Научно-исследовательский институт
охраны атмосферного воздуха
(НИИ Атмосфера)

Методические рекомендации *по расчету нормативов образования отходов для автотранспортных предприятий*

Санкт-Петербург
2003 г.

gost.e-ecolog.ru

Проблемы обращения с отходами на автотранспортных предприятиях

Одной из наиболее важных задач в Санкт–Петербурге и Ленинградской области является проблема сбора и утилизации отходов.

Действующее законодательство Российской Федерации, нормативная документация федерального уровня определяют правовые основы обращения с отходами производства и потребления и устанавливают для всех физических и юридических лиц обязанности в вопросах природопользования, соблюдения санитарных норм и правил.

Федеральный закон "Об отходах производства и потребления", "Временные правила охраны окружающей среды от отходов производства и потребления" распространяются на предприятия, объединения, организации, учреждения независимо от форм собственности и ведомственной подчиненности, физических лиц, а также иностранных юридических лиц (далее именуются природопользователи), осуществляющих любые виды деятельности на территории Российской Федерации, в результате которой образуются, используются, обезвреживаются, складируются и захораниваются отходы производства и потребления, за исключением радиоактивных отходов.

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 новым Федеральным законом "Об охране окружающей среды" (ст. 24) [3]. 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 новом 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 автотранспортных 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 и 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 приложении 1 представлен перечень отходов производства, образующихся на автотранспортном предприятии. Остановимся более подробно на анализе отходов, перечисленных в приложении.

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, образующаяся 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.

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 [4]. Пример расчета отработанных аккумуляторов приведен в приложении 2.

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, приведенных в справочной литературе [4]. Примеры расчетов отработанного электролита аккумуляторных батарей и отработанного электролита аккумуляторных батарей после его нейтрализации приведены в приложении 3.

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 [5]. Пример расчета отработанных фильтров приведен в приложении 4.

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. Норма пробега подвижного состава до ремонта указана в справочной литературе [5]. 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 [5]. Пример расчета отработанных накладок тормозных колодок приведен в приложении 5.

Расчет нормативного количества отработанных автомобильных шин – шин с тканевым кордом и шин с металлокордом производится 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 автошин, установленных на автомобилях различных марок и вес шин приведены в справочной литературе [4, 7], или в технической документации, прилагаемой к поставляемым шинам. Пример расчета отработанных шин приведен в приложении 6.

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 [11], либо по технической документации на автотранспорт. Норма сбора отработанных нефтепродуктов составляет, согласно [8,9] 0,9. Расчет производится отдельно по каждому виду масла. Пример расчета отработанных масел приведен в приложении 7.

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 (определяется по [4]), 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 в год. Нормативный расход воды на мойку одного автомобиля указан в справочной литературе [6].

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 [6]. Пример расчета осадка очистных сооружений мойки автотранспорта и всплывающих нефтепродуктов нефтеловушек приведен в приложении 8.

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. Пример расчета приведен в приложении 9.

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.

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).

Отработанные люминесцентные и ртутные лампы утилизируются на следующих предприятиях: Служба электроснабжения Петербургского метрополитена, НПО "Энеко", расположенное на территории опытного завода

РНЦ "Прикладная химия", ООО "Скат" и ЗАО "НЭП", арендующие установку по демеркуризации ртутных ламп у Радиевого института им. Хлопина, МЭП "Меркурий".

Регенерация отработанных масел осуществляется в РНЦ "Прикладная химия", ВНИИ "Трансмаш" и ООО "ПТК-ТЕРМИНАЛ".

Очистку грунтов и вод от нефтепродуктов производят биотехнологическим методом ЗАО "Экопром" и ЗАО "Орлан-Эко".

Отработанные электролиты, сточные и иные воды утилизируются путем извлечения из них катионов тяжелых металлов на АОЗТ НТО "ЭРГ" и предприятии "Россия".

Отработанные аккумуляторы и другие свинецсодержащие отходы принимают на переработку АОЗТ ЭНПК "МКТ", АОЗТ НПО "Катод".

