

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КУРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Автомобильный транспорт и автосервис»

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

**Методические указания к выполнению лабораторных
работ для студентов специальности**

190601 – Автомобили и автомобильное хозяйство

Раздел: «Проектирование технологий ТО, ТР и диагностирования»

Курган 2012

Кафедра: «Автомобильный транспорт и автосервис»

Дисциплина: «Техническая эксплуатация автомобилей» (специальность 190601)

Составил: канд. техн. наук., доцент Н.Н. Рыбин

Утверждены на заседании кафедры « 13 » октября 2011 г.

Рекомендованы методическим советом университета
« 24 » октября 2011 г.

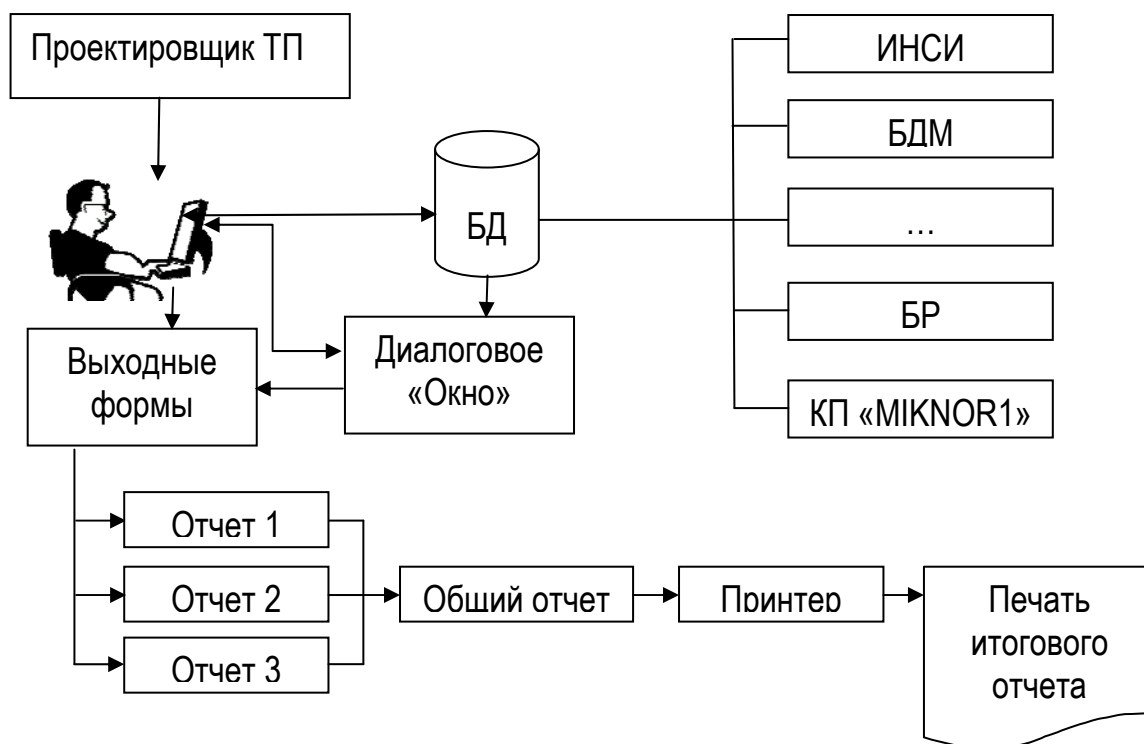
ВВЕДЕНИЕ

Хорошо организованная работа поточных линий, постов и исполнителей на рабочих местах по техническому обслуживанию (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).

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

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



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

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

Обучающиеся при решении отдельных задач лабораторной 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 вносят в выходные формы. В конечном итоге, к окончанию курса лабораторных работ, формируется общий отчет.

При разработке данных методических указаний использовались результаты исследований по госбюджетной теме «Разработка метода автоматизированного проектирования трудоемкости операций ТО и Р автомобилей на основе базы микроэлементов», выполненной в 1996 – 2001 г.г.

