимать по данным типовых технологий ТО.

Трудоемкость операций технологического процесса может быть установлена одним из трех способов:

- использованием готовых нормативов из типовых технологий и типовых норм времени на ТО и ремонт автомобилей;

- обработкой данных хронометражных наблюдений за их выполнением;
- микроэлементным нормированием операций.

Наиболее простым и желательным является первый способ, но он не всегда применим. Например, при разработке технологий для новых марок автомобилей и при внедрении нового оборудования, приборов и оснастки для их ТО, Д и ТР.

Метод хронометражных наблюдений дает наиболее точные результаты, но он очень трудоемок и требует длительного времени на установление трудоемкости операций из-за большого числа наблюдений (приложение В, таблица В1) и сложности обработки данных хронометражных наблюдений.

Данные хронометража располагаются в вариационный ряд (от min к max).

Стабильность и устойчивость результатов наблюдений проверяется путем сравнения фактического значения коэффициента устойчивости хроноряда с его нормативным (табличным) значением (приложение В, таблица В2).

Коэффициент устойчивости хроноряда находится:

$$K = t\,max / t\,min, \qquad (1.3)$$

где t max, t min – max и min значения из состава хроноряда.

Устойчивым считается хроноряд, у которого фактический коэффициент устойчивости меньше или равен нормативному: $K \leq Kн$.

Если это соотношение не соблюдается, то наблюдения следует повторить. В виде исключения из-за больших затрат на проведение хронометража допускается исправление хроноряда путем отбрасывания крайних его значений (t max, t min).

Оперативное время в минутах на выполнение операции находится как среднее значение членов хроноряда:

$$To = \left(\sum_{i=1}^{n} t_i / \right) \cdot n, \qquad (1.4)$$

где t i – значение членов хроноряда, мин;

n – число членов хроноряда.

Далее по формулам 1.1 и 1.2 определяется норматив трудоемкости операций.

Хронометраж и установление нормы можно провести только после внедрения и отладки нового технологического процесса, т. е. нельзя спроектировать норму времени (трудоемкости) операций на более ранних стадиях разработки технологического процесса.

Для определения трудоемкости операций технологических процессов в настоящее время достаточно широко применяют системы микроэлементов.

Сущность этого метода сводится к тому, что самые сложные операции, в конечном счете, могут быть представлены в виде определенной последовательности повторяющихся простейших элементов, например, переместить, установить, закрепить, соединить и т. д. Если разбить нормируемую операцию на ряд таких микроэлементов и просуммировать имеющееся в базе

данных время на их выполнение, то можно найти оперативное время на выполнение всей операции.

Этот метод разработан и применяется давно [12], однако «второе дыхание» к нему пришло с применением компьютеров с достаточно большим объемом памяти, позволяющим «конструировать» любые самые сложные операции из микроэлементов и определять время на их выполнение.

Основным достоинством данного метода является возможность проектирования норм трудоемкости «за столом» на этапе разработки технологического процесса, что значительно сокращает время и затраты по сравнению с методом хронометражных наблюдений. Конечно, это возможно при большом опыте и квалификации инженеров-технологов (знание конструкции данной марки автомобиля, работы и возможностей применяемого технологического оборудования, приспособлений и инструмента и т. д.).

Значения времени на выполнение микроэлементов операции, часть из которых представлена в приложении Д, являются «чистыми», т. е. при удобном их выполнении и свободном доступе к точке обслуживания. В реальных же условиях удобство выполнения работы, рабочие позы, и доступ к точке обслуживания для каждой марки автомобиля и операции будут различными, поэтому в оперативное время на выполнение операции должны быть внесены поправки соответствующими коэффициентами.

Таким образом, общее уравнение нормирования трудоемкости операции обслуживания автомобиля в чел.-мин или чел.-ч при данном методе выглядит так:

$$Тн = (t_1 + t_2 + \ldots + t_n) \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot (1 + (A + B + C)/100) \cdot P \cdot Кп, \quad (1.5)$$

где t_i – время на выполнение микроэлементов, из которых состоит операция;

n – количество микроэлементов в операции, в т. ч. и с учетом их повторения;

K_1, K_2 – соответственно, коэффициенты, учитывающие увеличение времени на выполнение операции из-за ухудшения удобства и доступа при работе;

P – число исполнителей операции;

К п – коэффициент повторяемости операции при ТО;

A, B, C – надбавки в % от оперативного времени.