Отработанные автошины принимают на переработку ЗАО "Опытный завод МПБО", ГУП "МПБО-2", ГПЗП "Юго-Западное", ООО "Петроградское ПЗП", ЗАО "Эласт".

Отходы от эксплуатации автотранспорта, не подлежащие вторичной переработке (ветошь промасленная, мусор промышленных, отработанные накладки тормозных колодок, фильтры, загрязненные нефтепродуктами, фильтры картонные) вывозятся на заводы МПБО с целью их захоронения с учетом соблюдения требований охраны окружающей среды.

Литература:

1. Федеральный закон "Об отходах производства и потребления" № 89-ФЗ от 24 июня 1998 г.
2. "Временные правила охраны окружающей среды от отходов производства и потребления в Российской Федерации", утвержденные Минприродой России 15 июля 1994 г,
3. Федеральный Закон "Об охране окружающей среды" № 7-ФЗ от 10 января 2002 г.
4. Краткий автомобильный справочник. М., Транспорт, 1985.
5. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. М., Транспорт, 1986.
6. Завьялов С.Н. Мойка автомобилей. (Технология и оборудование) М., Транспорт, 1984.
7. Вторичные материальные ресурсы номенклатуры Госснаба (образование и использование). Справочник. М., Экономика, 1987 г.
8. ГОСТ "Покрышки и камеры изношенные" ТУ, ГОСТ 8407-84
9. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. ОНТП-01-91. Минавтотранс РСФСР. М., 1991 г.
10. Методические указания по нормированию сбора отработанных масел в автотранспортных предприятиях Министерства автомобильного транспорта РСФСР МУ-200-РСФСР-12-0207-83. М., 1984 г.
11. Нормы расхода топлива и ГСМ. М., "Приор", 1996.
12. Геевик Д.Г. Справочник смазчика. М., Машиностроение 1990.

Перечень отходов, образующихся при эксплуатации автотранспорта

№ п/п	Класс опас-ности	Код отхода	Куда направляются	Наименование отходов
1	II–III	012.02	захоронение/ переработка.	Всплывающие нефтепродукты нефтеловушек
2	II–III	012.12	захоронение/ переработка.	Отработанное моторное масло
3	II–III	012.20	захоронение/ переработка.	Отработанное трансмиссионное масло
4	IV	013.01	захоронение/ переработка.	Осадки ОС мойки автотранспорта
5	III–IV	013.06	захоронение	Древесные опилки, загрязненные нефтепродуктами
6	III–IV	013.07	захоронение	Ветошь промасленная
7	III–IV	013.09	захоронение/ переработка	Грунт, содержащий нефтепродукты
8	III–IV	013.13	захоронение	Фильтры, загрязненные нефтепродуктами
9	I–III	043.01	захоронение	Отработанные электролиты аккумуляторных батарей
10	II–IV	043.04	захоронение / очистные сооружения	Отработанный электролит аккумуляторных батарей после его нейтрализации
11	IV	052.01	захоронение	Отработанные накладки тормозных колодок
12	IV	150.01	переработка	Лом черных металлов
13	IV	150.07	переработка	Огарки сварочных электродов
14	IV	200.02	переработка	Шины с металлокордом
15	IV	200.03	переработка	Шины с тканевым кордом
16	II–IV	215.01	переработка	Отработанные аккумуляторы
17	IV	059.01	захоронение	Мусор промышленный
18	II–III	012.13	захоронение/ переработка	Отработанное гидравлическое масло

Отработанные аккумуляторы (215.01)
(пример расчета)

Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов выполнен, исходя из количества установленных аккумуляторов (по данным предприятия), сроков их эксплуатации и весе аккумулятора [1]. Расчет проводился по формуле:

$$N = \sum N_{авт.i} \times n_i / T_i, \text{ шт./год},$$

где – $N_{авт.i}$ – кол–во автомашин, снабженных аккумуляторами i- го типа
n_i – количество аккумуляторов в автомашине, шт.;
T_i – эксплуатационный срок службы аккумуляторов i–й марки, год

Вес образующихся отработанных аккумуляторов равен:

$$M = \sum N_i \times m_i \times 10^{-3}, \text{ (т/год)},$$

где: N_i – количество отработанных аккумуляторов i–й марки, шт./год
m_i – вес аккумуляторной батареи i–го типа без электролита.

