

Г.В.Маврин,  
В.Г.Маврин,  
И.А.Насыров

# ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АВТОСЕРВИСА

**УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ**

Набережные Челны  
2018

УДК 504.064.36:574

Электронные образовательные ресурсы «Обращение с отходами на предприятиях автосервиса: Учебное пособие к практическим занятиям по дисциплине «Отходы производства и потребления» для студентов направления 20.03.01 «Техносферная безопасность»/ Составители: Г.В.Маврин, В.Г.Маврин, И.А.Насыров - Набережные Челны: НЧИ КФУ, 2018. - 93с.

Издание предназначено для студентов направления 20.03.01 «Техносферная безопасность», изучающих дисциплину «Отходы производства и потребления». В пособии приведены методические основы управления обращением отходами на предприятиях автомобильного сервиса, сведения о показателях образования отходов, их опасных и физико-технических свойствах, а также задачи по расчету объемов образования определенных видов отходов, образующихся при ремонте и обслуживании автотранспортных средств.

Табл. 36, библиогр. 33 назв.

Набережночелнинский институт КФУ,  
2018 год

## **I. ПРИРОДООХРАННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОСЕРВИСА**

В последние годы в России наблюдается значительный рост автомобильного парка, что привело к существенному увеличению числа автосервисных предприятий (АСП).

Исходя из численности автопарка и периодичности плановых замен жидкостей и узлов, было подсчитано, что ежегодно только легковой автотранспорт, исходя из плановых замен, образует отходы в виде:

- выбывших из строя аккумуляторов - 8 млн. штук (замена раз в 3 года), или 80 тысяч тонн свинца,
- 190 тысяч тонн отработанных масел (2 замены в год),
- 15 тысяч тонн лома масляных фильтров,
- 40 тысяч тонн охлаждающих жидкостей (замена раз в 5 лет).

По имеющимся данным, уровень заготовки аккумуляторного лома по России составляет менее 20 процентов от образующегося объема лома. В развитых странах - 88-97 процентов. Это значит, что на землю и в водоемы ежегодно поступает более 60 тысяч тонн свинца. Не лучшая ситуация складывается и с утилизацией других вышеперечисленных автокомпонентов.

Обострение проблемы контроля за природоохранной деятельностью автотранспортных предприятий (АТП), а также предприятий технического обслуживания и ремонта во многом связано с процессом их разукрупнения, образования большого числа мелких предприятий различных форм собственности и децентрализацией управления в сфере эксплуатации автомобильного транспорта.

Сами предприятия автосервиса также вносят свою лепту в экологические проблемы. Выборочное исследование предприятий по экологической безопасности показало, что в Москве только треть автосервисов имеют договора на вывоз отходов, а в регионах центральной России – всего 6 %.

В связи с этим требуется анализ причин трансформации АСП в значимые загрязнители окружающей среды. Среди таковых основными, по нашему мнению, являются:

1) существенный рост числа предприятий, в том числе мелких и незарегистрированных автосервисов;

2) отсутствие, как правило, на муниципальном уровне базы данных по всем предприятиям, предоставляющим автосервисные услуги, что затрудняет контроль, учет и управление сетью АСП;

3) некомпетентность руководителей АСП в области природоохранного законодательства;

4) слабая диагностическая база и устаревшее оборудование;

5) несоблюдение регламентов и низкое качество осуществления технического обслуживания и ремонта техники;

6) низкое качество запасных частей и горюче-смазочных материалов;

7) отсутствие у большинства АСП систем оборотного водоснабжения, оборудования для эффективной обработки сточных вод, систем улавливания токсичных и вредных ингредиентов;

8) недостаток в региональных приемных пунктах отходов, которые образуются в результате деятельности автосервисов, гаражей и небольших транспортных предприятий.

Серьезную опасность представляют не имеющие государственной регистрации гаражные мастерские, которые не обременены серьезными затратами, не выполняют элементарных требований санэпиднадзора и предлагают дешевый ремонт. У большинства автосервисов нет ни разработанного и утвержденного проекта размещения отходов на территории, ни разработанного и согласованного проекта выбросов в атмосферу загрязняющих веществ.

На муниципальном уровне необходима специальная программа по наведению порядка в системе АСП, реализация которой позволила бы уменьшить экологический ущерб, наносимый окружающей природной среде.

Кроме ряда организационных мероприятий, включающих в первую очередь наведение учета и контроля, программой должно быть предусмотрено, в частности:

- внедрение оборотного водоснабжения и снижение расхода воды хозяйственного качества;
- доведение ПДК в производственных стоках до норм по взвешенным веществам и нефтепродуктам;
- отсос и очистка сварочных газов на участках ремонта кузовов;
- применение эффективных фильтровальных материалов для очистки выбрасываемого воздуха из окрасочно-сушильных камер и ряд других.
- рациональное использование производственных площадей с наименьшим маневрированием автомобилей с целью сведения загазованности участков к минимуму и другие;
- ежегодное заключение договоров всеми АСП на сбор и сдачу отработавших масел и антифриза на утилизацию; сбор и вывоз на согласованные места захоронения твердых производственных отходов.

## **II. ПОДХОДЫ К НОРМИРОВАНИЮ ОБРАЗОВАНИЯ ОТХОДОВ**

Нормированию подлежат все отходы, которые образуются в процессе производимой продукции в основных и вспомогательных производствах, при выполнении ремонтных работ и в процессе эксплуатации (в частности, автотранспорта).

Основной задачей нормирования отходов является сокращение удельного расхода сырья, ресурсов, объемов образования отходов при соблюдении технологических регламентов производства и эксплуатации, а также требуемого качества выпускаемой продукции.

Однако при решении этой задачи возникает ряд объективных трудностей. В частности, крайне сложно установить единую норму

образования отходов даже на уровне производственного объединения, что обусловлено различиями, и, иногда довольно существенными, в уровне организации производства и в применяемых технологиях на конкретных объектах.

К тому же действующие технологические регламенты как правило ориентированы на нормирование производства какой-либо продукции или выполнения ремонтно-эксплуатационных работ. Нормы образования отходов при выполнении каких-либо работ в большинстве случаев отсутствуют либо представлены в материальных балансах. А так как норма - это заранее известная и строго контролируемая величина, практически неизменяемая в течение определенного периода времени, то на современном этапе, для большей части производственных и ремонтно-эксплуатационных процессов более целесообразно применение более гибких и относительно изменяемых показателей образования отходов. Применение норм образования отходов может иметь место либо на уровне конкретного предприятия с устоявшейся технологией, либо в случае, если какая-либо норма образования отходов регламентируется нормативно-технической документацией: ГОСТ, ОСТ, ТУ, РТМ и т.д.

Можно выделить четыре основных подхода к нормированию образования отходов (в определенной степени взаимосвязанных между собой):

1. ***Путем прямого расчета на основе данных материального баланса*** использования в конкретном технологическом процессе (или производстве) исходного сырья ( $M_{сi}$ ) и получения продукции ( $M_{p_i}$ ). Количество образования отходов может быть определено в этом случае как разность между количеством потребленного сырья, (в том числе вспомогательного), и количеством проведенной продукции с учетом неизбежных безвозвратных потерь ( $\Pi$ ):

$$\sum O_n = \sum_{n=1}^n Mc_i - \sum_{i=1}^m Mp_i - \sum_{j=1}^1 \Pi, \quad (1)$$

(в некоторых случаях  $\sum \Pi = 0$ )

2. **Косвенным образом, через удельные показатели (или нормативы)** образования отходов по данным потребления сырья или выпуска продукции:

$$\begin{aligned} O_n &= K_i \cdot Mc_i, \\ O_n &= K_j \cdot Mp_j, \end{aligned} \quad (2)$$

где:  $i$  - индекс вида сырья,  $i = 1, 2 \dots m$ ,  $j$  - индекс продукции,  $j = 1, 2 \dots 1$ ,  $K_i$  - удельный показатель образования отхода  $n$ -го вида в расчете на единицу потребляемого сырья  $i$ -го вида,  $K_j$  - удельный показатель образования отхода  $n$ -го вида в расчете на единицу выпуска продукции  $j$ -го вида.

3. **Расчетно-аналитический метод** позволяет установить технически и экономически обоснованные нормативные величины путем выполнения расчетов на основе данных конструкторской и технологической документации, рецептур, регламентов на изготовление продукции или выполнения ремонтно-эксплуатационных работ.

4. **Отчетно-статистический метод** определения величин объемов образования отходов основывается на производственном опыте и анализе отчетно-статистических данных о фактическом образовании отходов за ряд лет. Определяемые этим методом показатели корректируются на планируемый период с учетом намеченных организационно-технических мероприятий по снижению образования отходов и анализа динамики показателей за ряд лет при соблюдении требований сопоставимости данных за прошлый и планируемый периоды, а также полноты и точности отчетных данных.

Первый подход характеризуется наибольшей точностью, поскольку его применение возможно только при наличии исходных данных по объемам потребления сырья, основных и вспомогательных материалов и выпуска продукции одного или нескольких видов. Однако, это не всегда доступно для хозяйственных и природоохранных органов управления. В этой связи, удобнее всего пользоваться вторым и третьим методами, поскольку имеется немало прямых и косвенных справочных данных по образованию отходов, на основе которых можно определить объемы образования отходов только по одному из видов исходных данных (по сырью, по продукции, пробегу и т.п.), в том числе и по удельным показателям.

Вместе с тем, необходимо отметить, что определение количества образования отходов по удельным показателям может быть выполнено лишь приближенно, поскольку фактические значения этих показателей могут иметь весьма значительный разброс в зависимости от технического уровня используемой технологии (то есть от ее конкретного вида), и качества используемого сырья. А в зависимости от вида технологии могут изменяться не только удельные показатели образования отходов, но и непосредственно виды отходов.

В ряде случаев понятие удельного показателя образования отходов потребления в расчете на единицу потребляемой продукции может стать некорректным, поскольку вся потребленная продукция полностью переходит в категорию отходов. То есть удельный показатель образования таких отходов равен единице. Например, все потребленные люминесцентные лампы, аккумуляторы, гальванические элементы полностью становятся отходами потребления.

Наиболее рациональный смысл в практической деятельности хозяйственных и природоохранных органов имеет все же то количество отходов, которое можно собрать в сложившихся условиях производственного и бытового потребления для последующего использования в качестве вторичного сырья или для последующего удаления



на обезвреживание и захоронение. Это важно не только для хозяйственников, но и для осуществления экологического контроля, поскольку именно эти количества отходов поддаются дальнейшему контролю и оперативному регулированию. В этой связи под удельными показателями образования отходов потребления рационально понимать количество возможных к сбору отходов, образующихся в расчете на единицу потребления весьма широкого набора разновидностей товаров и услуг. Причем сами единицы потребления могут быть приведены к какому-либо условному показателю. Например, образование осадка в расчете на 1 м<sup>3</sup> резервуара для хранения нефтепродуктов, образование изношенных шин в расчете на автомобиль в зависимости от его вида и пробега, образования промасленной ветоши в расчете на единицу пробега, станок или изделие, образование отработанных люминесцентных ламп в расчете на единицу освещаемой площади и т.д.

Наиболее часто в практической деятельности применяется расчетно-аналитический метод, так как на любом предприятии имеется та или иная нормативно-техническая документация, в составе которой есть данные по нормам расхода сырья и материалов на выпуск продукции или оказания услуг, данные по техническим и эксплуатационным показателям применяемых материалов, инструмента, оборудования и т.п., которые при соответствующей обработке можно использовать для определения объемов образования отходов.

Для определения нормативных объемов образования отходов в общем виде необходимо:

- выявить источники образования отходов;
- изучить номенклатуру образующихся отходов;
- изучить отчетные данные за ряд лет об объемах образования отходов либо материальный баланс производства;
- определить (когда это возможно) значения удельных показателей образования отходов, наиболее характерных для вида производств с учетом применяемых технологий (во многих случаях целесообразно принятие

"коридора" значений);

рассчитать количество (объемы) нормативного образования отходов на основании имеющихся формул и справочных данных по входящим в них параметрам.

Источниками информации при оценке нормативных объемов образования отходов могут служить:

отраслевые справочники по образованию отходов производства;

"Сборник удельных показателей образования отходов производства и потребления" НИЦПУРО;

материально-сырьевые балансы предприятий производственного и ремонтно-эксплуатационного профиля;

отраслевые балансы по видам производства и эксплуатационных служб;

нормы технологического проектирования объектов транспортного строительства и вспомогательных служб;

ГОСТы, ОСТы, ТУ, РТМ, РД, в которых регламентируется образование отходов;

данные бухгалтерского учета по списанию малоценных средств;

нормы потребления спецодежды, тары и упаковки;

справочные данные по массе изделий, являющихся предметами производственного потребления (лампы люминесцентные, гальванические изделия, покрышки и резинотехнические изделия, фильтры и т.д.);

данные по содержанию в отходах производственного потребления экспертируемых компонентов (ртути в люминесцентных лампах, резины в покрышках, свинца в аккумуляторах и т.п.);

данные по нормативным и фактическим срокам службы изделий производственного потребления (аккумуляторов и других ГЭ, люминесцентных ламп, автомобильных покрышек, полимерных материалов, фильтров и пр.).

### **III. ОТХОДЫ АВТОСЕРВИСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Согласно Федеральному закону “Об отходах производства и потребления”, индивидуальные предприниматели и юридические лица при эксплуатации предприятий, зданий, строений, сооружений и иных объектов, связанной с обращением с отходами, обязаны:

- соблюдать экологические, санитарные и иные требования, установленные законодательством Российской Федерации в области охраны окружающей природной среды и здоровья человека;
- разрабатывать проекты нормативов образования отходов и лимитов на размещение отходов в целях уменьшения количества их образования.

Разрабатываемые проекты содержат информацию, являющуюся основой для установления нормативов образования отходов и лимитов на их размещение, которые должны быть установлены для каждого природопользования в соответствии с Федеральным законом “Об охране окружающей среды”. Полученные нормативы служат основой для платы за негативное воздействие на окружающую среду, которую необходимо осуществлять в соответствии со ст. 16 Федерального закона “Об охране окружающей среды”.

Предприятия обязаны своевременно осуществлять вывоз образующихся отходов, так как длительное хранение отходов на своей территории приводит к ухудшению качества земель и загрязнению природных сред.

Эти требования декларируются в Федеральном законе “Об охране окружающей среды”, согласно которому отходы производства и потребления подлежат сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению, условия и способы которых должны быть безопасны для окружающей среды (ст.51). В соответствии с этой же статьей закона определены запрещающие условия при обращении с отходами.

На автосервисных предприятиях, а также предприятиях, имеющих на балансе значительное количество автотранспорта и самостоятельно

осуществляющих техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств, проблема обращения с отходами особенно актуальна, так как в процессе их работы образуется более 15 видов отходов производства, в том числе отходы II – III класса опасности.

Отходы производства на рассматриваемых предприятиях образуются при ремонте и техническом обслуживании автотранспорта. Как правило, на предприятиях, производятся работы по ремонту двигателей, устранение неисправностей в агрегатах автомобилей, изготовление и ремонт деталей и узлов автомашин. Производятся контрольно–диагностические, крепежные, регулировочные и другие работы, замена масла в маслосистемах автомобилей.

В таблице 1 представлен перечень отходов производства, образующихся на автотранспортном предприятии.

Таблица 1

Перечень отходов, образующихся при эксплуатации автотранспорта

№п/п	Класс опасности	Наименование отходов
1	II-III	Всплывающие нефтепродукты нефтеловушек
2	II-III	Отработанное моторное масло
3	II-III	Отработанное трансмиссионное масло
4	IV	Осадки ОС мойки автотранспорта
5	III-IV	Древесные опилки, загрязненные нефтепродуктами
6	III-IV	Ветошь промасленная
7	III-IV	Грунт, содержащий нефтепродукты
8	III-IV	Фильтры, загрязненные нефтепродуктами
9	I-III	Отработанные электролиты аккумуляторных батарей
10	II-IV	Отработанный электролит аккумуляторных батарей после его нейтрализации
11	IV	Отработанные накладки тормозных колодок
12	IV	Лом черных металлов
13	IV	Огарки сварочных электродов
14	IV	Шины с металлокордом
15	IV	Шины с тканевым кордом
16	II-IV	Отработанные аккумуляторы
17	IV	Мусор промышленный
18	II-III	Отработанное гидравлическое масло

При ремонте и техническом обслуживании автотранспорта производится замена отдельных деталей и узлов автомобилей, отслуживших свой срок. При этом в качестве отходов образуются лом черных металлов (отработанные металлические детали автомобилей), мусор промышленный (отработанные неметаллические детали автомобилей), фильтры, загрязненные нефтепродуктами (топливные и масляные фильтры), фильтр картонный (воздушные фильтры), отработанные накладки тормозных колодок, шины с металлокордом, шины с тканевым кордом.

Отработанные аккумуляторы могут сдаваться на переработку в собранном или разобранном состоянии. В зависимости от этого, на предприятии могут образовываться разные виды отходов. В случае, если отработанные аккумуляторные батареи разбираются, то образуются следующие виды отходов: лом цветных металлов (в зависимости от типа аккумулятора), отходы полимерные (пластмассовый корпус батареи), отработанный электролит аккумуляторных батарей после его нейтрализации или осадок от нейтрализации электролита. Если нейтрализации электролита на предприятии не производится, отходом являются отработанные электролиты аккумуляторных батарей. В случае, если разборки аккумуляторов на предприятии не производится, в качестве отходов образуются отработанные аккумуляторы.

При замене отработанных масел образуются следующие виды отходов: отработанное моторное масло, отработанное трансмиссионное масло. При замене масла в гидравлических системах экскаваторов образуется отработанное гидравлическое масло.

