

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Нижегородский государственный технический университет  
им. Р.Е.Алексеева»

кафедра «Производственная безопасность, экология и химия»

Методические указания к выполнению курсового проекта

по дисциплине

**«Безопасность эксплуатации на автомобильном транспорте»**

Направление подготовки

**23.04.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"**

(Код и наименование направления подготовки)

Магистерская программа

«Автомобильный транспорт»

Квалификация (степень)

Магистр

Форма обучения

Очная, заочная

Нижегород, 2015 г.

Разработчик методических рекомендаций по выполнению курсового проекта по дисциплине «Безопасность эксплуатации на автомобильном транспорте»:

\_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Курагина Т.И.

ученое звание, степень, фамилия, инициалы

\_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Смирнова В.М.

ученое звание, степень, фамилия, инициалы

\_\_\_\_\_ ассистент Кулагин А.Л.

ученое звание, степень, фамилия, инициалы

Кафедра *«Производственная безопасность, экология и химия»*

Дата, подпись \_\_\_\_\_

Методические рекомендации по выполнению курсового проекта по дисциплине «Безопасность эксплуатации на автомобильном транспорте» рассмотрены на заседании кафедры

\_\_\_\_\_ *«Производственная безопасность, экология и химия»* \_\_\_\_\_  
наименование кафедры

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой д.х.н., профессор \_\_\_\_ Наумов В.И. \_\_\_\_\_  
ученое звание, степень фамилия, инициалы

Дата, подпись \_\_\_\_\_

Методические рекомендации по выполнению курсового проекта по дисциплине «Безопасность эксплуатации на автомобильном транспорте» согласованы с председателем методической комиссии по профилю подготовки, специальности (или председателем предметной комиссии)

\_\_\_\_\_ зав. кафедрой Автомобильный транспорт \_\_\_\_\_

должность

\_\_\_\_\_ д.т.н., профессор Кузьмин Н.А. \_\_\_\_\_

ученое звание, степень, фамилия, инициалы

дата, подпись

## Содержание

1	Общие положения.....	4
2	Теоретическая часть.....	5
3	Методические рекомендации к расчету количества образующихся отходов и величины платы за размещение отходов .....	15
3.1	Расчет количества образующихся отходов за отчетный год.....	15
3.2	Расчет платы за размещение отходов .....	19
4	Варианты заданий.....	24
	Список литературы.....	25

## 1 Общие положения

Целью курсового проекта по дисциплине «Безопасность эксплуатации на автомобильном транспорте» является закрепление теоретических знаний и развитие у студентов практических навыков по идентификации опасного и вредного воздействия предприятий автомобильного транспорта на окружающую среду и выполнению расчетов, обосновывающих нормативы размещения отходов от деятельности предприятий, выбор способов их хранения, обезвреживания и утилизации а также расчет платы за загрязнение окружающей среды отходами производства.

Разработка необходимых мер и способов на этапе проектирования автопредприятия позволяет обеспечивать экологическую безопасность технологических процессов и производственного оборудования, что способствует снижению антропогенной нагрузки на экосистемы городов.

Тема курсового проекта и конкретное задание выбирается студентом по согласованию с преподавателем кафедры «Производственная безопасность, экология и химия» из таблицы 4 и должны отражать специфику направленности проектно-технологической деятельности магистра.

Курсовой проект состоит из пояснительной записки объемом 20-30 стр., содержащей основные расчеты, обосновывающие проектные решения и 1-2-х листов формата А-1, иллюстрирующих принципы работы и схемы обезвреживания и утилизации отходов.

Пояснительная записка курсового проекта в общем виде должна включать следующие разделы:

1. Введение.

2. Расчетная часть.

2.1. Расчет количества отходов, образовавшихся от деятельности автопредприятия.

2.1. Расчет платы за образование отходов.

3. Требования к сбору, хранению, обезвреживанию и утилизации отходов.

4. Заключение;

Список литературы.

Во введении необходимо дать характеристику автопредприятию, как источнику загрязнения окружающей среды. Привести статистические данные об уровнях загрязнения.

В расчетной части следует привести все необходимые вычисления с пояснениями.

При разработке раздела Требования к сбору, хранению, обезвреживанию и утилизации отходов необходимо для выбранного отхода указать его воздействие на природу и человека. Привести основные нормативно-правовые документы, регламентирующие природоохранную деятельность предприятия. Рассмотреть существующие методы и способы обращения с данным отходом. Их преимущества и недостатки.

В заключении необходимо сделать вывод по проделанной работе.

## **2 Теоретическая часть**

Наиболее значительный ущерб, окружающей среде и здоровью граждан оказывается вследствие деятельности транспортно – дорожного комплекса. По состоянию на 1 января 2013 года общая протяженность автомобильных дорог общего пользования по Нижегородской области регионального и межмуниципального значения, находящихся в оперативном управлении ГКУ НО «Главное управление автомобильных дорог», составляет 12 975,565 км. По предварительным прогнозам, к концу 2016 года величина только городского автопарка Нижнего Новгорода может достигнуть 450 тыс. машин, а уровень обеспечения автомобилями в городе возрастет до 356-ти в 2014 году на 1 тыс. человек.

Негативное воздействие автотранспорта на окружающую среду сопровождается не только потреблением природных ресурсов, но весьма существенным загрязнением атмосферного воздуха. В результате сжигания органического топлива в двигателях транспортных средств в атмосферу с отработавшими газами выбрасывается более 200 наименований вредных веществ и соединений, в том числе и канцерогенных.