Исходные данные и результаты расчетов представлены в таблице 2.1

Таблица 2.1

Марка аккумулятора	Кол–во автомашин снабж. аккумулятором данного типа	Кол–во ак. на 1-й машине	Нормативный срок эксплуатации, лет	Вес аккумулятора, кг	Вес отработанных аккумул., т
6СТ–55	4	1	3	17,3	0,023
6СТ–90	1	1	3	28,5	0,009
6СТ–190	1	2	3	58,0	0,039
Итого					**0,071**

Итого нормативное количество отработанных аккумуляторов на предприятии составляет 0,071 т/год.

Литература:
1. Краткий автомобильный справочник. М., Транспорт, 1985.

Отработанные электролиты аккумуляторных батарей (043.01)
(пример расчета)

Расчет отработанного электролита произведен по формуле:

$$M = \sum N_i \times m_i, \text{ л} \quad ,$$

где: N_i – количество отработанных аккумуляторов i-й марки, шт./год
m_i – вес электролита в аккумуляторе i-й марки, л [1].

Исходные данные и результаты расчетов представлены в таблице 3.1

Таблица 3.1

Марка аккумулятора	Кол-во	Нормативный срок эксплуатации, лет	Кол-во электролита в одной ак. батарее, л	Кол-во отработанного электролита, л
6СТ-55	4	3	3,8	5,0
6СТ-90	1	3	6,0	2,0
6СТ-190	2	3	12,0	8,0
			Итого:	15,0

С учетом плотности отработанного электролита, составляющей 1,27 кг/л., количество отработанного электролита составит 19 кг или 0,02 т.

Отработанный электролит аккумуляторных батарей после его нейтрализации (043.04)
(пример расчета)

Расчет отработанного электролита произведен по формуле

$$M = \sum N_i \times m_i, \text{ л} \quad ,$$

где: N_i – количество отработанных аккумуляторов i-й марки, шт./год
m_i – вес электролита в аккумуляторе i-й марки, л [1].

Исходные данные и результаты расчетов представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2.

Марка аккумулятора	Кол-во	Нормативный срок эксплуатации, лет	Кол-во электролита в одной ак. батарее, л	Кол-во отработанного электролита, л
6СТ-55	11	3	3,8	15,2
6СТ-75	6	3	5,0	10,0
6СТ-132	10	3	8,0	24,0
6СТ-190	4	3	12,0	12,0
3СТ-215	4	3	7,0	7,0
			Итого	68,2

С учетом плотности отработанного электролита, составляющей 1,27 кг/л., количество отработанного электролита составит 86,6 кг или 0,087 т.

Количество осадка, образующегося при нейтрализации электролита, определяется по формуле:

$$M_{ос.вл.} = M + M_{пр.} + M_{вода},$$

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:

$$H_2SO_4 + CaO + H_2O = CaSO_4 \cdot 2H_2O.$$

Количество образующегося осадка $CaSO_4\ 2H_2O$ в соответствии с уравнением реакции равно:

$$M = 172 \times M_э \times C/98, \text{ т/год},$$

где: $M_э$ – 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

$$M = 172 \times 0{,}087 \times 0{,}35 / 98 = 0{,}053$$

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

$$M_{из.} = (56 \times M_э \times C)/(98 \times P),$$

где: 56 – молекулярный вес оксида кальция

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

$$M_{из} = (56 \times 0{,}087 \times 0{,}35)/(98 \times 0{,}6) = 0{,}029$$

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

$$M_{пр.} = M_{из.}\ (1 - P)$$

$$M_{пр.} = 0{,}029\ (1 - 0{,}6) = 0{,}011 \text{ т}$$

Содержание воды в осадке рассчитывается по формуле:

$$M_{вода} = M_э \times (1 - C) - M_э \times C \times 18 / 98 = M_э \times (1 - 1{,}18C)$$

$$M_{вода} = 0{,}087 \times (1 - 1{,}18 \times 0{,}35) = 0{,}051 \text{ т}$$

Количество образующегося влажного осадка с учетом примесей в извести равно:

$$M_{ос.вл.} = M + M_{пр.} + M_{вода} = 0{,}053 + 0{,}011 + 0{,}051 = 0{,}115$$

Таким образом нормативное количество отработанного электролита после его нейтрализации составит 0,113 т/год.

