

*Проект «Инженерные кадры Зауралья»*

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Курганский государственный университет»

Кафедра «Автомобильный транспорт и автосервис»

## **ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Методические указания  
к практическим работам  
по разделу «Автомобильные топлива»  
для студентов направления 190600.62

Курган 2014

Кафедра: «Автомобильный транспорт и автосервис»

Дисциплина: «Эксплуатационные материалы»  
(направление 190600.62).

Составил: канд. техн. наук, доцент С.П. Жаров, канд. техн. наук, доцент В.Н. Шабуров.

Утверждены на заседании кафедры «13» марта 2014 г.

Рекомендованы методическим советом университета в рамках проекта «Инженерные кадры Зауралья» «20» декабря 2013 г.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БЕНЗИНА

#### 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Изучить методы определения основных показателей физико-химических свойств бензинов. Установить марку бензина и соответствие его качества требованиям ГОСТ 2084-77, ТУ-38.101165-87, ГОСТ Р51105-97. Оценить возможность применения образца бензина при разных условиях эксплуатации.

#### 2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В настоящее время на рынке реализуется большое количество автомобильных бензинов, что нередко ставит в затруднительное положение владельцев автомобилей. Определяющим показателем бензина, входящего в марку, является октановое число, которое определяется моторным и исследовательским методом, что также отражается в марке бензина, например, А-76 и АИ-80. При этом на бензоколонках часто написаны названия несуществующих бензинов, следует отметить, что свой вклад в это внесли и разработчики нормативной документации. Например, в соответствии с ТУ 38.001165-97 производятся бензины А-80, А-92, А-96, однако на внутреннем рынке они должны обозначаться как АИ-80, АИ-92, АИ-96 /1/.

ГОСТ 2084-77 действует в настоящее время на всей территории СНГ. ТУ-38.101165-87 введено для маркировки бензинов, поступавших на экспорт, но в настоящее время они продаются на всей территории России. Федеральный стандарт ГОСТ Р51105-97 введен в действие на территории России с 1 января 1999 года.

Основными показателями физико-химических свойств бензина, определяющих его качество и марку, является фракционный состав, детонационная стойкость, содержание в топливе кислот, щелочей, непредельных углеводородов, воды и механических примесей.

Фракционный состав бензина является одной из важнейших характеристик испаряемости топлива, которая оказывает решающее влияние на безотказность работы двигателя в различных условиях эксплуатации, а также на развиваемую мощность и топливную экономичность двигателя при различных режимах его работы.

Фракционный состав выражает зависимость между температурой и количеством бензина, перегоняемого при этой температуре. Кривая фракционного состава показывает, при какой температуре испаряется определенное количество топлива по объему при нагревании в стандартных условиях по ГОСТ 2177-82. В соответствии с ГОСТ 2084-77, ТУ-38.101165-87, ГОСТ Р51105-97 фрак-

ционный состав оценивается температурами перегонки 10%, 50%, 90% бензинов, а также температурами начала и конца перегонки, потерями при перегонке, характеризующими физическую стабильность бензина. Указанные температуры перегонки позволяют оценивать эксплуатационные качества бензина: возможность запуска двигателя в зависимости от температуры окружающего воздуха, устойчивость работы на холостом ходу, приемистость, мощность двигателя, влияние фракционного состава на разжижение смазки и износы двигателя.

Оценка эксплуатационных качеств бензина по фракционному составу при различных температурах окружающего воздуха может производиться расчетным путем по эмпирическим формулам проф. А.Л. Гуреева, а также графически, по номограммам.

Минимальная температура воздуха  $t_B$ , при которой возможен пуск холодного двигателя при стандартных условиях, когда все пусковые системы двигателя исправны, а частота вращения коленчатого вала двигателя составляет 30-40 мин<sup>-1</sup>, определяется следующей зависимостью от температуры перегонки 10% бензина ( $t_{10}$ ) и температуры начала перегонки ( $t_{НК}$ ):

$$t_B \geq 0,5t_{10} - 50,5 + \frac{t_{НК} - 50}{3}. \quad (1.1)$$

При этом легкий пуск холодного двигателя возможен, если

$$t_B \geq \frac{t_{10}}{1,25} - 59. \quad (1.2)$$

Прекращение работы двигателя из-за образования паровоздушных пробок в системе питания может произойти при температуре воздуха:

$$t_B \geq 1,85t_{НК} - 4, \text{ для } t_{НК} = 30...60^\circ \text{ C}, \quad (1.3)$$

$$t_B \geq t_{10} + 10, \text{ для } t_{10} = 45...85^\circ \text{ C}. \quad (1.4)$$

Исследованиями /6/ установлены также эмпирические зависимости влияния фракционного состава на эксплуатационные показатели бензина, которые выражены в виде кривых, разделяющих соответствующие температурные зоны (рисунок 1.1).

Одним из наиболее важных показателей качества бензина, характеризующих детонационную стойкость и определяющих его марку, является октановое число. В лабораторных условиях октановое число бензина определяется по моторному или исследовательскому методу, которые основаны на проведении сравнительных испытаний бензина и эталонного топлива, в соответствии с ГОСТами.

