

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Институт горного дела и строительства
Кафедра «Охрана труда и окружающей среды»**

Утверждено на заседании кафедры
«Охрана труда и окружающей среды»
« 26 » 01 2021 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

 В.М. Панарин

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по проведению практических (семинарских) занятий по дисциплине (модулю)

«ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

с направленностью (профилем)
Инженерная защита окружающей среды

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 200301-01-21

Тула 2021 год

Разработчик:

Рылеева Е.М., доцент, к.т.н., доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1.....	5
Методика определения отходов металлообработки.....	5
1. Метод расчёта объёмов образования отходов	5
2. Исходные данные для расчетов	5
Литература.....	6
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2.....	6
Методика определения отходов лом абразивных изделий, абразивно-металлическая пыль	6
1. Метод расчёта объёмов образования отходов	6
2. Исходные данные для расчетов	7
Литература.....	9
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3.....	9
Методика определения отходов, образующиеся при использовании лакокрасочных материалов	9
1. Метод расчёта объёмов образования отходов	9
2. Исходные данные для расчетов	10
Литература.....	13
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4.....	13
Методика определения отходов отработанные элементы питания	13
1. Метод расчёта объёмов образования отходов	13
2. Исходные данные для расчётов	15
Литература.....	17
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5.....	17
Методика определения отходов деревообработки.....	17
1. Метод расчёта объёмов образования отходов	17
2. Исходные данные для расчётов	18
Литература.....	21
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6.....	21
Методика определения отходов отработанные ртутьсодержащие лампы	22
1. Метод расчёта объёмов образования отходов	22
2. Исходные данные для расчётов	22
Литература.....	25
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7.....	26
Методика определения отходов нефтешлама, образующегося при зачистке резервуаров для хранения нефтепродуктов	26
1. Метод расчёта объёмов образования отходов	26
2. Исходные данные для расчётов	27
Литература.....	28
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8.....	28
Методика определения отходов отработанные автомобильные шины	28
1. Классификация автомобильных шин	28
2. Метод расчёта объёмов образования отходов	33
3. Исходные данные для расчётов	33
Литература.....	37
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9.....	38
Методика определения отходов отработанные моторные и трансмиссионные масла	38
1. Метод расчёта объёмов образования отходов	38
2. Исходные данные для расчетов	39
Литература.....	58
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 10.....	59
Методика определения отходов при эксплуатации офисной техники	59
1. Введение	59
2. Метод расчёта объёма образования отходов	59
3. Исходные данные для расчётов	60
Литература.....	61

ВВЕДЕНИЕ

"Промышленная экология" - дисциплина, решающая конкретные задачи по определению экологического состояния литосферы и стабилизации геоэкологических ситуаций в соответствии с особенностями ландшафта и типом производства.

Цель данного курса состоит в формировании специалиста, обладающего теоретическими приемами и практическими навыками работы в области охраны окружающей среды.

Задачи курса состоят в раскрытии: теоретических и методических основ расчета нормативов образования отходов.

Знания, формируемые в процессе освоения курса, заключаются в усвоении теоретических и методических приемов охраны литосферы. К концу освоения курса будущие специалисты должны знать: виды отходов, образующихся при различных производственных процессах, методики расчета различных видов отходов.

Умения приобретаемые учащимися сводятся к установлению основных источников образования отходов; методике расчета нормативов образования отходов и установлению лимитов на их размещение.

Навыки состоят в оценке геоэкологического состояния ландшафта; методам работы по составлению раздела "Охрана литосферы" в проекте ОВОС предприятия.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

Методика определения отходов металлообработки

1. Метод расчёта объёмов образования отходов

Металлическая стружка

Количество металлической стружки, образующейся при обработке металла, определяется по формуле:

$$M = Q * k_{\text{стр}} / 100, \text{ т/год}$$

где: Q - количество металла, поступающего на обработку, т/год,

$k_{\text{стр}}$ - норматив образования металлической стружки, %,

(примерно 10 - 15 %, более точно определяется по данным инвентаризации).

Металлсодержащая пыль

Приведен расчёт количества пыли для станков, оборудованных вентиляцией и пылеулавливающей установкой.

1. При наличии согласованного тома ПДВ количество металлсодержащей пыли, образующейся при работе металлообрабатывающих станков и собирающейся в бункере пылеулавливающего аппарата, определяется по формуле:

$$M = M_{\text{ПДВ}} * h / (1 - h), \text{ т/год}$$

где: $M_{\text{ПДВ}}$ - валовый выброс металлической пыли по данным проекта ПДВ, т/год,

h - степень очистки в пылеулавливающем аппарате (по данным проекта ПДВ), доли от 1.

2. При отсутствии согласованного тома ПДВ количество металлсодержащей пыли, образующейся при работе металлообрабатывающих станков и собирающейся в бункере пылеулавливающего аппарата, определяется по формуле:

$$M = S_{3,6} * K_i * T_i * h / (1 - h) * 10^{-3}, \text{ т/год}$$

где: K_i - удельное выделение металлической пыли при работе станка i-го вида, г/с,

T_i - количество часов работы в год станка i-го вида, час/год.

Суммирование производится по всем видам оборудования, от которого производится отведение воздуха в данный пылеулавливающий аппарат.

2. Исходные данные для расчетов

Наименование технологической операции, вид обрабатываемого материала ¹	Наименование станочного оборудования	Мощность главного двигателя, кВт	Удельное выделение металлической пыли, г/с, K_i
1	2	3	4
обработка резаньем чугунных деталей без применения СОЖ	Токарные станки, в том числе:		
	токарные станки и автоматы малых и средних размеров	0.65 - 5.5	0.0063
	токарные одношпиндельные автоматы продольного точения	0.65 - 5.5	0.00181
	токарные многошпиндельные полуавтоматы	14.0 - 28.0	0.0097
	токарные многорезцовые автоматы	1.0 - 20.0	0.0097
	токарно-винторезные станки		0.0056
	Фрезерные станки, в том числе	2.8 - 14.0	0.0139
	продольно-фрезерные		0.0029
	вертикально-фрезерные		0.0042
	карусельно-фрезерные		0.0042
обработка резаньем чугунных деталей без применения СОЖ	горизонтально-фрезерные		0.0167
	фрезерные специальные		0.0057
	зубофрезерные	2.0 - 20.0	0.0011
	барабанно-фрезерные		0.03
	сверлильные станки, в том числе	1.0 - 10.0	0.0011

Наименование технологической операции, вид обрабатываемого материала ¹	Наименование станочного оборудования	Мощность главного двигателя, кВт	Удельное выделение металлической пыли, г/с, K_i
1	2	3	4
	вертикально-сверлильные	1.0 - 10.0	0.0022
	специально-сверлильные (глубокого сверления)		0.0083
	расточные станки, в том числе		0.0021
	вертикально-расточные и наклонно-расточные		0.0029
	специально-расточные		0.0054
	зубодолбежные станки	0.65 - 0.7	0.0003
комплексная обработка чугунных комплексных изделий	станки типа «обрабатывающий центр» с ЧПУ, мод. 2204ВМФП и др.		0.0131
обработка резаньем бронзы и других цветных металлов	токарные		0.0025
	фрезерные		0.0019
	сверлильные		0.0004
	расточные		0.0007
	отрезные		0.014
	кращевальные		0.008
обработка резаньем бериллиево-бронзы	токарные		0.0001
	фрезерные		0.000014
	сверлильные		0.001
	расточные		0.00003
обработка резаньем свинцовых бронз	токарные		0.0008
	фрезерные		0.0006
	сверлильные		0.0012
	расточные		0.0002
обработка резаньем алюминиевых бронз	токарные		0.00005
	фрезерные		0.000022
	сверлильные		0.000047
	расточные		0.000008

¹ состав металлической пыли зависит от вида обрабатываемого материала

Литература

1. Временные методические рекомендации по расчёту нормативов образования отходов производства и потребления. - СПб.: 1998.
2. Методика расчёта выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (на основе удельных показателей), утвержденная приказом Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды от 14 апреля 1997 г. № 158.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

Методика определения отходов лом абразивных изделий, абразивно-металлическая пыль

1. Метод расчёта объёмов образования отходов

1. При наличии согласованного тома ПДВ количество абразивно-металлической пыли, образующейся при работе заточных и точильно-шлифовальных станков и собирающейся в бункере пылеулавливающего аппарата, определяется по формуле:

$$M_{a-m} = M_{пдв} * h (1 - h), \text{ т/год}$$

где: $M_{пдв}$ - валовый выброс абразивно-металлической пыли по данным проекта ПДВ, т/год,

h - степень очистки в пылеулавливающем аппарате (по данным проекта ПДВ), доли от 1.

Количество лома абразивных изделий (при наличии тома ПДВ) определяется по формуле:

$$M_{\text{лома}} = M_{\text{а-м}}/h * k_2 * (1 - k_1)/k_1, \text{ т/год}$$

где: $M_{\text{а-м}}$ - абразивно-металлическая пыль, уловленная в циклоне, т/год,

k_1 - коэффициент износа абразивных кругов до их замены, $k_1 = 0.70$;

k_2 - доля абразива в абразивно-металлической пыли,

· для корундовых абразивных кругов $k_2 = 0.35$,

· для алмазных абразивных кругов $k_2 = 0.10$.