Литература:

1. Краткий автомобильный справочник. М., Транспорт, 1985.

Фильтры, загрязненные нефтепродуктами (013.10)
(пример расчета)

Расчет норматива образования отработанных фильтров, образующихся при эксплуатации автотранспорта, производится по формуле:

$$M = \sum N_i \times n_i \times m_i \times L_i : L_{ни} \times 10^{-3}, \text{ (т/год)},$$

где N_i – количество автомашин i-й марки, шт.,

n_i – количество фильтров, установленных на автомашине i-ой марки, шт.,

m_i – вес одного фильтра на автомашине i-й марки, кг;

L_i – средний годовой пробег автомобиля i-й марки, тыс. км/год

$L_{ни}$ – норма пробега подвижного состава i-ой марки до замены фильтровальных элементов, тыс. км [1]

Исходные данные и результаты расчета представлены в таблице 4.1

Таблица 4.1

Марка автомашин	Кол-во авто-машин	Вес воз-душн. фильтра кг	Вес топлив. фильтра, кг	Вес маслян. фильтра, кг	Средне-годовой пробег, тыс. км	Вес отраб. возд. фильтров кг *	Вес отраб. топливн. фильтров кг **	Вес отрабо масл фильтро кг **
ЗИЛ 433360	1	0,5	0,1	1,5	30	0,75	0,3	4,5
РАФ 2203	1	0,13	0,03	0,6	28	0,18	0,08	1,68
Автопогруз-чик 4014	1	0,13	0,03	0,6	600 час	0,39	0,18	1,8
МТЗ-80	1	0,5	0,1	1,5	600 час	1,5	0,6	9,0
					Итого	2,82	1,16	16,98

* замена воздушных фильтров производится через 20 тыс. км пробега или 200 мт×час;

** замена масляных и топливных фильтров производится через 10 тыс. км пробега или 100 мт×час.

Таким образом, нормативное количество отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами составит 21 кг или 0,021 т/год

Литература:

1. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. М., Транспорт, 1986.

Отработанные накладки тормозных колодок (052.01) (пример расчета)

Расчет количества отработанных накладок тормозных колодок производится по формуле:

$$M = \sum N_i \times n_i \times m_i \times L_i / L_{ni} \times 10^{-3}, \text{ (т/год)},$$

где N_i – количество автомашин i–й марки, шт.,

n_i – количество накладок тормозных колодок на автомашине i–ой марки, шт.,

m_i – вес одной накладки тормозной колодки на автомашине i–й марки, кг;

L_i – средний годовой пробег автомобиля i–й марки, тыс. км/год;

L_{ni} – норма пробега подвижного состава i–ой марки до замены накладок тормозных колодок, тыс. км.

Норма пробега подвижного состава до замены накладок тормозных колодок составляет для легковых и грузовых автомобилей 10 тыс км, для тракторов и погрузчиков – 1000 моточасов [1].

Исходные данные и результаты расчета представлены в таблице 5.1

Таблица 5.1

Марка автомашин	Кол–во авто–машин	Кол–во накладок тормозных колодок, устан. на 1 а/м	Вес накладки тормозной колодки, кг	Средне-годовой пробег, тыс. км	Вес отраб накладок тормозн колодок, кг
ЗИЛ 433360	1	8	0,53	30	12,7
РАФ 2203	1	8	0,3	28	6,7
Автопогрузчик 4014	1	8	0,3	600 час	1,4
МТЗ–80	1	8	0,53	600 час	2,5

Нормативное количество отработанных накладок тормозных колодок составит 23 кг/год или 0,023 т/год.

Литература:

1. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. М., Транспорт, 1986.