1 МЕТОДИЧЕСКОЕ, ТЕХНИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАНЯТИЙ

- 1.1 Методические указания к занятиям.
- 1.2 Нормативно-справочная литература [1 - 26].
- 1.3 Форма технологической карты по единой системе технологической 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 Библиотека рисунков (операционных эскизов) к оформлению технологической карты.
- 1.9 Бланки отчетов о выполнении работ.
- 1.10 Контролирующая программа «TESTTK».

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

1 Цель работы

Целью первого лабораторного 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 разра-

ботки, например, нормативы трудоемкости операций, комплекты инструмента и оснастки и др.

3 Порядок и методические указания к выполнению работы

3.1 Получить задание на разработку технологического процесса. По согласованию с преподавателем из приложения А.

3.2 Открыть в папке «LAB» папку «LAB ТЭА» в последней открыть именной документ «Microsoft Word» (по фамилии студента). В нем в дальнейшем будет формироваться общий отчет по всем лабораторным 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 После запуска «Отчет1», скопировать его и перенести в именной документ студента. Изучить «МУ» и заполнить в отчете графу «Цель работы», а также внести с клавиатуры наименование технологического процесса.

3.5 Через открытый файл «ИНСИ» из имеющегося в нем списка технической литературы подобрать 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; таблицы и каталоги оборудования и инструмента для ТО, Д, ТР автомобилей. Выходя за рамки занятия, необходимые источники могут подбираться 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 или 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 сведения по техпроцессу» в отчете 1. В том числе схему планировки поста ТО, на котором предполагается выполнять разработанный техпроцесс, из документа «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 сведения по техпроцессу.
- Общее словесное описание технологического процесса.
- Список литературы для подготовки к разработке заданного техпроцесса.

ЛАБОРАТОРНАЯ 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) обслуживаемыми 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 технологическим 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 основании операционно-технологических и постовых карт разрабатываются *карты на рабочее место*. Эти карты содержат операции, выполняемые одним исполнителем, в их строгой технологической последовательности. В них указывается также инструмент и оборудование, ТУ и указания, трудоемкость операций.

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».

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

3.3 Ознакомиться с формой технологической карты (ЕСТД ГОСТ 3.1407-74), имеющийся во втором отчете. Заполнить общие сведения по разрабатываемому технологическому процессу в таблице первого листа техкарты (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, приспособления, материалы; ТУ и указания; при необходимости к некоторым операциям дать пооперационные эскизы.

По оборудованию указываются его марка, тип и размеры ключей, отверток и др. Основанием для выбора служат знание конструкции узла, системы а также каталоги и таблицы 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 лабораторной 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 технологической карты необходимо следить за тем, чтобы операции техпроцесса 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 составлена вручную на бумажном бланке) технологическая карта на заданный процесс (в рамках отчета 2), в которой остается не заполненным только столбец «Трудоемкость».

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3 «НОРМИРОВАНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ОПЕРАЦИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ТО» (4часа)

1 Цель работы

Изучение методов нормирования трудоемкости операций технологического процесса и приобретение навыков их практического применения, в том числе с использованием компьютерных программ.

2 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 мин. или ч.:

$$T_H = T_O \cdot \left(1 + \frac{A+B+C}{100} \right) \cdot k_{II} \cdot P, \quad (1)$$

где T_O – оперативное время, мин. (ч.);

A, B, C – соответственно, доля времени на подготовительно-заключительные работы, обслуживание рабочего места, на отдых и личные надобности, %.
 $A+B+C=12,5$.

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

$$T_H = T_B \cdot P \cdot K_{II}, \quad (2)$$

где P – число рабочих, выполняющих операцию, чел.;

K_{II} – 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 лабораторных 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 первым способом, 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) 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 Г).

Коэффициент устойчивости хроноряда находится:

$$K = \frac{t_{max}}{t_{min}}, \quad (3)$$

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

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

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:

$$T_o = \frac{\left(\sum_{i=1}^n t_i \right)}{n} \quad (4)$$

где t_i – значение членов хроноряда, мин.;
 n – число членов хроноряда.