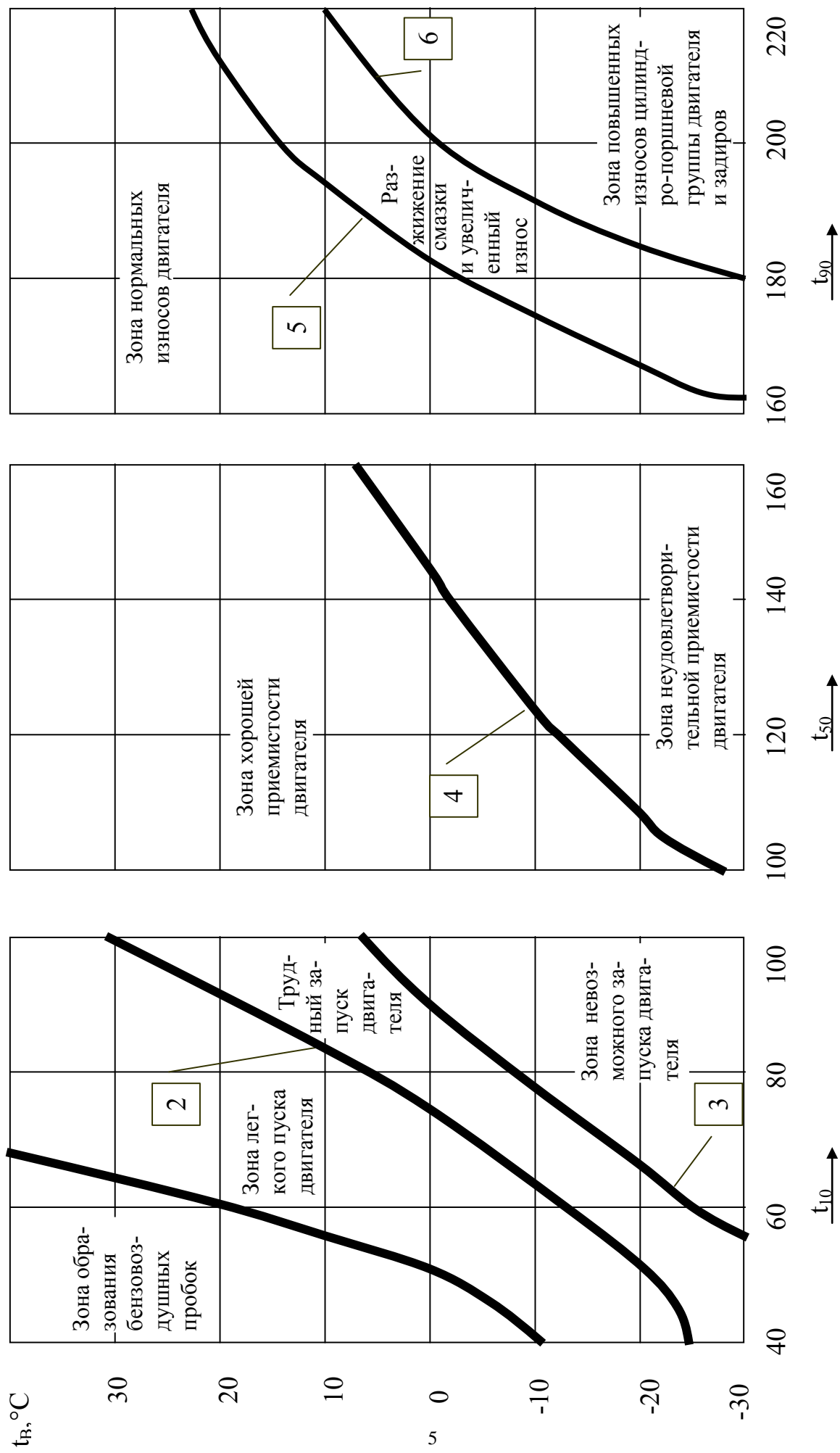


Рисунок 1.1 – Номограмма для оценки эксплуатационных свойств бензина по его фракционному составу

В качестве эталонного топлива применяется смесь, состоящая из изооктана ( $C_8H_{10}$ ) и нормального гептана ( $C_7H_{16}$ ), при этом октановое число изооктана принято за 100 ед., а нормального гептана за 0. Для определения октановых чисел бензинов путем проведения сравнительных испытаний необходимо специальное оборудование, в том числе дорогостоящие и дефицитные одноцилиндровые моторные установки.

В данной работе для определения октанового числа бензина применяется более простой метод, который позволяет по результатам фракционной перегонки бензина и его плотности при стандартной температуре ( $\rho_{20}$ ) приближенно, путем расчетов, оценить октановое число бензина.

Эмпирическая формула расчета позволяет определить октановое число, соответствующее октановому числу, определенному при испытаниях бензина по исследовательскому методу, имеет следующий вид:

$$О.Ч. = 120 - 2\left(\frac{t_{CP} - 58}{5\rho_{20}}\right), \quad (1.5)$$

где  $t_{CP}$  – средняя температура фракционной перегонки бензина, °С;  
 $\rho_{20}$  – плотность бензина, приведенная к температуре 20°С ( $г/см^3$ );  
120; 2; 58; 5 – эмпирические коэффициенты.

Средняя температура фракционной перегонки бензина определяется по формуле:

$$t_{CP} = \frac{t_{Н.К.} + t_{К.К.}}{2}, \quad (1.6)$$

где  $t_{К.К.}$  – температура конца перегонки, °С.

Измерение плотности автомобильного бензина и дизельного топлива имеет важное практическое значение. Так как расход топлива нормируется и учитывается в объемных единицах (литрах), хотя объем нефтепродукта не является постоянной величиной, он в значительной степени зависит от температуры. Масса же нефтепродукта является величиной постоянной. Поскольку под плотностью топлива понимают его массу в единице объема, то для перерасчета количества топлива необходимо знать его плотность. Величина плотности топлива может замеряться при любой температуре, но за стандартную температуру при измерении плотности нефтепродуктов принята  $t = 20^\circ C$ .

Поэтому результаты измерения плотности ( $\rho_t$ ) при любой температуре необходимо привести к плотности при стандартной температуре. Для этой цели можно использовать специальные номограммы или произвести пересчет плотности по следующей формуле:

$$\rho_{20} = \rho_t + \gamma(t - 20), \quad (1.7)$$

где  $\gamma$  – температурная поправка, которая берется из таблицы 1.1 в зависимости от интервальных значений плотности нефтепродукта;

$\rho_t$  – плотность при известной температуре, г/см<sup>3</sup>.

Таблица 1.1 – Среднее значение температурных поправок при определении плотности нефтепродуктов

Плотность, г/см <sup>3</sup>	Температурная поправка на 1° С	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Температурная поправка на 1° С
0,6900-0,6999	0,000910	0,8500-0,8599	0,000699
0,7000-0,7099	0,000897	0,8600-0,8699	0,000686
0,7100-0,7199	0,000884	0,8700-0,8799	0,000678
0,7200-0,7299	0,000870	0,8800-0,8899	0,000660
0,7300-0,7399	0,000857	0,8900-0,8999	0,000647
0,7400-0,7499	0,000844	0,9000-0,9099	0,000633
0,7500-0,7599	0,000831	0,9100-0,9199	0,000620
0,7600-0,7699	0,000818	0,9200-0,9299	0,000607
0,7700-0,7799	0,000805	0,9300-0,9399	0,000594
0,7800-0,7899	0,000792	0,9400-0,9499	0,000581
0,7900-0,7999	0,000778	0,9500-0,9599	0,000567
0,8000-0,8099	0,000765	0,9600-0,9699	0,000554
0,8100-0,8199	0,000752	0,9700-0,9799	0,000541
0,8200-0,8299	0,000733	0,9800-0,9899	0,000528
0,8300-0,8399	0,000725	0,9900-1,0000	0,000515
0,8400-0,8499	0,000712		

Кроме формулы (1.5) при оценке и использовании приближенных методов определения октановых чисел для бензинов с октановым числом выше 62 рекомендуется также следующая эмпирическая формула:

$$О.Ч. = 1020,7 - 64,85 \left[ 4lq \left( \frac{141,5}{\rho_{15}} - 131,5 \right) + 2lq \left( \frac{9}{5} t_{10} + 32 \right) + 1,3lq \left( \frac{9}{5} t_{90} + 32 \right) \right], \quad (1.8)$$

где  $t_{10}$  и  $t_{90}$  – температуры перегонки 10% и 90%-ных фракций бензина;

$\rho_{15}$  – плотность бензина при 15° С.

Коррозионная агрессивность бензина зависит, главным образом, от содержания в нем серы и сернистых соединений. При этом различают неактивную серу, активную элементарную серу и её соединения.

### 3 СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

3.1 Оценка эксплуатационных свойств бензина с использованием аналитического и графического способа по результатам фракционной разгонки (приложение А).

3.2 Определение октанового числа бензина расчетным путем.

3.3 Определение марки испытанного образца бензина по совокупности всех показателей и соответствие качества бензина требованиям ГОСТ Р 51105-97 (приложение Б).

3.4 Построение графика разгонки (рисунок 1.2).

3.5 Сделать заключение о возможности применения заданного образца бензина.

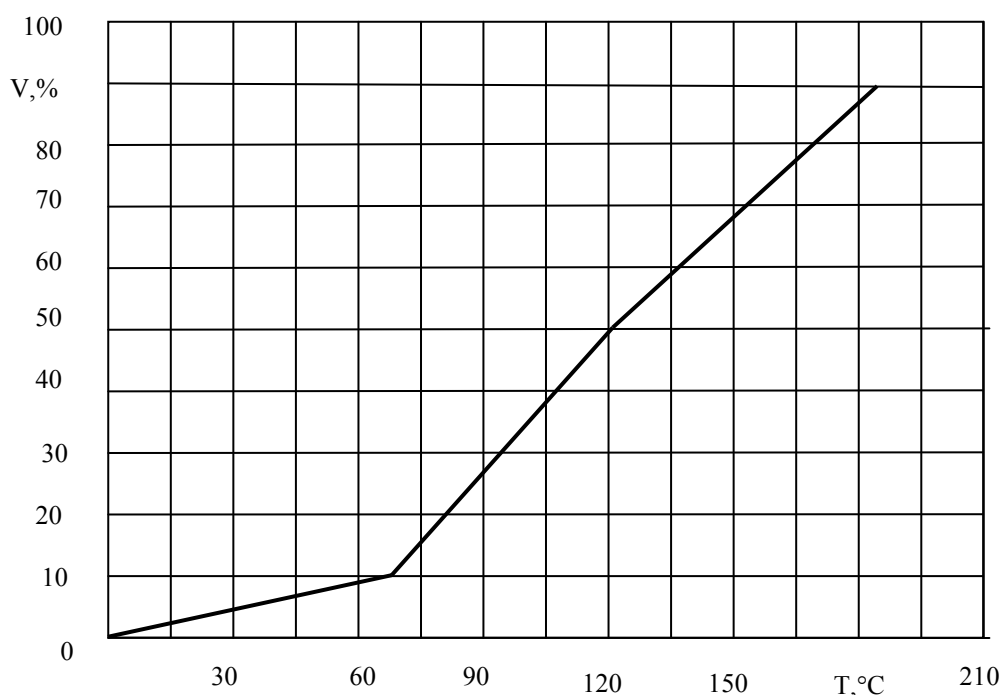


Рисунок 1.2 – График разгонки бензина

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

### НОРМИРОВАНИЕ РАСХОДА ТОПЛИВА

#### 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Изучить основные методы определения эксплуатационной нормы расхода топлива различных видов транспортных средств.