Потоки автомобильного транспорта - это основные источники шума. Они не только создают 80% всех зон акустического дискомфорта городов, но и определяют максимальное превышение уровней шума над нормативными.

Скопление большого числа автомобилей на ограниченных площадках значительно обостряет экологические проблемы, связанные с отчуждением территорий для стоянки, парковки, движения, обслуживания и ремонта автотранспортных средств (АТС), чрезмерным загрязнением воздуха, воды, почвы, угнетением и уничтожением растительности. Нефтепродукты, продукты износа шин и тормозных накладок, фрикционных дисков сцепления, сыпучие и пылящие грузы, хлориды, используемые в качестве антиобледенителей дорожных покрытий, загрязняют придорожные полосы и водные объекты.

В связи с интенсивным ростом автомобильного парка нашей страны в число первостепенных выдвигаются вопросы управления автотранспортными отходами, особенно в крупных городах. Оценка динамики накопления автотранспортных отходов показала, что их объем растет пропорционально росту численности парка.

Согласно приказу Министерства природных ресурсов «Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды» от 15 июня 2001 года № 511 все отходы подразделены на 5 классов опасности:

- 1 класс – чрезвычайно опасные;
- 2 класс – высокоопасные;
- 3 класс – умеренноопасные;
- 4 класс – малоопасные;
- 5 класс – практически неопасные.

Класс опасности отходов устанавливается по степени возможного вредного воздействия на окружающую природную среду (ОПС) при непосредственном или опосредованном воздействии опасного отхода на нее в соответствии с критериями, приведенными в табл. 1.

Отнесение отходов к классу опасности для ОПС может осуществляться расчетным или экспериментальным методами.

Перечень компонентов отхода и их количественное содержание в отходе устанавливаются по составу исходного сырья и технологическим процессам его переработки или по результатам количественного химического анализа.

**Таблица 1. Класс опасности отходов в зависимости от их степени возможного вредного воздействия на ОПС**

№ п/п	Степень вредного воздействия опасных отходов на ОПС	Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для ОПС	Класс опасности отхода для ОПС
1	2	3	4
1	Очень высокая	Экологическая система необратимо нарушена. Период восстановления отсутствует	1 класс чрезвычайно опасные
2	Высокая	Экологическая система сильно нарушена. Период восстановления не менее 30 лет после полного устранения источника вредного воздействия	2 класс высокоопасные
3	Средняя	Экологическая система нарушена. Период восстановления не менее 10 лет после снижения вредного воздействия от существующего источника	3 класс умеренноопасные
4	Низкая	Экологическая система нарушена. Период самовосстановления не менее 3 лет	4 класс малоопасные
5	Очень низкая	Экологическая система практически не нарушена	5 класс практически неопасные

По каждому компоненту отхода устанавливается степень его опасности для ОПС в различных природных средах на основе нормативных показателей, приведенных в табл. 2.

**Таблица 2. Нормативные показатели вредных компонентов отходов при их воздействии на ОПС**

ПДКп, мг/кг	Предельно допустимая концентрация вещества в почве
ОДК	Ориентировочно – допустимая концентрация
ПДКв, мг/л	Предельно допустимая концентрация вещества в водных объектах хозяйственно – питьевого и культурно – бытового водопользования
ОДУ	Ориентировочно – допустимый уровень
ОБУВ	Ориентировочный безопасный уровень воздействия
ПДКр.х., мг/л	Предельно допустимая концентрация вещества в воде водных объектов рыбохозяйственного назначения
ПДКс.с., мг/м <sup>3</sup>	Предельно допустимая концентрация вещества среднесуточная в атмосферном воздухе населенных мест
ПДКм.р., мг/м <sup>3</sup>	Предельно допустимая концентрация вещества (максимально разовая) в воздухе населенных мест
ПДКр.з., мг/м <sup>3</sup>	Предельно допустимая концентрация вещества в воздухе рабочей зоны
МДС	Максимально допустимое содержание

МДУ	Максимально допустимый уровень
S, мг/л	Растворимость компонента отхода (вещества) в воде при 20°C
C <sub>нас</sub> , мг/м <sup>3</sup>	Насыщенная концентрация вещества в воздухе при 20°C и нормальном атмосферном давлении
K <sub>ow</sub>	Коэффициент распределения в системе октанал/вода при 20°C
LD <sub>50</sub> , мг/кг	Средняя смертельная доза компонента в мг действующего вещества на 1 кг живого веса, вызывающая гибель 50% подопытных животных при однократном пероральном введении в унифицированных условиях
LD <sup>кожн</sup> <sub>50</sub> , мг/кг	Средняя смертельная доза компонента в мг действующего вещества на 1 кг живого веса, вызывающая гибель 50% подопытных животных при однократном нанесении на кожу в унифицированных условиях
LC <sub>50</sub> , мг/м <sup>3</sup>	Средняя смертельная концентрация вещества, вызывающая гибель 50% подопытных животных при ингаляционном поступлении в унифицированных условиях
БД	Биологическая диссимилиация

Степень опасности отхода при его воздействии на ОПС характеризуется как сумма показателей опасности веществ (компонентов отхода).

В процессе производственной деятельности на автотранспортном предприятии (АТП) могут образовываться различные виды отходов 4, 3, 2 и даже 1-го классов опасности, такие как отработанные шины, аккумуляторные батареи, отработанное моторное и трансмиссионное масла, технические жидкости (охлаждающие, тормозные и т. д.), масляные фильтры, нефтешламы от зачистки резервуаров хранения топлива, промасленная ветошь, отработанные ртутные лампы наружного освещения и разные бытовые отходы.