2. При отсутствии согласованного тома ПДВ или при отсутствии выбросов абразивно-металлической пыли в атмосферу количество абразивно-металлической пыли, образующейся при работе заточных и точно-шлифовальных станков и собирающейся в бункере пылеулавливающего аппарата, определяется по формуле:

$$M_{\text{а-м}} = S n_i * m_i * k_i/k_2 * h * 10^{-3}, \text{ т/год}$$

где: n_i - количество абразивных кругов i -го вида, израсходованных за год, шт./год,

m_i - масса нового абразивного круга i -го вида, кг.

Количество лома абразивных изделий определяется по формуле:

$$M_{\text{лома}} = S n_i * m_i * (1 - k_i) * 10^{-3}, \text{ т/год}$$

3. При отсутствии согласованного тома ПДВ количество абразивно-металлической пыли, образующейся при работе заточных и точно-шлифовальных станков и собирающейся в бункере пылеулавливающего аппарата, определяется по формуле:

$$M_{\text{а-м}} = S 3.6 * C_i * T_i * h/(1 - h) * 10^{-3}, \text{ т/год}$$

где: C_i - удельное выделение абразивно-металлической пыли при работе станка i -го вида, г/с;

T_i - количество часов работы в год станка i -го вида, час/год.

Суммирование производится по всем видам оборудования, от которого производится отведение воздуха в данный пылеулавливающий аппарат.

Количество лома абразивных изделий определяется по формуле:

$$M_{\text{лома}} = S 3.6 * C_i * T_i * s_i * (1 - k_1)/k_1 * h/(1 - h) * 10^{-3}, \text{ т/год}$$

где: s_i - доля абразива в абразивно-металлической пыли.

2. Исходные данные для расчетов

Механическая обработка металлов без охлаждения

Наименование технологического процесса, вид оборудования	Диаметр шлифовального круга	Удельное выделение абразивно-металлической пыли, г/с, C_i	Доля абразива в абразивно-металлической пыли, s_i
1	2	3	4
обдирочно-шлифовальные станки			
а) рабочая скорость 30 м/с	100	1.58	0.392
	125	2.65	0.4
б) рабочая скорость 50 м/с	100	3.65	
	125	4.8	
круглошлифовальные станки	100	0.028	0.357
	150	0.033	0.394
	300	0.043	0.395
	350	0.047	0.383
	400	0.05	0.4
	600	0.065	
	750	0.075	
	900	0.086	0.395
плоскошлифовальные станки	175	0.036	0.389
	250	0.042	0.381
	350	0.05	0.4
	400	0.055	
	450	0.059	0.39
	500	0.063	0.4
бесцентрошлифовальные станки	30, 100	0.013	0.384
	395, 500	0.019	0.316
	480, 600	0.025	0.36

Наименование технологического процесса, вид оборудования	Диаметр шлифовального круга	Удельное выделение абразивно-металлической пыли, г/с, C_i	Доля абразива в абразивно-металлической пыли, S_i
1	2	3	4
зубошлифовальные и резьбошлифовальные станки	75 - 200	0.013	0.385
	200 - 400	0.018	0.389
внутришлифовальные станки	5 - 20	0.008	0.375
	20 - 50	0.013	0.385
	50 - 80	0.016	0.375
	80 - 150	0.024	0.417
	150 - 200	0.03	0.4
заточные станки	100	0.01	
	150	0.014	0.428
	200	0.02	0.4
	250	0.027	0.407
	300	0.034	0.382
	350	0.04	0.4
	400	0.048	0.396
	450	0.054	0.4
	500	0.06	
	550	0.067	0.403

Абразивная заточка режущего инструмента

Наименование станочного оборудования	Марка, модель, типоразмер станка	Наименование технологической операции	Диаметр абразивного круга, мм	Удельное выделение абразивно-металлической пыли, г/с, C _i	Доля абразива в абразивно-металлической пыли, S _i
1	2	3	4	5	6
Универсальные и круглошлифовальные станки					
точильно-шлифовальные	ЗБ634 (ЗК634)	черновая заточка сверл, резцов и др. инструмента	400	0.1042	0.28
	ЗМ634			0.0594	0.301
	ЗБ34		то же		0.0118
точильно-шлифовальные	ЗБ34	чистовая заточка сверл среднего и малого диаметра		0.0069	0.304
универсально-заточные	ЗБ642	черновая заточка сверл и резцов	200	0.0208	0.303
	ЗБ64, ЗА64		125	0.035	0.3
Специальные станки для заточки сверл					
для заточки сверл малого диаметра	КПМ 3.105.014 АУБ-120.000	заточка сверл малого диаметра	-	0.00034	0.294
плоскошлифовальный заточной	ЗГ71М	шлифование штампов (матриц) абразивным кругом	250	0.3256	0.301
алмазно-заточные для заточки резцов	3622	заточка резцов, сверл и др. инструмента алмазным резцом	150	0.0228	0.202
		чистовая заточка		0.0153	0.301

Наименование станочного оборудования	Марка, модель, типоразмер станка	Наименование технологической операции	Диаметр абразивного круга, мм	Удельное выделение абразивно-металлической пыли, г/с, C_i	Доля абразива в абразивно-металлической пыли, S_i
1	2	3	4	5	6
		ка резцов			
алмазно-затыловочные	1Б811	затыловка червячных фрез		0.0467	0.3
Специальные заточные станки					
полуавтомат для заточки торцевых фрез	ЗБ667	заточка торцевых фрез	150	0.0342	0.301
полуавтомат для заточки червячных фрез	ЗА667	заточка червячных фрез диаметром 100 - 150 мм	250 - 300	0.0664	0.301
	360М	заточка круглых шлицевых протяжек абразивным кругом	150 - 250	0.0517	
		то же протяжек из быстрорежущей стали		0.0206	
оптико-шлифовальный	395М	доводка инструмента		0.0194	0.293
для заточки зубьев дисковых пил отрезных станков	АЗ	черновая заточка дисковых пил диаметром менее 500 мм	180	0.0458	0.299
	ЗД692	то же диаметром от 500 до 1000 мм	200	0.1056	0.3
		чистовая заточка зубьев пил		0.0219	0.301

Литература

1. Временные методические рекомендации по расчету нормативов образования отходов производства и потребления. - СПб.: 1998.
2. Методика расчёта выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (на основе удельных показателей), утвержденная приказом Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды от 14 апреля 1997 г. № 158.
3. ГОСТ 12.3.028-82 «Процессы обработки абразивным и эльборовым инструментом». Требования безопасности.
4. ГОСТ 2270-78 «Инструмент абразивный. Основные размеры элементов крепления»

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

Методика определения отходов, образующиеся при использовании лакокрасочных материалов

1. Метод расчёта объёмов образования отходов

В результате проведения работ по окраске изделий образуются бочки из-под растворителя, жестяные банки из-под краски, ёмкости из-под лакокрасочных материалов, фильтры с лакокрасочными материалами, шлам гидрофильтров и т.д.

Тара

Количество образующихся отходов тары определяется по формуле:

$$P = SQ_i/M_i * m_i * 10^{-3}, \text{ т/год}$$

где: Q_i - годовой расход сырья i -го вида, кг,

M_i - вес сырья i -го вида в упаковке, кг,

m_i - вес пустой упаковки из-под сырья i -го вида, кг.

Шлам гидрофильтров

Количество шлама, извлекаемого из ванн гидрофильтров окрасочных камер, рассчитывается по формуле:

$$M = m_k * d_a * (1 - f_a) * k / (1 - B), \text{ т/год}$$

где: m_k - расход краски, используемой для покрытия, т/год;

d_a - доля краски, потерянной в виде аэрозоля, %/100;

f_a - доля летучей части (растворителя) в лакокрасочных материалах, %/100;

k_f - коэффициент очистки воздуха в гидрофильтре, %/100, берётся по паспорту на гидрофильтр (0.86 - 0.97);

B - влажность шлама, извлекаемого из ванны гидрофильтра, %/100, принимается $B = 0.6 - 0.7$.

Фильтры с лакокрасочными материалами

Количество фильтров с лакокрасочными материалами определяется по формуле:

$$M = M_{ф.м} + (m_k * d_a * (1 - f_a) * k_f / (1 - B))$$

где: $M_{ф.м}$ - расход фильтрующего материала, т/год;

k_f - коэффициент очистки воздуха фильтрующим элементом, берется по паспорту на очистное оборудование

2. Исходные данные для расчетов

Доля краски потерянной в виде аэрозоля

Способ окраски	Доля краски потерянной в виде аэрозоля, %/100, d_a
Пневматический	0.3
Безвоздушный	0.025
Гидроэлектростатический	0.01
Пневмоэлектростатический	0.035
Электростатический	0.003
Горячее распыление	0.2

При окутании, струйном обливе, электроосаждении и покрытии лаком в лаконоливных машинах выделение аэрозоля не происходит.