## 2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Вопросы нормирования расхода топлива являются очень важными для автотранспортных предприятий. Основным нормативно-методическим документом для нормирования расхода топлива является Р3112194-0366-08 «Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте».

В данном документе приведены значения базовых норм расхода топлива для автомобильного подвижного состава общего назначения, норм расхода топлива на работу специальных автомобилей, порядок применения норм и методы расчета нормируемого расхода топлива при эксплуатации, справочные нормативы по расходу смазочных материалов, значения зимних надбавок и др.

Руководящий документ предназначен для автотранспортных предприятий, организаций, предпринимателей и др., независимо от формы собственности, эксплуатирующих автомобильную технику и специальный подвижной состав на шасси автомобилей на территории Российской Федерации.

Предлагаемые нормативы могут быть использованы в качестве основы для расчета ведомственных норм при эксплуатации специальных и технологических автомобилей.

Нормы расхода топлив (смазочных материалов) на автомобильном транспорте предназначены для расчетов нормируемого значения расхода топлива, для ведения статистической и оперативной отчетности, определения себестоимости перевозок и других видов транспортных работ, планирования потребности предприятий в обеспечении нефтепродуктами, осуществления расчетов по налогообложению предприятий, осуществления режима экономии и энергосбережения потребляемых нефтепродуктов, проведения расчетов с пользователями транспортными средствами, водителями и т.д.

При нормировании расхода топлива различают базовое значение расхода топлива, которое определяется для каждой модели, марки или модификации автомобиля в качестве общепринятой нормы (по действующей методике определения базовых норм расхода топлива), и расчетное нормативное значение расхода топлива, учитывающее выполняемую транспортную работу и условия эксплуатации автомобиля.

Нормы расхода топлива устанавливаются для каждой модели, марки и модификации эксплуатируемых автомобилей и соответствуют определенным условиям работы автомобильных транспортных средств согласно их классификации и назначению. Нормы включают расход топлива, необходимый для осуществления транспортного процесса. Расход топлива на технические, гаражные и прочие внутренние хозяйственные нужды, не связанные непосредственно с технологическим процессом перевозок пассажиров и грузов, в состав норм не включается и устанавливается отдельно.

Для автомобилей общего назначения установлены следующие виды норм:

– базовая норма в литрах на 100 км (л/100 км) пробега автотранспортного средства (АТС) в снаряженном состоянии;

– транспортная норма в литрах на 100 км (л/100 км) пробега транспортной работы:

– автобуса, где учитывается снаряженная масса и нормируемая по назначению автобуса загрузка пассажиров;

– самосвала, где учитывается снаряженная масса и нормируемая (коэффициент 0,5) загрузка самосвала;

– транспортная норма в литрах на 100 тонно-километров (л/100 ткм) транспортной работы грузового автомобиля учитывает дополнительный к базовой норме расход топлива при движении автомобиля с грузом, автопоезда с прицепом или полуприцепом без груза и с грузом (или с использованием установленных коэффициентов на каждую тонну перевозимого груза, прицепа, полуприцепа до 1,3 л/100 км и до 2,0 л/100 км для автомобилей, соответственно, с дизельными и бензиновыми двигателями, или с использованием более точных расчетов, выполняемых ФГУП НИИАТ по специальной программе-методике для каждой конкретной марки и типа АТС.

Базовая норма расхода топлива зависит от конструкции автомобиля и его агрегатов, категории, типа и назначения автомобильного подвижного состава (легковые, автобусы, грузовые и т.д.), от вида используемого топлива и учитывает снаряженное состояние автомобиля, типизированный маршрут и режим движения в эксплуатации.

Норма на транспортную работу включает базовую норму и зависит от грузоподъемности или от нормируемой загрузки, или от конкретной массы перевозимого груза, с учетом условий эксплуатации АТС.

Нормы расхода топлива на 100 км пробега автомобиля установлены в следующих измерениях:

– для бензиновых и дизельных автомобилей – в литрах бензина или дизтоплива;

– для автомобилей, работающих на сжиженном нефтяном газе (снг), – в литрах снг (из расчета 1 л бензина соответствует 1,32 л снг);

– для автомобилей, работающих на сжатом природном газе (спг), – в нормальных метрах кубических спг (из расчета 1 л бензина соответствует 1 куб. м спг),

– для газодизельных автомобилей норма расхода сжатого природного газа указана в куб. м, плюс рядом указывается норма расхода дизтоплива в литрах, их соотношение определяется производителем техники (или в инструкции по эксплуатации).

Учет дорожно-транспортных, климатических и других эксплуатационных факторов производится с помощью поправочных коэффициентов, регламентированных в виде процентов повышения или снижения исходного значения нормы (их значения устанавливаются распоряжениями руководителей

предприятий, эксплуатирующих АТС или руководителями местных администраций).

**Нормы расхода топлива повышаются при следующих условиях:**

– работа автотранспорта в зимнее время года в зависимости от климатических районов страны – от 5% до 20%;

– работа автотранспорта на дорогах общего пользования (I, II и III категорий) в горных местностях, включая городские и сельские поселения и пригородные зоны, при высоте над уровнем моря:

- от 300 до 800 метров – до 5% (нижнегорье);
- от 801 до 2000 метров – до 10% (среднегорье);
- от 2001 до 3000 метров – до 15% (высокогорье);
- и свыше 3000 метров – до 20% (высокогорье);

– работа автотранспорта на дорогах общего пользования (I, II и III категорий) со сложным планом, вне пределов городов и пригородных зон, где в среднем на 1 км пути имеется более пяти закруглений радиусом менее 40 м (т.е. на 100 км пути не менее 500 поворотов) – до 10%;

– работа автотранспорта в городах:

- с населением свыше 3,0 миллионов человек – до 25%;
- с населением от 1,0 до 3,0 миллионов человек – до 20%;
- с населением от 250 тысяч до 1,0 миллиона человек – до 15%;
- с населением от 100 до 250 тысяч человек – до 10%;
- в городах и поселках городского типа (при наличии светофоров и других знаков дорожного движения) с населением до 100 тысяч человек – до 5%;

– работа автотранспорта, требующая частых технологических остановок, связанных с погрузкой и выгрузкой, посадкой и высадкой пассажиров, в том числе маршрутные таксомоторы-автобусы, грузопассажирские и грузовые автомобили малого класса, автомобили типа пикап, универсал и т.п., включая перевозки продуктов и мелких грузов, обслуживание почтовых ящиков, инкассацию денег, обслуживание пенсионеров, инвалидов, больных и т.п. (при условии в среднем более чем одна остановка на один километр пробега, при этом остановки у светофоров, перекрестков и переездов не учитываются) – до 10%;

– перевозка нестандартных крупногабаритных, тяжеловесных, опасных грузов, грузов в стекле и т.д., движение в колоннах и при сопровождении, и других подобных случаях с пониженными скоростями движения автомобилей до 20-30 км/час – до 15%, при пониженных скоростях до 10 км/час – до 35%;