Плата за загрязнение окружающей природной среды (далее «плата за загрязнение») взимается с природопользователей за следующие виды вредного воздействия на ОПС:

- выброс загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферу от стационарных и передвижных источников;
- сброс ЗВ, бактериально загрязненных и токсичных сточных вод в поверхностные и подземные водные объекты и на рельеф местности, а также любое подземное размещение ЗВ;
- размещение отходов;
- шумовое загрязнение;

- др. виды вредного воздействия при введении соответствующих нормативов платы.

Плата за размещение отходов природопользователем осуществляется в зависимости от класса опасности отхода, количества образованного отхода и вида захоронения.

Субъектами платежей за загрязнение ОПС являются предприятия, учреждения, организации и др. юридические лица всех форм собственности, включая предприятия с участием иностранных юридических и физических лиц, граждан РФ, а также иностранные граждане, которые при осуществлении разрешенной производственно–хозяйственной деятельности на территории Нижегородской области оказывает негативное воздействие на качество ОПС.

Федеральными органами исполнительной власти установлены два вида базовых нормативов платы для природопользователей:

- за выбросы, сбросы загрязняющих веществ (ЗВ) и др. виды вредного воздействия в границах предельно допустимых нормативов ( $БП^{ПДВ}$ );
- за выбросы, сбросы ЗВ и др. виды вредного воздействия в пределах установленных лимитов (временно согласованных нормативов) ( $БП^{ВСН}$ ).

При отсутствии утвержденных федеральными органами исполнительной власти базовых нормативов платы администрация области устанавливает их самостоятельно по представлению Государственного комитета по ООС Нижегородской области.

Дифференциальные ставки платы  $C_T$  определяются умножением базовых нормативов платы  $БП^{ПДВ(ВСН)}$  на коэффициенты, учитывающие экологические факторы, табл. 3, 4- коэффициенты экологической ситуации,  $K_{ЭС}$  и коэффициент экологической значимости,  $K_{ЭЗ}$ :

$$C_T^{ПДВ(ВСН)} = БП^{ПДВ(ВСН)} K_{ЭС} K_{ЭЗ}. \quad (1)$$

**Таблица 3. Коэффициенты экологической ситуации, Кэс**

Территория	Водные объекты	Атмосферный воздух	Почва (отходы)	Шумовое загрязнение
Нижегородская область	1,18	1,1	1,5	1,0

**Таблица 4. Коэффициенты экологической значимости, Кэз**

Населенный пункт	Водные объекты	Атмосферный воздух	Почва (отходы)	Шумовое загрязнение
Н.Новгород	1,2	1,57	1,2	1,2
Дзержинск	1,2	1,57	1,2	1,1
Кстово	1,2	1,2	1,2	1,0
Арзамас	1,0	1,2	1,0	1,0
Балахна	1,0	1,14	1,0	1,0
Бор	1,0	1,14	1,0	1,0
Выкса	1,0	1,14	1,0	1,0
Павлово	1,0	1,4	1,0	1,0
Др. населенные пункты Ниж. области	1,0	1,0	1,0	1,0

Плата за загрязнение ежегодно индексируется в связи с изменением уровня цен на строительство природоохранных объектов и природоохранные мероприятия. Коэффициент индексации платы применяется к установленным базовым нормативам и вводится постановлением Правительства РФ.

В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2014 г. № 1219 «О коэффициентах к нормативам платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, в том числе через централизованные системы водоотведения, размещение отходов производства и потребления» к нормативам платы, утвержденным постановлением Правительства РФ от 12 июня 2003 г. № 344 в **2015 году** применяется коэффициент **2,45**, в **2016 году** – коэффициент **2,56**, в **2017 году** – коэффициент **2,67**.

1. Плата за загрязнение в размерах, не превышающих утвержденные природопользователю предельно допустимые нормативы выбросов, сбросов ЗВ, лимиты размещения отходов, определяется путем умножения соответствующих ставок платы на величину указанных видов загрязнения, на коэффициент

индексации платы и суммирования полученных произведений по видам загрязнения.

Плата базовая нормативная за выброс, не превышающий предельно допустимые нормы выброса (ПДВ):

- по каждому виду загрязнения:  $P_{ПДВ}^i = C_T^{ПДВ_i} M_i K_{инд}$  при  $M_i \leq ПДВ_i$  (2)

- общая плата базовая нормативная:  $P_{\Sigma} = \sum P_{ПДВ}^i$ . (3)

2. Плата за загрязнение в пределах временно согласованных нормативов выбросов, сбросов ЗВ (в пределах установленных лимитов) определяется путем умножения соответствующих ставок платы на величину превышения уровня загрязнения над ПДВ, сбросами ЗВ на коэффициент индексации платы и суммирования полученных произведений по видам загрязнения.

Плата за загрязнение в пределах временно согласованных нормативов выбросов, сбросов ЗВ, не превышающих установленный лимит:

- по каждому виду загрязнения:

$$P_{ВСН(Л)}^i = C_T^{ВСН(Л)_i} (M_{ВСН(Л)}^i - ПДВ) K_{инд} \text{ при } ПДВ < M_i \leq M_{ВСН(Л)}^i; \quad (4)$$

- общая плата:  $P_{\Sigma} = \sum P_{ВСН(Л)}^i$ . (5)

3. Плата за сверхлимитное загрязнение определяется умножением соответствующих ставок платы за загрязнение в пределах временно согласованных нормативов (утвержденных лимитов) на величину превышения фактической массы выбросов, сбросов ЗВ, объемов размещения отходов над временно согласованными нормативами (утвержденными лимитами) на коэффициент индексации платы, на пятикратный повышающий коэффициент и суммирования полученных произведений по видам загрязнения.