Далее по формулам(1) и(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 [21], 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, приложение Е) и доступ к точке обслуживания (приложение Ж) 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:

$$T_H = (t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n) \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \left(1 + \frac{A+B+C}{100}\right) \cdot P \cdot k_n, \quad (5)$$

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;
 K_n – коэффициент повторяемости операции при ТО;

А,В,С – надбавки в % от оперативного времени.

На основе уравнения (5), базы микроэлементных нормативов (приложение Д) и характеристик удобства (характерные рабочие позы, приложение Е) и доступа к местам обслуживания (приложение Ж) разработаны схема алгоритма (рисунок 2) программа микроэлементного нормирования операций ТО, Д и ТР автомобилей «MIKNOR 1».

3 Порядок выполнения и методические указания к работе

3.1 Открыть папку «LAV ТЭА», в ней открыть файлы: именной документ студента (заполненный на первом и втором занятии), «МУ», «Отчет 3», «Данные хронометража».

3.2 Используя именной файл, скопировать в него документ «Отчет 3». Заполнить графу «Цель работы» в нем.

3.3 Изучить существующие методы определения трудоемкости операций ТО, общие положения к третьему занятию. Особое внимание обратить на микроэлементный метод нормирования трудоемкости и уравнение (5).

3.4 Установить способ определения нормативной трудоемкости операций, содержащихся в технологической карте (отчет 2). Для этого номера операций занести в таблицу третьего отчета и отметить знаком «+» в соответствующем столбце метода определения их трудоемкости (по типовым нормам, методом хронометража или микроэлементным методом).

3.5 Определить трудоемкость большинства операций заданного технологического процесса (см. выше упомянутую таблицу, п. 3.4) по типовым нормам и типовым технологиям. Значения нормативных трудоемкостей операций, установленных данным способом, занести в третий отчет, указав источники, из которых они взяты (см. список литературы в первом отчете).

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.

3.6 Определить трудоемкость одной из операций технологического процесса (номер указан в таблице способов определения трудоемкостей операций в третьем отчете) путем обработки результатов хронометражных наблюдений.

Данные хронометража (замеров оперативного времени на выполнение операции), в силу невозможности их получения в ходе занятия, предоставляются в готовом виде из файла «Данные хронометража».

Открыв этот файл через «Окно», скопировать данные хронометража по заданной операции и перенести их в соответствующую строку отчета 3. Далее обработать их по методике, изложенной выше, т.е. расположить данные в хронометражный ряд, проверить его устойчивость, определить среднее оперативное время на выполнение операции и норматив ее трудоемкости. Все данные занести в третий отчет (с клавиатуры).