На основе уравнения (1.5), базы микроэлементных нормативов (приложение В, таблица В3) и характеристик удобства (характерные рабочие позы, приложение В, таблица В4) и доступа к местам обслуживания (приложение В, таблица В5) разработаны схема алгоритма (рисунок 1.1) и программа микроэлементного нормирования операций ТО, Д и ТР автомобилей.

Целью данного занятия является изучение методов определения трудоемкости операций ТО и приобретение практических навыков микроэлементного проектирования норматива трудоемкости операций на компьютере.

2 Задание и методические указания к работе

2.1 Изучить существующие методы определения трудоемкости операций ТО.

Прочитать общие данные к занятию. Особое внимание обратить на микроэлементный метод нормирования и уравнение (1.5).

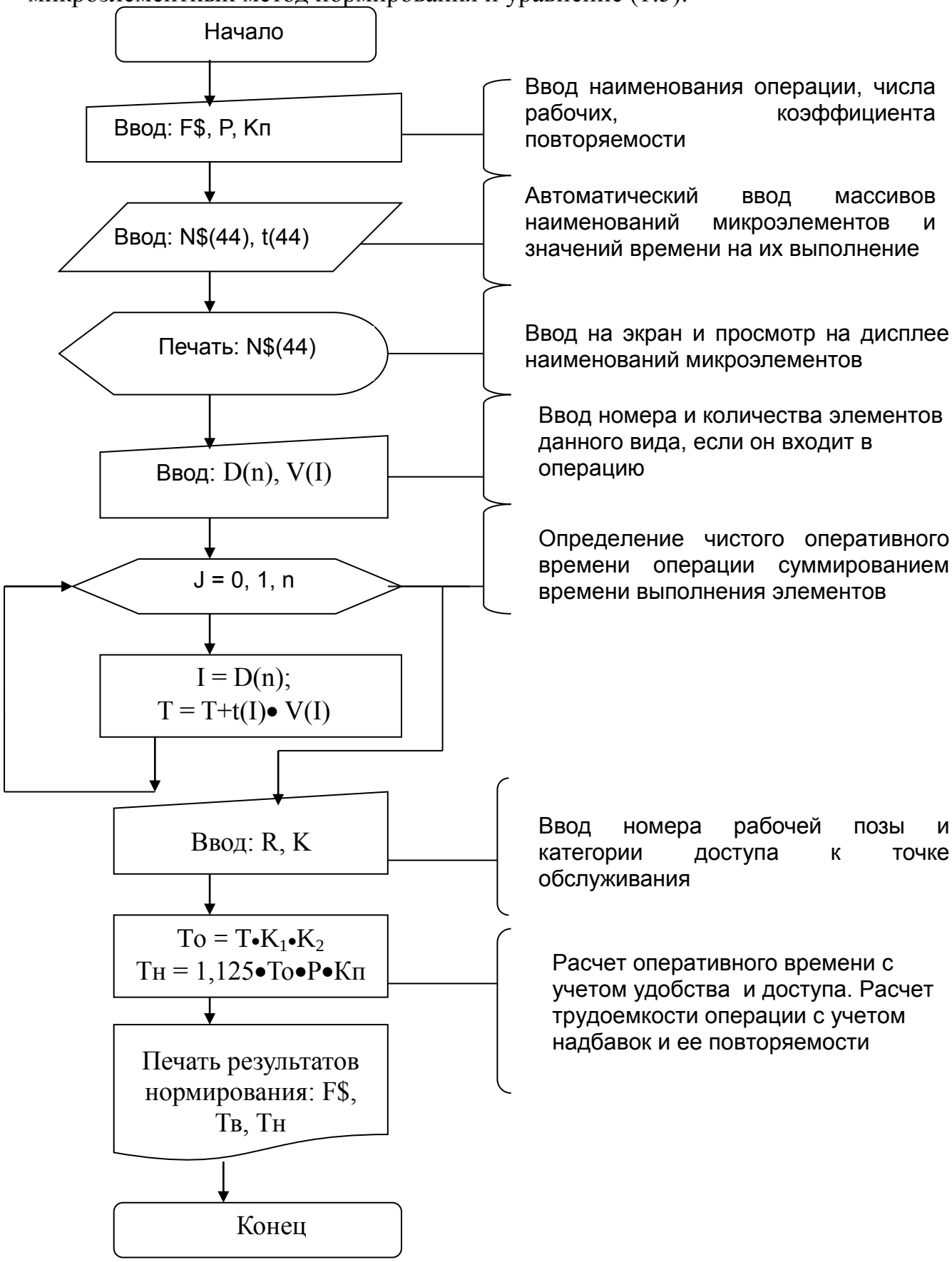


Рисунок 2 – Схема алгоритма проектирования трудоемкости операции ТО на компьютере