Для ликвидации проливов масла в гаражах могут использоваться древесные опилки или песок, в результате чего в качестве отходов образуются древесные опилки, загрязненные нефтепродуктами, либо грунт, содержащий нефтепродукты.

В процессе технического обслуживания автотранспорта для протирки замасленных поверхностей используется ветошь. Промасленная ветошь, образуемая при этом, направляется в отходы.

На отдельных автотранспортных предприятиях производится мойка автомобилей. При этом должна быть организована очистка загрязненных сточных вод после мойки автотранспорта. Одним из требований, предъявляемых к организации мойки автотранспорта является передача их на очистные сооружения. Как правило, очистные сооружения мойки автотранспорта представляют собой отстойник с нефтеловушкой либо фильтрами. Здесь происходит отделение и осаждение взвешенных веществ и очистка от нефтепродуктов. Взвешенные вещества, оседающие на дно колодцев (осадки ОС мойки автотранспорта) и всплывающие нефтепродукты нефтеловушек регулярно удаляются, образуя отходы. Фильтры, загрязненные нефтепродуктами подлежат замене и также поступают в отходы.

Кроме вышеперечисленных отходов производства, на автотранспортных предприятиях, как и на других, образуются отходы потребления – бытовые отходы, отработанные люминесцентные лампы трубчатые, отработанные ртутные лампы для наружного освещения (в случае использования ртутных ламп для освещения территории и помещений предприятия), смет с территории, канализационные отходы, не содержащие токсичных металлов.

Расчет образования производственных отходов производится, исходя из нормативных сроков работы соответствующих деталей автомашин, принятых в автомобильной промышленности.

В таблице 2 приведены удельные показатели образования отходов при эксплуатации и обслуживании автотранспорта.

Расчет отработанных аккумуляторов производится исходя из количества аккумуляторов каждого типа, установленных на автотранспортных средствах, веса аккумуляторов вместе с электролитом, эксплуатационного срока службы аккумуляторов. Суммирование производится по всем маркам

аккумуляторов. Эксплуатационный срок службы аккумуляторов и вес аккумуляторов по маркам указан в справочной литературе.

В случае, если отработанный электролит сливается из аккумуляторов, вес аккумулятора берется без электролита, а расчет отработанного электролита аккумуляторных батарей ведется отдельно с использованием справочных данных.

Расчет отработанных масляных, топливных и воздушных фильтров производится исходя из количества автотранспортных средств, находящихся на балансе предприятия, количества фильтров, установленных на каждой автомашине, веса фильтров, среднегодового пробега автотранспорта и нормы пробега подвижного состава каждой марки до замены фильтровальных элементов. Норма пробега подвижного состава до замены фильтров берется по справочным данным.

Расчет количества лома черных металлов, образующегося при ремонте автотранспортных средств производится исходя из среднегодового пробега каждого автомобиля, нормы пробега подвижного состава до ремонта, удельного норматива замены деталей из черных металлов при ремонте. Удельный норматив замены деталей из черных металлов, как правило, составляет 1–10% и определяется по данным инвентаризации.

Нормативное количество отработанных накладок тормозных колодок определяется исходя из количества автомашин, количества тормозных накладок, установленных на одной автомашине, массы одной накладки, среднегодового пробега автомобилей каждой марки, нормы пробега подвижного состава до замены накладок тормозных колодок, которая определяется по справочным данным.

Расчет нормативного количества отработанных автомобильных шин – шин с тканевым кордом и шин с металлокордом производится

Таблица 2

**Удельные показатели образования отходов при эксплуатации и обслуживании автотранспорта**

№	Вид проводимых работ	Наименование образующихся отходов	Значения удельных показателей образующихся отходов (в расчете на один автомобиль)
1	2	3	4
1	Ежедневное техническое обслуживание автомобилей	Сточные воды после мойки автомобилей: легковых грузовых автобусов	8,0 куб. м на 10 тыс.км пробега* 9,5 куб. м на 10 тыс.км пробега 7,5 куб. м на 10 тыс.км пробега
2	Очередное и сезонное техническое обслуживание, текущий ремонт автомобилей (ТО-1, ТО-2, ТР)	<b>Отработанные моторные масла автомобилей:</b>  легковых  грузовых на бензине и сжиженном газе  грузовых на дизельном топливе  автобусов на бензине и сжиженном газе  автобусов на дизельном топливе	  0,56 л на 100 л израсходованного топлива  0,71 л на 100 л топлива  0,77 л на 100 л топлива  0,73 л на 100 л топлива  0,85 л на 100 л топлива



1	2	3	4
2	Очередное и сезонное техническое обслуживание, текущий ремонт автомобилей (ТО-1, ТО-2, ТР) (продолжение)	<p>внедорожных автомобилей – самосвалов и другой подобной техники, работающей на дизельном топливе</p> <p><b>Отработанные трансмиссионные масла автомобилей:</b></p> <p>легковых</p> <p>грузовых на бензине и сжиженном газе</p> <p>грузовых, работающих на дизельном топливе</p> <p>автобусов, работающих на бензине и сжиженном газе</p> <p>автобусов, работающих на дизельном топливе</p> <p>внедорожных автомобилей – самосвалов и другой подобной техники, работающей на дизельном топливе</p>	<p>1,17 л на 100 л топлива</p> <p>0,02 л на 100 л израсходованного топлива</p> <p>0,04 л на 100 л топлива</p> <p>0,05 л на 100 л топлива</p> <p>0,03 л на 100 л топлива</p> <p>0,06 л на 100 л топлива</p> <p>1,17 л на 100 л израсходованного топлива</p>

1	2	3	4
2	Очередное и сезонное техническое обслуживание, текущий ремонт автомобилей (ТО-1, ТО-2, ТР) (продолжение)	<p><b>Отработанные специальные масла (гидравлические):</b></p> <p>автомобилей с установленным на них рабочим оборудованием с гидравлическим приводом</p> <p>и автобусов, работающих на дизельном топливе автобусов, работающих на бензине и сжиженном газе</p> <p>внедорожных автомобилей самосвалов и другой подобной техники</p> <p><b>Ветошь от обслуживания автомобилей:</b></p> <p>легковых</p> <p>грузовых</p> <p>автобусов</p>	<p>0,1 л на 100 л топлива</p> <p>0,01-0,1 л на 100 л израсходованного топлива (в зависимости от марки автобуса)</p> <p>0,6л на 100 л израсходованного топлива</p> <p>1,5 кг на 10 тыс. км пробега</p> <p>2,18 кг на 10 тыс. км пробега</p> <p>3,0 кг на 10 тыс. км пробега</p>

1	2	3	4
3	Ремонт деталей, узлов и агрегатов автомобилей	<p><b>Лом черных металлов,</b> образующихся при ремонте автомобилей (непригодные детали и узлы, куски металла, металлическая стружка, остатки сварочных электродов, проволоки и т.п.):</p> <p>легковых грузовых автобусов</p> <p><b>Лом черных металлов от</b> замены агрегатов автомобилей:</p> <p>легковых грузовых автобусов</p> <p><b>Лом цветных металлов,</b> образующихся при ремонте автомобилей:</p> <p>легковых грузовых автобусов</p>	<p>8,0 кг на 10 тыс. км пробега 20,2 кг на 10 тыс. км пробега 26,3 кг на 10 тыс. км пробега</p> <p>22,5 кг на 10 тыс. км пробега** 86,0 кг на 10 тыс. км пробега 62,0 кг на 10 тыс. км пробега</p> <p>0,19 кг на 10 тыс. км пробега 0,55 кг на 10 тыс. км пробега 0,77 кг на 10 тыс. км пробега</p>

1	2	3	4
3	Ремонт деталей, узлов и агрегатов автомобилей	Лом цветных металлов от замены агрегатов автомобилей: легковых грузовых автобусов	3,5 кг на 10 тыс. км пробега 31,8 кг на 10 тыс. км пробега 44,5 кг на 10 тыс. км пробега
4	Шиномонтажные, шиноремонтные и вулканизационные работы	<b>Изношенные шины</b> и автомобильные камеры автомобилей:  легковых грузовых автобусов  <b>Отходы</b> резинотехнических материалов, образующиеся при проведении вулканизационных работ для автомобилей:  легковых грузовых автобусов	3,7 кг на 10 тыс. км пробега 19,1 кг на 10 тыс. км пробега 17,3 кг на 10 тыс. км пробега      0,1 кг на 10 тыс. км пробега 0,2 кг на 10 тыс. км пробега 1,2 кг на 10 тыс. км пробега
5	Ремонт или замена аккумуляторных батарей	<b>Отработанные электролиты</b> от аккумуляторных батарей автомобилей: легковых грузовых автобусов  Лом свинца от отработанных батарей автомобилей:  легковых грузовых автобусов	0,6 л на 10 тыс. км пробега 2,7 л на 10 тыс. км пробега 0,94 л на 10 тыс. км пробега      0,94 кг на 10 тыс. км пробега*** 4,18 кг на 10 тыс. км пробега 1,31 кг на 10 тыс. км пробега

1	2	3	4
5	Ремонт или замена аккумуляторных батарей (продолжение)	<p>Сточные воды от промывки аккумуляторных батарей (деталей аккумуляторов) и используемого оборудования (посуды) автомобилей:</p> <p>легковых грузовых автобусов</p>	<p>0,05 л на 10 тыс. км пробега 0,42 л на 10 тыс. км пробега 0,41 л на 10 тыс. км пробега</p>
6	Деревообрабатывающие и обойные работы, распаковка материалов и запасных частей из упаковочной тары	<p><b>Отходы деревянной тары</b>, образующиеся при проведении работ для автомобилей:</p> <p>легковых грузовых автобусов</p> <p>Отходы текстильных материалов, образующиеся при проведении работ для автомобилей:</p> <p>легковых грузовых автобусов</p> <p>Отходы кожаных материалов (искусственных кож), образующиеся при проведении обойных работ для автобусов</p>	<p>1,4 кг на 10 тыс. км пробега 100,9 кг на 10 тыс. км пробега 45,5 кг на 10 тыс. км пробега</p> <p>0,2 кг на 10 тыс. км пробега 0,1 кг на 10 тыс. км пробега 1,0 кг на 10 тыс. км пробега</p> <p>0,5 кг на 10 тыс. км пробега</p>

1	2	3	4
6	Деревообрабатывающие и обойные работы, распаковки материалов и запасных частей из упаковочной тары (продолжение)	<p><b>Отходы пластмассовых материалов</b> (фурнитуры, тары) и полиэтилена, образующиеся при проведении работ для автомобилей:</p> <p>легковых грузовых автобусов</p> <p>Макулатура, образующаяся при проведении работ для автомобилей:</p> <p>легковых грузовых автобусов</p>	<p>0,4 кг на 10 тыс. км пробега 0,7 кг на 10 тыс. км пробега 1,1 кг на 10 тыс. км пробега</p> <p>0,8 кг на 10 тыс. км пробега 1,9 кг на 10 тыс. км пробега 1,1 кг на 10 тыс. км пробега</p>
7	Окрасочные работы	<p><b>Отходы лакокрасочных материалов</b> от покраски автомобилей:</p> <p>легковых грузовых автобусов</p>	<p>0,3 кг на 10 тыс. км пробега 0,8 кг на 10 тыс. км пробега 1,0 кг на 10 тыс. км пробега</p>

Примечание: \*Здесь и далее показатели на 10 тыс. км пробега одного автомобиля соответствующей классификации рассчитаны с целью упрощения определения образующихся отходов. На практике ежегодный пробег автомобилей в среднем составляет: легковых – 20+30 тыс. км; легковых-такси и автобусов – 60+8 тыс. км; грузовых – 50+60 тыс. км

\*\*Средний и капитальный ремонт автомобилей с заменой (ремонтом) основных узлов и агрегатов проводится исходя из их технического состояния и установленных норм пробега. Для легковых автомобилей проведение капитального ремонта осуществляется после 150+200 тыс. км пробега; грузовых – 300+350 тыс. км; автобусов – 400+500 тыс. км.

\*\*\*При расчетах образования лома свинца без учета пробега автомобиля – срок службы аккумуляторных батарей составляет 3-4 года.

исходя из количества автомашин, находящихся на балансе предприятия, количества шин, установленных на автомашине каждой марки, веса одной изношенной шины каждой марки, среднегодового пробега автомобиля каждой марки, нормы пробега подвижного состава каждой марки до замены шин. Рекомендуемые типы шин для автомашин различных марок, а также количество автомашин, установленных на автомобилях различных марок и вес шин приведены в справочной литературе, или в технической документации, прилагаемой к поставляемым шинам.

Расчет отработанного моторного масла и отработанного трансмиссионного масла может быть произведен двумя способами. В первом случае расчет производится через расход топлива. Исходными данными для расчета являются норма расхода топлива на 100 км пробега, среднегодовой пробег автомобилей, нормы расхода масла на 100 л топлива, норма сбора отработанных нефтепродуктов. Норма расхода топлива и норма расхода масла по маркам автомобилей определяется по справочным данным, либо по технической документации на автотранспорт.

При расчете отработанного моторного и трансмиссионного масла через объем системы смазки исходными данными для расчета являются объем масла, заливаемого в автомашины каждой марки при ТО, среднегодовой пробег каждого автомобиля, нормы пробега подвижного состава до замены масла.

Количество осадка очистных сооружений мойки автотранспорта и всплывающих нефтепродуктов нефтеловушек (при отсутствии реагентной обработки) рассчитывается исходя из годового расхода сточных вод, концентрации взвешенных веществ и нефтепродуктов до очистных сооружений, концентрации взвешенных веществ после очистных сооружений, влажности осадка. При использовании для очистки реагентов необходимо учесть количество осадка, образующегося от применяемого количества реагентов.

Годовой расход сточных вод определяется с учетом нормативного расхода воды на мойку одного автомобиля и количества моек автомобилей за год. Нормативный расход воды на мойку одного автомобиля указан в справочной литературе.

Концентрации взвешенных веществ и нефтепродуктов до и после очистных сооружений указаны в технической документации на очистные сооружения или определяются по результатам анализов контроля сточных вод.

В случае отсутствия технической документации на очистные сооружения мойки автотранспорта и результатов анализов контроля сточных вод, концентрации нефтепродуктов и взвешенных веществ в сточных водах для автотранспортных предприятий, принимаются в соответствии со справочными нормативными данными.

Если в составе очистных сооружений мойки автотранспорта имеются фильтры для очистки от нефтепродуктов, то при их замене в качестве отхода образуются фильтры, загрязненные нефтепродуктами. Их расчет производится исходя из веса отработанного фильтра, их количества и периодичности замены по паспортным данным на очистные сооружения.

Расчет ветоши промасленной производится исходя из количества сухой ветоши, расходуемой при ремонте и эксплуатации автотранспорта и содержания нефтепродуктов в ветоши промасленной.

По целому ряду отходов (мусор промышленный, древесные опилки, загрязненные нефтепродуктами, грунт, содержащий нефтепродукты) нормативное количество отходов определяется по среднефактическим данным предприятия за последние 2 года.

Код отходов по Федеральному квалификационному каталогу отходов, их опасные свойства и класс опасности приведены в таблице 3.



Таблица 3

## Код по ФККО и опасные свойства некоторых отходов

Наименование	Код по ФККО	Опасные свойства отхода	Класс опасности отхода для ОПС
1	2	3	4
Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства	4 71 101 01 52 1	токсичность	I
Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с электролитом	9 20 110 01 53 2	токсичность	II
Отходы материалов лакокрасочных и аналогичных им для нанесения покрытий (кроме тары, загрязненной лакокрасочными материалами, красками)	4 14 400 00 00 0	токсичность	III или IV класс опасности в зависимости от природы и состава ЛКМ
Тара из прочих полимерных материалов, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание 5% и более)	4 38 191 01 51 3	токсичность	III
Тара из прочих полимерных материалов, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание менее 5%)	4 38 191 02 51 4	токсичность	

1	2	3	4
Отходы минеральных масел трансмиссионных	4 06 150 01 31 3	пожаро-опасность	III
Фильтры очистки масла автотранспортных средств отработанные	9 21 302 01 52 3	токсичность	III
Фильтры очистки масла дизельных двигателей отработанные	9 18 905 21 52 3	токсичность	III
Отходы минеральных масел моторных	4 06 110 01 31 3	пожаро-опасность	III
Отходы синтетических и полусинтетических масел моторных	4 13 100 01 31 3	пожаро-опасность	III
Всплывшие нефтепродукты из нефтеловушек и аналогичных сооружений	4 06 350 01 31 3	пожаро-опасность	III
Фильтры воздушные автотранспортных средств отработанные	9 21 301 01 52 4	токсичность	IV
Лом и отходы алюминия, меди и ее сплавов в смеси, загрязненные нефтепродуктами	4 68 201 01 20 3	токсичность	III
Лом и отходы цветных металлов несортированные с преимущественным содержанием алюминия, цинка и меди, загрязненные нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15%)	4 68 201 11 29 4	токсичность	IV

1	2	3	4
Отходы смазок на основе нефтяных масел	4 06 410 01 39 3	пожаро-опасность	III
Опилки и стружка древесные, загрязненные нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15% и более)	9 19 205 01 39 3	пожаро-опасность	III
Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%)	9 19 204 02 60 4	пожаро-опасность	IV
Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15% и более)	9 19 204 01 60 3	данные не установлены	III
Покрышки пневматических шин с тканевым кордом отработанные	9 21 130 01 50 4	данные не установлены	IV
Покрышки пневматических шин с металлическим кордом отработанные	9 21 130 02 50 4	данные не установлены	IV
Спецодежда из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов 15% и более)	4 02 311 01 62 3	пожаро-опасность	III

1	2	3	4
Спецодежда из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15%)	4 02 312 01 62 4	пожаро-опасность	IV
Отходы (осадок) мойки деталей и/или агрегатов, содержащие нефтепродукты в количестве 15% и более	9 19 521 12 39 3	токсичность	III
Отходы (осадок) мойки деталей и/или агрегатов, содержащие нефтепродукты в количестве менее 15%	9 19 521 13 39 4	токсичность	IV
Раствор щелочной мойки деталей на основе тринатрийфосфата, загрязненный нефтепродуктами (суммарное содержание нефтепродуктов и тринатрий фосфата 15% и более)	9 19 510 01 31 3	токсичность	III
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	7 33 100 01 72 4	данные не установлены	IV

1	2	3	4
Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и	4 05 122 02 60 5	данные не установлены	V
Тормозные колодки отработанные без накладок асбестовых	9 20 310 01 52 5	опасные свойства отсутствуют	V
Тормозные колодки отработанные с остатками накладок асбестовых	9 20 310 02 52 4	токсичность	IV
Тормозные колодки с остатками накладок, не содержащих асбест, отработанные	9 20 311 03 52 4	данные не установлены	IV
Остатки и огарки стальных сварочных электродов	9 19 100 01 20 5	опасные свойства отсутствуют	V
Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	7 36 100 01 30 5	данные не установлены	V
Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные	4 61 010 01 20 5	опасные свойства отсутствуют	V
Отходы (остатки) сортировки лома и отходов черных металлов, не пригодные для утилизации	7 41 121 11 20 4	данные не установлены	V
Тара деревянная, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	4 04 140 00 51 5	данные не установлены	V

1	2	3	4
Упаковка из фанеры, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	4 04 211 11 51 5	данные не установлены	V
Упаковка из бумаги и/или картона в смеси незагрязненная	4 05 189 11 60 5	данные не установлены	V
Отходы упаковки бумажной с влагопрочными полиэтиленовыми слоями незагрязненные	4 05 212 13 60 5	данные не установлены	V

В таблице 4 предоставлены некоторые физико-химические свойства отходов.