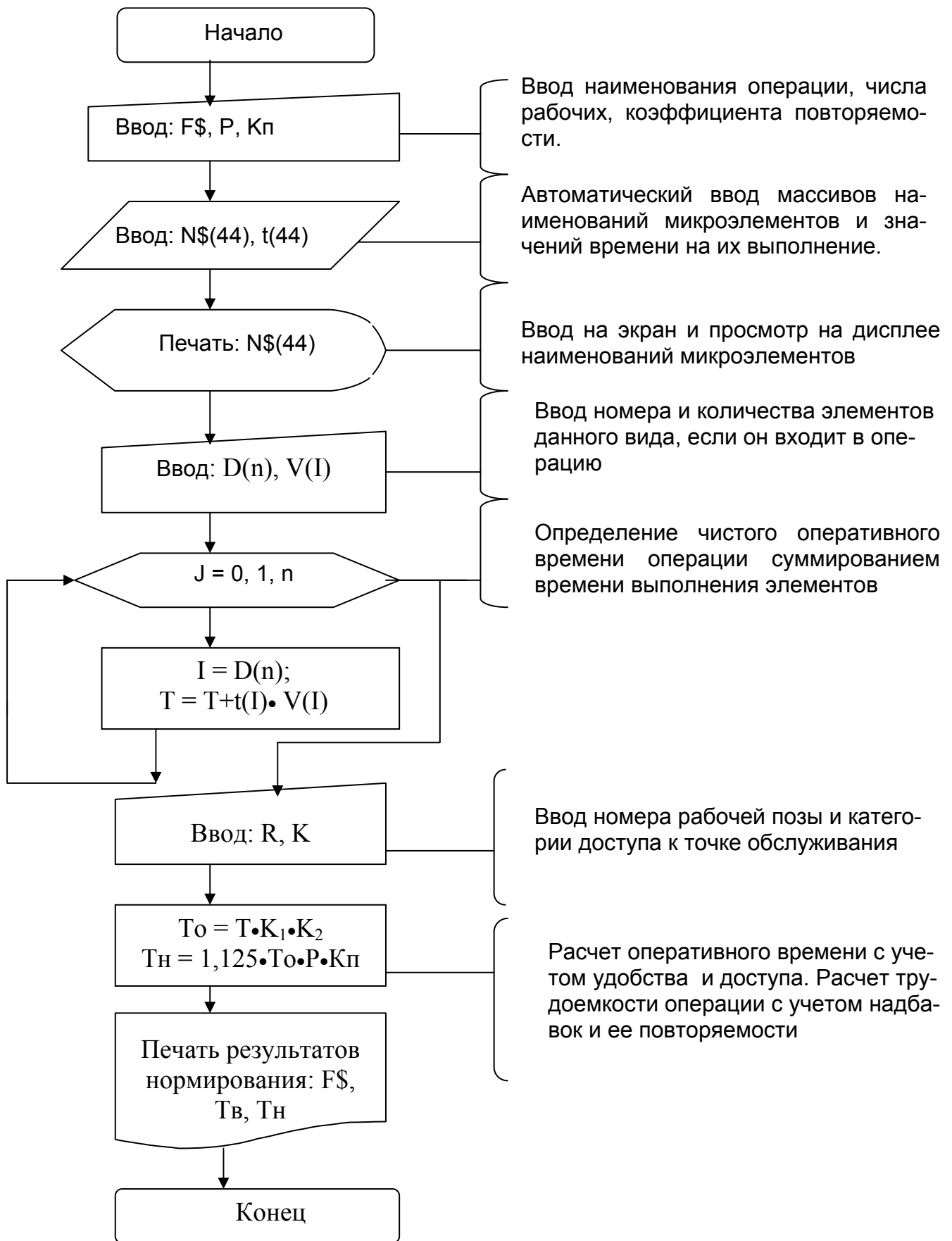


Рисунок 2– Схема алгоритма проектирования трудоемкости операции T_0 на компьютере

3.7 Установить нормативную трудоемкость операции, для которой выбран микроэлементный метод нормирования с использованием компьютерной программы «MIKNOR1».

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

3.7.2 Разбить операцию на микроэлементы в соответствующей таблице отчета 3.

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 приложения Д. В скобках указывать номер микроэлемента в базе данных.

Пример: *протянуть руку (5) – взять инструмент (6) – убрать (согнуть) руку (5) – поворот корпуса на 90° (7) – и т. д.* Допустимо сокращение слов.

3.7.3 Занести номера микроэлементов и их число в форму данных для ввода в компьютер (отчет 3). Внести в эту форму другие необходимые данные.

При определении номера рабочей позы исполнителя и категории доступа к точке обслуживания использовать данные приложений Е и Ж.

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

3.7.4 Открыть программу «MIKNOR1» и запустить ее клавишей «ENTER» 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 одноименных элементов. Для этого по ходу реализации программы «MIKNOR1» в компьютере производится просмотр этого массива.

Количество элементов, их название и порядок расположения в массиве в памяти компьютера полностью соответствует приложению Д.

3.7.5 Выполнить «screenshot» (сканирование изображения с экрана) с результатами микроэлементного нормирования, потом обработать полученное изображение через приложение «Paint» и вставить в отчет 3.