– при пробеге первой тысячи километров новыми автомобилями (обкатке) и автомобилями, вышедшими из капитального ремонта, а также при централизованном перегоне таких автомобилей своим ходом в одиночном состоянии – до 10%, при перегоне автомобилей в спаренном – до 15%, в строенном состоянии – до 20%;

– для автомобилей, находящихся в эксплуатации более 5 лет, – до 5%, более 8 лет – до 10%;

– при работе грузовых автомобилей, фургонов, грузовых таксомоторов и т.п. без учета массы перевозимого груза, при работе автомобилей в качестве технологического транспорта, включая работу внутри предприятий – до 10%;

– при работе специальных автомобилей (киносъёмочных, ремонтных, автовышек, автопогрузчиков и т.п.), выполняющих транспортный процесс при маневрировании на пониженных скоростях, при частых остановках и движении задним ходом – до 20%;

– при работе в карьерах, движении по полю, при вывозке леса и т.п. на участках горизонтальных дорог IV и V категории вне основной дороги общего пользования: для АТС в снаряженном состоянии без груза – до 20%, для АТС с полной или частичной загрузкой в зависимости от полной массы автомобиля – до 40%;

– при работе в чрезвычайных климатических и тяжелых дорожных условиях в период сезонной распутицы, снежных или песчаных заносов, при сильном снегопаде и гололедице, наводнениях и других стихийных бедствиях для дорог I, II и III категорий – до 35%, для дорог IV и V категорий – до 50%;

– при учебной езде – до 20%;

– при использовании кондиционера или установки «климат-контроль» при движении автомобиля – до 7%;

– при использовании кондиционера или установки «климат-контроль» на стоянке (независимо от времени года) нормативный расход топлива устанавливается из расчета один час простоя с работающим двигателем соответствует 10 км пробега;

– при простоях автомобилей под погрузкой и разгрузкой в пунктах, где по условиям безопасности или другим действующим правилам запрещается выключать двигатель (нефтебазы, специальные склады, банки и т.п.), при простоях со специальным грузом, не допускающим охлаждения салона (кузова) автомобиля, – до 10%;

– в зимнее или холодное (при среднесуточной температуре ниже +5° С) время года при простоях и прогреве автомобилей и автобусов (при отсутствии независимых отопителей), а также при простоях с работающим двигателем в ожидании пассажиров (в том числе больных, инвалидов и т.п.) устанавливается нормативный расход топлива из расчета один час простоя соответствует 10 км пробега автомобиля.

Допускается на основании распоряжения местной администрации или приказа руководителя предприятия:

– на внутригаражные разезды и технические надобности автотранспортных предприятий (технические осмотры, регулировочные работы, приработка деталей двигателей и других агрегатов автомобилей после ремонта и т.п.) увеличивать нормативный расход топлива до 1,0 процента от общего количе-

ства потребляемого топлива данным предприятием (с учетом относительного количества единиц АТС, используемых при выполняемых работах);

– для марок и модификаций автомобилей, не имеющих существенных конструктивных отличий от базовой модели (одинаковый двигатель, коробка передач, главная передача, шины, колесная формула, кузов) и не отличающихся от базовой модели собственной массой, устанавливать норму расхода топлива в тех же размерах, что и для базовой модели;

– для марок и модификаций автомобилей, не имеющих конструктивных отличий, но отличающихся от базовой модели собственной массой (при установке фургонов, кунгов, тентов, дополнительного оборудования, бронировании и т.д.), норма расхода топлива может определяться:

- или на каждую тонну увеличения (уменьшения) собственной массы автомобиля – увеличением (уменьшением) до 2,0 л/100 км по автомобилям с бензиновыми двигателями, до 1,3 л/100 км – с дизельными двигателями, до 2,64 л/100 км по автомобилям, работающим на сжиженном газе, до 2,0 куб. м/100 км по автомобилям, работающим на сжатом природном газе, при газодизельном процессе двигателя ориентировочно до 1,2 куб. м природного газа и до 0,25 л/100 км дизельного топлива;
- или, при необходимости получения более точного значения нормы расхода топлива, по разработанной НИИАТом норме с использованием указанной выше «Методики ...» (по индивидуальной заявке).

**Норма расхода топлива может снижаться** при работе на дорогах общего пользования за пределами пригородной зоны на равнинной слабохолмистой местности (высота над уровнем моря до 300 м) на дорогах I, II и III категорий – до 15%.

В том случае, когда автотранспорт эксплуатируется в пригородной зоне вне границы города, поправочные (городские) коэффициенты не применяются.

При необходимости применения одновременно нескольких надбавок норма расхода топлива устанавливается с учетом суммы или разности этих надбавок.

В дополнение к нормированному расходу газа допускается расходование бензина и дизтоплива для газобаллонных автомобилей в следующих случаях:

– для заезда в ремонтную зону и выезда из нее после проведения технических воздействий – до 5 л на один газобаллонный автомобиль;

– для запуска двигателя газобаллонного автомобиля в зимнее время (при температуре окружающей среды ниже 0° С) – до 10 л в месяц на один автомобиль;

– на маршрутах, протяженность которых превышает запас хода одной заправки газа, – до 25% от общего расхода топлива на указанных маршрутах.

Во всех указанных случаях нормирование расхода жидкого топлива для газобаллонных автомобилей осуществляется в тех же размерах, что и для соответствующих базовых бензиновых автомобилей.

В дополнение к нормированному расходу газа допускается расходование бензина или дизтоплива для газобаллонных автомобилей в следующих случаях:

- для заезда в ремонтную зону и выезда из нее после проведения технических воздействий на один газобаллонный автомобиль до 5 л в месяц;
- для запуска двигателя газобаллонного автомобиля в зимнее время (при температуре окружающей среды ниже 0° С) на один автомобиль 10 л в месяц;
- на маршрутах протяженность которых превышает запас хода одной заправки газа – 25% бензина и дизтоплива от общего расхода топлива на указанных маршрутах.

Во всех указанных случаях нормирование расхода жидкого топлива для газобаллонных автомобилей осуществляется в тех же размерах, что и для соответствующих базовых бензиновых автомобилей.

Нормы расхода топлива на 100 км пробега автомобиля устанавливаются в следующих измерениях:

- для бензиновых и дизельных автомобилей – в литрах;
- для автомобилей, работающих на сжиженном нефтяном газе, – в литрах сжиженного газа;
- для автомобилей, работающих на сжатом природном газе, – в нормальных метрах кубических (куб. м) сжатого газа;
- для газодизельных автомобилей норма расхода сжатого природного газа указана в куб. м., плюс рядом указана норма расхода дизельного топлива в литрах.

Для **легковых автомобилей** нормируемое значение расхода топлива рассчитывается по следующему соотношению:

$$Q_n = 0,01 \cdot H_s \cdot S (1 \pm 0,01 \cdot D), \quad (2.1)$$

где  $Q_n$  – нормативный расход топлива, литры;

$H_s$  – норма расхода топлива на пробег автомобиля, л/100 км;

$S$  – пробег автомобиля, км;

$D$  – поправочный коэффициент (суммарная относительная надбавка или снижение) к норме в процентах.

Для **автобусов** нормируемое значение расхода топлива устанавливается аналогично легковым автомобилям.

В случае использования на автобусе в зимнее время штатных независимых отопителей, расход топлива на работу отопителя учитывается в общем нормируемом расходе топлива следующим образом:

$$Q_n = 0,01 \cdot H_s \cdot S (1 \pm 0,01 \cdot D) + H_{om} \cdot T, \quad (2.2)$$

где  $Q_n$  – нормативный расход топлива, литры или куб.метры;  
 $H_s$  – норма расхода топлива на пробег автомобиля, л/100км или куб. м/100 км;  
 $S$  – пробег автобуса, км;  
 $H_{om}$  – норма расхода топлива на работу отопителя или отопителей, л/час;  
 $T$  – время работы автобуса с включенным отопителем, час.