Таблица 4

## Физико-химические свойства некоторых отходов

Наименование	Физико-химическая характеристика отходов		
	Агрегатное состояние	Состав отхода по компонентам	
		Наименование	Содержание, %
1	2	3	4
лампы отработанные люминесцентные	твердое	стекло	93,18
		алюминий	1,44
		латунь	0,31
		Ni	0,16
		W	0,04
		Hg	0,15
		мастика	1,9
		гетинакс	0,28
Аккумуляторы свинцовые отработанные с неслитым электролитом	твердое	люминофор	2,54
		Pb	58,11
		Sb	3,59
		As	0,12
		кислота серная	32,12
		полипропилен	6,06

1	2	3	4
Отходы лакокрасочных средств (тара из-под ЛКМ)	твердое	сольвент уайт-спирит $ZnHPO_4$ смола алкидная углерод кремний Cu Mn Cr сера природная фосфор Ni Fe	0,5 2,15 0,85 1,5 0,38 0,3515 0,285 0,76 1,045 0,03325 0,285 0,285 91,57525
Масла трансмиссионные отработанные	жидкое	масло базов. вода механическая примесь сульфатная зольность P+Cl+S	96,59 0,01  0,1  0,3 3
Прочие отходы нефтепродуктов, продуктов переработки нефти, (фильтры масляные)	твердое	масло базовое вода сажа зольность фосфор железо Zn целлюлоза резина	44,04 2,5 2,4 1 0,06 37,273 10,182 2,09 0,455
Масла моторные отработанные	жидкое	масло базовое вода сажа сульфатная зольность фосфор	88,08 5 4,8  2 0,12
Всплывающая пленка из нефтеуловителей (бензиноуловителей)	жидкое	углеводороды предел. C6-C10 углеводороды не предел. C2-C5 бензол толуол ксилол вода	63,78  1,834 1,61 1,47 0,203 31,1

1	2	3	4
Лом и отходы цветных металлов	твердое	алюминий Cu Zn	67,99 24,78 7,23
Опилки древесные, загрязненные минеральными маслами (содержание масел - 15% и более)	твердое	древесина масло	80 20
Покрышки пневматических шин	твердое	каучук сера углерод Cu Zn	59,52 5 35 0,4 0,08
Покрышки пневматических шин металличе- ским кордом отработанные	твердое	каучук сера углерод ткань Fe Cu Zn взвешенные вещества	25 5 35 17 16,15 0,57 0,28 1
осадок мойки автотранс- портных средств	твердое	углеводороды предел. C6-C10 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> глинозем кремнезем вода	0,9952 5,6 39,6 53,8 0,0048
Электрические лампы накаливания отработанные и брак	твердое	стекло Al, Cu Zn, Ni W каучук сера TiO <sub>2</sub> целлюлоза термореактивная смола зола	95,87 1,44; 0,248 0,062; 0,16 0,04 1,33 0,133 0,437 0,252 0,014 0,014



1	2	3	4
Тормозные колодки отработанные	твердое	асбест металл	10 90
Отходы упаковочной бумаги незагрязненные	твердое	целлюлоза зольность (сульфаты)	95 5
Лом черных металлов несортированный	твердое	Fe примеси стали безвред. примеси лома черн.мет.	98,02  0,48  1,5

#### **IV. ОБУСТРОЙСТВО МЕСТ ВРЕМЕННОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ**

При эксплуатации объектов АСП образуются отходы, размещаемые в основном на площадках временного хранения.

Временное хранение отходов, образующихся при ремонте и эксплуатации автотранспорта, должно осуществляться в специально отведенных и оборудованных для этого местах. При хранении отходов должно быть исключено их воздействие на почву, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух.

Большая часть отходов, образующихся на автотранспортных предприятиях, подлежит утилизации на специализированных предприятиях по переработке отходов (шины с металлокордом и тканевым кордом, грунт, содержащий нефтепродукты, отработанные масла, всплывающие нефтепродукты нефтеловушек, осадки очистных сооружений мойки автотранспорта, отработанные аккумуляторы, отработанный электролит аккумуляторных батарей, а также отработанные люминесцентные лампы).

Требования к площадкам временного хранения устанавливаются экологическими, санитарными, противопожарными и другими нормами и правилами, а также ведомственными актами МПР России, Минздрава России, Госгортехнадзора России и некоторых других министерств и ведомств. В соответствии с этими требованиями место и способ хранения отхода должны гарантировать следующее:

- отсутствие или минимизацию влияния размещаемого отхода на окружающую природную среду;
- недопустимость риска возникновения опасности для здоровья людей в результате локального влияния токсичных отходов;
- недоступность хранимых высокотоксичных отходов для посторонних лиц;
- предотвращение потери отходом свойств вторичного сырья в результате неправильного сбора и хранения;
- сведение к минимуму риска возгорания отходов;
- недопущение замусоривания территории;
- удобство проведения инвентаризации отходов и осуществления контроля за обращением с отходами;
- удобство вывоза отходов.

Площадки временного хранения отходов должны быть оборудованы таким образом, чтобы свести к минимуму загрязнение окружающей природной среды. Нормирование объемов и условий накопления токсичных промышленных отходов на площадках временного хранения осуществляется в соответствии с нормативно-методическим документом: "Предельное количество накопления токсичных промышленных отходов на территории предприятия (организации)" (Ут -вержден Госсанэпиднадзором 01.02.85 г., №3209-85).

При сборе отходов производится их сортировка по классам токсичности, консистенции, направлениям использования, возможностям обезвреживания и удаления.

Сбор опасных отходов осуществляется в герметичной, механически прочной, коррозионно-устойчивой таре, соответствующей требованиям ГОСТ 26319.

На наружной стороне тары наносятся знаки опасности, предусмотренные ГОСТ 19433. По заполнении тара герметично закрывается.

Запрещается:

- смешивать опасные отходы разных классов токсичности;
- сбрасывать опасные отходы в поверхностные и подземные воды, в хозяйственно-бытовую или ливневую канализацию или на рельеф местности.

Условия хранения отходов определяются классом их опасности, а именно:

- твердые отходы 1-го класса опасности хранятся в герметичной таре (металлические контейнеры с крышкой, заводская упаковка);
- жидкие и пастообразные (шламовые) отходы 2-го и 3-го классов опасности хранятся под навесом в закрытой таре (бочки с крышкой, канистры) из химически устойчивого к данному виду отходов материала на металлических поддонах, исключающих попадание загрязнителей в грунт;
- твердые отходы 3-го класса опасности хранятся в металлических контейнерах с крышкой;
- твердые (бочки с крышкой, канистры) отходы 4-го и 5-го классов опасности могут храниться открыто (навалом, штабелем), в металлических контейнерах с крышкой, а также в помещении в деревянных или металлических ящиках;

— шламовые отходы 4-го класса опасности могут храниться открыто на площадках с обваловкой или в металлических контейнерах с крышкой.

При сложном химическом составе отхода условия его хранения определяются наличием веществ наивысшего класса опасности.

В случае временного хранения отходов в стационарных складах или в производственных помещениях должны быть обеспечены требования ГОСТ ССБТ "Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны" № 12.1.005-88, то есть хранение промышленных отходов на технологических участках по месту их образования не должно вызывать ухудшения показателей микроклимата в производственных помещениях и содержания вредных веществ, превышающего их допустимые концентрации в воздухе рабочей зоны.

Хранение отходов в открытом виде независимо от класса опасности в производственных помещениях не допускается. Хранение в производственных помещениях не должно ухудшать условия труда в части уменьшения объемов и площади производственных помещений на одного работающего ниже установленных норм, снижения обеспеченности санитарно-бытовыми помещениями.

Предельное количество (лимит) размещения отходов на промплощадке устанавливается исходя из требований пожаровзрывобезопасности и предупреждения иных аварийных ситуаций, отрицательного влияния на условия труда работающих и состояние окружающей природной среды.

Предельное количество (лимит) размещения отходов с летучими компонентами (ртутьсодержащие отходы, отработанные нефтепродукты и нефтешламы) устанавливается с приоритетом санитарно-токсикологической составляющей, а именно:

концентрация химического вещества в воздухе в зоне влияния отхода (С) должна соответствовать условиям неравенства:

$$C / (0,3 \cdot \text{ПДК}_{\text{р.з.}}) \leq 1, \quad (3)$$

где  $\text{ПДК}_{\text{р.з.}}$  - предельно допустимая концентрация вещества в воздухе

рабочей зоны.

Концентрация химических веществ в воздухе в зоне влияния отхода, размещенного на площадке временного накопления, устанавливается лабораторным путем и учитывается при аттестации рабочих мест.

Точка отбора проб и химические вещества, исследуемые в воздухе, в каждом конкретном случае определяются отдельно по согласованию с санитарной службой.

Если обнаруженная в воздухе концентрация химического вещества, выделяемого из отхода, превышает  $0,3\text{ПДК}_{\text{р.з.}}$ , то накопленное на промплощадке количество отхода превышает предельное количество и подлежит удалению.

Предельное количество (лимит) размещения отходов с нелетучими компонентами устанавливается с приоритетом эколого-производственной составляющей, то есть в зависимости от вместимости и срока эксплуатации конкретного объекта размещения отходов исходя из требования обеспечения защиты окружающей природной среды от загрязнения (применительно к статусу объекта) и существующих (планируемых) мероприятий по удалению (обезвреживанию, переработке, захоронению) отходов.

В соответствии с «Методическими рекомендациями по оформлению проекта нормативов образования и лимитов размещения отходов» (Госкомэкология, 1999) информация, касающаяся временного накопления отходов в местах их централизованного хранения на территории предприятия, приводится в разделе «Обоснование объемов временного накопления отходов на территории предприятия и периодичности их вывоза».

Характеристика мест временного накопления отходов на территории промплощадок предприятий должна включать обоснование основных производственных показателей: номенклатуры, объемов, способа хранения, сроков реализации отходов и др.

Условия безопасного хранения отходов указаны в таблице 5.

Таблица 5

## Условия безопасного хранения отходов

Наименование отхода	Условия временного хранения
1	2
Лампы люминесцентные отработанные, лампы ртутные отработанные	Хранить и транспортировать в специальной таре в вертикальном положении. Должны быть переложены картонными чехлами. Хранить в специальном помещении, в которое должен быть исключен доступ посторонних лиц
Кислота серная отработанная аккумуляторная	Хранить в маркированных, плотно закрывающихся стеклянных бутылках в помещении, оборудованном вентиляцией. Транспортировать - в деревянной обрешетке с древесно-стружечной прокладкой, предохраняющей бутылки от случайных ударов
Все виды отработанных масел, нефтешлам от установки мойки автомашин	Хранить в закрытых металлических емкостях, установленных на поддонах, отдельно по маркам масел под навесом на площадках, где исключается контакт с открытым огнем. Места хранения оборудовать средствами пожаротушения*
Смазочно-охлаждающая жидкость и эмульсии отработанные	Хранить в закрытых металлических емкостях, установленных на поддонах, под навесом на площадках, где исключается контакт с открытым огнем. Места хранения оборудовать средствами пожаротушения*
Ветошь замасленная, фильтры масляные	Хранить в контейнерах с крышкой, установленных в местах, где исключается контакт с открытым огнем. Места хранения оборудовать средствами пожаротушения*
Автопокрышки отработанные, отходы резины (камеры), резинотехнических изделий	Хранить на специальных площадках с твердым покрытием (мелкие изделия - в контейнерах), в местах, исключающих контакт с открытым огнем. Места хранения оборудовать средствами пожаротушения*
Аккумуляторы отработанные кислотные (в сборе)	Хранить на площадке с твердым покрытием под навесом. Исключить попадание влаги
Черных металлов лом габаритный	Хранить на специально отведенной огороженной площадке с твердым покрытием

1	2
Черных металлов лом (мелкокусковой и стружка), огарки электродов и лом тары из-под лакокрасочных материалов	Хранить на площадке с твердым покрытием в контейнерах
Лом абразивных кругов, пыль абразивно-металлическая, шлак сварочный	Хранить в закрытых контейнерах, исключить пыление
Резинотехнические изделия изношенные, накладки тормозные отработанные, стеклобой, использованные деревянные изделия, отходы, приравненные к бытовым, смет с территории	Хранить в контейнерах, исключить контакт с открытым огнем

В таблице 6 приведены рекомендуемые методы утилизации и размещения отходов.

Таблица 6

## Рекомендуемые методы утилизации и размещения

Наименование отходов	Рекомендуемые направления движения отходов
1	2
Снятый грунт, загрязненный нефтепродуктами	Термическое обезвреживание
Огарки сварочных электродов	На переработку
Лом и отходы черных металлов	На переработку
Лом и отходы цветных металлов	На переработку
Аккумуляторы свинцовые отработанные	На переработку
Лампы ртутьсодержащие	На переработку
Фильтры замасленные отработанные	Термическое обезвреживание
Песок замасленный, сорбенты нефтезагрязненные	Термическое обезвреживание
Кислота аккумуляторная отработанная	На переработку
Масла отработанные	Регенерация, повторное использование
Масла и эмульсии смазочно-охлаждающие от металлообработки	Термическое обезвреживание

1	2
Нефтешламы от нефтеловушек	Термическое обезвреживание
Нефтешламы (осадок) от фильтров грязеуловителей	Термическое обезвреживание
Шины изношенные с металлическим кордом	На переработку
Шины изношенные с текстильным кордом	На переработку
Отходы резиноасбестовых изделий	На захоронение
Вышедшая из употребления тара полимерная	На захоронение
Пластмассовые упаковки и емкости с остатками вредного содержимого	На захоронение
Ветошь обтирочная замасленная	Термическое обезвреживание
Твердые бытовые отходы, образующиеся в учреждениях и бытовых помещениях предприятий	На захоронение
Отходы кухонь и столовых	На компост, реализация населению
Смет с территорий предприятий	На захоронение

## V. УЧЕТ И ОТЧЕТНОСТЬ В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ

В соответствии со статьей 19 Закона «Об отходах производства и потребления» юридические лица обязаны вести в установленном порядке учет образовавшихся, использованных, обезвреженных, переданных другим лицам или полученных от других лиц, а также размещенных отходов.

Учет отходов производится в местах их образования, использования, обезвреживания и удаления; при передаче отходов другим лицам и при приеме от других лиц.

Учет опасных и малоопасных отходов осуществляется в единицах массы, учет неопасных отходов – в единицах объема в естественном сложении.

Учет опасных отходов ведется бухгалтериями предприятий в соответствии с действующими правилами и положениями по учету материальных ценностей.



Учет малоопасных и неопасных отходов осуществляется ответственными должностными лицами с использованием специальных журналов учета отходов. Форму журналов предприятия вправе устанавливать сами.

Учет опасных отходов осуществляется на основе прямых измерений веса отходов.

Учет малоопасных и неопасных отходов осуществляется:

- прямыми замерами веса или объема
- расчетным методом по удельным нормам образования отходов.

Сведения об отходах производства и потребления содержатся в государственной статистической отчетности и в ведомственной отчетности МПР России.

Государственная статистическая отчетность предполагает заполнение производителями отходов формы № 2-тп (токсичные отходы) согласно «Инструкции по составлению статотчетности об образовании и удалении токсичных отходов по форме № 2-тп (токсичные отходы)», утвержденной в установленном законодательством порядке.

Форма 2-тп (токсичные отходы) представляется индивидуальными предпринимателями и юридическими лицами:

- статистическому органу по месту нахождения индивидуального предпринимателя или юридического лица
- местному природоохранному органу
- органу, осуществляющему государственное регулирование в соответствующей отрасли экономики.

Ниже приводится перечень отходов, обязательных для внесения в статистическую форму № 2-тп (токсичные отходы).