Плата за сверхлимитный выброс и сброс ЗВ:

- по каждому виду загрязнения:  $P_{сл}^i = 5 C_m^{ВСН(Л)_i} (M_i - M_{л}) K_{инд}$ ; (6)

- общая плата:  $P_{сл} = \sum P_{сл}^i$ . (7)

4. При отсутствии у природопользователя утвержденных временно согласованных нормативов, но при наличии предельно допустимых нормативов, фактически превышаемых, плата за сверхнормативное загрязнение определяется путем умножения соответствующих ставок платы в пределах допустимой на

25-кратный повышающий коэффициент, на коэффициент индексации платы и суммирования полученных произведений по видам загрязнения:

$$\text{-по каждому виду загрязнения: } P_{i \text{ сл}} = 25 C_m^{BCH(P)i} (M_i - M_l) K_{инд}; \quad (8)$$

$$\text{-общая плата: } P_{сл} = \sum P_{сл}^i. \quad (9)$$

При размещении отходов на полигонах, шламохранилищах и других специально оборудованных объектах, расположенных на принадлежащих арендуемых территориях, при соблюдении требований нормативно – технической документации к размеру платы устанавливается понижающий коэффициент - 0,3. При нарушении условий хранения отходов понижающий коэффициент не применяется. При размещении отходов на санкционированных свалках (вне предприятия) плата за их размещение рассчитывается с повышающим коэффициентом - 3.

За временное накопление отходов на территории природопользователя с целью их использования в последующем технологическом цикле, а также за отходы, отправляющиеся на переработку на другое предприятие, плата не рассчитывается и не взимается.

### **Лимит размещения отходов**

Количество образования отходов необходимо знать на всех стадиях обращения с отходами, включая стадию установления **лимитов на их размещение**. В соответствии с Федеральным законом от 24.06.98 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» под лимитом на размещение отходов понимается предельно допустимое количество отходов конкретного вида, которые разрешается размещать определенным способом на установленный срок на объектах размещения отходов с учетом экологической обстановки на данной территории.

**Целью установления лимитов является:**

- осуществление учета и экологического контроля;
- наложения ограничений на размещение отходов;
- нормативное обеспечение расчета платежей в экологические фонды за такое размещение.

Лимиты в каждом конкретном случае зависят от весьма значительного количества факторов, в частности от вида отходов, характеристики мест размещения отходов, способов их размещения, экологической ситуации в регионе и других факторов. Определяющим критерием при этом следует считать обеспечение экологической безопасности.

В соответствии с Федеральным законом «Об отходах производства и потребления» проекты лимитов на размещение отходов разрабатываются предприятиями с учетом норм предельно допустимых воздействий на окружающую среду, а устанавливаются (утверждаются) уполномоченными федеральными органами исполнительной власти в области обращения с отходами. Согласно закону лимиты на размещение отходов устанавливаются сроком **на 5 лет** при условии ежегодного подтверждения неизменности производственного процесса и используемого сырья.

Приказом Министерства природных ресурсов РФ № 115 от 11. 03. 2002 года утверждены методические указания по разработке **проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение**. Раздел 2 методических указаний посвящен методам расчета нормативов образования отходов. Для расчетов используются различные методы и различные единицы измерения с учетом «Общероссийского классификатора единиц измерений» ОК 015 – 94 (год введения 1996) и «Общероссийского классификатора продукции».

Норматив образования отходов определяет установленное количество отходов конкретного вида при производстве единицы продукции. Нормативы образования отходов в соответствии с технологическими особенностями производства определяются в единицах массы, объема, либо в % от количества используемого сырья, материалов произведенной продукции, а также в кг/т, кг/м<sup>3</sup>, м<sup>3</sup>/1000м<sup>3</sup>.

При определении нормативов образования отходов применяются следующие методы:

1. Расчет материально – сырьевого баланса (общий или по операциям);
2. По удельным отраслевым нормативам (ГОСТ, ОСТ, ТУ);

3. Расчетно-аналитический метод – расчет норматива образования отходов на основе конструкторско-технологической документации производства;
4. Экспериментальный метод – расчет на основе измерения массы отходов при производстве экспериментальным путем для изделий, находящихся на стадии освоения;
5. Статистический метод – расчет по фактическим объемам образования отходов для вспомогательных и ремонтных работ;
6. Метод расчета по справочным таблицам удельных нормативов образования отходов по отраслям промышленности.

**Таблица 5. Базовые нормативы платы за размещение отходов**

<b>Виды отходов</b>	<b>Базовые нормативы платы в пределах лимита, руб./т</b>
Отходы 1 – го класса опасности (чрезвычайно опасные)	1739,2
Отходы 2 – го класса опасности (высокоопасные)	745,4
Отходы 3 – го класса опасности (умеренно опасные)	497
Отходы 4 – го класса опасности (малоопасные)	248,4
Отходы 5 класса опасности (практически неопасные):	
добывающей промышленности	0,4
перерабатывающей промышленности	15
прочие	8

### 3. Методические рекомендации к расчету количества образующихся отходов и величины платы за размещение отходов

#### 3.1. Расчет количества образующихся отходов за отчетный год

##### Лом черных металлов

Расчет количества лома черных металлов, образующегося при ремонте автотранспорта, производится по формуле:

$$M_{рем} = \sum_{i=1}^n n_i \times m_i \times \left( \frac{L_i}{L_{нi}} \right) \times \left( \frac{k_u}{100} \right) J, \quad (10)$$

где  $n_i$  - количество автомобилей  $i$  – марки, шт.;  $m_i$  - масса автомобиля  $i$  – марки, т;  $L_i$  - средний годовой пробег автомобиля  $i$  – марки, тыс. км/год ;  $L_{нi}$  -средняя наработка до отказа систем и агрегатов автомобиля, тыс. км;  $k_u$  – удельный норматив замены деталей из черных металлов при ремонте, %;  $k_u = 1 - 10$  % (по данным инвентаризации).