3.8 Все установленные различными способами нормативные трудоемкости операций разрабатываемого тех процесса из отчета 3 внести в столбец «Трудоемкость» технологической карты (отчет 2).

3.9 Сохранить наработанные материалы в именном документе для последующего использования и закрыть все файлы и программы.

4 Результаты выполнения работы

По результатам третьего лабораторного занятия предъявляется преподавателю отчет в электронном варианте с описанием методов, которыми определена трудоем-

кость каждой операции, результаты обработки данных хронометража, таблица данных для ввода в компьютер и результаты нормирования трудоемкости операции микроэлементным методом.

В технологической карте должен быть заполнен столбец «Трудоемкость» (отчет 2). При необходимости отчет может быть составлена вручну на бумажном бланке.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4 «ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ РАЗРАБОТАННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА. КОМПЬЮТЕРНЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ ПО ТЕМЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ» (2 часа)

1 Цель работы

Приобретение студентом умений по документированию разработанных технологических процессов. Контроль знаний по теме лабораторных работ и подведение итогов по ним.

2 Общие положения

По результатам предыдущих трех лабораторных работ на последнем занятии оформляются общий итоговый отчет.

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.

3 Порядок и методические указания к выполнению работы

3.1 Открыть папку «LAB ТЭА», в ней открыть файлы: именной документ студента (содержит отчеты 1,2,3 по первым трем занятиям), «ТИТУЛ», «МУ».

3.2 Открыть через «Окно» документ «ТИТУЛ», скопировать его и перенести в именной документ студента. Заполнить титульный лист отчета по лабораторным работам (группа, Ф.И.О. преподавателя и студента).

3.3 Подготовить отчет к печати и записать его на информационный носитель.

3.4 Удалить из папки «LAB ТЭА» именной документ студента. Закрывать остальные файлы и саму папку.

3.5 Распечатать отчет на бумагу, подписать его, получить подпись преподавателя (может быть представлен один итоговый отчет на группу студентов 4 – 5 человек).

3.6 Сдать зачет на компьютере по программе «TESTTK», которую вводит преподаватель. На рисунке 3 показан фрагмент работы программы.