Ведомственная отчетность МПР России в области обращения с отходами осуществляется в соответствии с «Временными правилами охраны окружающей среды от отходов производства и потребления в Российской

Федерации», предусматривающих применительно к природопользователям представление в составе проекта (заявки) лимита на размещение отходов следующих видов отчетности (отчетных и учетных форм):

1. Лимиты размещения отходов, установленные (наименование природопользователя) на отчетный год
2. Перечень, характеристика и масса отходов производства и потребления, подлежащих размещению на ... год
3. Плановые мероприятия по достижению лимитов размещения отходов
4. Разрешение на размещение отходов
5. Характеристика объекта для размещения отходов

Эти формы пересматриваются и согласуются (утверждаются) ежегодно.

В соответствии с «Методическими рекомендациями по оформлению проекта нормативов образования и лимитов размещения отходов» при разработке ПНОЛРО следует представлять информацию о предложениях по лимитам размещения отходов в табличной форме, а именно, которая приведена в таблице 7.

Таблица 7

Информация о предложениях по лимитам размещения отходов

Наименование отходов	Обра- зо- вание	Использование, обезвреживание		Размещение	
		На специ- ализиро- ванных предприя- тиях	На собст- венном предпри- ятии	Захо- ро- нение	Временное накопление на террито- рии промпло- щадки
1	2	3	4	5	6
Всего					
1 класс опасности					
Лампы ртуть- содержащие		*			
2 класс опасности					
Кислота аккумуля- торная отработанная			*		

1	2	3	4	5	6
3 класс опасности					
Аккумуляторы свинцовые отработанные		*			
Масла отработанные группы ММО			*		
Масла отработанные группы МИО			*		
Масла отработанные группы СНО		*			
Нефтешламы (осадок) от фильтров-грязеуловителей		*			
Нефтешламы от нефтеловушек		*			
Ветошь обтирочная замасленная		*			
Снятый грунт, загрязненный нефтепродуктами		*			
Нефтешламы от зачистки резервуаров			*		
Песок замасленный, сорбенты нефтезагрязненные		*			
4 класс опасности					
Окалина, сварочный шлак				*	
Фильтры замасленные отработанные		*			
Отходы резиноасбестовых изделий				*	

1	2	3	4	5	6
Шины изношенные с металлическим кордом		*			
5 класс опасности					
Огарки сварочных электродов				*	
Лом и отходы черных металлов		*			
Лом и отходы цветных металлов		*			

## **VI. КОНТРОЛЬ ЗА БЕЗОПАСНЫМ ОБРАЩЕНИЕМ С ОТХОДАМИ**

В соответствии со статьей 26 Федерального закона «Об отходах производства и потребления» юридические лица, осуществляющие деятельность в области обращения с отходами, организуют и осуществляют производственный контроль за соблюдением требований законодательства Российской Федерации в области обращения с отходами.

Производственный контроль в области обращения с отходами по существу является аналогом внутреннего экологического аудита сферы обращения с отходами; при его осуществлении можно руководствоваться методическими материалами по экологическому аудиту UNIDO-UNEP-WHO, Мирового и Европейского банков реконструкции и развития, нормами стандартов серии ISO-14000, Европейской системой управления охраной окружающей среды и экологического аудита (EMAS).

Практически в настоящее время под производственным экологическим контролем понимают комплекс работ, осуществляемых экологической службой предприятия (организации), связанный с проверкой выполнения этим (либо подведомственным ему) предприятием требований природоохранительного законодательства.

К сфере производственного экологического контроля относятся:

- определение состава и класса опасности образующихся отходов, их регистрация в федеральном каталоге;
- выявление источников воздействия на окружающую среду;
- контроль за соблюдением нормативов на окружающую среду, в т.ч. в области обращения с отходами, и выполнением условий разрешения на размещение отходов и прилагаемой к нему документации;
- обеспечение своевременной разработки (пересмотра) нормативов образования и размещения отходов;
- аналитический контроль за состоянием образующихся отходов и другими показателями воздействия предприятия на окружающую среду;
- контроль за стабильностью и эффективностью работы природоохранного оборудования и сооружений;
- контроль за наличием и техническим состоянием оборудования по локализации последствий техногенных аварий, по обеспечению безопасности персонала;
- контроль за состоянием объектов окружающей среды в зоне влияния предприятия;
- соблюдение планов-графиков отбора проб либо проведение мониторинга;
- ведение отчетности;
- предоставление информации, предусмотренной внутрипроизводственной системой и т.д.

Порядок организации и осуществления производственного контроля, периодичность и состав предоставления его результатов определяется руководителем предприятия по согласованию со специально уполномоченными органами.

Организационной структурой, обеспечивающей проведение производственного контроля, является специализированное подразделение

предприятия: отдел, бюро или должностные лица, определенные приказом руководителя предприятия. К осуществлению производственного контроля могут привлекаться сторонние организации, имеющие лицензию на проведение соответствующих работ.

Контроль в области обращения с отходами осуществляется в рамках оценки воздействия хозяйственных и иных видов деятельности на окружающую среду (ОВОС) в соответствии с положением об ОВОС.

Контроль за отходами осуществляется:

- при сборе, хранении, транспортировании, использовании, обезвреживании и захоронении должны соблюдаться действующие экологические, санитарно-эпидемиологические, технические нормы и правила обращения с отходами;

- за сбор, учет, размещение, обезвреживание, использование, транспортирование, захоронение отходов несет ответственность лицо, назначенное приказом по предприятию;

- учет образования, хранения, размещения, обезвреживания и вывоза отходов с предприятия производится в журнале. Ответственное лицо за ведение журнала назначается приказом по предприятию или распоряжением по подразделению;

- все отходы, образующиеся в результате производственной деятельности предприятия, указываются на «Карте-схеме пром-площадок для временного размещения отходов».

Контроль атмосферы проводится в процессе разработки тома ПДВ, контроль водных ресурсов выполняет ГСЭН (и другие организации) согласно графикам и отражается в ежеквартальных отчетах.

При проведении «Контроля за безопасным обращением отходов на территории предприятия» особое внимание уделяется охране почвы от загрязнения.

Раз в месяц необходимо проверять:

- исправность тары для временного накопления отходов;
- наличие маркировки на таре для отходов;
- состояние площадок для временного размещения отходов;
- соответствие временно накопленного количества отходов установленному (визуальный контроль);
- выполнение периодичности вывоза отходов с территории предприятия;
- выполнение требований экологической безопасности и техники безопасности при загрузке, транспортировке и выгрузке отходов.

Контроль за безопасным обращением отходов на территории предприятия осуществляет ответственный исполнитель. Назначенный приказом по предприятию, в соответствии с инструкцией «Правила экологической безопасности и техники безопасности при сборе, хранении и транспортировке отходов на нефтеперекачивающей станции».

В каждом подразделении должен вестись учет образования, хранения, обезвреживания принятых или переданных сторонними организациями отходов. Для этого в подразделениях должны быть назначены ответственные за учет, хранение и передачу отходов. Ответственный обязан иметь схему промплощадки с нанесенными на ней местами временного размещения отходов, с указанием вида отходов, количества контейнеров, фамилией ответственного за место размещения отхода, своевременно вносить в нее изменения. В каждом подразделении должен вестись журнал движения отходов, и определен ответственный за ведение журнала. Журнал заполняется по мере образования, передачи или утилизации отхода. Объем передачи или утилизации отхода должен быть подтвержден документально (накладной, актом). Журнал по движению отходов является первичным документом отчетности, на основании которого формируются все дальнейшие отчеты по движению отходов.

## ФОРМА СВОДНОГО ЖУРНАЛА ПЕРВИЧНОГО УЧЕТА ДВИЖЕНИЯ ОТХОДОВ

В \_\_\_\_\_  
(наименование предприятия)

Вид отхода, класс опасности

Ответственный (ФИО, должность, образец подписи)

№ п/ п	Дата, пери од удале ния отход а (квар тал, меся ц)	Операци я по размеще нию (удален ию) отхода и наимено вание объекта удалени я	Масса (объем) размеще нного (удаленн ого) отхода, т (м <sup>3</sup> , шт.)	Подтверж дающий документ (акт, накладная, квитанция, справка, путевка и т.п.)	Подпи сь ответс твен- ного лица
1	2	3	4	5	6

## VII. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ТОКСИЧНЫМИ ОТХОДАМИ

### Масла отработанные

Относятся ко 3 классу опасности.

Условия хранения:

- масла, накапливаемые в цехах должны храниться в металлических или пластмассовых бочках или канистрах, установленных на металлические поддоны;
- обязательное раздельное хранение различных видов масел;
- должны быть определены пути, способы и график транспортировки масел;



- конечное хранение отходов должно осуществляться в специальных автоцистернах, установленных на площадке с водонепроницаемым покрытием, имеющим бортики; желательно огражденной, обеспеченной удобными подъездными путями с водонепроницаемой кровлей;

- при малых объемах образования масла возможно его хранение в бочках и канистрах.

Не допускается:

- переполнение емкостей и излитие масла на рельеф;
- попадание воды внутрь емкости.

### **Лампы ртутьсодержащие**

Относятся к 1 классу опасности.

Условия хранения:

- должны храниться в крытом помещении, недоступном для посторонних, желательно с кафельным ровным полом;
- хранятся в специальных контейнерах.

Не допускается:

- хранение ламп под открытым небом;
- хранение в таких местах, где к ним могут иметь доступ дети;
- хранение ламп без тары;
- хранение ламп в мягких картонных коробках, поваленных друг на друга;
- хранение ламп на грунтовой поверхности;
- передача ламп сторонним организациям, кроме специальных по переработке данного вида отходов.

### **Аккумуляторы свинцовые**

Относятся к 3 классу опасности.

Условия хранения:

- предварительно должен осуществляться слив отработанного электролита;

- хранятся в крытом помещении в штабеле, либо на стеллажах.

Не допускается:

- хранение аккумуляторных батарей под открытым небом;

- хранение в местах, к которым имеют доступ дети;

- хранение на грунтовой поверхности;

- передача сторонним организациям, кроме специализированных.

### **Электролит ( $H_2SO_4$ из аккумуляторов)**

Относится ко 2 классу опасности.

Переливать серную кислоту из бутылей в другую посуду разрешается только с помощью качалок, сифонов или других сливных приспособлений. Запрещается производить эту операцию в ручную.

При транспортировке электролита следует соблюдать особую осторожность. Бутыли с электролитом необходимо переносить вдвоем на носилках или перевозить в одиночку на тележках. Бутыли должны быть герметически закупорены, и иметь соответствующие надписи.

При разливе на пол серной кислоты:

- произвести нейтрализацию разлившейся кислоты кальцинированной содой (или каустической содой) до прекращения реакции (выделение  $CO_2$ );

- затем с пола смыть водой.

Оказание доврачебной помощи при несчастных случаях:

- при попадании на кожу серной кислоты ее следует смыть обильной струей воды, а затем пораженное место нейтрализовать 10%-ным раствором пищевой соды и вторично промыть водой;

- при отравлении кислотой желудок следует промыть подщелоченной (1 чайная ложка пищевой соды на стакан воды) или простой холодной водой путем принятия 2-3 стаканов жидкости с последующим вызовом искусственной рвоты.

### **Шины изношенные**

Относятся к 4 классу опасности.

Условия хранения:

- желательно хранение на огороженной крытой площадке с твердым покрытием в штабелях, либо на стеллажах.

### **Лом черных металлов**

Относится к 5 классу опасности.

Условия хранения:

- хранится на площадке с твердым покрытием, желательно с сеткой, имеющей бортики, обеспеченной удобными подъездными путями;

- нежелательно его особо длительное хранение;

- металлическая стружка должна храниться в специальных металлических контейнерах на площадке с твердым покрытием, огороженной бортиками, с подъездными путями; если стружка загрязнена нефтепродуктами, эмульсиями и др. веществами, то контейнеры должны быть снабжены крышками.

Не допускается:

- поступление в металлолом прочих отходов.

### **Лом цветных металлов**

Относится к 4 классу опасности.

Условия хранения:

- хранится на площадке с твердым покрытием, желательно с сеткой, имеющей бортики, обеспеченной удобными подъездными путями;

- нежелательно его особо длительное хранение;

- металлическая стружка должна храниться в специальных металлических контейнерах на площадке с твердым покрытием, огороженной бортиками, с подъездными путями; если стружка загрязнена

нефтепродуктами, эмульсиями и др. веществами, то контейнеры должны быть снабжены крышками.

Т.к. цветные металлы являются ценным сырьем, то рекомендуется хранить его на стеллажах и в помещениях, недоступных для посторонних.

### **Твердые бытовые отходы**

Относится к 5 классу опасности.

Условия хранения:

- должны храниться в специальных металлических контейнерах, установленных на площадках с твердым покрытием, желательно огороженных с 3-х сторон сплошным ограждением;
- площадка должна располагаться не ближе 25м от жилья;
- вывоз должен осуществляться своевременно согласно договору, заключенному со специализированной организацией по вывозу отходов;
- в жилых массивах также допускается сбор отходов ежедневно в мусоровоз.

Не допускается:

- переполнение контейнеров;
- поступление в контейнеры отходов 1 и 2 классов опасности (лампы дневного света, аккумуляторы, отходы химического производства;
- использование ТБО на подсыпку дорог, стройплощадок;
- сжигание ТБО на промышленных площадках, особенно вблизи жилых домов;
- хранение ТБО в открытых контейнерах более 1 недели, а в летнее время более 2-х дней.

### **Ветошь промасленная**

Относится к 4 или 5 классу опасности.

Условия хранения:

- должны накапливаться в металлических ящиках на удалении от источников возможного возгорания;

- еженедельно ветошь должна убираться из помещения в места хранения и вывозиться на обезвреживание;

- при наличии на предприятии систем, позволяющих сжигать данный вид отходов, предприятие может самостоятельно сжигать ветошь; в противном случае необходимо сдавать отходы в специальную организацию.

Не допускается:

- поступление посторонних предметов в контейнер для сбора ветоши;
- поступление ветоши в контейнеры для ТБО и других отходов;
- нарушение пожарной безопасности при хранении.

## **VIII. ПОРЯДОК ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ОТХОДОВ**

1. Транспортирование отходов на полигон промышленных отходов и санкционированную городскую свалку производится транспортом предприятия.

2. Работы, связанные с погрузкой, транспортировкой, выгрузкой и захоронением отходов должны быть механизированы. Транспортировку отходов следует производить в специально оборудованных транспортных средствах, исключающих возможность потерь по пути следования и загрязнения окружающей среды, а также обеспечивающих удобство при перегрузке: тара для перевозки твердых и пылевидных отходов должна быть снабжена захватными приспособлениями для разгрузки погрузчиком или автокраном. Во избежание пыления сверху отходы закрывают плотным покрывалом.

3. При транспортировке промышленных отходов не допускается присутствие посторонних лиц, кроме сопровождающего груз представителя предприятия. Представитель предприятия сопровождает транспорт с

отходами в пути, несет ответственность за соблюдение правил транспортировки и осуществляет сдачу отходов на промышленный или бытовой полигон.

4. Каждый вид отходов подлежит отдельному транспортированию:

- отходы металлической пыли;
- древесные отходы;
- отходы окрасочного производства;
- при транспортировке нефтепродуктов используются герметически закрытые металлические бочки;
- люминесцентные лампы вывозятся на демеркуризацию в отдельных ящиках;
- транспортирование отходов ЛВЖ и ГЖ осуществляется в плотно закрытой небыющейся таре, исключающей искрообразование и накопление статического электричества, избегая резких толчков.

5. На все отходы, вывозимые на промышленный полигон, составляется накладная расписка, которая представляется с каждым рейсом автомашины на каждый вид отходов за подписью ответственного лица. Один экземпляр накладной расписки остается у руководителя промышленного полигона, второй хранится в АХО предприятия.

6. На все отходы, вывозимые на бытовой полигон, составляется талон сдачи бытовых отходов. После сдачи отходов на бытовой полигон лицо, ответственное за вывоз отходов, получает контрольный талон со штампом полигона, который хранится в АХО предприятия.

7. По окончании перевозки отходов транспорт и тара, используемые для этого, очищаются в специально отведенном для этого месте.

8. Не подлежат размещению на промышленном или бытовом полигонах радиоактивные отходы, отходы, относящиеся к категории вторичного сырья, отходы с влажностью более 80%, не указанные в разрешении, согласованном с комитетом окружающей среды и природных ресурсов.

## IX. ЗАДАНИЯ ПО РАСЧЕТУ ОБЪЕМА ОБРАЗОВАНИЯ ОТХОДОВ

### 1.1. Лампы люминесцентные отработанные

Расчет количества ламп люминесцентных отработанных  $K_{\text{л.отр}}$  (шт.) ведется по нормативному сроку службы одной лампы:

$$K_{\text{л.отр.}} = K_{\text{л.уст.}} \cdot \frac{\overset{\text{л.}}{\underset{\text{л.}}{C}} \cdot C}{N}, \quad (4)$$

$$K_{\text{л.уст.}} = S_a \cdot \alpha_a + S_k \cdot \alpha_k, \quad (5)$$

где  $K_{\text{л.уст.}}$  – количество установленных люминесцентных ламп, шт.;

$\overset{\text{л.}}{\underset{\text{л.}}{C}}$  – среднее время работы одной люминесцентной лампы, ч/сут.;

$C$  – число суток работы лампы, сут.;

$N_{\text{л.}}$  – нормативный срок службы одной люминесцентной лампы, ч.;

$S_a$  – площадь аудиторий и других помещений с постоянно работа-ющими сотрудниками,  $\text{м}^2$ ;

$S_k$  – площадь коридоров и подсобных помещений (без постоянного пребывания сотрудников),  $\text{м}^2$ ;

$\alpha_a$  – норматив количества установленных ламп на  $1 \text{ м}^2$  аудитории;

$\alpha_k$  – норматив количества установленных ламп на  $1 \text{ м}^2$  коридоров.

Масса отработанных люминесцентных ламп равна ( $M_{\text{л.отр}}$ , т):

$$M_{\text{л.отр}} = K_{\text{л.отр}} \cdot m_{\text{л.}}, \quad (6)$$

где  $m_{\text{л.}}$  – масса одной люминесцентной лампы (табл.9).