Расчет количества лома черных металлов, образующегося при списании автотранспорта, производится по формуле:

$$M_{спис} = \sum_{i=1}^n n_i \times \left( \frac{m_i}{T} \right) \times \left( \frac{k_u}{100} \right), \quad (11)$$

где  $n_i$  - количество автомобилей  $i$  – марки, шт.;  $m_i$  - снаряженная масса автомобиля  $i$  – марки, т;  $T$  – средний срок службы автомобиля  $i$  – марки, лет;  $k_u$  – удельный норматив образования лома черных металлов при списании, %;  $k_u = 20 - 25$  % (по данным инвентаризации).

Общее количество лома черных металлов производится по формуле:

$$M = M_{рем} + M_{спис} \quad (12)$$

##### Отработанное моторное и трансмиссионное масло

Расчет количества отработанного моторного и трансмиссионного масла производится по формуле:

$$M = \sum_{i=1}^n N_i \times Q_n \times L_i \times n_i \times H \times \rho \times 10^{-4}, \quad (13)$$

где  $N_i$  – количество автомашин  $i$  – марки, шт.;  $Q_n$  – нормативный расход топлива на 100 км пробега, л/100 км;  $L_i$  – средний годовой пробег автомобиля  $i$  – марки, тыс. км/год;  $N_i$  – норма расхода масла на 100 л топлива, л/100л;  $H$  – норма сбора отработанных нефтепродуктов (доли от единицы): для моторных масел – 0,25; для трансмиссионных масел – 0,30;  $\rho$  – плотность отработанного масла,  $\rho = 0,9$  кг/л.

**Таблица 6. Нормы расхода масла на 100 л общего расхода топлива, л**

Марка а/м	Моторные масла	Трансмиссионные масла	Спец. масла	Пластичные смазки
Peugeot Boxer	2,1	0,3	0,1	0,25
Hyundai Porter 2	2,8	0,4	0,1	0,3
Ford Transit	1,7	0,15	0,05	0,1
ГАЗель Next	2,2	0,2	0,05	0,2
ЗИЛ-5301	2,8	0,4	0,15	0,35
МАЗ-6422 А5-320	2,8	0,4	0,1	0,3
Renault Logan 1.4	0,6	0,1	0,03	0,1
Lada Granta	0,6	0,1	0,03	0,1
Toyota Camry 2.4	1,7	0,15	0,05	0,1
Ford Focus 2	1,8	0,15	0,05	0,1
ПАЗ-3204	2,1	0,3	0,1	0,25
ЛИАЗ-5257	2,8	0,4	0,3	0,35
Hyundai County	2,9	0,4	0,1	0,3
Volkswagen Crafter	1,8	0,15	0,05	0,1

### Отработанные масляные фильтры

Расчет норматива образования отработанных фильтров или фильтрующих элементов, образующихся при эксплуатации автотранспорта, проводится по формуле:

$$M = \sum_{i=1}^n N_i \times m_i \times \left( \frac{L_i}{L_{ni}} \right) \times 10^{-3}, \quad (14)$$

где  $N$  - количество автомашин  $i$  – марки, шт.;  $m_i$  – вес одного фильтра или фильтрующего элемента на автомобиле  $i$  – марки, кг;  $L_i$  - средний годовой пробег автомобиля  $i$  – марки, тыс. км/год;  $L_{ni}$  - норма пробега подвижного состава  $i$ -марки до замены фильтровальных элементов, тыс. км.

### Отработанные шины

Расчет количества отработанных шин от автотранспорта производится по формуле:

$$M = \sum_{i=1}^n N_i \times n_i \times m_i \times \left( \frac{L_i}{L_{ni}} \right) \times 10^{-3}, \quad (15)$$

где  $N_i$  – количество автомашин  $i$  – марки, шт.;  $m_i$  – вес одной изношенной шины данного вида, кг;  $n_i$  – количество шин, установленных на автомобиле  $i$  – марки, шт.;  $L_i$  – средний годовой пробег автомобиля  $i$  – марки, тыс. км/год;  $L_{ni}$  – норма пробега подвижного состава  $i$  – марки до замены шин, тыс. км.

### **Свинцоводержащие пластины аккумуляторных батарей**

Определение количества свинцоводержащего лома производится по формуле:

$$M = \sum_{i=1}^n N_i \times n_i \times m_i / T_i \times 10^{-3}, \quad (16)$$

где  $N_i$  – количество автомашин, снабженных аккумуляторами  $i$  – го типа, шт.;  $m_i$  – масса свинцоводержащих пластин в аккумуляторной батарее  $i$  – го типа, кг;  $n_i$  – количество аккумуляторов  $i$  – типа, шт.;  $T_i$  – эксплуатационный срок службы аккумуляторов  $i$  – марки, год; ( $T_i = 1,5 - 3$  года в зависимости от марки машины).

### **Пластмасса аккумуляторных батарей**

Количество образующейся пластмассы вычисляется по формуле:

$$M = \sum_{i=1}^n N_i \times n_i \times m_i / T_i \times 10^{-3}, \quad (17)$$

где  $N_i$  – количество автомашин, снабженных аккумуляторами  $i$  – го типа, шт.;  $m_i$  – масса пластмассы в аккумуляторной батарее  $i$  – го типа, кг;  $n_i$  – количество аккумуляторов  $i$  – типа, шт.;  $T_i$  – эксплуатационный срок службы аккумуляторов  $i$  – марки, год; ( $T_i = 1,5 - 3$  года в зависимости от марки машины).