Для **бортовых грузовых автомобилей или автопоездов**, а также для седельных тягачей нормируемое значение расхода топлива определяется по следующему соотношению:

$$Q_n = 0,01 \cdot (H_{san} \cdot S + H_w \cdot W) \cdot (1 \pm 0,01 \cdot D), \quad (2.3)$$

где  $Q_n$  – нормативный расход топлива, л или куб. м;  
 $S$  – пробег автомобиля или автопоезда, км;  
 $H_{san}$  – норма расхода топлива на пробег автопоезда,  $H_{san} = H_s + H_g \cdot G_{np}$ , л/100 км или куб. м/100 км (где  $H_g$  – норма расхода топлива на дополнительную массу прицепа или полуприцепа, л/100 км или куб. м/100 км;  
 $H_s$  – базовая норма расхода топлива на пробег автомобиля, л/100 км или куб. м/100 км;  
 $H_w$  – норма расхода топлива на транспортную работу, л/100 тыс. км или куб. м/100 тыс. км;  
 $W$  – объем транспортной работы, т.км ( $W = G_{gp} \cdot S_{gp}$ , где  $G_{gp}$  – масса груза,  $S_{gp}$  – пробег с грузом);  
 $G_{np}$  – собственная масса прицепа или полуприцепа, т.

Для грузовых бортовых автомобилей и автопоездов, выполняющих работу, учитываемую в тонно-километрах, нормы на 100 тыс. км установлены в зависимости от вида используемого топлива в следующих размерах:

бензин – 2 л; дизельное топливо – 1,3 л; сжиженный нефтяной газ (ГСН) – 2,5 л; сжатый природный газ (СПГ) – 2 куб. м; при газодизельном питании – 1,2 куб. м природного газа и 0,25 л дизельного топлива.

При работе бортовых автомобилей с прицепами и седельных тягачей с полуприцепами, норма расхода топлива на пробег (л/100 км или куб. м/100 км) автопоезда увеличивается на каждую тонну собственной массы прицепов и полуприцепов в зависимости от вида топлива в следующих размерах: бензина – 2 л; дизельного топлива – 1,3 л; сжиженного газа – 2,5 л; природного газа – 2 куб. м; при газодизельном питании двигателя – 1,2 куб. м. природного газа и 0,25 л дизельного топлива.

Для **автомобилей-самосвалов и самосвальных автопоездов** нормируемое значение расхода топлива определяется по следующему соотношению:

$$Q_n = 0,01 \cdot H_{sanc} \cdot S \cdot (1 \pm 0,01 \cdot D) + H_z \cdot Z, \quad (2.4)$$

где  $H_{sanc}$  – норма расхода топлива самосвального автопоезда  $H_{sanc} = H_s + H_w(G_{np} + 0,5q)$ , л/100 км или куб. м/100 км;

$H_s$  – базовая норма расхода топлива автомобиля-самосвала с учетом транспортной работы, л/100 км или куб. м/100 км;

$S$  – пробег автомобиля или автопоезда, км;

$H_w$  – норма расхода топлива на дополнительную массу прицепа или полуприцепа, л/100 км или куб. м/100 км;

$H_z$  – дополнительная норма расхода топлива на каждую езду с грузом автомобиля-самосвала, л;

$Z$  – количество ездов с грузом за смену;

$G_{np}$  – собственная масса прицепа, полуприцепа, т;

$q$  – грузоподъемность прицепа, т.

Для автомобилей самосвалов и автопоездов с самосвальными кузовами дополнительно устанавливается норма расхода топлива ( $H_z$ ) на каждую езду с грузом при маневрировании в местах погрузки и разгрузки: – 0,25 л жидкого топлива (0,25 куб. м природного газа) на каждую единицу самосвального подвижного состава; – 0,25 куб. м природного газа и 0,1 л дизельного топлива при газодизельном питании двигателя; при работе автомобилей-самосвалов с самосвальными прицепами норма расхода топлива увеличивается на каждую тонну собственной массы прицепа и половину номинальной грузоподъемности: бензина – 2 л, дизельного топлива – 1,3 л, сжиженного газа – 2,5 л, природного газа – 2 куб. м.

В случае работы автомобилей самосвалов с коэффициентом полезной работы значительно выше 0,5 допускается нормировать расход топлива также как и для бортовых автомобилей (формула 2.3). При этом в качестве нормы принимается норма для соответствующего базового бортового автомобиля, скорректированная исходя из разницы собственной массы этих автомобилей.

**Специальные и специализированные автомобили** с установленным на них оборудованием подразделяются на две группы:

– автомобили, выполняющие работы в период стоянки (пожарные автокраны, автоцистерны, компрессорные, бурильные установки и т.п.);

– автомобили, выполняющие ремонтные, строительные и другие работы в процессе передвижения (автовышки, кабелеукладчики, бетоносмесители и т.п.).

Нормативный расход топлив (л) для спецавтомобилей, выполняющих основную работу в период стоянки, определяется следующим образом:

$$Q_n = (0,01 \cdot H_{sc} \cdot S + H_t \cdot T) \cdot (1 \pm 0,01 \cdot D), \quad (2.5)$$

где  $H_{sc}$  – норма расхода топлив на пробег, л/100 км;



$S$  – пробег спецавтомобиля к месту работы и обратно, км;

$H_t$  – норма расхода топлив на работу специального оборудования (л/ч) или литры на выполняемую операцию (заполнение цистерны и т.п.);

$T$  – время работы оборудования (ч) или количество выполненных операций;

$D$  – суммарная относительная надбавка или снижение к норме, в процентах (при работе оборудования применяются только надбавки на работу в зимнее время и в горной местности).

В случаях, когда спецавтомобиль предназначен также и для перевозки груза, индивидуальная норма расхода топлива рассчитывается с учетом выполнения транспортной работы:

$$H_{sc}' = H_{sc} + H_w \cdot W, \quad (2.6)$$

где  $H_w$  – норма расхода топлив на транспортную работу, л/100 тыс. км ;

$W$  – объем транспортной работы, т. км.

Нормативный расход топлив (л) для спецавтомобилей, выполняющих основную работу в процессе передвижения, определяется следующим образом:

$$Q_H = 0,01 \cdot (H_{sc} \cdot S' + H_s'' \cdot S'') \cdot (1 \pm 0,01 \cdot D), \quad (2.7)$$

где  $H_{sc}$  – индивидуальная норма расхода топлив на пробег спецавтомобиля, л/100 км;

$S'$  – пробег спецавтомобиля к месту работы и обратно, км;

$H_s''$  – норма расхода топлив на пробег при выполнении специальной работы во время передвижения, л/100 км;

$S''$  – пробег автомобиля при выполнении специальной работы при передвижении, км;

$D$  – суммарная относительная надбавка или снижение к норме, % (при работе оборудования применяют только надбавки за работу в зимнее время и в горной местности).

Для автомобилей, на которых установлено специальное оборудование, нормы расхода топлив на пробег (на передвижение) устанавливаются исходя из норм расхода топлив, разработанных для базовых моделей автомобилей с учетом изменения массы спецавтомобиля.

### 3 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

3.1 Определение нормативного расхода топлива легкового автомобиля (таблица В1).

3.2 Определение нормативного расхода топлива автобуса (таблица В2).

3.3 Определение нормативного расхода топлива грузового автомобиля (таблица В3).

3.4 Определение нормативного расхода топлива автомобиля-самосвала (таблица В4).

3.5 Определение нормативного расхода топлива специального автомобиля (таблица В5).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Жаров, С. П. Эксплуатационные материалы [Текст] : учебное пособие / С. П. Жаров, В. Н. Шабуров, О. Г. Вершинина. – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2011. –157 с.