Доля летучей части (растворителя) в лакокрасочных материалах

Вид лакокрасочных материалов	Марка лакокрасочных материалов	Доля летучей части (растворителя) в лакокрасочных материалах, f_a
1	2	3
ШПАТЛЕВКИ	ПФ-002	0.25
	НЦ-007	0.35
	НЦ-008	0.7
	НЦ-173	0.969
	ЭП-0010	0.1
	ХВ-005	0.67
	МЧ-0054	0.11
ГРУНТОВКИ	АК-070	0.86
	ГФ-017	0.51
	ГФ-021	0.45
	ГФ-0119	0.47
	ГФ-030	0.2475
	ГФ-031	0.46
	ГФ-032	0.61
	ГФ-0163	0.32
	ВЛ-02	0.79
	ВЛ-023	0.74
	НЦ-0135	0.63
	НЦ-0140	0.8
	НЦ-0205	0.61
	ПФ-002	0.25
	ПФ-020	0.43

Вид лакокрасочных материалов	Марка лакокрасочных материалов	Доля летучей части (растворителя) в лакокрасочных материалах, f_a
1	2	3
	ФЛ-03К	0.3
	ФЛ-086	0.46
	ФЛ-087	0.47
	ХС-010	0.67
	ХС-059	0.64
	ХС-068	0.69
	МЛ-029	0.4
	МЧ-0054	0.11
ЭМАЛИ	АС-182	0.47
	АК-194	0.72
	АК-1102	0.805
	ГФ-92	0.51
	ГФ-92ГМ	0.45
	ГФ-92ГС	0.43
	ГФ-92ХС	0.44
	ГФ-820	0.5
	МЛ-12	0.495
	МЛ-152	0.57
	МЛ-158	0.158
	МЛ-165	0.51
	МЛ-197	0.49
	МЛ-242	0.44
	МЛ-279	0.5
	МЛ-283	0.45
	МЛ-629	0.44
	МЛ-1156	0.49
	МС-17	0.57
	МС-160	0.57
	МС-226	0.5
	МЧ-123	0.55
	МЧ-240	0.55
	НЦ-11	0.745
	НЦ-132П	0.8
	НЦ-257	0.62
	НЦ-1125	0.6
	ПФ-115	0.45
	ПФ-133	0.5
	ПФ-167	0.4
	ПФ-188	0.445
	ПФ-218ГС	0.275
	ПФ-283	0.5
	ПФ-837	0.53
	ПФ-1105	0.39
	ПФ-1189	0.47
	ПФ-1126	0.57
	ПЭ-220	0.35
	ПЭ-232	0.35
	ПЭ-250	0.35
	ПЭ-250ПМ	0.43

Вид лакокрасочных материалов	Марка лакокрасочных материалов	Доля летучей части (растворителя) в лакокрасочных материалах, f_a
1	2	3
	ПЭ-250М	0.43
	ПЭ-251Б	0.25
	ПЭ-251	0.25
	ПЭ-247	0.4
	ПЭ-246	0.08
	ПЭ-265	0.08
	В-ПЭ-1179	0.74
	ПЭ-276	0.095
	ЭП-51	0.765
	ЭП-140	0.535
	ЭП-148	0.35
	ЭП-255	0.365
	ЭП-525	0.29
	ЭП-773	0.38
	ЭП-1236	0.59
	ХВ-16	0.785
	ХВ-110	0.615
	ХВ-124	0.27
	ХВ-518	0.7
	ХВ-785	0.73
	ХВ-1120	0.75
	КО-83	0.78
	КО-811	0.645
	КО-822	0.65
	КО-935	0.3
	ХС-119	0.685
	ХС-119Э	0.685
	ХС-75У	0.685
	ХС-759	0.69
	ФЛ-5233	0.875
	ВЛ-515	0.72
ЛАКИ	АК-113	0.93
	АК-113Ф	0.91
	БТ-99	0.56
	БТ-577	0.63
	БТ-985	0.6
	БТ-987	0.6
	БТ-988	0.6
	ГФ-92	0.455
	ГФ-95	0.51
	КФ-965	0.65
	ЛБС-1	0.45
	ЛБС-21	0.32
	МЛ-92	0.475
	МЛ-133	0.55
	МЧ-52	0.3876
	НЦ-211	0.76
	НЦ-218	0.7
	НЦ-221	0.831

Вид лакокрасочных материалов	Марка лакокрасочных материалов	Доля летучей части (растворителя) в лакокрасочных материалах, f_a
1	2	3
	НЦ-222	0.78
	НЦ-223	0.67
	НЦ-224	0.75
	НЦ-243	0.74
	НЦ-2101	0.72
	НЦ-2105	0.81
	НЦ-295	0.67
	ПЭ-220	0.35
	ПЭ-232	0.089
	ПЭ-246	0.08
	ПЭ-265	0.08
	ПЭ-250М	0.43
	ПЭ-251Б	0.25
	УР-231	0.7
	УР-249М	0.71
	УР-277М	0.65
	Бакелитовый лак 180	0.57
	ПФ-170	0.5
	ФЛ-559	0.6
	ФЛ-582	0.65
	ХВ-784	0.84
	ЭП-730	0.7
	Разравнивающая жидкость РМЕ	0.94
	Распределительная жидкость НЦ-313	0.969
	Нитрополитура НЦ-314	0.86
	Полировочная жидкость № 18	0.97
	Ускоритель 25	0.9
	Ускоритель 30	0.9
	Паста полировочная	0.15

Для растворителей $d_a = 1.0$

Литература

1. Временные методические рекомендации по расчёту нормативов образования отходов производства и потребления. - СПб.: 1998.
2. Методика расчёта выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (на основе удельных показателей). - СПб., 1997.
3. Т.А. Фиалковская, И.С. Середнева. Вентиляция при окрашивании изделий. - М., Машиностроение, 1986.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

Методика определения отходов отработанные элементы питания

1. Метод расчёта объёмов образования отходов

Отработанные аккумуляторы и аккумуляторные батареи могут сдаваться на переработку в сборе или в разобранном состоянии. Если аккумуляторы разбираются, то образуются следующие виды отходов: лом цветных металлов (в зависимости от типа аккумулятора, пластмасса (пластмассовый корпус батареи)), осадок от нейтрализации электролита.

В настоящее время появились предприятия, принимающие на переработку отработанные аккумуляторные батареи с электролитом.

Количество отработанных аккумуляторов определяется по формуле:

$$N = S_{n_i} / T_i, \text{ шт./год}$$

где: n_i - количество используемых аккумуляторов или аккумуляторных батарей i -го типа;
 T_i - эксплуатационный срок службы аккумуляторов i -ой марки, год.

$$T_i = k_i * t$$

Здесь: k_i - количество зарядно-разрядных циклов, на которые рассчитан аккумулятор;
 t - среднее время эксплуатации между двумя зарядками, час, определяется по данным предприятия.
 Для стартерных аккумуляторов $T_i = 1.5 - 3$ года в зависимости от марки машин.

Вес образующихся отработанных аккумуляторов с электролитом равен:

$$M = SN_i * m_i * 10^{-3}, \text{ т/год}$$

где: N_i - количество отработанных аккумуляторов i -ой марки, шт./год,

m_i - вес одного аккумулятора i -ой марки с электролитом, кг.

Суммирование проводится по всем маркам аккумуляторов.

Вес отработанных аккумуляторных батарей без электролита рассчитывается по формуле:

$$M = SN_i * m_i^* * 10^{-3}, \text{ т/год}$$

где: m_i^* - вес аккумуляторной батареи i -того типа без электролита, кг.

Количество отработанного электролита рассчитывается по формуле:

$$M = S m_i^3 * N_i * 10^{-3}, \text{ т/год}$$

где: m_i^3 - вес электролита в аккумуляторе i -ой марки, кг.

$$m_i^3 = V_i * g, \text{ кг}$$

$$m_i^3 = m_i - m_i^*, \text{ кг}$$

Здесь: V_i - количество электролита в аккумуляторе i -ой марки, л;

g - плотность электролита, кг/л.

Суммирование проводится по всем маркам аккумуляторов.

Нейтрализация электролита кислотных аккумуляторов может производиться гашеной или негашеной известью.

Определение количества осадка, образующегося при нейтрализации электролита негашеной известью, производится по формуле:

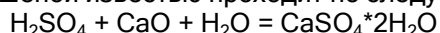
$$M_{\text{ос вл}} = M + M_{\text{пр}} + M_{\text{вода}}$$

где: M - количество образующегося осадка в соответствии с уравнением реакции;

$M_{\text{пр}}$ - количество примесей извести, перешедшее в осадок;

$M_{\text{вода}}$ - содержание воды в осадке.

Нейтрализация электролита негашеной известью проходит по следующему уравнению реакции:



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

$$M = 172 * M_3 * C / 98,$$

где: M_3 - 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.

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

$$M_{\text{из}} = 56 * M_3 * C / 98 / P, \text{ т}$$

где: 56 - молекулярный вес оксида кальция,

P - массовая доля активной части в извести,

$P = 0,4 - 0,9$ в зависимости от марки и сорта извести.

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

$$M_{\text{пр}} = M_{\text{из}} * (1 - P), \text{ т}$$

Содержание воды в осадке рассчитывается по формуле:

$$M_{\text{вода}} = M_3 * (1 - C) - M_3 * C * 18 / 98 = M_3 * (1 - 1.18C), \text{ т}$$

Количество образующегося влажного осадка с учетом примесей в извести равно:

$$M_{\text{ос вл}} = M + M_{\text{пр}} + M_{\text{вода}}, \text{ т}$$

Влажность осадка равна: $M_{\text{вода}} / M_{\text{ос вл}} * 100$

Определение количества осадка, образующегося при нейтрализации электролита гашеной известью производится по формуле:

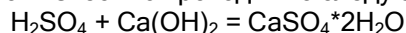
$$M_{\text{ос вл}} = M + M_{\text{пр}} + M_{\text{вода}}$$

где: M - количество образующегося осадка в соответствии с уравнением реакции;

$M_{\text{пр}}$ - количество примесей извести, перешедшее в осадок;

$M_{\text{вода}}$ - содержание воды в осадке.