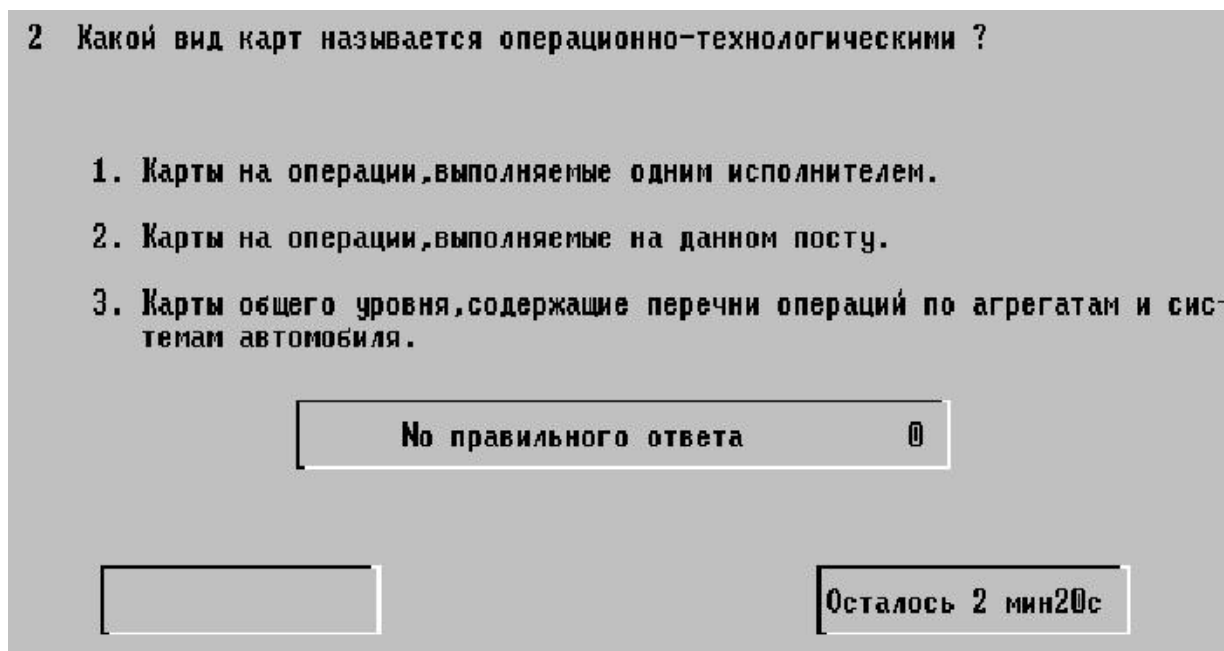


Рисунок 3 – Фрагмент работы контролирующей программы

Перед сдачей зачета рекомендуется проверить себя, ответив на контрольные вопросы.

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 процентах к оперативному времени на подготовительно-заключительные работы, обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности?

Студенты, не посетившие занятия или не сдавшие зачет, не допускаются к экзамену по курсу технической эксплуатации автомобилей.

Список литературы

- 1 Васильев Б.С. и др. Автомобильный справочник / Под редакцией В.М. Приходько. – М.: Машиностроение, 2004. – 704 с.
- 2 Барун В.Н., Азаматов Р.А., Машков Е.А. и др. Автомобили КамАЗ, техническое обслуживание и ремонт. - М.: Транспорт, 1988. - 349 с.
- 3 Автомобиль ЗИЛ-131Н и его модификации. – М.: Машиностроение, 1988. – 234 с.
- 4 Семенов Н.В. Техническое обслуживание и ремонт автобусов. – М.: Транспорт, 1987.– 256 с.
- 5 Буравлев Ю.В., Мартиоров О.А., Кленников Е.В. Устройство, обслуживание и ремонт топливной аппаратуры автомобилей. – М.: Высшая школа, 1987. – 288 с.
- 6 Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. – М.: Транспорт, 1988. – 73 с.
- 7 Технология выполнения регламентных работ первого и второго технического обслуживания автомобиля ЗИЛ – 130. – М.: Транспорт, 1978. –134 с.
- 8 Технология выполнения регламентных работ первого и второго технического обслуживания автомобиля КамАЗ – 5320. – М.: Транспорт, 1976. – 152 с.
- 9 Технология выполнения регламентных работ первого и второго технического обслуживания автомобиля ГАЗ-53А. – М.: Транспорт, 1978. – 136 с.
- 10 Типовая технология выполнения регламентных работ ежедневного, первого, второго и сезонного технических обслуживаний автомобиля ЗИЛ-4331. – М.: Центравтотех, 1988. – 208 с.
- 11 Руководство по диагностике технического состояния автобусов. РД-322-400-232-017-86. – М.: МосгортрансНИИпроект, 1987. – 140 с.
- 12 Руководство по организации и технологии текущего ремонта автомобиля КамАЗ-5320 (постовые работы по замене основных агрегатов) / Центравтотех. – М.: Транспорт, 1980. - 80 с.
- 13 Оборудование для автосервиса из Великого Новгорода. – В. Новгород: ЗАО КПФ «Новгородский завод ГАРО», 2004. – 28 с.
- 14 Нормокомплекты технологического оборудования для зон и участков АТП различной мощности. – М.: Центравтотех, 1987. – 240 с.
- 15 Невский С.А., Назаров В.Н., Егоров М.Е. и др. Табель гаражного и технологического оборудования для автотранспортных предприятий различной мощности. – М.: Центроргтрудавтотранс, 2000. – 93 с.
- 16 Справочные и нормативные материалы по автомобильному транспорту. – Курган: КМИ, 1987. – 388 с.