Таблица 8

Справочные данные по входящим в формулы (4 и 5) параметрам

Марка лампы	$N_{л.},$ час	$\alpha_a,$ шт/ м <sup>2</sup>	$\alpha_k,$ шт/ м <sup>2</sup>	$m_{л.} \cdot 10^{-3},$ т
ЛБ-18	10000	0,30	0,10	0,15
ЛБ-20	12000	0,30	0,10	0,17
ЛБ-40	12000	0,35	0,12	0,21
ЛБ-65	12000	0,40	0,14	0,30
ЛБ-85	12000	0,45	0,16	0,38

### 1.2. Задания по люминесцентным лампам отработанным

По данным таблиц 8 и 9 в соответствии с вариантом рассчитать:

- 1) количество отработанных люминесцентных ламп;
- 2) массу отработанных люминесцентных ламп.

Таблица 9

Данные для расчета количества и массы отработанных люминесцентных ламп.

Вариант №	$S_a,$ м <sup>2</sup>	$S_k,$ м <sup>2</sup>	Марка лампы	$Ч_{л.},$ час/сутки	$C,$ число суток
1	2	3	4	5	6
1	3200	960	ЛБ-20	5,0	269
2	2400	870	ЛБ-40	4,5	280
3	360	180	ЛБ-40	6,2	254
4	1280	325	ЛБ-65	5,4	272
5	780	240	ЛБ-65	5,6	290
6	7560	1970	ЛБ-20	6,0	277
7	230	89	ЛБ-40	5,5	256
8	6240	1820	ЛБ-65	6,1	298
9	5100	1720	ЛБ-40	5,7	270
10	4280	1530	ЛБ-20	6,0	265
11	3780	1350	ЛБ-40	5,4	285
12	930	310	ЛБ-18	5,2	299
13	1040	425	ЛБ-85	4,8	288
14	8360	2190	ЛБ-65	6,2	294
15	620	240	ЛБ-40	5,1	249
16	2870	940	ЛБ-20	5,3	275



1	2	3	4	5	6
17	3450	1100	ЛБ-40	4,9	277
18	3960	1450	ЛБ-20	5,8	292
19	550	240	ЛБ-40	4,8	266
20	1180	390	ЛБ-20	5,3	301
21	1580	512	ЛБ-85	5,2	277
22	1910	687	ЛБ-18	5,1	259
23	2120	748	ЛБ-40	6,0	288
24	2460	830	ЛБ-18	5,8	258
25	3720	1304	ЛБ-85	4,9	263
26	4460	1602	ЛБ-65	4,8	257
27	4820	1689	ЛБ-20	5,9	284
28	5620	2264	ЛБ-40	4,9	259
29	9120	2892	ЛБ-65	6,0	271
30	460	182	ЛБ-18	5,3	252
31	1720	704	ЛБ-40	4,8	268
32	2460	702	ЛБ-20	5,8	247
33	3820	989	ЛБ-40	5,3	274
34	4620	1264	ЛБ-40	5,1	255
35	5120	1692	ЛБ-65	5,5	251

Представить все расчеты.

Результаты расчетов оформить в виде таблицы 10.

Таблица 10

Результаты расчета отработанных люминесцентных ламп

Вариант №		36
Площадь аудиторий и других помещений с постоянно работающими сотрудниками, $S_a$ (м <sup>2</sup> )		10380
Площадь коридоров и подсобных помещений, $S_k$ (м <sup>2</sup> )		3830
Марка лампы		ЛБ-20
Масса одной люминесцентной лампы, $m_{л.}$ (т)		0,00017
Нормативный срок службы одной люминесцентной лампы, $N_{л.}$ (час)		12000
Среднее время работы одной люминесцентной лампы, $Ч_{л.}$ (час/сут)		5,2
Число суток работы лампы, $C$ (суток)		260
Норматив количества установленных ламп на 1 м <sup>2</sup> аудитории, $\alpha_a$ (шт/ м <sup>2</sup> )		0,30
Норматив количества установленных ламп на 1 м <sup>2</sup> коридора, $\alpha_k$ (шт/ м <sup>2</sup> )		0,10
Количество установленных люминесцентных ламп		$K_{л.уст.} = 10380 \cdot 0,30 + 3830 \cdot 0,10 =$ $= 3114 + 383 = 3497 \text{ шт.}$

Количество отработанных люминесцентных ламп	$K_{л.отр} = 3497 \cdot 5,2 \cdot 260 / 12000 = 394 \text{ шт.}$
Масса отработанных люминесцентных ламп	$M_{л.отр} = 394 \cdot 0,00017 = 0,06698 \text{ т}$

## 2.1. Автопокрышки отработанные

Расчет массы изношенных шин с металлокордом и с тканевым кордом производится по формуле:

$$M_{ан. отр.} = \sum_{i=1}^n \frac{P_{срi} \cdot N_i \cdot n_i \cdot m_i}{H_i} \cdot 10^{-3}, (\text{т/год}), \quad (7)$$

где  $M_{ан.отр.i}$  – масса отработанных автопокрышек (т);

$N_i$  – количество автомашин  $i$ -ой марки, шт.;

$n_i$  – количество шин, установленных на автомобиле  $i$ -ой марки, шт.;

$m_i$  – вес одной изношенной шины данного вида, кг;

$P_{срi}$  – средний годовой пробег автомобиля  $i$ -ой марки, тыс. км/год;

$H_i$  – нормативный пробег  $i$ -ой модели автопокрышки, тыс. км.

Количество автопокрышек равно:

$$K_{ан. отр.} = \sum_{i=1}^n \frac{P_{срi} \cdot N_i \cdot n_i}{H_i}, (\text{шт/год}), \quad (8)$$

Таблица 11

Справочные данные по входящим в формулы (7 и 8) параметрам

Марка автошин	Тип корда	Норма пробега, $H_i$ , тыс. км	Вес изношенной шины, $m_i$ , кг
135/80R12	ткань	45	6,2
175/70R13	ткань	60	7,1
205/70R14	ткань	40	12,1
195/65R15	ткань	33	8,9
240x115	металл	7	75,0
15,00-20	металл	36	115,0
260-508	металл	57	42,1
240 x 508P	металл	70	35,5
11/70R22,5	металл	80	61

## 2.2. Задания по покрышкам отработанным

По данным таблиц 11 и 12 и в соответствии с вариантом рассчитать:

- 1) количество и массу (кг) отработанных автопокрышек по каждой марке АТС; 2) общее количество и массу (т) отработанных автопокрышек по всему предприятию за год.

Таблица 12

Данные для расчета массы отработанных автопокрышек.

Вариант №	марка АТС	N <sub>i</sub> , штук	П <sub>срi</sub> , тыс.км	Марка автошин	n <sub>i</sub> , штук
1	2	3	4	5	6
1	ВАЗ 2110	3	21,160	175/70R13	4
	"Волга" 31-10	3	15,450	195/65R15	4
2	ВАЗ 21099	2	18,720	175/70R13	4
	УАЗ 3741	1	13,430	240x115	4
	ПАЗ-672	3	16,190	240 x 508P	6
3	"Волга" 24-10	2	12,860	205/70R14	4
	КамАЗ-5410	3	9,330	260-508	10
4	Тойота	1	25,250	205/70R14	4
	"Ока"ВАЗ-1111	2	21,160	135/80R12	4
	УАЗ 3741	3	11,100	240x115	4
5	"Волга" 31-10	1	19,770	195/65R15	4
	НЕФАЗ-5299	9	36,290	11/70R22,5	6
6	ВАЗ 2110	2	13,560	175/70R13	4
	МАЗ	1	3,320	15,00-20	6
	ПАЗ-672	3	19,410	240 x 508P	6
7	ВАЗ 2109	2	13,980	175/70R13	4
	НЕФАЗ-5299	12	31,060	11/70R22,5	6
8	"Волга" 24-10	1	14,270	205/70R14	4
	ВАЗ 2110	2	17,860	175/70R13	4
	КамАЗ-5320	9	7,730	260-508	10
9	Тойота	1	33,050	205/70R14	4
	ВАЗ 2110	2	15,220	175/70R13	4
	ПАЗ-672	15	24,090	240 x 508P	6
10	ВАЗ 2110	3	8,880	175/70R13	4
	УАЗ 3741	3	10,930	240x115	4
11	"Волга" 31-10	1	16,110	195/65R15	4
	"Ока"ВАЗ-1111	1	20,920	135/80R12	4
	НЕФАЗ-5299	15	27,770	11/70R22,5	6
12	"Волга" 31-10	1	14,820	195/65R15	4
	УАЗ 3741	1	9,900	240x115	4
	ПАЗ-672	12	20,690	240 x 508P	6

1	2	3	4	5	6
13	ВАЗ 2110	3	15,330	175/70R13	4
	ВАЗ 2106	12	34,220	175/70R13	4
14	Форд-фокус	1	23,050	205/70R14	4
	ВАЗ 2107	12	37,010	175/70R13	4
15	УАЗ 3741	1	10,610	240x115	4
	КамАЗ-5410	7	7,220	260-508	10
16	Хонда	1	28,850	205/70R14	4
	ВАЗ 2110	1	29,260	175/70R13	4
	УАЗ 3741	6	14,130	240x115	4
17	"Волга" 31-10	2	15,510	195/65R15	4
	НЕФАЗ-5299	15	30,030	11/70R22,5	6
18	ВАЗ 2110	2	17,560	175/70R13	4
	"Ока"ВАЗ-1111	1	14,420	135/80R12	4
	ПАЗ-672	15	22,810	240 x 508P	6
19	Рено	1	33,320	205/70R14	4
	ВАЗ 2110	15	19,360	175/70R13	4
20	"Волга" 31-10	1	6,880	195/65R15	4
	"Ока"ВАЗ-1111	9	23,360	135/80R12	4
	ПАЗ-672	3	15,110	240 x 508P	6
21	ВАЗ 2110	3	11,770	175/70R13	4
	УАЗ 3741	6	9,290	240x115	4
22	ВАЗ 21099	2	13,550	175/70R13	4
	ПАЗ-672	6	26,290	240 x 508P	6
23	Фольксваген	1	19,020	195/65R15	4
	ВАЗ 2110	12	27,310	175/70R13	4
24	УАЗ 3741	1	16,630	240x115	4
	ПАЗ-672	3	14,470	240 x 508P	6
	КамАЗ-5320	6	5,870	260-508	10
25	ВАЗ 2110	3	22,260	175/70R13	4
	ПАЗ-672	3	14,480	240 x 508P	6
26	"Волга" 24-10	1	16,160	205/70R14	4
	ПАЗ-672	3	22,110	240 x 508P	6
	УАЗ 3741	3	18,810	240x115	4
27	Форд-фокус	1	28,000	205/70R14	4
	ВАЗ 2109	6	31,940	175/70R13	4
28	"Волга" 31-10	2	12,350	195/65R15	4
	ВАЗ 2110	6	19,440	175/70R13	4
29	BMW	1	34,500	205/70R14	4
	"Ока"ВАЗ-1111	9	33,700	135/80R12	4
30	ВАЗ 2110	1	12,940	175/70R13	4
	ПАЗ-672	9	27,170	240 x 508P	6
31	"Волга" 31-10	1	24,240	195/65R15	4

1	2	3	4	5	6
	НЕФА3-5299	6	23,720	11/70R22,5	6

Результаты расчетов представить в виде таблицы 13.

Таблица 13

Данные для расчета массы отработанных автопокрышек

Вар и- ант №	марка АТС	N <sub>i</sub> , штук	П <sub>срi</sub> , тыс.км	Марка автошин	n <sub>i</sub> , штук	Норма пробега, Н <sub>i</sub> , тыс.км	Вес изнош. шины, m <sub>i</sub> , кг
1	2	3	4	5	6	7	8
32	ВАЗ 2110	3	15,420	175/70R13	4	60	7,1
	ПАЗ-672	4	18,870	240 x 508P	4	70	35,5
	НЕФА3-5299	11	23,720	11/70R22,5	6	80	61
Результаты расчета массы отработанных автопокрышек							
АТС	Отработанные по маркам АТС		Всего отработанных автопокрышек				
	штук, K <sub>ан.опр i</sub>	Масса, M <sub>ан.опр i</sub> , кг	количество, K <sub>ан.опр</sub> , штук		Масса, M <sub>ан.опр</sub> , т		
ВАЗ 2110	≈3	21,3	27		1,3833		
ПАЗ-672	≈4	142,0					
НЕФА3-5299	≈20	1220,0					

### 3.1. Отработанные аккумуляторы

Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов выполнен, исходя из количества установленных аккумуляторов (по данным предприятия), сроков их эксплуатации и весе аккумулятора.

$$M_{a.б. опр.} = \sum_{i=1}^n \frac{K_{a.б.i} \cdot M_{a.б.i}}{H_{a.б.i}} \cdot 10^{-3}, \text{ (т/год)}, \quad (9)$$

где  $M_{a.б.опр}$  – масса отработанных аккумуляторных батарей за год, т;

$K_{a.б.i}$  – количество установленных аккумуляторных батарей  $i$ -ой марки

на предприятии;

$M_{a.b.i}$  – средняя масса одной аккумуляторной батареи  $i$ -ой марки, кг;

$N_{a.b.i}$  – срок службы одной аккумуляторной батареи, лет;

$n$  – количество марок аккумуляторных батарей на предприятии;

$10^{-3}$  – коэффициент перевода килограммов в тонны.

Количество установленных аккумуляторных батарей  $i$ -ой марки на предприятии равно

$$K_{a.b.i} = \sum_{j=1}^m p_j \cdot N_j, \text{ (шт)}, \quad (10)$$

где  $p_j$  – количество аккумуляторных батарей  $i$ -ого типа на  $j$ -ом автомобиле, шт.;

$N_j$  – количество автомобилей  $j$ -ой марки с батареями  $i$ -ого типа, шт.;

$m$  – количество всех автомобилей с батареями  $i$ -ого типа, шт.

Характеристики некоторых батарей приведены в таблице 14.

Таблица 14

Характеристики аккумуляторных батарей

Автотранспортное средство	Тип батареи	Масса, $M_{a.b.i}$ , кг (без электролита)	Количество на АТС, $p_j$	Срок службы, лет
1	2	3	4	5
ВАЗ-1111	6СТ-45	10,2	1	3
ВАЗ-2106	6 СТ-55А3	16,5	1	3
ВАЗ-2107	Стандарт 6 СТ55	15,5	1	3
ВАЗ 21099	ГРАНД 6 СТ55	15,7	1	3
ВАЗ-2110	ГРАНД 6 СТ55	15,7	1	3
Волга 24-10	6СТ-62А3	17,5	1	3
Волга 31-10	Соверен 6СТ66	17,5	1	3
BMW	ТОТАЛ 6СТ75	18,5	1	3
Рено	Классик 6СТ60	16,3	1	3
Тойота	ТОТАЛ 6СТ75	18,5	1	3
Фольксваген	Соверен 6СТ66	17,5	1	3
Форд-фокус	ТОТАЛ 6СТ75	18,5	1	3
Хонда	ТОТАЛ 6СТ75	18,5	1	3
УАЗ-3741	6СТ-60ЭМ	24,5	1	3

1	2	3	4	5
ПАЗ-672	6СТ-75ПМ	23,8	2	3
НЕФАЗ-5299	6СТ-190А	58,0	2	3
КАМАЗ-5320	6СТ-190ПМ	58,0	2	3
КАМАЗ-5410	6СТ-190ПМ	58,0	2	3
МАЗ	6СТ-182ПМ	56,0	2	3

Количество отработанных аккумуляторных батарей  $i$ -ого типа на предприятии равно

$$K_{a.б.отр.i} = \sum_{j=1}^m \frac{p_j \cdot N_j}{H_{a.б.i}}, \text{ (шт)}, \quad (11)$$

Масса отработанных аккумуляторных батарей  $i$ -ого типа на предприятии равно

$$M_{a.б.отр.i} = \sum_{j=1}^m \frac{p_j \cdot N_j}{H_{a.б.i}} \cdot M_{a.б.i} \cdot 10^{-3}, \text{ (т/год)}, \quad (12)$$

### 3.2. Задания по аккумуляторам отработанным

По данным таблиц 12 и 14 и в соответствии с вариантом рассчитать:

1) количество и массу (кг) отработанных аккумуляторов по каждой марке АТС; 2) общее количество и массу (т) отработанных аккумуляторов по всему предприятию за год.

Результаты расчетов представить в виде таблицы 15.

Таблица 15

Данные для расчета массы отработанных аккумуляторных батарей						
Вариант №	Марка АТС	Штук АТС, $N_i$	Батарей на 1 АТС, шт., $p_j$	Тип батареи	Масса батареи, $M_{a.б.i}$ , кг (без электролита)	Срок службы, лет
1	2	3	4	5	6	7
32	ВАЗ 2110	3	1	ГРАНД 6 СТ55	15,7	3

	ПАЗ-672	4	1	6СТ-75ПМ	23,8	3
	НЕФАЗ-5299	11	2	6СТ-190А	58,0	3
Результаты расчета массы отработанных аккумуляторных батарей						
АТС	Батарей на всех $i$ -ых АТС, $K_{a.б.i}$	Отработанные батареи по маркам АТС		Всего отработанных батарей		
		штук, $K_{a.б.отр.i}$	масса, $M_{a.б.отр.i}$ , кг	количество, $K_{a.б.отр.}$ , штук	масса, $M_{a.б.отр.}$ , т	
ВАЗ 2110	3	1	15,7	11	0,5043	
ПАЗ-672	8	2,67	63,5			
НЕФАЗ-5299	22	7,33	425,1			

#### 4.1. Отработанный электролит аккумуляторных батарей

Расчет массы отработанного электролита производится по формуле:

$$M_{э.отр.} = \sum_{i=1}^n K_{a.б.отр.i} \cdot m_{э.i} \cdot 10^{-3}, \text{ (т/год)}, \quad (13)$$

где:  $K_{a.б.отр.i}$  – количество отработанных аккумуляторов  $i$ -ой марки, шт./год;

$m_{э.i}$  – вес электролита в аккумуляторе  $i$ -ого типа, кг, причем

$$m_{э.i} = V_{э.i} \cdot \rho_{э.i}, \quad (14)$$

где:  $V_{э.i}$  – объем электролита в одном аккумуляторе  $i$ -ого типа, л;

$\rho_{э.i}$  – средняя плотность электролита в аккумуляторе  
ной батарее  $i$ -ого типа, кг/л.