Нейтрализация электролита гашеной известью проходит по следующему уравнению реакции:



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

$$M = 172 * M_3 * C / 98, \text{ т}$$

где: M_3 - 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.

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

$$M_{из} = 74 * M_э * C/98/P, \text{ т}$$

где: 74 - молекулярный вес гидроксида кальция,

P - массовая доля активной части в извести,

P = 0.4 - 0.9 в зависимости от марки и сорта извести.

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

$$M_{пр} = M_{из} * (1 - P), \text{ т}$$

Содержание воды в осадке рассчитывается по формуле:

$$M_{вода} = M_э * (1 - C), \text{ т}$$

Количество образующегося влажного осадка с учетом примесей в извести равно:

$$M_{ос\text{ вл}} = M + M_{пр} + M_{вода}$$

Влажность осадка равна: $M_{вода}/M_{ос\text{ вл}} * 100$

2. Исходные данные для расчётов

Тип аккумулятора	Масса аккумулятора, кг		Эксплуатационный срок службы, T_i	Количество зарядно-разрядных циклов, k_i
	без электролита, m_i^*	с электролитом, m_i		
1	2	3	4	5
Аккумуляторы и аккумуляторные батареи свинцовые				
<i>Аккумуляторы и аккумуляторные батареи железнодорожные и тяговые</i>				
32ТН-450-У2 (состоит из 4ТН-450*8)	119.0	159.0	3 года	170
48ТН-450-У2 (состоит из 3ТН-450*16)	90.4	120.4	3 года	170
48ТН-350 (состоит из ТН-350*16)	68.0	92.0	3 года	170
48ТН-350-У2	68.0	92.0	3 года	170
48ТН-410-У2	46.0	65.0	3 года	-
<i>Аккумуляторы и аккумуляторные батареи для мотоциклов и мотороллеров</i>				
ЗМТ-8	1.4	1.8	2 года	120
ЗМТР-10	2.3	2.9	12 мес.	100
ЗМТ-12	3.6	4.0	2 года	-
ЗМТ-14А	2.0	2.5	1.5 года	-
ЗМТ-8А	1.3	1.6	2 года	-
<i>Аккумуляторы и аккумуляторные батареи стартерные</i>				
ЗСТ-215ЭМ	34.0	43.0	3 года	-
6СТК-150М	61.0	73.0	2 года	100
12-АСА-150	130.0	160.0	2.5 года	-
12-А-30	24.3	27.8	2 года	-
12-А-50	24.3	27.8	2 года	-
6СТ-182ЭМ	56.0	70.7	2 года	-
26ВН-440-02	889.2	1157.0	2 года	-
6СТ-55А	11.2	16.5	18 мес.	-
6СТ-90ЭМ	28.3	35.7	-	-
6СТ-132ЭМ	41.0	51.0	-	-
6СТ-155ЭМ	23.1	29.2	-	-
ЗСТ-215А	26.0	34.2	1 год	-
6СТ-105ЭМ	31.0	39.2	3 года	-
6СТК-135МС	53.0	68.0	2 года	125
6СТ-140Р	51.0	62.0	3 года	120
12СТ-70М	58.0	67.5	2 года	80
6СТ-55ЭМ	17.5	21.1	3 года	-
6СТ-75ЭМ	23.8	30.5	2 года	-
6СТ-60	19.5	25.0	1 год	-

Тип аккумулятора	Масса аккумулятора, кг		Эксплуатационный срок службы, T_i	Количество зарядно-разрядных циклов, k_i
	без электролита, m_i^*	с электролитом, m_i		
1	2	3	4	5
6СТЭН-140М	52.5	62.0	3 года	-
6СТ-50А	12.5	16.7	2 года	-
6СТ-190А	45.0	60.0	2 года	-
3СТ-60ЭМ	12.0	14.8	-	-
3СТ-70ПМС	15.0	18.2	-	-
3СТ-84ПМС	17.2	20.6	-	-
3СТ-95	17.5	21.7	-	-
3СТ-98ПМС	19.4	23.8	-	-
3СТ-110	19.5	24.4	-	-
3СТ-135ЭМ	23.0	29.0	-	-
3СТ-150	24.0	20.1	-	-
3СТ-150ЭМ	21.1	27.2	-	-
3СТ-155ЭМ	22.7	28.8	-	-
6СТ-42ЭМ	15.5	19.3	-	-
6СТ-45	16.0	19.8	-	-
6СТ-45ЭМ	16.0	19.8	-	-
6СТ-50ЭМ	15.9	20.8	-	-
6СТ-54ЭМ	19.3	24.1	-	-
6СТ-55	17.0	21.8	-	-
6СТ-60ЭМ	19.2	24.7	-	-
6СТ-66А	13.3	19.0	-	-
6СТ-68ЭМС	24.5	30.7	-	-
6СТ-75	25.0	31.3	-	-
6СТ-75ТМ	21.7	28.1	-	-
6СТ-75А	19.5	25.4	-	-
6СТ-77А	15.2	22.1	-	-
6СТ-78	28.0	35.6	-	-
6СТ-81ЭМС	28.0	35.6	-	-
6СТ-90	28.5	36.1	-	-
6СТ-95ЭМС	33.0	41.4	-	-
6СТ-105	31.0	39.9	-	-
6ТСТ-105ЭМС	37.3	46.2	-	-
6СТ-110А	23.3	32.5	-	-
6ТСТ-120ЭМС	41.3	51.5	-	-
6СТ-128	42.0	58.0	-	-
6СТ-132	41.0	51.2	-	-
6ТСТ-165ЭМС	56.5	70.6	-	-
6СТ-182	60.0	74.6	-	-
6ТСТ-182	55.5	76.4	-	-
6СТ-190	58.0	73.2	-	-
6СТ-190ТМ	56.1	70.6	-	-
Аккумуляторы и аккумуляторные батареи щелочные никель-кадмиевые и никель-железные				
<i>Аккумуляторы и аккумуляторные батареи железнодорожные и тяговые</i>				
ТНЖ-250-У	14.8	18.0	6 мес.	500
28ТНЖ-250-У2	339.0	428.0	6 мес.	500
ВНЖ-300-У2	12.0	16.0	8 мес.	750
ТНЖ-400-У2	19.5	24.0	1.5 года	-
ТНЖ-450-У2	18.0	24.0	1.5 года	-

Тип аккумулятора	Масса аккумулятора, кг		Эксплуатационный срок службы, Т _i	Количество зарядно-разрядных циклов, k _i
	без электролита, m* _i	с электролитом, m _i		
1	2	3	4	5
ТНЖ-500-У2	15.6	21.6	1.5 года	-
ТНЖ-350-У2	16.3	22.6	-	1000
ТНЖ-600-У2	23.0	30.0	-	1200
40ТНЖ-350-У2	504.0	684.0	-	1000
28ТНЖ-350-У2	353.0	478.0	-	1000
50ТПНК-550-Т3	1623.0	2083.0	-	750
ТПНЖ-550-У2	35.0	45.0	-	750
46ТПНЖ-350-У2	1625.0	2100.0	-	750
ТПНК-300М-Т2	12.0	15.5	-	500
28ТНК-300М-Т2	340.0	440.0	-	500
ТНЖШ-550-У5	19.5	25.0	-	1000
112ТНЖШ-650-У5	2115.0	2289.0	-	1000
ТНЖШ-500-У5	18.6	25.0	-	1000
96ТНЖШ-500-У5	1798.8	2413.0	-	1000
112ТНЖШ-350-У5	2400.0	3024.0	-	750
ТНК-400-У5	17.0	20.0	-	750
88ТНК-400-У5	1506.0	1776.6	-	750
ТНЖ-500М-У2	13.5	14.6	3.5 года	-
ТНК-350-Т5	21.0	27.0	-	750
ТНК-550-Т3	35.0	45.0	2 года	-
<i>Аккумуляторы для приборов и аппаратуры различного назначения</i>				
2НК-24	2.45	2.85	-	1150
НК-80	21.3	26.1	-	1000
3ШНК-10-05	1.5	1.55	2 года	575

Литература

1. Краткий автомобильный справочник. - М.: «Транспорт», 1985.
2. Номенклатурный каталог. Серии "". Химические и физические источники тока. НК 22.0.01.92. Аккумуляторы и аккумуляторные батареи свинцовые. - М.: ВНИИИТЭИП «Информмэлектро», 1992.
3. Номенклатурный каталог. Серии "". Химические и физические источники тока. НК 22.0.01.92. Аккумуляторы и аккумуляторные батареи щелочные никель-кадмиевые и никель-железные. - М.: ВНИИИТЭИП «Информмэлектро», 1992.
4. Временные методические рекомендации по расчёту нормативов образования отходов производства и потребления. - СПб.: 1998.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5

Методика определения отходов деревообработки

1. Метод расчёта объёмов образования отходов

Кусковые отходы древесины

Количество кусковых отходов древесины, образующихся в процессе деревообработки, определяется по формуле:

$$M_k = Q \cdot r \cdot C / 100, \text{ т/год}$$

где: Q - количество обрабатываемой древесины, м³/год,

r - плотность древесины, зависимости от вида древесины, т/м³;

C - количество кусковых отходов древесины от расхода сырья, %, принимается в зависимости от вида продукции.