### **Шлам от нейтрализации электролита аккумуляторных батарей**

Уравнение реакции нейтрализации



Определение количества шлама, образующегося при нейтрализации электролита, производится по формуле:

$$M = (G_1 \times M_2/M_1)/(1 - B/100) \times 10^{-3}, \quad (19)$$

где  $M_1$  – молекулярная масса серной кислоты,  $M_1 = 98$ ;  $M_2$  – молекулярная масса сернокислого кальция,  $M_2 = 136$ ;  $B$  – относительная влажность шлама, (рекомендуемое значение – 60%);  $G_1$  – количество серной кислоты в отработанном электролите, кг.

$$G_1 = \sum_{i=1}^n 0,3 \times V_i \times N_i \times n_i / T_i \times \rho, \quad (20)$$

где 0,3 – содержание серной кислоты в электролите;  $V_i$  – объем электролита в аккумуляторе  $i$ -типа, л.;  $N_i$  – количество автомашин, снабженных аккумуляторами  $i$ -типа, шт.;  $n_i$  – количество аккумуляторов  $i$ -типа, шт.;  $\rho$  – плотность серной кислоты,  $\rho = 1,28$ ;  $T_i$  – эксплуатационный срок службы аккумуляторов  $i$  – марки, год; ( $T_i = 1,5 - 3$  года в зависимости от марки машины).

### Отработанные накладки тормозных колодок

Расчет количества отработанных накладок тормозных колодок, т/год производится по формуле:

$$M = \sum_{i=1}^n N_i \times n_i \times m_i \times \left( \frac{L_i}{L_{ni}} \right) \times 10^{-3}, \quad (21)$$

где  $N_i$  – количество автомашин  $i$  – марки, шт.;  $m_i$  – вес одной накладки тормозной колодки на автомобиле  $i$  – марки, кг;  $n_i$  – количество накладок тормозных колодок на автомобиле  $i$  – марки, шт.;  $L_i$  – средний годовой пробег автомобиля  $i$  – марки, тыс. км/год;  $L_{ni}$  – норма пробега подвижного состава  $i$  – марки до замены накладок тормозных колодок, тыс. км.

### Осадок очистных сооружений мойки автотранспорта

Количество осадка очистных сооружений, т/год (при отсутствии реагентной обработки) с учетом его влажности рассчитывается по формуле:

$$M = Q \times (C_{до} - C_{после}) \times 10^{-6} / (1 - B/100), \quad (22)$$

где  $Q$  – годовой расход сточных вод, м<sup>3</sup>/год;  $C_{до}$  – концентрация взвешенных веществ до очистных сооружений, мг/л.;  $C_{после}$  – концентрация взвешенных

веществ после очистных сооружений, мг/л;  $B$  – относительная влажность осадка, %.

### **Нефтешлам от зачистки резервуаров хранения топлива**

Количество шлама определяется по формуле:

$$M = S \times h \times \rho \times P, \quad (23)$$

где  $S$  – площадь сечения резервуара, м<sup>2</sup>;  $h$  – максимальная высота слоя шлама (расстояние от заборного патрубка до дна резервуара), м;  $\rho$  – плотность шлама,  $\rho = 1,05$  т/м<sup>3</sup>;  $P$  – периодичность чистки резервуаров, раз в год.

### **Промасленная ветошь**

Количество промасленной ветоши определяется по формуле:

$$M = n \times P \times H \times 10^{-6}, \quad (24)$$

где  $n$  – количество рабочих, использующих ветошь, чел;  $P$  – количество рабочих смен в году;  $H$  – норма расхода обтирочных материалов за смену,  $H = 100$  г.

### **Отработанные ртутные лампы наружного освещения**

Количество ламп определяется по формуле:

$$M = K \times T \times M/H \times 10^{-3}, \quad (25)$$

где  $K$  – количество установленных ртутных ламп ДРЛ, шт.;  $H$  – ресурс времени работы ламп,  $H = 12000$ ч;  $T$  – число часов работы в год, ч/год;  $M$  – масса одной лампы,  $M = 0,4$  кг.

### **Бытовые отходы**

Количество бытовых отходов определяется по формуле:

$$M = K \times H \times \rho, \quad (26)$$

где  $K$  – количество работников, чел;  $H$  – удельное образование бытовых отходов на человека,  $H = 0,25$  м<sup>3</sup>/год;  $\rho$  – насыпная масса бытовых отходов,  $\rho = 0,25$  т/м<sup>3</sup>.

## **3.2. Расчет платы за размещение отходов**

**Размер платы за размещение отходов в пределах установленных природопользователю лимитов:**

$$П_{л} = \sum_{i=1}^n П_{л}^i; \quad (27)$$

$$P_n^i = C_T^{Pi} \times M_i^{Pi} \times K_{инд} \text{ при } M_i \leq M_i^{Pi}, \quad (28)$$

где  $C_T^{Pi}$  – дифференциальная ставка платы  $i$ -го отхода в пределах установленного лимита, руб./т;  $M_i^{Pi}$  – установленный лимит размещения  $i$ -го отхода, т;  $M_i$  – фактическое размещение  $i$ -го отхода, т;  $K_{инд}$  – коэффициент индексации платы;  $n$  – виды отходов.