Показатели аккумуляторных батарей для некоторых автотранспортных средств приведены в таблице 16.

Таблица 16

Автотранспортное средство	Тип батареи	Объем электролита, $V_{э.i}$ , л	Плотность электролита $\rho_{э.i}$ , кг/л	Срок службы, лет
1	2	3	4	5
ВАЗ-1111	6СТ-45	3,1	1,26	3
ВАЗ-2106	6 СТ-55А3	3,8	1,25	3
ВАЗ-2107	Стандарт 6 СТ55	3,8	1,25	3
ВАЗ 21099	ГРАНД 6 СТ55	3,8	1,27	3
ВАЗ-2110	ГРАНД 6 СТ55	3,8	1,27	3
Волга 24-10	6СТ-62А3	4,0	1,26	3



1	2	3	4	5
Волга 31-10	Соверен 6СТ66	4,1	1,28	3
BMW	TOTAL 6СТ75	4,9	1,27	3
Рено	Классик 6СТ60	3,8	1,26	3
Тойота	TOTAL 6СТ75	4,9	1,27	3
Фольксваген	Соверен 6СТ66	4,1	1,28	3
Форд-фокус	TOTAL 6СТ75	4,9	1,27	3
Хонда	TOTAL 6СТ75	4,9	1,27	3
УАЗ-3741	6СТ-60ЭМ	3,8	1,25	3
ПАЗ-672	6СТ-75ПМ	4,9	1,27	3
НЕФАЗ-5299	6СТ-190А	12,0	1,27	3
КАМАЗ-5320	6СТ-190ПМ	12,0	1,26	3
КАМАЗ-5410	6СТ-190ПМ	12,0	1,26	3
МАЗ	6СТ-182ПМ	11,5	1,26	3

#### 4.2. Задания по отработанному электролиту аккумуляторных батарей

По данным таблиц 12, 14 и 16 и в соответствии с вариантом рассчитать:

- 1) объем (л) и массу (кг) отработанных электролитов аккумуляторных батарей по каждой марке АТС;
- 2) общие по всему предприятию за год объем (л) и массу (т) отработанных электролитов аккумуляторных батарей.

Результаты расчетов представить в виде таблицы 17.

Таблица 17

Данные для расчета массы отработанного электролита аккумуляторных батарей						
Вариант №	Марка АТС	Штук АТС, $N_i$	Батарей на 1 АТС, шт., $p_j$	Тип батареи	Объем электролита в батарее, $V_{э,i}$ , л	Плотность, $\rho_{э,i}$ , кг/л
1	2	3	3	4	5	6
32	ВАЗ 2110	3	1	ГРАНД 6 СТ55	3,8	1,27
	ПАЗ-672	4	1	6СТ-75ПМ	4,9	1,27
	НЕФАЗ-5299	11	2	6СТ-190А	12,0	1,27
Результаты расчета массы отработанного электролита						
АТС	Отработанных батарей на всех $i$ -ых АТС, $K_{а.б.отр.i}$	Отработанный электролит по маркам АТС		Всего Отрабо-танного электролита		
		объем,	масса,	объем,	масса,	

		$\Sigma V_{э.из}, \text{ л}$	$\Sigma m_{э.из}, \text{ кг}$	$V_{э.отр.}, \text{ л}$	$M_{э.отр.}, \text{ т}$
ВАЗ 2110	1	3,800	4,8	104,843	0,1331
ПАЗ-672	2,67	13,083	16,6		
НЕФАЗ-5299	7,33	87,96	111,7		

### 5.1. Отработанный электролит аккумуляторных батарей после его нейтрализации

Расчет массы отработанного электролита до нейтрализации производится по формуле (13).

Масса осадка (отработанного электролита после его нейтрализации), образующегося при нейтрализации электролита, определяется по формуле:

$$M_{ос.вл.} = M + M_{пр.} + M_{вода}, \quad (15)$$

где:  $M$  – количество осадка, образующегося в соответствии с уравнением реакции;

$M_{пр.}$  – количество примесей извести, перешедшее в осадок;

$M_{вода}$  – содержание воды в осадке.

Нейтрализация электролита негашеной известью проходит по следующему уравнению:



Количество образующегося осадка  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  в соответствии с уравнением реакции равно:

$$M = 172 \cdot M_{э.отр.} \cdot C/98, \text{ т/год}, \quad (17)$$

где:  $M_{э.отр.}$  – количество отработанного электролита, т;

$C$  – массовая доля серной кислоты в электролите,  $C = 0,35$ ;

172 – молекулярный вес кристаллогидрата сульфата кальция;

98 – молекулярный вес серной кислоты.

Так, в варианте № 32 масса осадка  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  равна

$$M = 172 \times 0,1331 \times 0,35/98 = 0,0818 \text{ т/год},$$

Количество извести ( $M_{из.}$ ), необходимое для нейтрализации электролита, рассчитывается по формуле:

$$M_{из.} = (56 \cdot M_{э. отр} \cdot C) / (98 \cdot P), \quad (18)$$

где: 56 – молекулярный вес оксида кальция;

$P$  – массовая доля активной части в извести,  $P = 0,6$ .

Тогда, для варианта № 32 количество извести равно

$$M_{из.} = (56 \times 0,1331 \times 0,35) / (98 \times 0,6) = 0,0444 \text{ т.}$$

Количество примесей извести ( $M_{пр.}$ ), перешедшее в осадок, составляет:

$$M_{пр.} = M_{из.} \cdot (1 - P) \quad (19)$$

$$M_{пр.} = 0,0444 (1 - 0,6) = 0,0178 \text{ т}$$

Содержание воды в осадке рассчитывается по формуле:

$$M_{вода} = M_{э. отр} \cdot (1 - C) - M_{э. отр} \cdot C \cdot 18 / 98 = M_{э. отр} \cdot (1 - 1,18C) \quad (20)$$

$$M_{вода} = 0,1331 \times (1 - 1,18 \times 0,35) = 0,0781 \text{ т}$$

Количество образующегося влажного осадка с учетом примесей в извести равно:

$$M_{ос.вл.} = M + M_{пр.} + M_{вода} = 0,0818 + 0,0178 + 0,0781 = 0,1777 \text{ т.}$$

Таким образом, нормативное количество отработанного электролита после его нейтрализации составит 0,1777 т/год.

## 5.2. Задание по отработанному электролиту аккумуляторных батарей после его нейтрализации

По данным таблиц 12, 14 и 16 и в соответствии со своим вариантом, пользуясь формулами (15-20) рассчитать массу (т) отработанного электролита после нейтрализации.

Результаты расчетов представить в виде таблицы 18.

Таблица 18

Расчет массы отработанного электролита						
Данные для расчета массы отработанного электролита аккумуляторных батарей						
Вариант №	Марка АТС	Штук АТС, $N_i$	Батарей на 1 АТС, шт., $P_j$	Тип батареи	Объем электролита в батарее, $V_{э.и}$ , л	Плотность, $\rho_{э.и}$ , кг/л

1	2	3	3	4	5	6
32	ВАЗ 2110	3	1	ГРАНД 6 СТ55	3,8	1,27
	ПАЗ-672	4	1	6СТ-75ПМ	4,9	1,27
	НЕФАЗ- 5299	11	2	6СТ-190А	12,0	1,27
Результаты расчета массы отработанного электролита						
Общая масса отработанного электролита до нейтрализации, $M_{э.отр}, \text{т}$		Масса осадка $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , $M, \text{т}$		Масса примеси извести в осадке, $M_{пр.}, \text{т}$	Масса воды в осадке, $M_{вода}, \text{т}$	Масса электролита после нейтрализации, $M_{ос.вл.}, \text{т}$
0,1331		0,0818		0,0178	0,0781	0,1777

#### 6.1. Отработанное моторное масло. Расчет с учетом нормы пробега АТС до замены масла

Масло моторное отработанное образуется при эксплуатации автотранспортных средств с **бензиновыми** и дизельными двигателями.

Количество отработанного моторного масла с учетом нормы пробега АТС до замены масла определяется по формуле:

$$M_{\text{масл.мот.}} = \sum_{i=1}^n \frac{P_{\text{ср}i} \cdot V_i \cdot \rho_i \cdot N_i \cdot k}{H_i} \cdot 10^{-3}, (\text{т/год}), \quad (21)$$

где  $M_{\text{масл.мот}}$  – масса отработанного моторного масла (т);

$P_{\text{ср}i}$  – средний годовой пробег АТС  $i$ -ой марки, тыс. км/год;

$V_i$  – заправочная емкость системы смазки АТС  $i$ -ой марки, л;

$\rho$  – плотность моторного масла, кг/л,  $\rho = 0,895$  кг/л;

$N_i$  – количество автомашин  $i$ -ой марки, шт.;

$k$  – коэффициент полноты слива масла,  $k = 0,87$ ;

$H_i$  – норма пробега АТС  $i$ -ой марки до замены масла, тыс.км/год.

Значения величин  $V_i$  и  $H_i$  приведены в таблице 19.

Таблица 19

Некоторые нормативные данные для расчета масла моторного  
отработанного

Автотранс- портное средство	Заправочная емкость, $V_i$ , л	Норма пробега до замены масла, $H_i$ , тыс. км
1	2	3
ВАЗ-1111	1,75	12,8
ВАЗ-2106	3,75	12,8
ВАЗ-2107	3,75	12,8
ВАЗ 21099	3,75	12,8
ВАЗ-2110	3,75	12,8
Волга 24-10	6,00	12,8
Волга 31-10	6,00	12,8
BMW	6,00	12,8
Рено	6,00	12,8
Тойота	6,00	12,8
Фольксваген	6,00	12,8
Форд-фокус	6,00	12,8
Хонда	6,00	12,8
УАЗ-3741	6,00	12,8
ПАЗ-672	8,00	10,0
НЕФАЗ-5299	30,00	7,2
КАМАЗ-5320	30,50	7,2
КАМАЗ-5410	30,50	7,2
МАЗ	31	7,2

### 6.2. Задание по отработанному моторному маслу

По данным таблиц 12, 19 и в соответствии со своим вариантом, пользуясь формулой (21), рассчитать массу (т) масла моторного отработанного.

Результаты расчетов представить в виде таблицы 20.

Таблица 20

## Расчет массы масла моторного отработанного

Данные для расчета массы масла моторного отработанного					
Вари- ант №	Марка АТС	N <sub>i</sub> , штук	Пробег, П <sub>срi</sub> , тыс.км	Емкость, V <sub>i</sub> , л	Норма, Н <sub>i</sub> , тыс. км
1	2	3	4	5	6
32	ВАЗ 2110	3	15,420	3,75	12,8
	ПАЗ-672	4	18,870	8,00	10,0
	НЕФА3-5299	11	23,720	30,00	7,2
Результаты расчета массы масла моторного отработанного					
Марка АТС	Масса отработанного моторного масла на N <sub>i</sub> штук АТС, т		Масса отработанного моторного масла по всем АТС предприятия M <sub>масл.мот</sub> , т		
ВАЗ 2110	0,0106		1,1448		
ПАЗ-672	0,0470				
НЕФА3-5299	1,0872				

### 7.1. Отработанное моторное масло. Расчет с учетом удельного норматива образования на 100 л топлива

Расчет массы масла моторного отработанного ведется по удельному нормативу его образования (л/100 л топлива) по формуле

$$M_{\text{масл.мот}} = \sum_{i=1}^n (\Pi_{\text{ср}i} T_{\text{топл}i}) \cdot N_i \cdot H_{\text{мас.мот}i} \cdot k \cdot \rho \cdot 10^{-4}, \text{ (т/год)}, \quad (22)$$

где  $M_{\text{масл.мот}}$  – масса отработанного моторного масла (т);

$\Pi_{\text{ср}i}$  – средний годовой пробег АТС  $i$ -ой марки, тыс. км/год;

$T_{\text{топл}i}$  – норма расхода топлива на 100 км пробега, л/100 км;

$N_i$  – количество автомашин  $i$ -ой марки, шт.;

$H_{\text{мас.мот}i}$  – удельный норматив образования масла моторного отработанного, л/100 л топлива;

$k$  – коэффициент полноты слива масла,  $k = 0,87$ ;

$\rho$  – плотность моторного масла, кг/л,  $\rho = 0,895$  кг/л;

$10^{-3}$  – коэффициент перевода килограммов в тонны.

Значения величин  $T_{топл,i}$  и  $H_{мас.мот,i}$  приведены в таблице 21.

Таблица 21

Некоторые нормативные данные для расчета масла моторного отработанного

Автотранс- портное средство	Норма расхода топлива, $T_{топл,i}$ , л/100 км	Уд. норматив обр. моторного масла, $H_{мас.мот,i}$ , л/100 л	Уд. норматив обр. транс. масла, $H_{мас.тр,i}$ , л/100 л
1	2	3	4
ВАЗ-1111	6,5	0,4	0,1
ВАЗ-2106	9,0	0,56	0,1
ВАЗ-2107	9,0	0,56	0,1
ВАЗ 21099	7,7	0,56	0,1
ВАЗ-2110	7,8	0,56	0,1
Волга 24-10	13,0	1,8	0,15
Волга 31-10	13,0	1,7	0,15
BMW	13,4	1,6	0,15
Рено	9,7	1,0	0,15
Тойота	11,2	1,3	0,15
Фольксва- ген	9,3	0,7	0,15
Форд-фокус	8,5	0,6	0,15
Хонда	9,5	0,7	0,15
УАЗ-3741	17,6	2,2	0,2
ПАЗ-672	34,0	2,1	0,3
НЕФАЗ- 5299	30,00	3,2	0,4
КАМАЗ- 5320	25,0	2,8	0,4
КАМАЗ- 5410	25,0	2,8	0,4
МАЗ	26,0	2,8	0,4

## 7.2. Задание на отработанное моторное масло с учетом удельного норматива образования на 100 л топлива

По данным таблиц 12, 21 и в соответствии со своим вариантом, пользуясь формулой (22), рассчитать массу ( $\tau$ ) масла моторного отработанного.

Результаты расчетов представить в виде таблицы 22.

Таблица 22

## Расчет массы масла моторного отработанного

Данные для расчета массы масла моторного отработанного						
Вариант №	Марка АТС	N <sub>i</sub> , штук	Пробег, П <sub>срi</sub> , тыс.км	T <sub>топл.i</sub> , л/100 км	H <sub>мас.мот.i</sub> , л/100 л	H <sub>мас.тр.i</sub> , л/100 л
1	2	3	4	5	6	7
32	ВАЗ 2110	3	15,420	7,8	0,6	0,1
	ПАЗ-672	4	18,870	34,0	2,1	0,3
	НЕФАЗ-5299	11	23,720	30,00	3,2	0,4
Результаты расчета массы масла моторного отработанного						
Марка АТС	Масса отработанного моторного масла на N <sub>i</sub> штук АТС, кг		Масса отработанного моторного масла по всем АТС предприятия M <sub>масл.мот</sub> , т			
ВАЗ 2110	16,9		2,3869			
ПАЗ-672	419,6					
НЕФАЗ-5299	1950,4					

### 8.1. Отработанное трансмиссионное масло. Расчет с учетом удельного норматива образования на 100 л топлива

Расчет массы масла трансмиссионного отработанного ведется по удельному нормативу его образования (л/100 л топлива) по формуле

$$M_{\text{масл.тр.}} = \sum_{i=1}^n (P_{\text{ср}i} T_{\text{топл}i}) \cdot N_i \cdot H_{\text{мас.тр}i} \cdot k \cdot \rho \cdot 10^{-4}, \text{ (т/год)}, \quad (23)$$

где M<sub>масл.тр.</sub> – масса отработанного трансмиссионного масла (т);

P<sub>ср.i</sub> – средний годовой пробег АТС i-ой марки, тыс. км/год;

T<sub>топл.i</sub> – норма расхода топлива на 100 км пробега, л/100 км;

N<sub>i</sub> – количество автомашин i-ой марки, шт.;

H<sub>мас.тр.i</sub> – удельный норматив образования масла трансмиссионного отработанного, л/100 л топлива;

k – коэффициент полноты слива масла, k = 0,90;



$\rho$  – плотность трансмиссионного масла, кг/л,  $\rho = 0,895$  кг/л;  
 $10^{-3}$  – коэффициент перевода килограммов в тонны.

Значения  $N_{мас.тр.i}$  приведены в таблице 21.

## 8.2. Задание на отработанное трансмиссионное масло с учетом удельного норматива образования на 100 л топлива

По данным таблиц 12, 21 и в соответствии со своим вариантом, пользуясь формулой (23), рассчитать массу (т) масла трансмиссионного отработанного.

Результаты расчетов представить в виде таблицы 23.