2.2 Установить трудоемкость большинства операций заданного технологического процесса по типовым нормам времени [5; 10] или типовым технологиям [1;2;3;4].

Норматив трудоемкости может быть принят с других марок автомобилей, но при этом необходимо убедиться, что конструкция узла и его положение на автомобиле, применяемый инструмент и оборудование аналогичны марке, для которой разрабатывается технология.

2.3 Определить трудоемкость одной из операций технологического процесса путем обработки результатов хронометражных наблюдений.

Данные хронометража (замеров оперативного времени на выполнение операции) в силу невозможности их получения в ходе занятия представляются в готовом виде преподавателем. Но перед этим студенты должны задать число хронометражных наблюдений (представительный объем выборки) по приложению В.

2.4 Ознакомиться с алгоритмом проектирования трудоемкости операций на компьютере (рисунок 2). Необходимые комментарии к алгоритму приведены непосредственно на рисунке.

2.5 Подготовить форму исходных данных для ввода в компьютер в соответствии с приложением Г. При определении номера рабочей позы исполнителя и категории доступа к точке обслуживания использовать данные таблиц В4, В5.

2.6 Разбить одну из операций техпроцесса на микроэлементы и занести их названия и число одноименных элементов в заготовленную форму.

При проектировании операций из микроэлементов следить за непрерывностью процесса (не допускать выпадения элементов).

Вместе с тем, элемент, который выполняется одновременно с другими и по длительности меньше его, может быть опущен.

При выделении микроэлементов и формулировке их названий следует руководствоваться данными таблицы В3.

2.7 Заполнить другие графы таблицы исходных данных.

Величину коэффициента повторяемости операции (Кп) принять по типовой технологии для данной марки автомобиля.

2.8 Запустить клавишей «ENTER» программу на компьютере и далее, вводя исходные данные и действуя по инструкции на экране монитора, рассчитать нормативную трудоемкость операции ТО.

Важным моментом в этой работе является определение элементов, входящих в операцию, их порядковых номеров в массиве данных и ввод количества одноименны элементов. Для этого по ходу реализации программы «NORM» в компьютере производится просмотр этого массива.

Количество элементов, их название и порядок расположения в массиве в памяти компьютера полностью соответствует таблице В3.

2.9 Распечатать на бумаге результаты расчета трудоемкости операций.

3 Результаты выполнения задания

По результатам третьего практического занятия приводится отчет с описанием методов, которыми определена трудоемкость каждой операции, результаты обработки данных хронометража, краткое описание микроэлементного метода, таблица ввода данных в компьютер и распечатка результатов нормирования трудоемкости операции.

В технологической карте должен быть заполнен столбец «Трудоемкость».

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4
ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ РАЗРАБОТАННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА (4 часа)

1 Общие положения

Результаты предыдущей работы на последнем практическом занятии оформляются в виде краткого отчета.

Основу данного отчета составляет технологическая карта заданного процесса по форме ГОСТ 3.1407-74. Содержание отчета:

-титульный лист;

-общие данные по технологическому процессу (его значение, в связи с чем он разрабатывается, в какой вид ТО, Д, ТР входит, число и квалификация исполнителей, перечень оборудования и инструмента);

-схема планировки поста (рабочего места), на котором он осуществляется;

- технологическая карта по ГОСТ 3.1407-74;

-результаты определения трудоемкости операций;

- список литературы.

Новые технологические процессы ТО, Д, ТР по наиболее сложным узлам и системам автомобилей с применением нового оборудования и приборов могут оформляться в виде планшетов и вывешиваться на рабочих местах.

2 Задание и методические указания к работе

2.1 Оформить отчет по итогам практических занятий. Допускается составление одного отчета на двух студентов.

2.2 Представить отчет преподавателю.

2.3 Сдать зачет на компьютере по программе «TESTTK».