Объём образующихся кусковых отходов древесины определяется по формуле:

$$V = M_k / r / k, \text{ м}^3/\text{год}$$

где: M_k - количество образующихся кусковых отходов, т/год,

k - коэффициент полндревесности кусковых отходов (отрезков пиломатериалов), $k = 0,57$.

Стружки, опилки древесные

Количество стружек и опилок древесных при отсутствии местных отсосов и пылеулавливающего оборудования определяется по формуле:

$$M_{\text{ст,оп}} = M_{\text{ст}} + M_{\text{оп}} = Q * r * C_{\text{ст}}/100 + Q * r * C_{\text{оп}}/100, \text{ т/год}$$

где: $M_{\text{ст}}$ - количество отходов стружки, т/год,

$M_{\text{оп}}$ - количество отходов опилок, т/год,

Q - количество обрабатываемой древесины, м³/год,

r - плотность древесины в зависимости от вида древесины, т/м³;

$C_{\text{ст}}$ - количество отходов стружек от расхода сырья в зависимости от вида продукции, %;

$C_{\text{оп}}$ - количество отходов опилок от расхода сырья в зависимости от вида продукции.

Объём образующихся опилок и стружек определяется по формуле:

$$V = M_{\text{ст}}/r/k_{\text{ст}} + M_{\text{оп}}/r/k_{\text{оп}}, \text{ м}^3/\text{год}$$

где: $k_{\text{ст}}$ - коэффициент полндревесности стружек, $k = 0,11$;

$k_{\text{оп}}$ - коэффициент полндревесности опилок, $k = 0,28$.

Количество стружек и опилок древесных при наличии местных отсосов и пылеулавливающего оборудования определяется по формуле:

$$M_{\text{ст,оп}} = [Q * r * (C_{\text{ст}} + C_{\text{оп}}) * 10^{-2}] * [1 - 0.9 * K_{\text{п}} * 10^{-2} * (1 - h)], \text{ т/год}$$

где: 0.9 - коэффициент эффективности местных отсосов;

$K_{\text{п}}$ - коэффициент содержания пыли в отходах в зависимости от способа механической обработки древесины (пиление, строгание, шлифовка и т.п.), %;

h - коэффициент эффективности пылеулавливающего оборудования, в долях 1.

2. Исходные данные для расчётов

Показатели плотности древесины

Вид древесины	Плотность древесины, г, т/м ³			
	сухой	трансп-й влажности	полусухой	сырой
Фанера и ДСП	0.8	0.8	-	-
Береза	0.65	0.67	0.69	0.88
Бук	0.65	0.67	0.69	0.88
Дуб	0.72	0.75	0.78	0.99
Ель	0.45	0.47	0.52	0.71
Кедр	0.44	0.46	0.51	0.70
Лиственница	0.67	0.69	0.77	1.04
Липа	0.50	0.52	0.58	0.75
Ольха	0.52	0.54	0.61	0.78
Осина	0.50	0.52	0.58	0.75
Пихта европейская	0.45	0.47	0.52	0.71
Пихта сибирская	0.37	0.38	0.43	0.59
Сосна	0.51	0.53	0.59	0.81
Ясень	0.70	0.73	0.76	0.96

При расчёте веса древесины среднегодовая влажность пиломатериалов принимается, %:

сухих материалов - 15

полусухих материалов

хвойных и мягколиственных пород - 40

твердолиственных пород - 30

сырых материалов

хвойных пород - 90

мягколиственных пород - 80

твердолиственных пород - 60

транспортная влажность всех пород - 22

Отходы деревообработки

Вид производства	Вид сырья	Количество отходов, % от объёмов сырья		
		кусовые, C	стружки, об- резки шпона, $C_{\text{ст}}$	опилки, $C_{\text{оп}}$

1	2	3	4	5
шпалопиление	шпальный кряж	12.5	-	9.8
ящичные комплекты из круглых пиломатериалов	тарный кряж	26.5	1.4	18.0
	сырье для технологической переработки	42.5	1.0	20.0
ящичные комплекты из не-строганных пиломатериалов	пиломатериалы хвойных пород	16.0	-	10.0
ящичные комплекты из строганных пиломатериалов		16.0	11.0	10.0
среднее по хвойным породам		16.0	2.0	10.0
ящичные комплекты из не-строганных пиломатериалов	пиломатериалы лиственных пород (включая березу)	20.0	-	12.0
ящичные комплекты из строганных пиломатериалов		20.0	10.0	12.0
среднее по лиственным породам		20.0	2.0	12.0
среднее по пиломатериалам смешанных пород и видам ящичных комплектов		18.0	2.0	11.0
заготовки для клепки	круглый лес	21.5	-	18.0
	заготовка для клепки	10.0	20.0	3.0
спичечное	круглый лес	15.0	41.0	2.0
лыжное		36.5	18.0	11.0
ДОМОСТРОЕНИЕ				
стандартные дома	пиломатериалы	13.0	4.0	4.0
комплекты деталей для стандартных домов	пиломатериалы	13.0	14.0	4.0
оконные и дверные блоки		22.0	10.0	7.0
доски пола		5.0	20.0	2.0
наличники		5.0	36.0	3.0
плинтусы		5.0	30.0	3.0
МАШИНОСТРОЕНИЕ (строганные заготовки для:)				
автостроение	пиломатериалы	23.0	15.0	2.0
вагоностроение		19.0	19.0	3.0
а/х машиностроение		35.0	20.0	3.0
МЕБЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО				
черновые мебельные заготовки (ЧМЗ)	пиломатериалы, заготовки	30.0	17.0	6.5
	пиломатериалы хвойных пород	25.0	-	9.0
	пиломатериалы твердолиственных пород и березы	41.0	-	7.0
чистые мебельные заготовки	ЧМЗ хвойных пород	8.2	22.0	0.6
	ЧМЗ твердолиственных пород	10.5	28.8	1.2
	пиломатериалы хвойных пород	28.5	15.0	9.5
	пиломатериалы твердолиственных пород и березы	46.5	15.0	7.5
детали и заготовки	древесные плиты, фанера	15.0	-	1.5
	строганный шпон	-	43.0	1.0
	лущеный шпон	-	48.0	1.0
	круглый лес	15.0	32.0	4.0
паркетная фриза	пиломатериалы твердолист-	39.0	-	7.0

Вид производства	Вид сырья	Количество отходов, % от объёмов сырья		
		кусковые, С	стружки, обрезки шпона, С _{ст}	опилки, С _{оп}
1	2	3	4	5
паркет штучный паркетные щиты	венных пород			
	пиломатериалы твердолиственных пород	41.0	13.0	8.0
	паркетная фриза	4.0	24.0	2.0
	пиломатериалы твердолиственных пород	32.0	29.0	5.7

Коэффициент содержания пыли в отходах

Наименование станков	Коэффициент содержания пыли в отходах, %, К _п
Круглопильные станки	
прирезной станок ПДК-4	36
делинно-реечный ПР-2	36
прирезной многопильный ПМР-1	36
торцовочный ПИБ-2	36
торцовочный ЦПА	35
концевник двухпильный Ц2К12	34
Станки формативные четырехпильные с фрезерными головками ЦФ-2	
СР-6	12.5
СР-12	12.5
СР-18	12.5
Рейсмусовые двухсторонние станки	
С2Р8	12.5
С2Р12	12.5
С2Р16	12.5
Четырехсторонние строгальные станки	
СК-15	12.5
Ленточнопильные станки	
ленточнопильный делитель ЛД-140	34.0
ленточнопильный столярный ЛС-80	34.0
Строгальные станки	
фуговальные с ручной подачей СФ-3, СФ-4, СФ-6	12.5
фуговальные с механической подачей СФА-4, СФА-6	12.5
Рейсмусовые односторонние	
СР-3	12.5
Сверлильные и долбежные станки	
сверлильный вертикальный с автоподачей СВА	18.0
сверлильный горизонтальный СВПА	18.0
цепнодолбежный ДЦА-2	18.0
Шлифовальные станки	
со сводной лентой ШлСП	90.0
ленточный с неподвижным столом ШлНС	90.0
с диском и бобиной ШлДБ	90.0

Наименование станков	Коэффициент содержания пыли в отходах, %, K_n
с двумя дисками Шл2Д	90.0
трехцилиндровые Шл3Ц-3 и Шл3СВ-3	90.0
С16-4	12.5
С16-5	12.5
СП-30	12.5
С-26	12.5
Шлифовальные станки	
со сводной лентой ШлСП	90.0
ленточный с неподвижным столом ШлНС	90.0
с диском и бобиной ШлДБ	90.0
с двумя дисками Шл2Д	90.0
трехцилиндровые Шл3Ц-3 и Шл3СВ-3	90.0
С16-4	12.5
С16-5	12.5
СП-30	12.5
С-26	12.5
Фрезерные станки	
Ф-4	12.0
Ф-5	12.0
Ф-6	12.0
фрезерный с автоподачей ФА-4	12.0
карусельно-фрезерный Ф1К	12.0
Шипорезные станки	
рамный ШД-10:	
пила, шипорезные фрезы, проушечные фреза	16.0
односторонний рамный ШО-10:	
пила, шипорезные фрезы, проушечные фреза	16.0
шипорезный рамный ШД-10:	
пила, шипорезные фрезы, проушечные фреза	16.0
односторонний рамный ШО-6	
пила, шипорезные головки, проушечный диск	16.0
пила	34
фрезерные головки	20
Универсальные круглопильные станки	
С6	30.0
УП	30.0