Таблица 23

### Расчет массы масла трансмиссионного отработанного

Данные для расчета массы масла трансмиссионного отработанного					
Вари- ант №	Марка АТС	N <sub>i</sub> , штук	Пробег, П <sub>срi</sub> , тыс.км	T <sub>топл.i</sub> , л/100 км	N <sub>мас.тр.i</sub> , л/100 л
1	2	3	4	5	7
32	ВАЗ 2110	3	15,420	7,8	0,1
	ПАЗ-672	4	18,870	34,0	0,3
	НЕФАЗ-5299	11	23,720	30,00	0,4
Результаты расчета массы масла трансмиссионного отработанного					
Марка АТС		Масса отработанного трансмиссионного масла на N <sub>i</sub> штук АТС, кг		Масса отработанного трансмиссионного масла по всем АТС предприятия, M <sub>масл.тр.</sub> , Т	
ВАЗ 2110		2,8		0,3065	
ПАЗ-672		59,9			
НЕФАЗ-5299		243,8			

## 9.1. Фильтры, загрязненные нефтепродуктами. Расчет с учетом нормы пробега АТС до замены фильтров

Фильтры, загрязненные нефтепродуктами (топливные и масляные фильтры), фильтр картонный (воздушные фильтры) образуются в качестве отходов при ремонте и техническом обслуживании автотранспорта.

Расчет норматива образования отработанных фильтров, образующихся

при эксплуатации автотранспорта, с учетом нормы пробега АТС до замены фильтров производится по формуле:

$$M_{\text{фильтр}} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^3 \frac{N_i \cdot n_{ij} \cdot m_{ij} \cdot P_{\text{ср}i}}{H_{\text{фи}j}} \cdot 10^{-3}, \text{ (т/год)}, \quad (24)$$

где  $M_{\text{фильтр}}$  – масса отработанных фильтров (т);

$N_i$  – количество автомашин  $i$ -ой марки, шт.;

$n_{ij}$  – количество фильтров  $j$ -го вида, установленных на автомашине  $i$ -ой марки, шт. (при выполнении задания, приведенного в разделе 9.2, принять, что  $n_{ij}=1$ );

$m_{ij}$  – вес одного отработанного фильтра  $j$ -го вида, установленного на автомашине  $i$ -ой марки, кг;

$P_{\text{ср}i}$  – средний годовой пробег автомобиля  $i$ -ой марки, тыс.км/год;

$H_{\text{фи}j}$  – норма пробега подвижного состава  $i$ -ой марки до замены фильтров  $j$ -го вида, тыс. км.

Значения величин  $n_{ij}$ ,  $m_{ij}$  и  $H_{\text{фи}j}$  приведены в таблице 24.

Таблица 24

Нормативные данные для расчета отработанных фильтров,  
загрязненных нефтепродуктами

Автотранс- портное средство	Вес отработанного фильтра			Норма пробега до замены фильтра		
	воздуш- ного, $m_{i1}$ , кг	Топлив- ного, $m_{i2}$ , кг	Масля- ного, $m_{i3}$ , кг	Воздуш- ного $H_{\text{фи}1}$ , тыс. км	Топлив- ного, $H_{\text{фи}2}$ , тыс. км	Масля- ного, $H_{\text{фи}3}$ , тыс. км
1	2	3	4	5	6	7
ВАЗ-1111	0,11	0,07	1,23	20	10	15
ВАЗ-2106	0,14	0,07	1,34	20	10	15
ВАЗ-2107	0,14	0,07	1,34	20	10	15
ВАЗ 21099	0,14	0,07	1,34	20	10	15
ВАЗ-2110	0,14	0,07	1,34	20	10	15
Волга 24-10	0,20	0,10	1,74	20	10	15
Волга 31-10	0,18	0,09	1,72	20	10	15

По данным таблиц 12, 24 и в соответствии со своим вариантом, пользуясь формулой (24), рассчитать массу (т) отработанных фильтров.

Таблица 25

Данные для расчета массы отработанных фильтров									
Вар и- ант №	Марка АТС	$N_i$ , штук	Пробег, $P_{срi}$ , тыс.км	$m_{i1}$ , кг	$m_{i2}$ , кг	$m_{i3}$ , кг	$H_{\phi i1}$ , тыс. км	$H_{\phi i2}$ , тыс. км	$H_{\phi i3}$ , тыс. км
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
32	ВАЗ 2110	3	15,420	0,14	0,07	1,34	20	10	15
	ПАЗ-672	4	18,870	1,5	0,14	3,2	20	20	10
	НЕФАЗ-5299	11	23,720	3,2	0,5	4,8	20	20	10
Результаты расчета массы масла отработанных фильтров									
Марка АТС	Масса отработанных фильтров на $N_i$ штук АТС, кг			Масса отработанных фильтров по всем АТС предприятия $M_{\text{фильтр}}, \text{т}$					
ВАЗ 2110	$\approx 4,8$			0,2086					
ПАЗ-672	30,3								
НЕФАЗ-5299	173,5								

### 10.1. Отработанные тормозные накладки. Расчет с учетом нормы пробега АТС до тормозных накладок

Расчет норматива образования отработанных тормозных накладок, образующихся при эксплуатации автотранспорта, с учетом нормы пробега АТС до замены накладок производится по формуле:

$$M_{o.m.n.} = \sum_{i=1}^n \frac{N_i \cdot n_i \cdot m_{m.n.i} \cdot P_{срi} \cdot K_{изн.}}{L_{m.i}} \cdot 10^{-3}, \text{ (т/год)}, \quad (25)$$

где  $M_{o.m.n.}$  – масса отработанных тормозных накладок (т);

$N_i$  – количество автомашин  $i$ -ой марки, шт.;

$n_i$  – количество тормозных накладок, установленных на одном автомобиле  $i$ -ой марки, шт.;

$m_{m.n.i}$  – масса одной накладки  $i$ -го вида автомобиля, кг;

$P_{срi}$  – средний годовой пробег автомобиля  $i$ -ой марки, тыс.км/год;

$L_{m.i}$  – норма пробега подвижного состава  $i$ -ой марки до замены накладок, тыс. км.

$K_{изн}$  – коэффициент, учитывающий истирание накладок в процессе эксплуатации транспорта

Значения величин  $n_i$ ,  $M_{m.n.i}$ ,  $P_{срi}$  и  $K_{изн}$  приведены в таблице 26.

Таблица 26

Некоторые нормативные данные для расчета отработанных тормозных накладок

Автотранс- портное средство	Кол-во тормозн. накладок, $n_i$ , шт.	Масса одной накладки $m_{m.n.i}$ , кг	Норма пробега до замены накладок, $L_{m.i}$ , тыс. км	Коэфф. истирания накладок, $K_{изн}$
1	2	3	4	5
ВАЗ-1111	8	0,15	16	0,3
ВАЗ-2106	8	0,2	16	0,3
ВАЗ-2107	8	0,2	16	0,3
ВАЗ 21099	8	0,2	16	0,3
ВАЗ-2110	8	0,2	16	0,3
Волга 24- 10	8	0,25	12,5	0,3

1	2	3	4	5
Волга 31-10	8	0,25	12,5	0,3
BMW	8	0,3	16	0,4
Рено	8	0,25	16	0,3
Тойота	8	0,25	16	0,3
Фольксваген	8	0,3	16	0,4
Форд-фокус	8	0,3	16	0,3
Хонда	8	0,25	16	0,4
УАЗ-3741	8	0,25	14	0,4
ПАЗ-672	12	0,25	14	0,4
НЕФАЗ-5299	12	0,5	14	0,4
КАМАЗ-5320	16	0,5	12	0,4
КАМАЗ-5410	16	0,5	12	0,4
МАЗ	16	0,5	12	0,4

### 10.2. Задания по отработанным тормозным накладкам

По данным таблиц 12, 26 и в соответствии со своим вариантом, пользуясь формулой (25), рассчитать массу ( $m$ ) отработанных тормозных накладок.

Результаты расчетов представить в виде таблицы 27.

Таблица 27

#### Расчет массы отработанных тормозных накладок

Данные для расчета массы отработанных тормозных накладок							
Вариант №	Марка АТС	$N_i$ , шт.ук	Пробег, $P_{срi}$ , тыс.км	Кол-во тормозн. накладок $n_i$ , шт.	Масса одной накладки $M_{т.н.i}$ , кг	Норма пробега до замены накладок, $P_{срni}$ , тыс. км	Коэфф., истирания накладок, $K_{изн}$
1	2	3	4	5	6	7	8
32	ВАЗ 2110	3	15,420	8	0,3	16	0,3
	ПАЗ-672	4	18,870	12	0,45	14	0,4
	НЕФАЗ-5299	11	23,720	16	0,5	12	0,4

Результаты расчета массы отработанных тормозных накладок		
Марка АТС	Масса отработанных накладок на $N_i$ штук АТС, кг	Масса отработанных накладок по всем АТС предприятия $M_{o.m.n.}$ , т
ВАЗ 2110		
ПАЗ-672		
НЕФАЗ-5299		

### 11.1. Лом черных и цветных металлов. Расчет с учетом нормы образования лома на 10 тыс. км пробега

Лом черных и цветных металлов образуется при ремонте автомобилей (непригодные детали и узлы, куски металла, металлическая стружка, остатки сварочных электродов, проволоки и т.п.) и от замены агрегатов автомобилей. Таким образом, рассчитывают 4 вида лома: 1) черных металлов, образующихся при ремонте АТС ( $j=1$ ); 2) черных металлов, образующихся от замены агрегатов автомобилей ( $j=2$ ); 3) цветных металлов, образующихся при ремонте АТС ( $j=3$ ); 4) цветных металлов, образующихся от замены агрегатов автомобилей ( $j=4$ ). При этом нормативные показатели образования лома зависят не только от его вида, но и от типа автотранспортного средства (табл. 21).

Расчет норматива образования лома черных и цветных металлов, образующихся при эксплуатации автотранспорта, с учетом нормы образования отходов на 10 тыс. км пробега производится по формуле:

$$M_{л.ч.ц.ме} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^4 N_i \cdot m_{lij} \cdot P_{cpi} \cdot 10^{-4}, \text{ (т/год)}, \quad (26)$$

где  $M_{л.ч.ц.ме}$  – масса лома черных и цветных металлов всего по предприятию (т);

$N_i$  – количество автомашин  $i$ -ой марки, шт.;

$m_{l.ij}$  – нормативный показатель образования  $j$ -ого вида металлического лома при ремонте или обслуживании  $i$ -ой марки автотранспортного средства, кг/10 тыс. км пробега;

$P_{срi}$  – средний годовой пробег автомобиля  $i$ -ой марки, тыс. км/год;

Для АТС  $i$ -ой марки масса металлического лома ( $M_{л.ч.ц.ме.i}$ , кг/год) рассчитывается по уравнению:

$$M_{л.ч.ц.ме.i} = \sum_{j=1}^4 \frac{N_i \cdot m_{лij} \cdot P_{срi}}{10}, \text{ (кг/год)}, \quad (27)$$

Значения величин  $m_{л.ij}$  приведены в таблице 28.

Таблица 28

Нормативные данные для расчета лома металлов

Автотранспортное средство	Масса образующегося лома, $m_{л.ij}$ , кг/10 тыс.км пробега			
	черных металлов при		цветных металлов при	
	ремонте	замене	ремонте	замене
1	2	3	4	5
ВАЗ-1111	6,0	18,0	0,16	3,0
ВАЗ-2106	8,0	22,5	0,19	3,5
ВАЗ-2107	8,0	22,5	0,19	3,5
ВАЗ 21099	8,0	22,5	0,19	3,5
ВАЗ-2110	8,0	22,5	0,19	3,5
Волга 24-10	8,0	22,5	0,19	3,5
Волга 31-10	8,0	22,5	0,19	3,5
BMW	8,0	22,5	0,19	3,5
Рено	8,0	22,5	0,19	3,5
Тойота	8,0	22,5	0,19	3,5
Фольксваген	8,0	22,5	0,19	3,5
Форд-фокус	8,0	22,5	0,19	3,5
Хонда	8,0	22,5	0,19	3,5
УАЗ-3741	10,8	26,5	0,27	3,5
ПАЗ-672	26,3	62,0	0,77	44,5
НЕФАЗ-5299	26,3	62,0	0,77	44,5
КАМАЗ-5320	20,2	86,0	0,55	31,8
КАМАЗ-5410	20,2	86,0	0,55	31,8
МАЗ	20,2	86,0	0,55	31,8

### 11.2. Задание по расчету количества лома черных и цветных металлов

По данным таблиц 12, 28 и в соответствии со своим вариантом, пользуясь формулами (26 и 27), рассчитать массу (т) металлического лома.

Результаты расчетов представить в виде таблицы 29.

Таблица 29

Расчет массы лома металлов							
Данные для расчета массы лома металлов							
Вар и- ант №	Марка АТС	N <sub>i</sub> , шту к	Пробег, П <sub>срi</sub> , тыс.км	Масса образующегося лома, m <sub>л.ij</sub> , кг/10 тыс.км пробега			
				черных металлов при		цветных металлов при	
				ремонте	замене	ремонте	замене
1	2	3	4	5	6	7	8
32	ВАЗ 2110	3	15,420	8,0	22,5	0,19	3,5
	ПАЗ-672	4	18,870	26,3	62,0	0,77	44,5
	НЕФАЗ- 5299	11	23,720	26,3	62,0	0,77	44,5
Результаты расчета массы отработанных тормозных накладок							
Марка АТС		Масса металлического лома на N <sub>i</sub> штук АТС, M <sub>л.ч.ц.ме.i</sub> , кг			Масса металлического лома по всем АТС предприятия M <sub>л.ч.ц.ме.</sub> , Т		
ВАЗ 2110							
ПАЗ-672							
НЕФАЗ-5299							

### 12.1. Резинотехнические изделия изношенные. Расчет с учетом нормы образования отходов на 10 тыс. км пробега

Расчет массы образования изношенных резинотехнических изделий, образующихся при эксплуатации автотранспорта, с учетом нормы образования отходов на 10 тыс. км пробега производится по формуле:

$$M_{p.m.u.} = \sum_{i=1}^n \frac{N_i \cdot m_{p.m.u.i} \cdot P_{срi} \cdot 10^{-3}}{10}, \text{ (т/год)}, \quad (28)$$

где  $M_{p.m.u.}$  – масса резинотехнических изделий изношенных всего по предприятию (т);



$N_i$  – количество автомашин  $i$ -ой марки, шт.;

$m_{p.m.u.i}$  – нормативный показатель образования изношенных резинотехнических изделий  $i$ -ой марки автотранспортного средства, кг/10 тыс. км пробега;

$P_{ср i}$  – средний годовой пробег автомобиля  $i$ -ой марки, тыс. км/год;

Для АТС  $i$ -ой марки масса изношенных резинотехнических изделий ( $M_{p.m.u.i}$ , кг/год) рассчитывается по уравнению:

$$M_{p.m.u.i} = \frac{N_i \cdot m_{p.m.u.i} \cdot P_{ср i}}{10}, \text{ (кг/год)}, \quad (29)$$

Значения величин  $m_{p.m.u.i}$  приведены в таблице 30.

Таблица 30

Нормативные данные для расчета изношенных резинотехнических изделий

Вид АТС	Удельный показатель образования отхода, $m_{p.m.u.i}$ , кг/10000 км
Легковые автомобили	0,1
Грузовые автомобили	0,2
Автобусы	1,2

## 12.2. Задания по резинотехническим изделиям изношенным

По данным таблиц 12, 30 и в соответствии со своим вариантом, пользуясь формулами (28 и 29), рассчитать массу (т) изношенных резинотехнических изделий.

Результаты расчетов представить в виде таблицы 31.

Таблица 31

Расчет массы изношенных резинотехнических изделий

Данные для расчета массы изношенных резинотехнических изделий				
Вар и- ант №	Марка АТС	$N_i$ , штук	Пробег, $P_{ср i}$ , тыс.км	Масса резинотехнических изделий, $m_{p.m.u.i}$ , кг/10 тыс.км пробега
1	2	3	4	5

1	2	3	4	5
32	ВАЗ 2110	3	15,420	0,1
	ПАЗ-672	4	18,870	1,2
	НЕФАЗ-5299	11	23,720	1,2
Результаты расчета массы изношенных резинотехнических изделий				
Марка АТС	Масса изношенных резинотехнических изделий на $N_i$ штук АТС, $M_{p.m.u.i}$ , кг		Масса изношенных резинотехнических изделий по всем АТС предприятия $M_{p.m.u.}$ , т	
ВАЗ 2110	0,463		0,0408	
ПАЗ-672	9,058			
НЕФАЗ-5299	31,310			

### 13.1. Ветошь замасленная

Ветошь замасленная образуется при обслуживании и ремонте основного и вспомогательного оборудования станочного парка и автотранспортной техники.

Количество в т замасленной обтирочной ветоши от обслуживания автотранспортной техники определяется по формуле

$$M_{вет. авт.} = \sum_{i=1}^n \frac{P_{срi} \cdot H_{вет.i} \cdot N_i}{10} \cdot 10^{-3}, \text{ (т/год)}, \quad (30)$$

где  $M_{вет.авт.}$  – масса ветоши обтирочной замасленной (т);

$P_{срi}$  – средний годовой пробег автомобиля  $i$ -ой марки, тыс. км/год;  
 $H_{вет.i}$  – удельная норма расхода обтирочного материала на 10 тыс. км пробега техники автомашины  $i$ -ой марки, кг/10000 км;

$N_i$  – количество автомашин  $i$ -й марки, шт.;

Значение величины  $H_{вет.i}$  для различных видов АТС приведено в таблице 32.

Таблица 32

Вид АТС	Удельный показатель образования отхода, $H_{вет.i}$ , кг/10000 км
Легковые автомобили	1,05
Грузовые автомобили	2,18
Автобусы	3,00

Количество замасленной ветоши при обслуживании и ремонте станочного парка  $M_{вет.ст.}$  определяется по формуле

$$M_{вет. ст.} = \sum_{i=1}^k C_i \cdot H_{ст.i} \cdot 10^{-3}, \text{ (т/год)}, \quad (31)$$

где  $C_i$  – число смен работы в году  $i$ -го типа станков;

$H_{ст.i}$  – норма образования ветоши за смену для станков  $i$ -го типа, кг.