Отработанное моторное масло (012.12)
Отработанное трансмиссионное масло (012.20)
(пример расчета)

Расчет количества отработанного моторного и трансмиссионного масла производится по формуле:

$$M = \Sigma N_i \times q_i \times n_i \times L_i \times H \times \rho \times 10^{-4},$$

где: N_i – количество автомашин i-й марки, шт.,

q_i – норма расхода топлива на 100 км пробега, л/100 км [1]

L_i – средний годовой пробег автомобиля i-й марки, тыс. км/год,

n_i – норма расхода масла на 100 л топлива, л/100 л

норма расхода моторного масла для карбюраторного двигателя $n_{мк} = 2,4$ л/100 л;

норма расхода моторного масла для дизельного двигателя $n_{мд} = 3,2$ л/100 л;

норма расхода трансмиссионного масла для карбюраторного двигателя $n_{тк} = 0,3$ л/100 л;

норма расхода трансмиссионного масла для дизельного двигателя $n_{тд} = 0,4$ л/100 л [1].

H – норма сбора отработанных нефтепродуктов, доли от 1; H = 0,13 [2, 3]

ρ – плотность отработанного масла, кг/л, $\rho = 0,9$ кг/л

Исходные данные и расчет отработанных моторного и трансмиссионного масла представлены в таблице 7.1

Таблица 7.1

Марка автомашины	Кол-во	Норма расхода топлива на 100 км пробега	Средний годовой пробег автомобиля, тыс. км/год	Тип двигателя	Кол-во отраб. Масла	
					мотор.	трансм.
Тойота	1	18,0	10,95	бенз.	0,006	0,0007
ГАЗ-3110	1	15,4	15,0	бенз.	0,007	0,0008
ГАЗ-2410	1	15,4	24,777	бенз.	0,011	0,0013
МАЗ-5594	1	33,6	2,167	диз.	0,003	0,0003
УАЗ-3741	1	19,2	7,005	бенз	0,004	0,0005
				Итого	**0,032**	**0,004**

Таким образом, нормативное количество отработанного моторного масла по составит 0,032 т/год, отработанного трансмиссионного масла – 0,004 т/год

Шины с металлокордом (200.02). Шины с тканевым кордом (200.03)
(пример расчета)

Расчет количества отработанных шин с металлокордом и с тканевым кордом производится по формуле:

$$M = \sum(N_i \times n_i \times m_i \times L_i)/(L_{ni} \times 10^{-3}), \text{ (т/год)},$$

где N_i – количество автомашин i–й марки, шт.;
n_i – количество шин, установленных на автомобиле i–й марки, шт. [1];
m_i – вес одной изношенной шины данного вида, кг [2];
L_i – средний годовой пробег автомобиля i–й марки, тыс. км/год;
L_{ni} – норма пробега подвижного состава i–й марки до замены шин, тыс. км [3].

Исходные данные и расчет отработанных шин представлен в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Марка автомашины	Кол–во а/м i–й марки, шт.	Кол–во шин на а/м, шт.	Марка автошин	Тип корда	Среднего довой пробег, тыс. км	Норма пробега а/м до замены шин, тыс. км	Вес отработанной шины, кг	Кол–во отработанных шин, шт.	Масса отработанных шин, т
	N_i	n_i			L_i	L_{ni}	m_i		M
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тайота	1	4	205/70R14	Ткань	10,95	40	12,1	1	0,012
"Волга" 31–10	1	4	195/65R15	–"–	15,0	33	8,9	2	0,018
"Волга" 24–10	1	4	205/70R14	–"–	24,777	33	12,1	3	0,036
								Итого	**0,066**
УАЗ 3741	1	4	240x115	Металл	7,005	70	75,0	0,5	0,037
МАЗ	1	6	15,00–20	–"–	2,167	36	115	0.5	0,058
ЗИЛ 431610	2	6	260–508	–"–	0,958	57	42,1	–	–
								Итого	**0.095**

Литература:

1. Краткий автомобильный справочник. М., Транспорт, 1985.
2. Вторичные материальные ресурсы номенклатуры Госснаба (образование и использование) Справочник. М., Экономика, 1983.
3. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. М., Транспорт, 1986.