Литература

1. Временные методические рекомендации по расчёту нормативов образования отходов производства и потребления. - СПб.: 1998.
2. Методические указания по определению расчётного количества производственных выбросов в атмосферу. - М: МВД СССР, ГУИТУ, 1985.
3. Нормативные показатели удельных выбросов вредных веществ в атмосферу от основных видов технологического оборудования предприятий отрасли. - Харьков, 1997

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6

Методика определения отходов отработанные ртутьсодержащие лампы

1. Метод расчёта объёмов образования отходов

Расчёт количества отработанных люминесцентных ламп трубчатых и ртутных ламп для наружного освещения проводится по формуле:

$$N = Sn_i \cdot t_i / k_i, \text{ шт./год}$$

$$M = Sn_i \cdot m_i \cdot t_i \cdot 10^{-6} / k_i, \text{ т/год}$$

где: n_i - количество установленных ламп i -той марки, шт.;

t_i - фактическое количество часов работы ламп i -той марки, час/год;

k_i - эксплуатационный срок службы ламп i -той марки, час;

m_i - вес одной лампы, г.

Усредненный состав ртутьсодержащих ламп:

| стекло - 92 %;

| ртуть - 0.02 %

| другие металлы - 2 %

| прочее - 5.98 %

2. Исходные данные для расчётов

Тип лампы	Эксплуатационный срок службы лампы, час	Вес лампы, г	Примечание
	k_i	m_i	
ЛБ 4	6000	25	Лампы разрядные низкого давления люминесцентные
ЛБ 4-2	6000	24	
ЛБ 6	7500	32	
ЛБ 6-2	6000	32	
ЛБ 8	7500	40	
ЛБ 8-5	6000	38	
ЛБ 13	7500	75	
ЛБ 13-2	6000	68	
ЛБ 15-1	15000	118	
ЛБ 15-Э	15000	118	
ЛБ 18-1	12000	110	
ЛБ 18-Э	12000	110	
ЛБ 20-1	15000	170	
ЛБ 20-2	15000	170	
ЛБ 20-Э	15000	170	
ЛБ30-1	15000	190	
ЛБ 30-Э	15000	190	
ЛБ 36	12000	210	Лампы разрядные низкого давления люминесцентные
ЛБ 36-Э	12000	210	
ЛБ 36-1Э	12000	210	
ЛБ 40	12000	210	
ЛБ 40-1	15000	320	
ЛБ 40-1Ж	4000	320	
ЛБ 40-Э	15000	320	
ЛБ 40-1Э	15000	320	
ЛБ 58	12000	290	
ЛБ 65	12000	290	
ЛБ 65-1	15000	450	
ЛБ 80	12000	450	
ЛБ 80-1	12000	450	
ЛБА 40-1	13000	320	
ЛБЕ 10	6000	70	
ЛБЕ 15	6000	100	

Тип лампы	Эксплуатационный срок службы лампы, час	Вес лампы, г	Примечание
ЛБК 22	7500	205	
ЛБК 32	7500	300	
ЛБК 40	7500	405	
ЛБР 3	1000	20	
ЛБР 4	1000	25	
ЛБР 4-2	1000	25	
ЛБР 20	7500	175	
ЛБР 40	11000	330	
ЛБР 65	11000	390	
ЛБР 80	11000	390	
ЛВС 20	12000	175	
ЛВС 40	12000	340	
ЛБУФ 36	10000	240	
ЛБЦТ 36	15000	210	
ЛБЦТ 40	13000	320	
ЛБ U8B3	7500	50	
ЛБ U30	15000	300	
ЛГ 20	7500	170	
ЛГ 40	10000	320	
ЛД 16	15000	118	
ЛД 20	13000	170	
ЛД 30	15000	190	
ЛД 40	15000	320	
ЛД 40-1	15000	320	
ЛД 65	13000	450	
ЛД 80	12000	450	
ЛД 80-1	12000	450	
ЛДС 20	12000	175	
ЛДС 40	12000	340	
ЛДЦ 15-1	15000	118	
ЛДЧ 15-Э	15000	118	
ЛДЦ 18	12000	110	Лампы разрядные низкого давления люминесцентные
ЛДЦ 18-Э	12000	110	
ЛДЦ 20	13000	170	
ЛДЦ 20-Э	13000	170	
ЛДЦ 30-1	15000	190	
ЛДЦ 30-Э	15000	190	
ЛДЦ 36	15000	210	
ЛДЦ 36-Э	12000	210	
ЛДЦ 30-1Э	12000	210	
ЛДЦ 40-1	15000	320	
ЛДЦ 40-Э	15000	323	
ЛДЦ 40-1Э	15000	320	
ЛДЦ 65	13000	450	
ЛДЦ 80	12000	450	
ЛДЦА 40-1	13000	320	
ЛДЦС 20	12000	175	
ЛДЦС 40	12000	340	
ЛДЦУФ 40	13000	400	
ЛЕЦ 8	7500	40	

Тип лампы	Эксплуатационный срок службы лампы, час	Вес лампы, г	Примечание
ЛЕЦ 13	7500	70	
ЛЕЦ 16	7500	150	
ЛЕЦ 18	12000	110	
ЛЕЦ 18-Э	12000	110	
ЛЕЦ 20	13000	130	
ЛЕЦ 20-1	13000	170	
ЛЕЦ 36	12000	210	
ЛЕЦ 36-Э	12000	210	
ЛЕЦ 40-1	13000	320	
ЛЕЦ 40И	7500	170	
ЛЕЦ 58	12000	290	
ЛЕЦ 60И	10000	320	
ЛЕЦ 65	13000	450	
ЛЕЦ U22	7500	180	
ЛЕЦ U30	15000	300	
ЛЕЦК 22	75000	205	
ЛЖ 40	10000	320	
ЛЗ 40	10000	320	
ЛК 40	10000	320	
ЛР 40	10000	320	
ЛР 40-1	15000	320	
ЛС 15	15000	120	
ЛС 30	15000	200	
ЛТБ 15	15000	118	
ЛТБ 20	13000	170	
ЛТБ 30	15000	190	
ЛТБ 40-1	15000	320	
ЛТБ 65	13000	450	
ЛТБ 80	12000	450	
ЛТБ 40БЗ	7000	325	Лампы разрядные низкого давления люминесцентные
ЛТБ 40БЗ-1	7000	325	
ЛТБС 20	12000	175	
ЛТБС 40	12000	340	
ЛТБЦЦ 8	7500	40	
ЛТБЦЦ 13	7500	70	
ЛТБЦЦ 20	13000	130	
ЛТБЦЦ 20-1	13000	170	
ЛТБЦЦ 40	13000	320	
ЛТБЦЦ 40И	7500	170	
ЛТБЦЦ 60И	10000	320	
ЛТБЦЦК 22	7500	205	
ЛТБЦЦК 32	7500	300	
ЛТБЦЦК 40	7500	405	
ЛТБЦЦК 80	8000	405	
ЛУФК 22	5000	205	
ЛУФК 32	5000	300	
ЛХБ 15	15000	118	
ЛХБ 20	13000	170	
ЛХБ 30	15000	190	
ЛХБ 40-1	15000	320	

Тип лампы	Эксплуатационный срок службы лампы, час	Вес лампы, г	Примечание
ЛХБ 86	13000	450	
ЛХБ 80-1	13000	450	
ЛХБС 20	12000	175	
ЛХЕ 40	5200	400	
КЛ7/ТБЦ	5000	40	
КЛ9/ТБЦ	5000	45	
КЛ11/ТБЦ	5000	55	
КЛС9/ТБЦ	5000	470	
КЛС13/ТБЦ	5000	470	
КЛС18/ТБЦ	5000	520	
КЛС25/ТБЦ	5000	600	
ДБ 15	3000	75	
ДБ 30-1	5000	150	
ДБ 24	7500	750	
ДБ 60	3000	150	
ДРБ 8	5000	65	Лампы разрядные высокого давления
ДРБ 8-1	5000	34	
ДРЛ 250(6)-4	12000	400	
ДРЛ 250(10)-4	12000	400	
ДРЛ 250(14)-4	12000	400	
ДРЛ 400(6)-4	15000	400	
ДРЛ 400(10)-4	15000	400	
ДРЛ 400(12)-4	15000	400	
ДРЛ 700(6)-3	20000	400	
ДРЛ 700(10)-3	20000	400	
ДРЛ 700(12)-3	20000	400	
ДРЛ 1000(6)-3	18000	400	
ДРЛ 1000(10)-3	18000	400	
ДРЛ 1000(12)-3	18000	400	
ЛУФ 15	4000	118	
ЛУФ 80	4000	37	
ЛУФ 80-1	4000	7	
ЛУФ 80-2	7500	7	
ЛЭ 15	5000	75	Лампы разрядные низкого давления эритемные (ультрафиолетовое излучение)
ЛЭ 30	5000	120	
ЛЭР 40	3000	300	

Литература

1. Каталог «Лампы разрядные низкого давления люминесцентные», Информэлектро, 1986 г.
2. Каталог «Лампы разрядные высокого давления», Информэлектро, 1986 г.
3. Каталог «Лампы разрядные низкого давления люминесцентные типов ЛБ 40-1Э, ЛБЦ 40-1Э», Информэлектро, 1988 г.
4. Каталог «Лампы разрядные низкого давления эритемные», Информэлектро, 1986 г.
5. Каталог «Лампы разрядные низкого давления ультрафиолетового излучения», 1986 г.