### 13.2. Задание по расчету количества ветоши замасленной

По данным таблиц 12, 32 и в соответствии со своим вариантом, пользуясь формулой (30), рассчитать массу (т) замасленной обтирочной ветоши, образующейся при обслуживании автотранспортной техники.

Результаты расчетов представить в виде таблицы 25.

Таблица 33

Данные для расчета массы замасленной обтирочной ветоши				
Вариант №	Марка АТС	N <sub>i</sub> , штук	Пробег, П <sub>ср<i>i</i></sub> , тыс.км	Удельный показатель образования отхода, Н <sub>вет.i</sub> , кг/10000 км
1	2	3	4	5
32	ВАЗ 2110	3	15,420	1,05
	ПАЗ-672	4	18,870	3,00
	НЕФАЗ-5299	11	23,720	3,00
Результаты расчета массы замасленной обтирочной ветоши				
Марка АТС		Масса ветоши на N <sub>i</sub> штук АТС, кг		Масса замасленной ветоши от обслуживания всех АТС М <sub>вет.авт</sub> , Т
ВАЗ 2110		4,86		0,1058
ПАЗ-672		22,64		
НЕФАЗ-5299		78,28		

### 14.1. Отходы лакокрасочных материалов и покраски автомобилей. Расчет с учетом нормы образования отходов на 10 тыс. км пробега

Расчет массы образования отходов лакокрасочных материалов и покраски автомобилей, образующихся при эксплуатации автотранспорта, с учетом нормы образования отходов на 10 тыс. км пробега производится по формуле:

$$M_{\text{л.м.и п.}} = \sum_{i=1}^n \frac{N_i \cdot m_{\text{л.м.и п.}} \cdot P_{\text{ср}i} \cdot 10^{-3}}{10}, \text{ (т/год)}, \quad (32)$$

где  $M_{\text{л.м.и п.}}$  – масса отходов лакокрасочных материалов и покраски автомобилей всего по предприятию (т);

$N_i$  – количество автомашин  $i$ -ой марки, шт.;

$m_{\text{л.м.и п.}}$  – нормативный показатель образования отходов лакокрасочных материалов и покраски автомобилей  $i$ -ой марки автотранспортного средства, кг/10 тыс. км пробега;

$P_{\text{ср}i}$  – средний годовой пробег автомобиля  $i$ -ой марки, тыс. км/год.

Для АТС  $i$ -ой марки масса отходов лакокрасочных материалов и покраски автомобилей ( $M_{\text{л.м.и п.}i}$ , кг/год) рассчитывается по формуле:

$$M_{\text{л.м.и п.}i} = \frac{N_i \cdot m_{\text{л.м.и п.}} \cdot P_{\text{ср}i}}{10}, \text{ (т/год)}, \quad (33)$$

Значения величин  $m_{\text{л.м.и п.}i}$  приведены в таблице 34.

Таблица 34

Нормативные данные для расчета отходов лакокрасочных материалов и покраски автомобилей

Вид АТС	Удельный показатель образования отхода, $m_{\text{л.м.и п.}i}$ , кг/10000 км
Легковые автомобили	0,3
Грузовые автомобили	0,8
Автобусы	1,0

#### 14.2. Задание по расчету количества отходов лакокрасочных материалов

По данным таблиц 12, 34 и в соответствии со своим вариантом, пользуясь формулами (32 и 33), рассчитать массу (т) отходов лакокрасочных материалов и покраски.

Результаты расчетов представить в виде таблицы 35.

Таблица 35

##### Расчет массы отходов лакокрасочных материалов и покраски

Данные для расчета массы отходов лакокрасочных материалов и покраски				
Вариант №	Марка АТС	N <sub>i</sub> , штук	Пробег, П <sub>срi</sub> , тыс.км	Удельные показатель образования отходов, m <sub>p.m.u.i</sub> , кг/10 тыс.км пробега
1	2	3	4	5
32	ВАЗ 2110	3	15,420	0,3
	ПАЗ-672	4	18,870	1,0
	НЕФАЗ-5299	11	23,720	1,0
Результаты расчета массы отходов лакокрасочных материалов и покраски				
Марка АТС	Масса отходов лакокрасочных материалов и покраски на N <sub>i</sub> штук АТС, М <sub>л.м.и п. i</sub> , кг		Масса отходов лакокрасочных материалов и покраски по всем АТС предприятия М <sub>л.м.и п.</sub> , Т	
ВАЗ 2110	1,389		35,029	
ПАЗ-672	7,548			
НЕФАЗ-5299	26,092			

#### 15.1. Сточные воды после мойки автомобилей. Расчет с учетом нормы образования сточных вод на 10 тыс. км пробега

Расчет массы образования сточных вод, образующихся после мойки автотранспорта, с учетом нормы образования сточных вод на 10 тыс. км пробега производится по формуле:

$$V_{c.в.} = \sum_{i=1}^n \frac{N_i \cdot v_{c.в.i} \cdot P_{срi} \cdot 10^{-3}}{10}, (\text{м}^3/\text{год}), \quad (34)$$

где  $V_{c.в.}$  – объем сточных вод после мойки автомобилей всего по предприятию ( $\text{м}^3$ );

$N_i$  – количество автомашин  $i$ -ой марки, шт.;

$v_{c.в.i}$  – нормативный показатель образования сточных вод после мойки автомобиля  $i$ -ой марки,  $\text{м}^3/10$  тыс. км пробега;

$P_{срi}$  – средний годовой пробег автомобиля  $i$ -ой марки, тыс. км/год;

Для АТС  $i$ -ой марки объем сточных вод ( $V_{c.в.i}$ ,  $\text{м}^3/\text{год}$ ) рассчитывается по формуле:

$$V_{c.в.} = \frac{N_i \cdot v_{c.в.i} \cdot P_{срi} \cdot 10^{-3}}{10}, (\text{м}^3/\text{год}), \quad (35)$$

Значения величин  $v_{c.в.i}$  приведены в таблице 36.

Таблица 36

Нормативные данные для расчета сточных вод после мойки автомобилей

Вид АТС	Удельный показатель образования отхода, $v_{c.в.i}$ , $\text{м}^3/10000$ км
Легковые автомобили	8,0
Грузовые автомобили	9,5
Автобусы	7,5

## 15.2. Задание по расчету объема сточной воды после мойки автомобилей

По данным таблиц 12, 36 и в соответствии со своим вариантом, пользуясь формулами (34 и 35), рассчитать объем ( $\text{м}^3$ ) сточных вод после мойки автомобилей.

Результаты расчетов представить в виде таблицы 37.

Таблица 37

## Расчет объема сточных вод после мойки автомобилей

Данные для расчета объема сточных вод после мойки автомобилей				
Вариант №	Марка АТС	N <sub>i</sub> , штук	Пробег, П <sub>срi</sub> , тыс.км	Удельный объем сточных вод после мойки автомобилей, v <sub>с.в.i</sub> , м <sup>3</sup> /10 тыс.км пробега
1	2	3	4	5
32	ВАЗ 2110	3	15,420	8,0
	ПАЗ-672	4	18,870	7,5
	НЕФАЗ-5299	11	23,720	7,5
Результаты расчета объема сточных вод после мойки автомобилей				
Марка АТС	Объем сточных вод после мойки автомобилей на N <sub>i</sub> штук АТС, V <sub>с.в.i</sub> , м <sup>3</sup>		Объем сточных вод после мойки автомобилей по всем АТС предприятия, V <sub>с.в.</sub> , м <sup>3</sup>	
ВАЗ 2110	37,008		289,308	
ПАЗ-672	56,61			
НЕФАЗ-5299	195,69			

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» (с изменениями на 31 декабря 2017 года) (редакция, действующая с 1 января 2018 года). - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901711591>.
2. Приказ Госкомэкологии от 27.11.1997 г. № 527 «О федеральном классификационном каталоге отходов».
3. Приказ МПР РФ от 2.12.2002 г., № 785 «Об утверждении паспорта опасного отхода». - Режим доступа: <http://legalacts.ru/doc/prikaz-mpr-rf-ot-02122002-n-785/>.
4. Приказ Минприроды России от 04.12.2014 № 536 «Об утверждении Критериев отнесения отходов к I - V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду». Режим доступа: <http://www.consultant.ru/law/hotdocs/45346.html/>.
5. Приказ МПРиЭ РФ от 22.05.2017 № 242 «Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов (с изменениями на 28 ноября 2017 года)». - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/542600531>.
6. Приказ МПР РФ от 5.11.2002 г. № 734 «Об организации работ по осуществлению федерального государственного статистического наблюдения по форме государственного статистического наблюдения № 2-ТП (отходы) «Сведения об образовании, использовании, обезвреживании, транспортировании и размещении отходов производства и потребления».
7. Постановление Госкомстата РФ от 25.07.2002 г. № 157 «О введении формы федерального государственного статистического наблюдения № 2ТП (отходы) «Сведения об образовании, использовании, обезвреживании, транспортировании и размещении отходов производства и потребления».
8. Методическое пособие по применению «Критериев отнесения опасных отходов к классам опасности для окружающей природной среды». М.: ФГУ «ЦЭКА». 2003 г.



9. Методические рекомендации по составу, содержанию и оформлению материалов экологического обоснования намечаемой деятельности обращению с опасными отходами. М. МПР РФ. 2003 г. 56с.

10. Сборник методик по расчету объемов образования отходов. СПб. 2001. 61с.

11. Сборник удельных нормативов образования отходов производства и потребления. Министерство экологии и природных ресурсов РТ. Г. Казань. 2003 г. - 229 с.

12. Справочник предприятий по переработке отходов производства и потребления. Министерство экологии и природных ресурсов РТ. Составители: Петров Б.Г., Щеповских А.И., Игонин Е.И. и др. г. Набережные Челны. 2002 г. - 37 с.

13. ГОСТ 30775-2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Классификация, идентификация и кодирование отходов. Основные требования». - Режим доступа: <http://legalacts.ru/doc/prikaz-mpr-rf-ot-02122002-n-785/>.

14. РД Р3112194-0366-03. Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте. (утв. Минтрансом РФ 29.04.2003).

15. Коплан-Дикс В.А., Иванова С.Е. Обращение с отходами на автотранспортных предприятиях. Информационный бюллетень «Вопросы охраны атмосферного воздуха» № 1 (25). - 2002 г.

16. Дедюкин В.В., Новоселов О.А. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Экологическая безопасность автомобильного транспорта» для студентов специальности 240100 «Организация перевозок и управление на транспорте (автомобильном)» очной и заочной форм обучения. Тюмень: ТГНУ. 2001. - 23с.

17. Ложкин В.Н., Ложкина О.В. Загрязнение атмосферы автомобильным транспортом. СПб: НПК «Атмосфера». 2005. – 307с.

18. Глазков Ю.Е., Попов А.И. Экологические аспекты инновационной творческой деятельности на транспорте и в агросервисе. Тамбов: Изд-во

ТГТУ. 2005. 80с.

19. Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: учебник / И. Э. Грибут, В. М. Артющенко, Н. П. Мазаев, М. В. Виноградова, З. И. Панина, Л. А. Васильева, А. А. Ларионова, Н. М. Елизарова, Н. М. Корсунова, Е. В. Поворина / Под ред В. С. Шуплякова, Ю. П. Свириденко. – М.: Альфа–М: Инфра–М, 2009. – 480 с.

20. Корчагин В. А., Ушаков Д. И. Экологическая безопасность автомобильного транспорта: учебное пособие / Под ред. В. А. Корчагина. – Липецк: Изд. ЛГТУ, 2008. – 62 с.

21. Постановление Правительства РФ от 03.10.2015 № 1062 «О лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I – IV классов опасности». - Режим доступа: <http://base.garant.ru/71210634/>.

22. ГОСТ 30773-2001. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла. Основные положения. - Режим доступа: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/6712/>.

23. ГОСТ 30772-2001. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200028831>.

24. Анализ образования потоков вторичных ресурсов на протяжении жизненного цикла автомобиля / Е. В. Пухов, А. Л. Тоцкий, В. К. Астанин, А. А. Измайлов // // Вестник Воронежского ГАУ. 2011. - Вып. 4 (31). - С. 59 -63.

25. Пухов Е. В. Основы формирования оперативного учета и управления отходами на предприятиях технического сервиса// Мир транспорта и технологических машин. 2012. - Вып. 2 (37). - С. 143-148.

26. Безопасное обращение с отходами Текст. : сборник нормативно-методических документов. СПб. : ООО "Компания "Интеграл", 2007. - 652 с.

27. Пухов, Е. В. Совершенствование системы обращения с отходами транспортных и сервисных предприятий в соответствии с действующими

нормативно-правовыми актами Текст. / Е. В. Пухов, В. К. Астанин // Международный научный журнал. 2012. - Вып.1. - С. 96-99.

28. Методические рекомендации по оценке объемов образования отходов производства и потребления Электронный ресурс. [2003]. - Режим доступа: <http://www.waste.ru/uploads/library/muooo2003.pdf> / НИЦПУРО.

29. Методические рекомендации по расчету нормативов образования отходов для автотранспортных предприятий Электронный ресурс. [2003]. - Режим доступа: <http://www.waste.ru/uploads/library/muooo2003.pdf> / НИИ Атмосфера.

30. Основы проектирования производственных процессов утилизации автомобилей Текст. : учеб. пособие / О. Н. Дидманидзе, Г. Е. Митягин, Р. Н. Егоров, А. Н. Журилин, Е. А. Авдеев. М. : УМЦ «Триада», 2011. - 155 с.

31. Васляев, М. А. Разработка единой эколого-ориентированной системы сбора и утилизации вышедших из эксплуатации автотранспортных средств Текст. : дис. . канд. экон. наук : 08.00.05 / М. А. Васляев. М. : ГУУ, 2007. - 205 с.

32. Обращение с отходами на автотранспортном предприятии: методические указания к лабораторным и практическим работам по курсу «Экология» / В.И. Комков. – М.: МАДИ, 2014. – 32 с.

33. Коплан-Дикс В.А., С.Е.Иванова С.Е. Обращение с отходами на автотранспортных предприятиях. Информационный бюллетень "Вопросы охраны атмосферного воздуха" № 1 (25) 2002 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

I. ПРИРОДООХРАННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОСЕРВИСА	
II. ПОДХОДЫ К НОРМИРОВАНИЮ ОБРАЗОВАНИЯ ОТХОДОВ	
III. ОТХОДЫ АВТОСЕРВИСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	
IV. ОБУСТРОЙСТВО МЕСТ ВРЕМЕННОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ	
V. УЧЕТ И ОТЧЕТНОСТЬ В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ	
VI. КОНТРОЛЬ ЗА БЕЗОПАСНЫМ ОБРАЩЕНИЕМ С ОТХОДАМИ	
VII. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ТОКСИЧНЫМИ ОТХОДАМИ	
VIII. ПОРЯДОК ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ОТХОДОВ	
IX. ЗАДАНИЯ ПО РАСЧЕТУ ОБЪЕМА ОБРАЗОВАНИЯ ОТХОДОВ.....	55
1.1. Лампы люминесцентные отработанные.....	55
1.2. Задания по люминесцентным лампам отработанным.....	56
2.1. Автопокрышки отработанные.....	58
2.2. Задания по покрышкам отработанным.....	59
3.1. Отработанные аккумуляторы.....	61
3.2. Задания по аккумуляторам отработанным.....	63
4.1. Отработанный электролит аккумуляторных батарей.....	64
4.2. Задания по отработанному электролиту аккумуляторных батарей.....	65
5.1. Отработанный электролит аккумуляторных батарей после его нейтрализации.....	66
5.2. Задания по отработанному электролиту аккумуляторных батарей после его нейтрализации.....	67
6.1. Отработанное моторное масло. Расчет с учетом нормы пробега АТС до замены масла.....	68
6.2. Задание по отработанному моторному маслу.....	69
7.1. Отработанное моторное масло. Расчет с учетом удельного норматива	

образования на 100 л топлива.....	70
7.2. Задание на отработанное моторное масло с учетом удельного норматива образования на 100 л топлива.....	71
8.1. Отработанное трансмиссионное масло. Расчет с учетом удельного норматива образования на 100 л топлива.....	72
8.2. Задание на отработанное трансмиссионное масло с учетом удельного норматива образования на 100 л топлива.....	73
9.1. Фильтры, загрязненные нефтепродуктами. Расчет с учетом нормы пробега АТС до замены фильтров.....	74
9.2. Задания по фильтрам, загрязненные нефтепродуктами.....	75
10.1. Отработанные тормозные накладки. Расчет с учетом нормы пробега АТС до тормозных накладок.....	76
10.2. Задания по отработанным тормозным накладкам. ....	77
11.1. Лом черных и цветных металлов. Расчет с учетом нормы образования лома на 10 тыс. км пробега.....	78
11.2. Задание по расчету количества лома черных и цветных металлов...	79
12.1. Резинотехнические изделия изношенные. Расчет с учетом нормы образования отходов на 10 тыс. км пробега.....	80
12.2. Задания по резинотехническим изделиям изношенным.....	81
13.1. Ветошь замасленная.....	82
13.2. Задание по расчету количества ветоши замасленной .....	83
14.1. Отходы лакокрасочных материалов и покраски автомобилей. Расчет с учетом нормы образования отходов на 10 тыс. км пробега.....	84
14.2. Задание по расчету количества отходов лакокрасочных материалов...	85
15.1. Сточные воды после мойки автомобилей. Расчет с учетом нормы образования сточных вод на 10 тыс. км пробега.....	85
15.2. Задание по расчету объема сточной воды после мойки автомобилей..	86
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	88
СОДЕРЖАНИЕ.....	92