Перед сдачей зачета рекомендуется проверить себя, ответив на контрольные вопросы. Студенты, не посетившие занятия или не сдавшие зачет, не допускаются к зачету в целом по курсу технической эксплуатации автомобилей.

Вопросы для самоконтроля

1 Что понимается под технологическим процессом ТО автомобиля?

2 Что такое операция ТО, переход?

3 Что представляет собой рабочий пост ТО, рабочее место?
4 Какие виды технологических карт вы знаете? Каково их назначение?
5 Назовите основные методы определения трудоемкости операций ТО.
6 Какой из методов определения трудоемкости операций наиболее сложен и трудоемок? Какой является более точным?
7 Что такое коэффициент устойчивости хроноряда?
8 Из каких составляющих складывается время на выполнение операций?
9 В чем отличие времени на выполнение операции и ее трудоемкости?
10 Как влияют на трудоемкость операций условия доступа и удобства выполнения работ?
11 Каковы основные достоинства метода микроэлементного нормирования трудоемкости операций?
12 В чем сущность метода микроэлементного нормирования трудоемкости операций?
13 Каково основное уравнение нормирования трудоемкости операций указанным выше методом?
14 Что такое коэффициент повторяемости операций?
15 Какова структура технологической карты на рабочее место? Что в ней указывается?
16 Какая из рабочих поз вызывает наибольшую утомляемость рабочего?
17 Какова общая величина надбавок в % к оперативному времени на подготовительно-заключительные работы, обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности?

Список литературы

1 Технология выполнения регламентных работ первого и второго технического обслуживания автомобиля ЗИЛ – 130. – Москва : Транспорт, 1978. –134 с.
2 Технология выполнения регламентных работ первого и второго технического обслуживания автомобиля КамАЗ – 5320. – Москва : Транспорт, 1976. – 152 с.
3 Руководство по организации и технологии постовых работ текущего ремонта автобусов ЛиАЗ – 677. – Москва : Транспорт, 1979. – 262 с.
4 Типовая технология выполнения регламентных работ ежедневного, первого, второго и сезонного технических обслуживаний автомобиля ЗИЛ-4331. – Москва : Центравтотех, 1988. – 208 с.
5 Организация и технология выполнения регламентных работ первого и второго технического обслуживания (ТО-1 и ТО-2) автобусов ПАЗ-672. / Центравтотех.– Москва : Транспорт, 1975. – 176 с.
6 Руководство по организации и технологии текущего ремонта автомобиля КамАЗ-5320 (постовые работы по замене основных агрегатов). / Центравтотех. – Москва : Транспорт, 1980. – 80 с.
7 Технология текущего ремонта автомобиля ЗИЛ – 130. – Москва : ОНТИ ГОСНИТИ, 1971. – 388 с.

8 Справочные и нормативные материалы по автомобильному транспорту. – Курган : КМИ, 1987. – 388 с.
9 Александров Л. А. Техническое нормирование труда на автомобильном транспорте. – Москва : Транспорт. 1986. – 288 с.
10 Типовые нормы времени на ремонт автобусов ПАЗ – 672 в условиях автотранспортных предприятий. – Москва : НИИтруда, 1981. – 134 с.
11 Типовые нормы времени на ремонт грузовых автомобилей марок ГАЗ, ЗИЛ, КАЗ, МАЗ, КамАЗ, КрАЗ в условиях автотранспортных предприятий. – Москва : Экономика, 1989. – 301 с.
12 Колесников И. Е. Рационализация и нормирование труда с помощью систем микроэлементов. – Москва : Экономика, 1965. – 187 с.

Приложение А
(содержательное)

Задания для практических работ.
Технологические процессы ТО и Д автомобилей для разработки технологических карт