2 Васильева, Л. С. Автомобильные эксплуатационные материалы [Текст] : учеб. для вузов / Л. С. Васильева. – 2-е изд. – М. : Наука-Пресс, 2004. – 421 с.

3 Нормы расхода топлива и смазочных материалов на автомобильном транспорте [Текст]. Введены в действие 14.03.2008. – Ростов н/Д. : Феникс, 2008. – 125 с.

Приложение А  
Исходные данные для практической работы № 1

Таблица А1 – Результаты фракционной разгонки бензина

Фракционный состав:	Вариант																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
температура начала перегонки, °С	28,0	32,0	35,0	32,5	31,5	30,5	35,0	31,5	34,0	30,5	32,0	29,0	28,6	33,5	29,5	34,5	33,0	29,0	30,0	31,0
пределы перегонки, °С																				
10%	72,0	69,0	57,5	60,5	61,5	73,0	62,0	68,5	63,5	64,5	65,5	62,0	72,0	57,5	67,5	60,5	59,5	70,5	57,4	59,0
50%	104,0	110,0	120,5	111,0	112,5	105,0	109,0	119,0	116,0	106,0	114,0	115,5	118,0	105,0	109,0	117,0	110,5	114,5	117,0	103,5
90%	184,0	176,5	178,5	188,0	184,5	169,5	171,0	185,5	176,0	173,0	171,0	175,5	186,0	183,5	169,0	171,0	174,0	168,0	171,0	174,5
конец кипения, °С	212,0	208,5	210,0	206,5	205,5	214,0	213,0	206,5	213,5	211,0	210,5	207,5	207,0	209,5	205,0	206,0	204,0	212,5	214,0	213,0
доля остатка в колбе, %, (по объему)	3,1	3,0	3,1	3,0	3,1	2,8	3,4	3,0	2,9	2,8	2,7	3,2	3,0	2,7	3,0	2,8	3,5	2,7	3,4	3,5
остаток и потери, % (по объему)	4,5	4,0	3,7	3,6	4,4	4,1	4,3	4,3	4,3	4,4	3,6	4,4	3,6	3,9	4,1	4,1	4,4	4,5	3,7	3,5
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	744,4	779,6	734,0	756,3	739,4	747,3	735,2	773,5	756,0	752,1	748,6	746,6	779,0	736,9	770,8	743,2	759,9	751,5	749,5	753,7
Температура изменения плотности, °С	24,0	33,8	28,1	37,4	26,0	38,4	36,7	17,2	3,5	38,7	28,3	39,2	18,2	1,7	32,3	33,2	9,4	35,7	37,0	36,1

Приложение Б

**Технические требования ГОСТ Р 51105-97 «ТОПЛИВА ДЛЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ. НЕЭТИЛИРОВАННЫЙ БЕНЗИН»**

В зависимости от октанового числа, определенного исследовательским методом, устанавливаются следующие марки неэтилированных автомобильных бензинов: Нормаль-80; Регуляр-91; Регуляр-92; Премиум-95; Супер-98.

В зависимости от климатического района применения автомобильные бензины подразделяют на пять классов:

- 1 – для района умеренно теплого с мягкой зимой с 1 апреля по 1 октября;
- 2 – для районов умеренно холодного и умеренного с 1 апреля по 1 октября;
- 3 – для районов очень холодного и холодного с 1 апреля по 1 октября и для района умеренно теплого с мягкой зимой с 1 октября по 1 апреля;
- 4 – для районов умеренно холодного и умеренного с 1 октября по 1 апреля;
- 5 – для районов очень холодного и холодного с 1 октября по 1 апреля.

Таблица Б1 – Физико-химические и эксплуатационные показатели

Наименование показателя	Значение для марки				
	Нормаль-80	Регуляр-91	Регуляр-92	Премиум-95	Супер-98
1 Октановое число, не менее:					
по моторному методу	76,0	82,5	83,0	85,0	88,0
по исследовательскому методу	80,0	91,0	92,0	95,0	98,0
2 Концентрация свинца, г/дм <sup>3</sup> , не более	0,01				
3 Концентрация марганца, мг/дм <sup>3</sup> , не более	50	18	–	–	–
4 Концентрация фактических смол, мг на 100 см <sup>3</sup> бензина, не более	5,0				
5 Индукционный период бензола, мин, не менее	360				
6 Массовая доля серы, %, не более	0,05				
7 Объемная доля бензола, %, не более	5				
8 Испытание на медной пластинке	Выдерживает класс I				
9 Внешний вид	Чистый прозрачный				
10 Плотность при 15° С, кг/м <sup>3</sup>	700-750	725-780	725-780	725-780	725-780
11 Концентрация железа, г/дм <sup>3</sup> , не более	Отсутствие				

Таблица Б2 – Испаряемость бензина

Наименование показателя	Значение для класса				
	1	2	3	4	5
1 Давление насыщенных паров бензина, кПа					
мин.	35	45	55	60	80
макс.	70	80	90	95	100
2 Фракционный состав:					
температура начала перегонки, °С, не ниже	35	35	Не нормируется		
пределы перегонки, °С, не выше:					
10 %	75	70	65	60	55
50 %	120	115	110	105	100
90 %	190	185	180	170	160
конец кипения, °С, не выше	215				
доля остатка в колбе, %, (по объему)	2				
остаток и потери, % (по объему)	4				
или объем испарившегося бензина, %, при температуре:	Выдерживает класс I				
70 °С min	10	15	15	15	15
max	45	45	47	50	50
100 °С min	35	40	40	40	40
max	65	70	70	70	70
180 °С, не менее	85	85	85	85	85
доля остатка в колбе, %, (по объему)	2				
конец кипения, °С, не выше	215				
остаток в колбе, % (по объему), не более	2				
3 Индекс испаряемости, не более	900	1000	1100	1200	1300

Приложение В  
Исходные данные для практической работы № 2

Таблица В1 – Исходные данные для нормирования расхода топлива легкового автомобиля

Вариант	Модель, марка, модификация автомобиля	Базовая норма л/100 км	Топливо	Пробег	Месяц	Срок эксплуатации, лет	Работа в условиях города, тыс. жит.	Высота над уровнем моря, м	Кондиционер	Частые остановки	Учтенная ез-да	Дорожное покрытие
1	Audi A4 1.8 (4L-1,781-125-5M)	9,5	Б	2648	Январь	9		250				Асфальт
2	BA3-21102 (BA3-2111-4L-1,499-79-5M)	7,5	Б	1950	Май	10	300	200				Асфальт
3	Nissan Almera 1.8 (4L-1,769-114-5M)	8,0	Б	386	Ноябрь	8		50			+	Асфальт
4	Toyota RAV-4 (4L-1,998-128-4A)	11,1	Б	984	Февраль	9	200	400				Асфальт
5	Saab 9000 CD 2.3 turbo (4L-2,29-200-4A)	11,8	Б	1650	Октябрь	6		450				Асфальт
6	Volvo S80 2.4i (5L-2,435-170-5M)	9,4	Б	1590	Июнь	1		500	+			Асфальт
7	GA3-3110 (Rover-4L-1,996-136-5M)	10,7	Б	2891	Декабрь	3		300		+		Асфальт
8	Porsche 911 Carrera (6 оппозитн.-3,6-272-6M)	11,0	Б	1982	Июль	5		120	+			Асфальт
9	Toyota Land Cruiser 100 4.7 (8V-4,664-234-5M)	17,1	Б	721	Март	12	500	500				Асфальт
10	BMW 525 IA (6L-2,494-170-5A)	10,4	Б	1145	Сентябрь	2	1200	100				Асфальт
11	Mitsubishi Pajero Sport 3000 (6V-2,972-177-5M)	13,8	Б	4251	Апрель	2		900	+			Грунт
12	Volkswagen Passat 1.8T (4L-1,781-150-5M)	8,7	Б	6548	Август	11		150				Асфальт
13	UA3-31601 (YM3-421.10-10-4L-2,89-98-5M)	15,3	Б	3490	Март	9		850				Грунт
14	Skoda Oktavia 1.6 (4L-1,598-75-5M)	7,8	Б	469	Декабрь	4	1500	470				Асфальт
15	Suzuki Grand Vitara 1.6 (4L-1,589-97-5M)	10,0	Б	124	Июль	6	800	350	+			Асфальт
16	Audi A6 4.2 quattro (8V-4,172-335-6A)	13,1	Б	468	Декабрь	2	500	200	+			Асфальт
17	BMW X5 4.4 (8V-4,398-286-5A)	15,8	Б	561	Июль	4	-	100				Асфальт
18	Cadillac Escalada 6.0 (8V-5,967-350-4A)	19,3	Б	728	Март	6	840	400				Асфальт
19	Toyota Camry 3.0 (6V-2,995-186-4A)	12,1	Б	1356	Сентябрь	3	-	650				Асфальт
20	Nissan X-Trail 4WD 2.0 (4L-1,998-140-5M)	10,5	Б	978	Февраль	5	-	250	+			Асфальт