Дифференциальные ставки платы  $C_T^{Pi}$  определяются умножением базовых нормативов платы на коэффициенты, учитывающие экологические факторы:

$$C_T^{Pi} = БП^{Pi} K_{ЭС} K_{ЭЗ}, \quad (29)$$

где  $БП^{Pi}$  – базовый норматив платы за размещение  $i$  – го отхода в пределах установленного лимита, руб./т (табл. 5);  $K_{ЭС}$  – коэффициент экологической ситуации (табл. 3);  $K_{ЭЗ}$  – коэффициент экологической значимости (табл. 4).

**Размер платы за сверхлимитное размещение отходов:**

$$P_{сл} = \sum_{i=1}^n P_{сл}^i ; \quad (30)$$

$$P_{сл}^i = 5 C_T^{Pi} \times (M_i - M_i^л) \times K_{инд} \text{ при } M_i > M_i^л. \quad (31)$$

**Общая плата за размещение отходов:**

$$P_{отх} = P_л + P_{сл}. \quad (32)$$

Результаты расчета следует представить в виде таблицы 7.

**Таблица 7. Результаты расчета фактического количества отходов и платы за размещение отходов**

Наименование отходов	Количество отходов, т/год		Ставка платы за размещение отходов, руб./т	Величина платы за размещение отходов, руб.		Общая величина платы, руб.
	фактическое	лимит	в пределах лимита	в пределах лимита	сверх лимита	
Лом черных металлов						
Отработанное моторное масло						
Отработанное трансмиссионное масло						
Отработанные шины						
Свинецсодержащие пластины аккумуляторов						
Пластмасса аккумуляторов						
Шлам нейтрализации электролита аккумуляторов						
Отработанные накладки тормозных колодок						
Осадок очистных сооружений мойки автотранспорта						
Нефтешлам от зачистки резервуаров хранения топлива						
Промасленная ветошь						
Отработанные ртутные лампы наружного освещения						
Бытовые отходы						
<b>Итого:</b>						

**Таблица 8. Справочные данные для расчета количества отходов АТП**

Марка а/м	Снаряженная масса а/м, т	Средняя наработка до отказа систем агрегатов а/м, тыс. км	Линейная норма расхода топлива на 100км пробега, л/100 км	Тип масляного фильтра	Вес масляного фильтра	Марка шины а/м	Количество шин	Вес отработанной шины, кг	Норма пробега а/м до замены шин, тыс.км	Марка аккумуляторной батареи	Количество аккумуляторных батарей, шт	Масса свинцовых пластин в аккумуляторе, кг	Масса пластмассы в аккумуляторе, кг	Количество электролита в аккумуляторе, л	Нормативный пробег а/м до замены накладок тормозных колодок, тыс. км
<b>Грузовые</b>															
Peugeot Boxer	2,0	16	8,7	OX33912 D	0,679	215/75R16	4	12.8	60	6СТ-110	1	17,9	6,6	7,2	16
Hyundai Porter 2	1,73	15	15,4	D4BFHD 35	0,45	185/65R15 155/80R12	2 4	2 4	60	6СТ-95	1	12	6,1	6,3	15
Ford Transit	1,649	15	9,2	OX339/2 D	0,514	185/75R16	4	11	70	6СТ-80	1	11	5,6	5,4	15
ГАЗель Next	2,23	10	13,3	LF17356	0,41	185/75R16	6	11	70	6СТ-75	1	10	5,0	5,0	10
МАЗ-6422 А5-320	9,5	10	26,9	238НБ-1017010	1,12	11,00-R20	6	59,4	90	6СТ-190	2	28,1	9,3	11,7	10
ЗИЛ-5301	3,35	10	14,8	ФМ 037	1,5	225/75R16	6	13.2	70	6СТ-110	2	17,9	6,6	7,2	16
<b>Легковые</b>															
Renault Logan 1.4	0,975	16	7,0	K7J	0,234	185/70 R14	4	6	55	6СТ-55	1	7,8	4.0	3,8	16
Lada Granta	1,08	16	6,7	W91412	0,405	175/65R14	4	6	40	6СТ-55	1	7,8	4.0	3,8	16
Toyota Camry 2.4	1,545	20	11,2	OC217	0,21	215/60R16	4	10	50	6СТ-55	1	7,8	4.0	3,8	20
Ford Focus 2	1,255	16	6,7	J1313021	0,33	195/65R15	4	9,1	55	6СТ-60	1	8,3	4,2	3,8	16
<b>Автобусы</b>															
ПАЗ-3204	5,484	16	16,3	LF16015	0,779	245/70R 19,5	6	29	38,2	6СТ-100	2	13	6,6	6,7	16
ЛИАЗ-5256	11,17	14	32,0	LF 9009	1,6	275/70 R 22,5	6	45	60	6СТ-190	2	28,1	9,3	11,7	14
Hyundai County	4,18	16	18	JC-H06	0,83	7.00R16 12PR	6	19	65	6СТ-100	2	13	6,6	6,7	16
Volkswagen Crafter	2,028	15	9,9	OX143D	0,107	235/65 R16	4	13	55	6СТ-85	1	11,6	5,9	5,6	15