- 17 Александров Л.А. Техническое нормирование труда на автомобильном транспорте. – М.: Транспорт. 1986. – 288 с.
- 18 Сборник задач по организации и нормированию труда в машиностроении. – М.: Машиностроение, 1993. -315 с.
- 19 Типовые нормы времени на ремонт грузовых автомобилей марок ГАЗ, ЗИЛ, КАЗ, МАЗ, КамАЗ, КрАЗ в условиях автотранспортных предприятий. – М.: Экономика, 1989. – 301 с.
- 20 Мирошников Л.В. Организация и технология диагностирования подвижного состава АТП. - М.: МАДИ, 1981. – 99 с.
- 21 Рыбин Н.Н. Проектирование технологических процессов обслуживания автомобилей: Учебное пособие. – Курган: КГУ, 2005. – 113 с.
- 22 Технический регламент по безопасности колесных транспортных средств. [Электронный ресурс] / постановление правительства РФ №720, 10.09.10. Режим доступа: <http://sklad-zakonov.ucoz.org>.
- 23 Руководство по эксплуатации КАМАЗ. Конструктивные группы КАМАЗ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.kamaz-service.ru/manual-5.shtml>
- 24 Характеристики автомобилей. Автомобили КамАЗ. Автомобили МАЗ. Автомобили КрАЗ. Автомобили Урал. Автомобили Зил: Зил 130, Зил 5301, Зил-433360, Зил-442160. Автомобили ГАЗ. Автомобили УАЗ. Автобусы ПАЗ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.avtotatcenter.ru/tehinfo.html>
- 25 Электронные книги, каталоги, руководства: АвтоНормы 3.3, система трудоемкостей работ по ТО и ремонту автомобилей. Руководство по ремонту автомобиля Газель и др. [Электронный ресурс]. Режим доступа:
- 26 <http://www.gazelleclub.ru/forum/index.php?showtopic=6135&st=80>
- 27 Совершенствование организации и технологии технического обслуживания и текущего ремонта грузовых автомобилей. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.bestreferat.ru/referat-187117.html>

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А (содержательное)

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

- 1 Диагностирование рулевого управления автомобиля ГАЗ – 3307.
- 2 Диагностирование технического состояния шкворневых соединений передних колес автомобиля КамАЗ – 53215.
- 3 Проверка наличия и устранение люфтов в подшипниках ступиц передних колес автомобиля ЗИЛ – 4331.
- 4 Проверка и регулировка свободного хода педали сцепления автомобиля ГАЗ – 3307.
- 5 Проверка и регулировка величины ходов штоков тормозных камер автомобиля ЗИЛ – ММЗ – 4502.
- 6 Диагностирование технического состояния двигателя ГАЗ – 3307 по разрежению во впускном трубопроводе.
- 7 Диагностирование двигателя автомобиля ГАЗ – 3307 по количеству газов, прорывающихся в картер.
- 8 8. Проверка и регулировка уровня топлива в поплавковой камере карбюратора
- 9 9. Проверка пропускной способности топливного жиклера главной дозирующей системы карбюратора К-88 автомобиля ЗИЛ-43140 на стенде НИИАТ М-528.
- 10 10. Проверка и регулировка натяжения ремней привода генератора и компрессора автомобиля ЗИЛ-4331.
- 11 11. Диагностирование и регулировка положения фар автомобиля КамАЗ-53215.
- 12 12. Диагностирование коробки передачи автомобиля ГАЗ-3307 по величине угловых люфтов в зацеплении шестерен.
- 13 13. Диагностирование карданной передачи автомобиля ЗИЛ-431410 по величине биения и углового люфта.

Приложение Б (обязательное)
Форма технологической карты (ЕСКД, форма2)

Таблица Б1 – Первый лист

Инв.№ дубл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв.№ дубл.		Подпись и дата		ГОСТ 3.1407-74		
КГУ				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				Изм.	Лист	№ ок.	Подпись	Дата	Студ. Руков. Зав.каф			Лист

Таблица Б2 – Второй и последующие листы технологической карты

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				Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Студ. Руков. Зав.каф			Лист

Приложение В (справочное)

Таблица В1- Необходимое число замеров при хронометраже [17]

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

Приложение Г (справочное)

Таблица Г1- Нормативное значение коэффициентов устойчивости хронометражного ряда [17]

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

Примечание: для АТП производство – мелкосерийное.