Таблица В2 – Исходные данные для нормирования расхода топлива автобуса

Вариант	Модель, марка, модификация автомобиля	Базовая норма л/100 км	Топливо	Пробег	Месяц	Срок эксплуата- ции, лет	Работа в условиях города, тыс. жит.	Высота над уров- нем моря, м	Отопитель: время работы, ч / рас- ход, л/ч	Кондиционер	Часть останковки	Учebная eзда	Дорожное покрытие
1	ГАЗ-3221 «Газель» (ЗМЗ-4025.10-4Л-2,445-90-5М)	17,9	Б	480	Сентябрь	9	1200	100			+		Асфальт
2	Volkswagen Transporter 2.4 TD (5Л-2,4-78-5М)	9,5	Д	611	Апрель	6	850	900	2/1,2	+			Асфальт
3	Ford Transit 150/150L 2.0i (4Л-1,998-114-5М)	13	Б	941	Август	1	500	150					Асфальт
4	ЛАЗ-52073 (Renault-6L-6,18-226-6М)	24,5	Д	780	Март	3	1640	850			+	+	Асфальт
5	ПАЗ-3205 (ЗМЗ-5112.10-8V-4,25-125-4М)	31,2	Б	645	Декабрь	5	-	470					Грунт
6	Hyundai H100 2.4 (4Л-2,4-120-5М)	11,5	Б	1840	Июль	12	-	350					Асфальт
7	КАВЗ-39765 (ЗМЗ-511.10-8V-4,25-120-4М)	32,5	Б	245	Январь	2	-	250					Грунт
8	МАРЗ-5266 (ЯМЗ-236 HE-6V-11,15-230-5М)	38,3	Д	3742	Май	2	1500	200					Асфальт
9	ГАЗ-22175 «Баргузин» (ЗМЗ-4063-4Л-2,3-110-5М)	14,5	Б	867	Ноябрь	7	950	50			+		Асфальт
10	ЛиАЗ-5256 (MAN D0826LOH-6Л-6,59-230-5А)	36,1	Д	542	Февраль	10	1450	400			+		Асфальт
11	Toyota Hi Ace 2.4 (4Л-2,438-116-5М)	12,3	Б	380	Октябрь	8	-	450					Асфальт
12	ПАЗ-3206 (ЗМЗ-5234.10-8V-4,67-130-4М)	33	Б	672	Июнь	11	590	500			+		Асфальт
13	САРЗ-3976 (ЗМЗ-511.10-8V-4,25-120-4М)	30	Б	471	Декабрь	9	1900	300	3/2,8				Асфальт
14	Mercedes-Benz 0340 (8V-12,76-381-6М)	25	Д	4825	Июль	4	-	120					Асфальт
15	Nissan-Urvan Transporter	14	Б	6590	Март	6	-	500					Асфальт
16	ЗИЛ-325010 (Д-245.12-4Л-4,75-109-5М)	18,7	Д	875	Июль	8	900	100			+		Асфальт
17	ЛАЗ-52523 (ЯМЗ-236М-6V-11,15-180-5М)	37,2	Д	980	Январь	12	3450	150			+		Асфальт
18	МАЗ-103 (Renault-6L-6,174-250-6М)	37,7	Д	569	Май	6	1560	50			+		Асфальт
19	ПАЗ-4230-03 «Аврора» (Д-245.9-4Л-4,75-136-5М)	25,6	Д	734	Ноябрь	5	340	240			+		Асфальт
20	Ssang Yong Transstar 9.6D(6V-9,572-290-6М)	24,7	Д	2658	Февраль	9	-	400	2/2,4				Асфальт

Таблица В3 – Исходные данные для нормирования расхода топлива грузового автомобиля

Вариант	Модель, марка, модификация автомобиля	Базовая норма л/100 км	Топливо	Пробег	Месяц	Срок эксплуата- ции, лет	Работа в условиях города, тыс. жит.	Высота над уров- нем моря, м	Масса прицепа, т	Масса груза, т	Пробег с грузом, км	Учбная езда	Дорожное покрытие
1	Iveco 440 E 47 (6L-13,798-470-16M)	17,5	Д	2349	Октябрь	2	-	200	6,7	17,6	1846		Асфальт
2	МАЗ-53366 (ЯМЗ-238М2-8V-14,86-240-5M)	25,5	Д	760	Июнь	7	-	50	7,8	6,5	540		Асфальт
3	КамАЗ-53215 (КамАЗ-740.11-8V-10,85-240-10M)	24,5	Д	890	Декабрь	10	-	400	-	7,4	852		Асфальт
4	DAF 95.XF 430 (6L-12,58-428-16M)	16,5	Д	6740	Июль	8	-	450	9,2	27,9	5493		Асфальт
5	MAN 19.372 (6L-11.961-370-16M)	17	Д	5940	Март	11	-	500	6,8	18,9	5842		Асфальт
6	ГАЗ-3302 (ЗМЗ-4063.10-4L-2,3-110-5M)	15,2	Б	545	Сентябрь	9	1480	300	-	0,8	392		Асфальт
7	ЗИЛ-5301 (Д-245 ММЗ-4L-4.75-105-5M)	14,8	Д	286	Апрель	4	860	120	-	4,9	124		Асфальт
8	КамАЗ-4310 (КамАЗ-740.11-8V-10,85-240-10M)	31	Д	359	Август	6	540	500	-	1,4	359	+	Асфальт
9	Scania R 113 MA/400 (6L-11,021-401-14M)	16	Д	4695	Март	9	-	100	7	25,8	4462		Асфальт
10	ГАЗ-66 (ЗМЗ-511.10-8V-4,25-120-4M)	28	Б	243	Декабрь	6	-	900	-	1,2	150		Грунт
11	Volvo FH 12/420 (6L-12,13-420-14M)	16,5	Д	3987	Июль	1	-	150	7,5	29,2	3145		Асфальт
12	КамАЗ-5425 (Cummins-6L-10,0-327-12M)	21,4	Д	1860	Январь	3	-	250	8,5	22,8	1209		Асфальт
13	Mercedes-Benz 1840 Actros (6V-11,95-394-16M)	17	Д	5486	Май	5	-	470	6,5	24,5	5291		Асфальт
14	КЗКТ-537Л	100	Д	287	Ноябрь	12	-	350	12,4	42,2	208		Грунт
15	Tatra 111R	33	Д	491	Февраль	2	-	250	-	6,9	459		Грунт
16	Renault AE 430 Magnum (6L-12,0-430-18M)	18,9	Д	1243	Апрель	3	-	250	7,4	23,4	1181		Асфальт
17	MAN TGA 18.350 (6L-10,518-350-16M)	15,5	Д	4690	Август	8	-	310	6,5	17,2	3560		Асфальт
18	Урал-375Н	50	Б	465	Март	7	-	120	-	3,8	232		Грунт
19	МАЗ-543202-21 (ЯМЗ-236HE-6V-11,15-230-5M)	18,9	Д	1560	Декабрь	6	-	200	5,9	16,5	945		Асфальт
20	ЗИЛ-131	41	Б	348	Октябрь	12	-	100	-	3,2	230		Грунт