Отработанное гидравлическое масло (012.13) (пример расчета)

Расчет отработанного гидравлического масла, образующегося при одной замене масла в картерах гидравлических систем экскаваторов определяется по формуле:

$$M = \sum N_i \times V \times k_c \times \rho \times 10^{-3}, \quad т$$

где: N_i количество единиц экскаваторов i–й марки, шт.,

V - объем масляного картера экскаваторов i–й марки, л,

k_c – коэффициент сбора отработанного масла, $k_c = 0,9$

ρ – плотность отработанного масла, кг/л, $\rho = 0,9$ кг/л

Сведения по транспортным средствам, имеющим гидравлические системы, представлены в таблице 7.2

Таблица 7.2

Марка автотранспортного средства	Кол–во	Объем картера	Количество отработанного масла,т
Экскаватор ЭО–2621	7	90 л	0,51
Экскаватор ЭО–3323	1	120 л	0,097
Экскаватор ЭТЦ–165	4	23 л	0,075
			0,682

Время работы каждого экскаватора – 1500 моточасов в год. Согласно паспортным данным на экскаваторы, замена масла производится через 960 часов работы, т.е. 1,5 раза в год. В 2001, 2003, 2005 гг. планируется по 2 замены индустриального масла, в 2002, 2004 гг. – 1 замена.

Таким образом, нормативное количество отработанного гидравлического масла составит:

2001, 2003, 2005 гг. – 1,364 т/год:

2002, 2004 гг. – 0,682 т/год.

Литература:

1. Нормы расхода топлива и ГСМ. М., "Приор", 1996.

2. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. ОНТП–01–91 Минавтотранс РСФСР. М., 1991.

3. Методические указания по нормированию сбора отработанных масел в автотранспортных предприятиях Министерства автомобильного транспорта РСФСР. МУ–200–РСФСР–12–0207–83. М., 1984.

Осадки о.с. мойки автотранспорта (013.01)
Всплывающие нефтепродукты нефтеловушек (012.02)
(пример расчета)

Количество моек составляет: для грузовых автомобилей – 200 моек/год, для легковых автомобилей – 250 моек в год, для автобусов – 90 моек/год.

Количество шламовой пульпы (кека) W, задерживаемой в отстойнике, рассчитывается согласно [1] по формуле:

$$W = \omega \times (C_1 - C_2) \times 10^{6} / (100 - B) \times \gamma, \text{ м}^3 ,$$

где: ω – объем сточных вод от мытья автотранспорта, м^3;

$$\omega = q \times n \times 10^{-3} \times 0.9, \text{ м}^3$$

q – нормативный расход воды на мойку одного автомобиля;
составляет для легковых автомобилей [2] 200 л, для грузовых автомобилей – 800 л, для автобусов – 350 л;
n – среднее количество моек в год.
Потери воды при мойке машин составляют 10 % [2].

Для легковых автомобилей:

$$\omega = 200 \times 0,9 \times 250 \times 10^{-3} = 45,0 \text{ м}^3$$

Для грузовых автомобилей:

$$\omega = 800 \times 0,9 \times 200 \times 10^{-3} = 144 \text{ м}^3$$

Для автобусов:

$$\omega = 350 \times 0,9 \times 90 \times 10^{-3} = 28,35 \text{ м}^3$$

C_1 и C_2 – концентрации веществ, соответственно до и после очистки.

Содержание взвешенных веществ для легковых автомобилей согласно нормативным данным [2] до отстойника 700 мг/л, после отстойника – 40 мг/л, содержание нефтепродуктов соответственно – 75 мг/л и 15 мг/л.

Для грузовых автомобилей содержание взвешенных веществ до отстойника 2000 мг/л, после отстойника – 70 мг/л, содержание нефтепродуктов соответственно 900 мг/л и 20 мг/л.

Для автобусов содержание взвешенных веществ до отстойника 1600 мг/л, после отстойника – 40 мг/л, содержание нефтепродуктов соответственно 850 мг/л и 15 мг/л.