**Таблица 9. Характеристика образующихся отходов**

Наименование отходов	Класс опасности	Способ размещения отходов	Лимит* размещения отходов, т/год	Исходные данные для расчета фактического количества отходов за отчетный год
Лом черных металлов	4	Переработка	45	Удельный норматив образования лома при списании – 23%, срок службы а/м – 10 лет
Отработанное моторное масло	3	Переработка	4,5	
Отработанное трансмиссионное масло	3	Переработка	0,65	
Отработанные масляные фильтры	4	Захоронение вне предприятия	0,2	Норма пробега до замены фильтров – 10000 км
Отработанные шины	4	Захоронение вне предприятия	10,0	
Свинцоводержащие пластины аккумуляторов	4	Захоронение на предприятии	1,4	Эксплуатационный срок службы аккумуляторов – 3 года
Пластмасса аккумуляторов	4	Захоронение на предприятии	0,07	Эксплуатационный срок службы аккумуляторов – 3 года
Шлам от нейтрализации электролита аккумуляторов	4	Захоронение вне предприятия	0,35	Эксплуатационный срок службы аккумуляторов – 3 года
Отработанные накладки тормозных колодок	4	Захоронение вне предприятия	0,9	Количество накладок тормозных колодок – по две на каждом колесе, масса одной накладки – 0,4 кг
Осадок очистных сооружений мойки автотранспорта	4	Захоронение вне предприятия	10,0	Годовой расход сточных вод – 15000 м <sup>3</sup> /год, концентрация взвешенных веществ до очистки – 0,9 г/л, после очистки – 0,082 г/л, влажность осадка – 60%
Нефтешлам от зачистки резервуаров хранения топлива	2	Захоронение вне предприятия	18,0	Площадь сечения резервуаров – 250 м <sup>2</sup> , высота слоя шлама – 0,5 м, периодичность чистки резервуаров – 1 раз в 5 лет
Промасленная ветошь	4	Захоронение на предприятии	2,0	Количество рабочих, использующих ветошь – 92 чел, количество рабочих смен в год – 300
Отработанные ртутные лампы наружного освещения	1	Переработка	0,003	Количество установленных ламп ДРЛ – 30 шт., число часов работы в год – 3000 ч/год
Бытовые отходы	4	Захоронение вне предприятия	5,5	Количество работников – 110 чел.

#### 4. Варианты заданий

№ варианта	Место расположения автопарка	Марка автомобиля	Количество автомобилей	Топливо	Среднегодовой пробег одного а/м, тыс. км
1	Н. Новгород	Renault Logan 1.4	30	Бензин	60
		Toyota Camry 2.4	17	Бензин	40
		ПА3-3204	4	Бензин	35
2	Дзержинск	ЗИЛ-5301	25	Бензин	47
		Lada Granta	8	Бензин	28
		Hyundai County	4	Дизельное	54
3	Арзамас	Hyundai Porter 2	15	Дизельное	25
		Ford Focus 2	8	Бензин	15
		ЛИАЗ-5256	5	Газ	25
4	Кстово	Peugeot Boxer	5	Дизельное	14
		Toyota Camry 2.4	14	Бензин	18
		Volkswagen Crafter	2	Бензин	25
5	Балахна	МАЗ-6422 А5-320	7	Дизельное	52
		Toyota Camry 2.4	12	Бензин	19
		ПА3-3204	18	Бензин	43
6	Выкса	Ford Transit	14	Бензин	45
		Renault Logan 1.4	25	Бензин	60
		Lada Granta	7	Бензин	55
7	Павлово	Hyundai County	15	Дизельное	40
		Volkswagen Crafter	20	Бензин	35
		ПА3-3204	10	Бензин	15
8	Бор	Hyundai Porter 2	18	Дизельное	35
		МАЗ-6422 А5-320	29	Дизельное	62
		Peugeot Boxer	7	Дизельное	14
9	Кстово	ГАЗель Next	7	Бензин	52
		Ford Focus 2	19	Бензин	41
		Hyundai County	38	Дизельное	60
10	Дзержинск	Peugeot Boxer	7	Дизельное	40
		Ford Focus 2	19	Бензин	45
		Lada Granta	46	Бензин	60
11	Н. Новгород	Volkswagen Crafter	15	Бензин	15
		Hyundai Porter 2	25	Дизельное	25
		Ford Focus 2	3	Бензин	40
12	Бор	ЗИЛ-5301	5	Дизельное	15
		Ford Transit	20	Бензин	10
		ЛИАЗ-5256	37	Газ	5
13	Балахна	ГАЗель Next	6	Бензин	50
		ПА3-3204	15	Бензин	15
		Toyota Camry 2.4	2	Бензин	5
14	Выкса	Volkswagen Crafter	12	Бензин	10
		ЛИАЗ-5256	5	Газ	15
		Hyundai County	15	Дизельное	35
		Peugeot Boxer	10	Дизельное	50
15	Арзамас	ЗИЛ-5301	4	Дизельное	15
		Lada Granta	15	Бензин	29
		ЛИАЗ-5256	28	Газ	35
16	Павлово	Hyundai Porter 2	10	Дизельное	18
		МАЗ-6422 А5-320	5	Дизельное	37
		ГАЗель Next	14	Бензин	31

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нормативно – методические материалы. VII часть. Н. Новгород, 2000
2. Состояние окружающей среды и природных ресурсов Нижегородской области в 2013 году: Ежегодный доклад / Государственный комитет по охране окружающей среды Нижегородской области, Н. Новгород, 2013, 360 с.
3. Закон Российской Федерации № 89-ФЗ от 24.06.98 «Об отходах производства и потребления»
4. Кузьмин Н.А. Техническая эксплуатация автомобилей: нормативы, показатели, управление. : Учебное пособие / Кузьмин Н.А. // . – Нижний Новгород: 2002. – 142 с.
5. Распоряжение Минтранса России от 14.05.2014 N НА-50-р «О внесении изменений в Методические рекомендации "Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте", введенные в действие распоряжением Министерства транспорта Российской Федерации от 14 марта 2008 г. N АМ-23-р»