Таблица В4 – Исходные данные для нормирования расхода топлива автомобиля-самосвала

Вариант	Модель, марка, модификация автомобиля	Транспортная норма л/100 км (q=0,5)	Топливо	Пробег	Месяц	Срок эксплуатации, лет	Работа в условиях города, тыс. жит.	Высота над уровнем моря, м	Масса прицепа, т	Масса груза за одну езду, т	Число ездок	Карьер	Дорожное покрытие
1	ЗИЛ-ММЗ-45065; (ЗИЛ-508.10-8V-6,0-150-5М)	32,2	Б	244	Август	3	840	100		5,4	7		Асфальт
2	МАЗ-5516 (ЯМЗ-238Д-8V-14,86-330-8М)	42	Д	684	Март	5	1450	900		8,4	9		Асфальт
3	БелАЗ-549, -7509	270	Д	240	Декабрь	12		150		72,2	5	+	Грунт
4	КамАЗ-65115 (КамАЗ-740.11-8V-10,85-240-10М)	32,2	Д	842	Июль	2		250		12,4	7	+	Грунт
5	Урал-55571 (ЯМЗ-236-6V-11,15-180-5М)	34,5	Д	750	Январь	2		470		6,4	8		Грунт
6	ГАЗ-САЗ-4509(ГАЗ-542-6L-6,235-138-4М)	17	Д	680	Май	7		350		3,2	10		Грунт
7	ЗИЛ-ММЗ-4520(ЗИЛ-645-8V-8,74-185-9М)	27,5	Д	540	Ноябрь	10	650	250		4,2	6		Асфальт
8	БелАЗ-7527	160	Д	320	Февраль	8		200		24,5	2	+	Грунт
9	КамАЗ-55111 (КамАЗ-740.11-8V-10,85-240-10М)	36	Д	598	Октябрь	1	1980	50		9,6	3		Асфальт
10	Tatra-138S1, -138S3	36	Д	682	Июнь	9		400		8,7	4		Грунт
11	ЗИЛ-ММЗ-4520(ЗИЛ-645-8V-8,74-185-9М)	27,5	Д	368	Декабрь	4	490	450		5,8	3		Асфальт
12	МАЗ-5516 (ЯМЗ-238Д-8V-14,86-330-8М)	42	Д	452	Июль	6		500		8,5	2		Асфальт
13	КамАЗ-55111 (КамАЗ-740.11-8V-10,85-240-10М)	36	Д	845	Март	9		300		8,7	5		Асфальт
14	Урал-45286-01 (ЯМЗ-236НЕ2-6V-11,15-230-5М)	44,5	Д	264	Сентябрь	6		120		6,8	6		Грунт
15	ЗИЛ-ММЗ-45085 (ЗИЛ-508-8V-6,0-150-5М)	39,5	Б	496	Апрель	11	1145	500		5,5	8		Асфальт
16	Volvo FM 12 (6L-12,1-420-14М)	38,6	Д	845	Июль	2		150		12,4	4		Асфальт
17	ЗИЛ-ММЗ-555	37	Б	267	Январь	21		250		4,5	5		Грунт
18	ГАЗ-САЗ-4301 (ГАЗ-542-4L-6,235-125-5М)	17,5	Д	230	Май	14		470		2,5	6		Грунт
19	ЗИЛ-ММЗ-450650 (Д-245.9-4L-4,75-136-5М)	24	Д	150	Ноябрь	12	560	350		4,1	4		Асфальт
20	КрАЗ-6510	48	Д	270	Февраль	9		250		5,8	4	+	Грунт

Таблица В5 – Исходные данные для нормирования расхода топлива автоцистерны

Вариант	Модель, марка, модификация автомобиля	Норма на пробег ав- томобиля л/100 км	Топливо	Пробег	Месяц	Срок эксплуатации, лет	Работа в условиях города, тыс. жит.	Высота над уровнем моря, м	Норма на работу оборудования, л/ч	Масса груза, т	Время работы обору- дования	Дорожное покрытие
1	АГП 12А / ГАЗ 53А (автовышка)	30,5	Б	230	Ноябрь	9	340	240	3,5	0,6	2,3	Асфальт
2	АВБ-2М / ГАЗ-66 (бурильная)	31	Б	180	Февраль	6		900	8	0,3	4,2	Грунт
3	АК-75 / ЗИЛ-130 (автокран)	40	Б	320	Октябрь	11	650	150	6		3,8	Асфальт
4	КС-2573 / Урал-43202 (автокран)	38	Д	210	Июнь	2		250	6		5,4	Грунт
5	МКА-16 / КраЗ-257 (автокран)	57	Д	340	Декабрь	21		470	8,8	0,5	6,2	Грунт
6	КС-45717К-1 / КамАЗ-53229 (автокран)	37,5	Д	540	Июль	14		350	6	0,8	2,6	Асфальт
7	АПК30 / Урал-37 (автовышка)	66	Б	170	Март	12	120	250	5		0,8	Грунт
8	ЛВ-7 / ЗИЛ-131 (топливозаправщик)	43	Б	70	Сентябрь	9	240	200	3		1,8	Асфальт
9	Урал-4320 (лебедка)	32	Д	80	Апрель	2	330	50	3	2,4	1,2	Грунт
10	ТЦ-11 / КамАЗ-5410 (цементовоз)	31,5	Д	60	Июнь	3	340	400	3	3,8	3,2	Асфальт
11	АТМЗ-4,5-375 / Урал-375 (топливозапр.)	53	Б	150	Декабрь	10		450	4		2,1	Грунт
12	ЦКТЬБ-А53213 / КамАЗ-53213 (самопогрузчик)	27	Д	150	Июль	8	640	350	3	5,6	0,6	Асфальт
13	АВБ-2М / ГАЗ-66 (бурильная)	31	Б	370	Март	1		250	8	0,3	3,7	Грунт
14	АК-75 / ЗИЛ-130 (автокран)	40	Б	250	Сентябрь	9	1200	200	6		8,5	Асфальт
15	КС-2573 / Урал-43202 (автокран)	38	Д	210	Апрель	4		50	6		3,6	Грунт
16	МКА-16 / КраЗ-257 (автокран)	57	Д	340	Июль	6		400	8,8		4,5	Грунт
17	КС-45717К-1 / КамАЗ-53229 (автокран)	37,5	Д	540	Январь	9		450	6	0,3	3,9	Асфальт
18	ЦКТЬБ-А133 / ЗИЛ-133ГЯ (самопогрузчик)	27	Д	370	Май	6	3800	500	3	4,2	1,3	Грунт
19	АЦПТ-6,2 / МАЗ-5335 (автоцистерна)	25,5	Д	70	Ноябрь	11	2900	300	3		2,8	Асфальт
20	АТЗ-124320 / Урал-4320 (топливозаправщик)	34,9	Д	80	Февраль	8	750	120	3		0,9	Асфальт

Жаров Сергей Петрович  
Шабуров Виктор Николаевич

## ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Методические указания  
к практическим занятиям  
по разделу «Автомобильные топлива»  
для бакалавров направления подготовки 190600.62

Редактор Е.А. Могутова

---

Подписано в печать 20.10.14	Формат 60x84 1/16	Бумага 65 г/м <sup>2</sup>
Печать цифровая	Усл. печ.л. 1,75	Уч.-изд. л. 1,75
Заказ 265	Тираж 50	Не для продажи

---

РИЦ Курганского государственного университета.  
640000, г. Курган, ул. Советская, 63/4.  
Курганский государственный университет.