6. Лампы разрядные низкого давления 09.50.01-90. М., Информэлектро, 1990.
7. В.В. Федоров. Люминесцентные лампы. М., Энергоатомиздат, 1992.
8. В.Ф. Ефимкина, Н.Н. Софронов. Светильники с газоразрядными лампами высокого давления. М. Энергоатомиздат, 1984.
- 9 Временные методические рекомендации по расчёту нормативов образования отходов производства и потребления. СПб., 1998.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7

Методика определения отходов нефтешлама, образующегося при зачистке резервуаров для хранения нефтепродуктов

1. Метод расчёта объёмов образования отходов

Расчёт количества нефтешлама, образующегося от зачистки резервуаров хранения топлива может проводиться по двум вариантам.

Вариант 1

Для резервуаров с дизельным топливом, относящимся к нефтепродуктам 2 группы, и для резервуаров с мазутом, относящимся к нефтепродуктам 3 группы, количество образующегося нефтешлама складывается из нефтепродуктов, налипших на стенках резервуара, и осадка.

Для резервуаров с бензином, относящимся к нефтепродуктам 1 группы, в расчёте допустимо пренебречь количеством нефтепродуктов, налипших на стенках резервуара.

Масса налипшего на внутренние стенки резервуара нефтепродукта рассчитывается по формуле:

$$M = K_n \cdot S, \text{ т}$$

где: K_n - коэффициент налипания нефтепродукта на вертикальную металлическую поверхность, кг/м^2 , для нефтепродуктов 2 - 3 группы

$$K_n = 1.3 - 5.3 \text{ кг/м}^2;$$

S - площадь поверхности налипания, м^2 .

Площадь поверхности налипания вертикальных цилиндрических резервуаров определяется по формуле:

$$S = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot H, \text{ м}^2$$

где: r - внутренний радиус резервуара, м;

H - высота цилиндрической части, м.

Площадь поверхности налипания горизонтальных цилиндрических резервуаров определяется по формуле:

для резервуаров с плоскими днищами:

$$S = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot L + \pi \cdot r^2 = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot (L + r), \text{ м}^2$$

где: r - радиус днища резервуара, м;

L - длина цилиндрической части резервуара, м.

для резервуаров с коническими днищами:

$$S = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot L + 2 \cdot \pi \cdot r \cdot a = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot (L + a), \text{ м}^2$$

где: r - радиус цилиндрической части резервуара, м;

L - длина цилиндрической части резервуара, м;

a - длина образующей конической части резервуара, м.

для резервуаров со сферическими днищами:

$$S = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot L + 2 \cdot \pi \cdot (r^2 + h^2) - 2 \cdot \pi \cdot r \cdot (r \cdot L + r^2 + h^2), \text{ м}^2$$

где: r - радиус цилиндрической части резервуара, м;

L - длина цилиндрической части резервуара, м;

h - высота сферического сегмента резервуара, м.

Масса осадка в вертикальном цилиндрическом резервуаре определяется по формуле:

$$P = \rho \cdot r^2 \cdot h \cdot \pi, \text{ т}$$

где: r - внутренний радиус резервуара, м;

h - высота осадка, м;

ρ - плотность осадка, равная 1 т/м^3 .

Масса осадка в цилиндрическом горизонтальном резервуаре определяется по формуле:

$$P = 1/2 \cdot [b \cdot r - a \cdot (r - h)] \cdot \pi \cdot L, \text{ т}$$

где: b - длина дуги окружности, ограничивающей осадок снизу, м;

$$b = Oa^2 + (16 \cdot h^2/3)$$

r - внутренний радиус резервуара, м;

a - длина хорды, ограничивающей поверхность осадка сверху, м.

$$a = O2 \cdot 2 \cdot h \cdot r - h^2$$

h - высота осадка, м, (принимается по данным инвентаризации);

г - плотность осадка, равная 1 т/м³;

L - длина резервуара, м.

Вариант 2

Расчёт количества нефтешлама, образующегося от зачистки резервуаров хранения топлива с учётом удельных нормативов образования производится по формуле:

$$M = V \cdot k \cdot 10^{-3}, \text{ т/год}$$

где: V - годовой объём топлива, хранившегося в резервуаре, т/год;

k - удельный норматив образования нефтешлама на 1 т хранящегося топлива, кг/т,

· для резервуаров с бензином k = 0.04 кг на 1 т бензина,

· для резервуаров с дизельным топливом k = 0.9 кг на 1 т дизельного топлива,

· для резервуаров с мазутом k = 46 кг на 1 т мазута

2. Исходные данные для расчётов

Нефтепродукты I группы

*Бензины автомобильные

*Бензин автомобильный (экспортный)

*Бензин автомобильный АИ «Экстра»

*Бензин авиационный Б-70

*Бензины авиационные

*Бензин-растворитель (для лакокрасочной промышленности)

*Изооктан технический

*Изооктаны эталонные

*Ксилол нефтяной

*Нефрас - С 50/170

*Сольвент нефтяной

*Толуол нефтяной

*Этилбензол технический

Нефтепродукты II группы

*Топливо дизельное

*Топливо дизельное экспортное летнее

*Топливо дизельное экологически чистое «ДЛЭЧ-1»

*Топливо дизельное утяжелённого фракционного состава

*Топливо для реактивных двигателей

*Термостабильное топливо для реактивных двигателей

*Керосин осветительный

*Керосин для технических целей

*Масло МК-8

*Масло АМГ-10

*Масло для судовых газовых турбин

*Топливо маловязкое судовое

*Пенообразователь

Нефтепродукты III группы

*Масла авиационные

*Масла автомобильные

*Масла автотракторные

*Масла моторные

*Масла моторные автомобильные для карбюраторных двигателей

*Масла трансмиссионные

*Масла турбинные

*Масло гидравлическое

*Масло компрессорное

*Масло консервационное

*Масла синтетические

*Масла цилиндрические тяжёлые

*Масла приборные

*Мазуты М-40, М-100

Нормы технологических потерь нефтепродуктов при зачистке горизонтальных резервуаров, кг

Высота слоя осадка, мм	Вместимость резервуаров, м			
	от 5 до 25	от 25 до 50	от 50 до 75	от 75 до 100

Высота слоя осадка, мм	Вместимость резервуаров, м			
	от 5 до 25	от 25 до 50	от 50 до 75	от 75 до 100
30	74	152	234	309
40	114	215	326	422
50	164	301	397	501
60	191	338	484	609
70	233	477	572	704
80	287	575	682	807
100	343	675	794	915

Нормы технологических потерь нефтепродуктов при зачистке вертикальных резервуаров, кг

Высота слоя осадка, мм	Вместимость резервуаров, м						
	30	40	50	60	70	80	100
100	315	444	524	635	745	841	1103
200	523	739	936	1212	1413	1592	2111
300	684	973	1247	1596	1861	2075	2795
400	882	1241	1585	2015	2369	2634	3549
700	1339	1864	2362	2992	3556	3952	5292
1000	1865	2608	3319	4196	4973	5239	7444
2000	2791	3902	4974	6289	7459	8205	11273
3000	4478	6166	7482	9927	10815	12954	17767
5000	6483	8939	11375	14395	16974	18787	25712
10000	14892	20377	25946	32812	38529	42641	58373

Литература

1. Временные методические рекомендации по расчёту нормативов образования отходов производства и потребления. - СПб.: 1998.
2. Нормы технологических потерь при зачистке резервуаров (Взамен РД 70 112-РСФСР-028-90). - 1994.
3. Яковлев В.С. «Хранение нефтепродуктов. Проблемы защиты окружающей среды», М. Химия, 1987.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8

Методика определения отходов отработанные автомобильные шины

1. Классификация автомобильных шин

Автомобильные шины делятся:

по назначению:

*шины легковых автомобилей применяются на легковых автомобилях, грузовых автомобилях малой грузоподъемности, микроавтобусах и прицепах к ним;

*шины грузовых автомобилей применяются на грузовых автомобилях, прицепах (полуприцепах), автобусах и троллейбусах.

по конструкции:

*диагональные;

*радиальные.

по принципу герметизации:

*камерные;

*бескамерные.

В зависимости от назначения имеют следующие типы рисунка протектора:

*дорожный рисунок (Д),

*универсальный рисунок (У);

*рисунок повышенной проходимости (ПП);

*зимний (снежный) рисунок (З);

*карьерный рисунок (Кар).

Шины имеют миллиметровое и дюймовое* обозначение, например:

*шина 260-508, где 260 и 508 - соответственно ширина профиля и посадочный диаметр обода в миллиметрах;

*шина 5.90-13 - соответственно ширина профиля и посадочный диаметр обода в дюймах.