1 Диагностирование рулевого управления автомобиля ГАЗ-5312.
2 Диагностирование технического состояния шкворневых соединений передних колес автомобиля КамАЗ-5320.
3 Проверка наличия и устранения люфтов в подшипниках ступиц передних колес автомобиля ЗИЛ-4331.
4 Проверка и регулировка свободного хода педали сцепления автомобиля ГАЗ-5312.
5 Проверка и регулировка величины ходов штоков тормозных камер автомобиля ЗИЛ-ММЗ-4502.
6 Диагностирование технического состояния двигателя (ЦПГ и ГРМ) ГАЗ- 3307 по разрешению во впускном трубопроводе.
7 Диагностирование двигателя (ЦПГ) ГАЗ-5312 по количеству газов, прорывающихся в картер.
8 Проверка и регулировка уровня топлива в поплавковой камере карбюратора К-126Б автомобиля ГАЗ-5312.
9 Проверка пропускной способности топливного жиклера главной дозирующей системы карбюратора К-88 автомобиля ЗИЛ-43140 на стенде НИИАТ М-528.
10 Проверка и регулировка натяжения ремней привода генератора и компрессора автомобиля ЗИЛ-4331.
11 Диагностирование и регулировка положения фар автомобиля КамАЗ-5320.
12 Диагностирование коробки передачи автомобиля ГАЗ-3307 по величине угловых люфтов в зацеплении шестерен.
13 Диагностирование карданной передачи автомобиля ЗИЛ-43140 по величине биения и углового люфта.

Приложение Б
(обязательное)

Технологическая карта. Первый лист. Форма 2

Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дуб.	Подпись и дата		ГОСТ 3.1407-74

	К Г У	ОПЕРАЦИОННАЯ КАРТА ТО и ТР		Литера

№ цеха	№ уч	№ раб. м	№ опер.	Наименование работ	Автомобиль (модель)

Материал	Наименование материала	Код	Код ед. вел.	Ед. норм	Норма расх.	Производств. Рабочие	Кол-во	Раз-ряд	Норма времени

№ опер.	Наименование операции	Операционный эскиз	Оборудов.,инстр,. Материалы	ТУ и указания	Трудоекость, чел. -ч.

ГОСТ 3.1407-74						Студ.			Лист
						Руков.			
	Изм.	Лист	№ ок.	Подпись	Дата	Зав.каф			

Технологическая карта. Второй и последующие листы. Форма 2

Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Взам.ин.№	Инв.№ дубл.		ГОСТ 3.1407-74

№ опер.	Наименование операции	Операционный эскиз	Оборудов.,инстр. материалы	ТУ и указания	Трудоекость чел.-ч

ГОСТ 3.1407-74						Студ.			Лист
						Руков.			
	Изм.	Лист	№док.	Подпись	Дата	Зав.каф			

Приложение В
(справочное)

Таблица В.1 – Необходимое число замеров при хронометраже [9]

Характер работы	Количество замеров в зависимости от продолжительности операции, мин.			
	До 1	1 - 5	6 - 10	Свыше 10
Машинная Машинно – ручная Ручная	10 - 20 15 - 30 30	10 - 20 15 - 30 20 - 30	6 10 12	4 6 8

Таблица В.3 – Нормативное значение коэффициентов устойчивости хронометражного ряда [9]

Тип производства	Коэффициент устойчивости хроноряда при продолжительности операции свыше 15 с		
	Машинная работа	Машинно-ручная Работа	Ручная работа
Крупно-серийное Серийное Мелко-серийное	1,1 1,1 1,1	1,5 1,3 1,7	2,0 1,7 2,3
Примечание: для АТП производство – мелкосерийное			

Таблица В.3 – База данных по микроэлементам операций ТО автомобилей

Наименование микроэлемента	Время, мин.
1	2
Переход на 1 шаг	0,020
Переход на 2 шага	0,030
Переход на 3 шага	0,040
Переход на 4 шага	0,050
Протянуть (убрать, согнуть) руку	0,020
Взять (положить) инструмент, прибор, деталь (взять за ручку, защелку)	0,035
Поворот корпуса до 90	0,020
Поворот корпуса до 180	0,032
Наклон корпуса (выпрямиться)	0,035