Приложение Д (справочное)

Таблица Д1- База данных по микроэлементам операций ТО автомобилей

№ п/п	Наименование микроэлемента	Время, мин.
1	2	3
1	Переход на 1 шаг	0,020
2	Переход на 2 шага	0,030
3	Переход на 3 шага	0,040
4	Переход на 4 шага	0,050
5	Протянуть (убрать, согнуть) руку	0,020
6	Взять (положить) инструмент, прибор, деталь (взять за ручку, защелку)	0,035
7	Поворот корпуса до 90	0,020
8	Поворот корпуса до 180	0,032
9	Наклон корпуса (выпрямиться)	0,035

Продолжение приложения Д
Продолжение таблицы Д1

1	2	3
10	Наклон корпуса ниже пояса	0,050
11	Доставить (отвести) инструмент, прибор, деталь	0,065
12	Установка (снятие) инструмента, прибора, детали простая	0,070
13	Установка (снятие) инструмента, прибора, детали со стыковкой с конструкцией автомобиля	0,300
14	Повернуть инструмент	0,220
15	Повернуть ручку, открыть защелку.	0,015
16	Прижать защелку	0,095
17	Установить (снять) ногу (руку) на панель	0,007
18	Нажать на педаль рукой	0,007
19	Нажать на педаль ногой	0,005
20	Спуститься в осмотровую канаву	0,230
21	Подняться из осмотровой канавы	0,310
22	Встать на бампер	0,130
23	Спуститься с бампера	0,090
24	Открыть (закрыть) капот (при открытой защелке)	0,110
25	Открыть (закрыть) дверь кабины (при повернутой ручке)	0,090
26	Откинуть кабину	0,190
27	Установить откидную кабину на место	0,245
28	Обдуть обслуживаемый элемент сжатым воздухом из шланга	0,040
29	Движения пальцев кисти руки	0,007
30	Навернуть (наживить) гайку М8 - М24	0,275
31	Подтянуть гайку (болт) М6 - М16	0,035
32	Подтянуть гайку (болт) М20 - М35	0,065
33	Посмотреть (бросить взгляд) на предмет или знак, находящийся в поле зрения	0,010
34	Отсчет по шкале, см	0,010
35	Отсчет по шкале, мм	0,015
36	Посмотреть на деление пристально	0,020
37	Одно действие в уме с однозначными числами	0,100
38	Одно действие в уме с двухзначными числами	0,280
39	Установка прибора на ноль	0,240
40	Создание преднатяга индикаторной головки	0,210
41	Отвернуть (завернуть) гайку, болт, штуцер М8 - М16 на длине до 20 мм	0,400
42	Отвернуть (завернуть) гайку, болт, штуцер М8 - М16 на длине до 35 мм	0,550
43	Отвернуть (завернуть) гайку, болт, штуцер М20 -М32 на длине до 25мм	0,600
44	Отвернуть (завернуть) гайку, болт, штуцер М20-М32 на длине до 35 мм	0,720

Приложение Е (справочное)

Таблица Е1- 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
Описание рабочей позы	Без наклона, руки на уровне пояса (груди)	С наклоном	С поднятыми руками	В полуприсяде	Вниз головой

Приложение Ж (справочное)

Таблица Ж1- 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

Рыбин Николай Никифорович

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Методические указания к выполнению лабораторных работ
для студентов специальности 190601 – Автомобили и автомобильное хозяйство
Раздел: «Проектирование технологий ТО, ТР и диагностирования»

Редактор Е.А. Устюгова

Подписано к печати	Формат 60x84 1/16	Бумага тип. № 1
Печать трафаретная	Усл.печ.л. 1,5	Уч.-изд.л. 1,5
Заказ	Тираж 50	Цена свободная

Издательство Курганского государственного университета.
640669 г. Курган, ул. Гоголя, 25.
Курганский государственный университет.