B – влажность осадка, составляет 85%;
γ – объемная масса шламовой пульпы, составляет 1,1 т

Количество отходов:
для легковых автомобилей

$$G_C^{ВВ} = 45 \times (700 - 40) \times 10^{-3} \times 1,1 = 33 \text{ кг/год}$$

$$G_C^{НП} = 45 \times (75 - 15) \times 10^{-3} \times 1,1 = 3 \text{ кг/год}$$

С учетом влажности осадка β = 0,85 его реальное количество будет равно:

$$G_C^{ВВ} = G_C / (1 - \beta) = 33 / (1 - 0,85) = 220 \text{ кг/год}$$

$$G_C^{НП} = G_C / (1 - \beta) = 3 / (1 - 0,50) = 6 \text{ кг/год}$$

Для грузовых автомобилей:

$$G_C^{ВВ} = 144 \times (2000 - 70) \times 10^{-3} \times 1,1 = 306 \text{ кг/год}$$

$$G_C^{НП} = 144 \times (900 - 20) \times 10^{-3} \times 1,1 = 139 \text{ кг/год}$$

С учетом влажности осадка β = 0,85 его реальное количество будет равно:

$$G_C^{ВВ} = G_C / (1 - \beta) = 306 / (1 - 0,85) = 2040 \text{ кг/год}$$

$$G_C^{НП} = G_C / (1 - \beta) = 139 / (1 - 0,50) = 278 \text{ кг/год}$$

Для автобусов:

$$G_C^{ВВ} = 28,35 \times (1600 - 40) \times 10^{-3} \times 1,1 = 49 \text{ кг/год}$$

$$G_C^{НП} = 28,35 \times (850 - 15) \times 10^{-3} \times 1,1 = 26 \text{ кг/год}$$

С учетом влажности осадка β = 0,85 его реальное количество будет равно:

$$G_C^{ВВ} = G_C / (1 - \beta) = 49 / (1 - 0,85) = 327 \text{ кг/год}$$

$$G_C^{НП} = G_C / (1 - \beta) = 26 / (1 - 0,50) = 52 \text{ кг/год}$$

Общее количество осадков очистных сооружений мойки автотранспорта составляет:

$$220 + 2040 + 327 = 2587 \text{ кг/год} = 2,587 \text{ т/год.}$$

Общее количество всплывающих нефтепродуктов нефтеловушек:

$$6 + 278 + 52 = 336 \text{ кг/год} = 0,336 \text{ т/год.}$$

Таким образом, количество осадков очистных сооружений составляет 2,587 т/год, количество всплывающих нефтепродуктов нефтеловушек 0,336 т/год (с учетом влажности).

Литература:

1. Завьялов С.Н. Мойка автомобилей. (Технология и оборудование) М., Транспорт, 1984

2. Ведомственные строительные нормы предприятия по обслуживанию автомобилей ВСН 01-89. Минавтотранс РФ., М., 1990 г

Ветошь промасленная (013.07)
(пример расчета)

Количество промасленной ветоши определяется по формуле:

$$M = m/(1-k), \text{ т/год.}$$

где m -- количество сухой ветоши, израсходованное за год, т/год;
k – содержание масла в промасленной ветоши, k = 0,05.

За год на предприятии используется 30 кг сухой ветоши.

Нормативное количество ветоши промасленной составит:

$$30 / (1-0,95) = 0,032 \text{ т/гол}$$

Содержание

1. Проблемы обращения с отходами на автотранспортных предприятиях
2. Перечень отходов, образующихся при эксплуатации автотранспорта
3. Пример расчета количества отработанных аккумуляторов
4. Пример расчета количества отработанного электролита
5. Пример расчета норматива образования отработанных фильтров, загрязненных нефтепродуктами
6. Пример расчета количества отработанных накладок тормозных колодок
7. Пример расчета количества отработанного моторного и трансмиссионного масла
8. Пример расчета количества отработанных шин с металлокордом и с тканевым кордом
9. Пример расчета отработанного гидравлического масла
10. Пример расчета количества осадков очистных сооружений и всплывающих нефтепродуктов нефтеловушек
11. Пример расчета количества промасленной ветоши

gost.e-ecolog.ru