Продолжение таблицы В.3

1	2
Наклон корпуса ниже пояса	0,050
Доставить (отвести) инструмент, прибор, деталь	0,065
Установка (снятие) инструмента, прибора, детали простая	0,070
Установка (снятие) инструмента, прибора, детали со стыковкой с конструкцией автомобиля	0,300
Повернуть инструмент	0,220
Повернуть ручку, открыть защелку.	0,015
Прижать защелку	0,095
Установить (снять) ногу (руку) на панель	0,007
Нажать на педаль рукой	0,007
Нажать на педаль ногой	0,005
Спуститься в осмотровую канаву	0,230
Подняться из осмотровой канавы	0,310
Встать на бампер	0,130
Спуститься с бампера	0,090
Открыть (закрыть) капот (при открытой защелке)	0110
Открыть (закрыть) дверь кабины (при повернутой ручке)	0,090
Откинуть кабину	0,190
Установить откидную кабину на место	0,245
Обдуть обслуживаемый элемент сжатым воздухом из шланга	0,040
Движения пальцев кисти руки	0,007
Навернуть (наживить) гайку М8 - М24	0,275
Подтянуть гайку (болт) М6 - М16	0,035
Подтянуть гайку (болт) М20 - М35	0,065
Посмотреть (бросить взгляд) на предмет или знак, находящийся в поле зрения	0,010
Отсчет по шкале, см	0,010
Отсчет по шкале, мм	0,015
Посмотреть на деление пристально	0,020
Одно действие в уме с однозначными числами	0,100
Одно действие в уме с двухзначными числами	0,280
Установка прибора на ноль	0,240
Создание преднатяга индикаторной головки	0,210
Отвернуть (завернуть) гайку, болт, штуцер М8 - М16 на длине до 20 мм	0,400
Отвернуть (завернуть) гайку, болт, штуцер М8 - М16 на длине до 35 мм	0,550
Отвернуть (завернуть) гайку, болт, штуцер М20 – М32 на длине до 25 мм	0,600
Отвернуть (завернуть) гайку, болт, штуцер М20-М32 на длине до 35 мм	0,720

Таблица В.4 – Влияние удобства работы на трудоемкость операции ТО

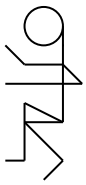
Номер позы	1	2	3	4	5
Рабочая поза					
Снижение производительности труда, %	0	25	50	75	100
Коэффициент удобства, K_1	1	1,25	1,50	1,75	2

Таблица В.5 – Влияние доступа к точкам обслуживания на трудоемкость операции ТО

Категория доступа	Условия доступа	Коэф. доступа, K_2
1	Доступ свободный	1
2	Доступ слегка ограничен. Манипуляциям немного мешают соседние элементы конструкции	1,15
3	Доступ ограничен. Плохо видны точки обслуживания. Манипуляции ограничены, требуется перестановка инструмента	1,25
4	Доступ сильно ограничен. Очень плохо видны точки обслуживания. Манипуляции очень сильно ограничены, требуется очень частая перестановка инструмента	1,45
5	Работа на ощупь. Точки обслуживания не видны, находятся в закрытом объеме. Доступ с инструментом и манипуляции сильно затруднены	1,85

Приложение Г
(обязательное)

Исходные данные для ввода в компьютер при определении трудоемкости операции микроэлементным методом

Операция _____

Микроэлементы в порядке их выполнения	Номер элемента в массиве Данных	Количество таких элементов в операции	Прочие данные
1			Число исполнителей операции: Р=
2			
3			
4			
5			Основная рабочая поза исполнителя: Рисунок
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			Категория доступа к точке обслуживания: К=
14			
15			
16			
17			
18			Коэффициент повторяемости операции: Кп =
19			
20			
21			
22			
23			
24			Общее количество микроэлементов в операции: N =
25			
26			
27			
28			
29			
30			

СОДЕРЖАНИЕ

Введение……. 3
1. Методическое, техническое и программное обеспечение занятий…..……...…… 4
Практическая работа № 1. Подготовка к разработке технологического процесса ТО, Д,ТР автомобиля …….…….. 4
Практическая работа № 2. Разработка фрагмента технологической карты на рабочее место …..……. 6
Практическая работа № 3. Методы нормирования трудоемкости ТО. Проектирование нормативной трудоемкости операций микроэлементным методом на компьютере…….…….……. 9
Практическая работа № 4. Документирование разработанного технологического процесса……...…… 14
Список литературы ..…….. 15
Приложения…… 17

.

Бородин Алексей Леонидович

ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ И ТРАКТОРОВ

Методические указания
к выполнению практических работ
для студентов направления 23.05.01

Редактор Г. В. Меньшикова

Подписано в печать	Формат 60x84 1/16	Бумага 65 г/м^2
Печать цифровая	Усл. печ.л. 2,0	Уч-изд. л. 2,0
Заказ	Тираж 13	Не для продажи

БИЦ Курганского государственного университета.
640020, г. Курган, ул. Советская, 63/4.
Курганский государственный университет.