* 1 дюйм = 2.54 см

Некоторые шины имеют смешанное обозначение, например 165-13, где 165 и 13 - обозначение ширины профиля в миллиметрах и посадочный диаметр обода в дюймах.

Шины радиальной конструкции имеют в обозначении индекс Р или R, например 260-508Р или 205/70R14, где 70 - индекс серии низкопрофильной шины

Шины, используемые на транспортных средствах

Транспортное средство	Типоразмеры
ЗАЗ-968	155-330 (6.15-13)
ЗАЗ-1102	155/70R13
ЛуАЗ 969М	150-330 (5.90-13)
ВАЗ 1111	135/80R12
ВАЗ 2101	150-330 (5.90-13)
ВАЗ 21011	150-330 (5.90-13)
ВАЗ 2102	165-330 (6.45-13)
ВАЗ 2103	165SR13
ВАЗ 2104	175/70R13
ВАЗ 21043	175/70R13
ВАЗ 2105	165SR13
ВАЗ 21051	165SR13
ВАЗ 21053	165SR13
ВАЗ 2106	165SR13
ВАЗ 21061	165SR13
ВАЗ 21063	165SR13
ВАЗ 2107	175/70R13
ВАЗ 21072	175/70R13
ВАЗ 21074	175/70R13
ВАЗ 2108	165/70R13
ВАЗ 21081	165/70R13
ВАЗ 21083	165/70R13
ВАЗ 2109	165/70R13
ВАЗ 21092	165/70R13
ВАЗ 2121	175-406 (6.95-16.0)
Москвич-408	155-330 (6.15-13)
Москвич-433	155-330 (6.15-13)
Москвич 412ИЭ	175-330 (6.95-13)
Москвич 2136	175-330 (6.95-13)
Москвич 2137	165-330 (6.45-13)
Москвич 2138	165-330 (6.45-13)
Москвич 2140	165-330 (6.45-13)
АЗЛК 2141	165/80R14
АЗЛК 21412	165/80R14
ИЖ 2715	175-330 (6.95-13)
ИЖ 27151	175-330 (6.95-13)
ИЖ 21251	175-330 (6.95-13)
ГАЗ 24	185-355 (7.35-14)
ГАЗ 24-02	185-355 (7.35-14)
ГАЗ 24-10	205/70R14
ГАЗ 24-11	205/70R14
ГАЗ 24-12	205/70R14

Транспортное средство	Типоразмеры
ГАЗ 24-14	205/70R14
ГАЗ-31	185-355 (7.35-14)
ГАЗ 3102	205/70R14
ГАЗ 3704	220-508
ГАЗ 52-03	220-508 (7.50-20)
ГАЗ 52-04	220-508 (7.50-20)
ГАЗ 52-06	220-508 (7.50-20)
ГАЗ 53А	240-508 (8.25-20)
ГАЗ 66	320-457
ГАЗ 66-01	12.00-18
ГАЗ 66-02	12.00-18
ГАЗ-САЗ 3507	240-508
САЗ 3504	220-508 (7.50-20)
САЗ 3503	220-508 (7.50-20)
САЗ 3502	240-508 (8.25-20)
ГАЗ-САЗ-53Б	240-508 (8.25-20)
УАЗ 451	8.40-15
УАЗ 451 ДМ	8.40-15
УАЗ 452	8.40-15
УАЗ 452	8.40-15
УАЗ 452Д	8.40-15
УАЗ 469	215-380 (8.4-15)
УАЗ 469Б	215-380 (8.4-15)
УАЗ 3151-01	215-380 (8.40-15.0)
УАЗ 31512-01	215-380 (8.40-15.0)
УАЗ 3741	215-380
УАЗ 3152	215-380
УАЗ 3962	215-380
ЕрАЗ 762В	7.0-15
ЕрАЗ 3730	185/80R15
ЕрАЗ 37302	185/80R15
ЕрАЗ 37304	185/80R15
ЗИЛ 130-76	260-508P
ЗИЛ 130В1-76	260-508P
ЗИЛ 131	12.00-20
ЗИЛ 131 В	12.00-20
ЗИЛ 157	12.0018
ЗИЛ 133Г2	260-508P
ЗИЛ 133ГЯ	260-508P
ЗИЛ 431410	260-508
ЗИЛ-ММЗ-554М	260-508P
ЗИЛ-ММЗ 555	260-508P
ЗИЛ-ММЗ-4502	260-508P
ЗИЛ-ММЗ-4502	260-508P
ЗИЛ-ММЗ-554М	260-508P
ЗИЛ-ММЗ-45022	260-508ПР
ЗИЛ-49710	260-508P
ЗИЛ-ММЗ-45023	260-508P
Урал 375 Д	370-508

Транспортное средство	Типоразмеры
Урал 375 Н	1100*400-533
Урал 375 С-К1	370-508
Урал 375 СН	1100*400-533
Урал 377Н	1100*400-533
Урал 377СН	1100*400-533
Урал 4320	370-508
Урал 5557	1200*500-508
КамАЗ 5320	260-508Р
КамАЗ 5410	260-508Р
КамАЗ 5511	260-508Р
КамАЗ 55102	260-508Р
КамАЗ 53212	260-508Р
КамАЗ 54112	260-508Р
КамАЗ 55102	260-508Р
КамАЗ 5511	260-508Р
МАЗ 5335	300-508Р
МАЗ 504 В	300-508Р
МАЗ 5429	300-508Р
МАЗ 5549	300-508Р
МАЗ 53352	300-508Р
МАЗ 5432	300-508Р
МАЗ 6422	300-508Р
МАЗ 5549	300-508Р
МАЗ 5551	320-508Р
МАЗ 7310	1500*600*635
РАФ 22031	185/82R15
РАФ 22035	185/82R15
РАФ 2203	185/82R15
РАФ 977	210-380 (8.20-15)
РАФ 978	170-380 (6.70-15)
КАВЗ 685	8.25-20
ПАЗ 672	8.25-20
ПАЗ 672М	240-508Р
ПАЗ 3201	8.25-20
Икарус 260	11.00-20.0
Икарус 256	10.00-20.0
Икарус 280	11.00-20.0
ЛАЗ 695М	280-508
ЛАЗ 697Р	280-508
ЛАЗ 699Р	280-508
ЛАЗ 4202	280-508П
ЛиАЗ 677	280-508Р
ЛиАЗ-158	280-508Р
КАЗ 4540	254-508
КрАЗ 260	1300*630-533
КрАЗ 260 В	1300*630-533
КрАЗ 255Б1	1300*630-533
КрАЗ 256Б1	320-508Р
КрАЗ 257Б1	320-508Р

Транспортное средство	Типоразмеры
КрАЗ 256Б1	320-508P
БелАЗ 7522	500-635
БелАЗ 7523	570-838
БелАЗ 7526	500-635
БелАЗ 7527	570-838
БелАЗ 7548	570-838
БелАЗ 75401	500-635
БелАЗ 7509	760-1245
БелАЗ 7519	910-1285
БелАЗ 75191	910-1285
БелАЗ 75211	40.00-57
БелАЗ 540А	18.00-25
БелАЗ 548А	21.00-33
БелАЗ 549	27.00-49
БелАЗ 7519	140.00-57
ТРОЛЛЕЙБУСЫ	
ЗИУ-5	320-508
ЗИУ-9	320-508
АВТОПОГРУЗЧИКИ	передние колеса/задние колеса
Модель 40912-01	18*7-8/4.00-8
Модель 40271	240-508/240-381
Модель 40261	240-508/240-381
Модель 4081	240-508/240-381
Модель 4811	178-508/127-381
Модель 4085	240-508/240-381
Модель 4008М	320-508/300-508
Модель 4018	300-508/300-508
ТРАКТОРА	
Кировец 700А	720-665P
Кировец 703А	726-635P
Кировец 701М	28.1R26
Т-150К	530-610
Т-157	610-660
Т-158	530-610P
Беларусь МТЗ 80	200-508/400-965
Беларусь МТЗ 80Л	200-508/400-965
Беларусь МТЗ 82	210-508/400-965
Беларусь МТЗ 82Л	210-508/400-965
Беларусь МТЗ 80Х	310-406/465-762
Беларусь МТЗ 82Н	270-406/430-762
Беларусь МТЗ 82ЛН	270-406/430-762
Беларусь МТЗ 50	200-508/330-965
Беларусь МТЗ 50Л	200-508/330-965
Беларусь МТЗ 52	200-508/330-965
Беларусь МТЗ 52Л	200-508/330-965
Беларусь ЮМЗ-6АМ	200-508/400-965
Беларусь ЮМЗ-6АЛ	200-508/400-965
Т40М	180-406/330-965
Т40АМ	210-508/330-965

Транспортное средство	Типоразмеры
T40АНМ	210-508/360-762
T28ХЧМ	240-406/240-1057
T25А	170-406/240-813
T-16МГ	6.00-16/9.5-32

2. Метод расчёта объёмов образования отходов

Расчёт количества отработанных шин с металлокордом и тканевым кордом производится отдельно.

Расчёт количества отработанных шин (т/год) от автотранспорта производится по формуле:

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

где: N_i - количество автомашин i -той марки, шт.,

n_i - количество шин, установленных на автомашине i -ой марки, шт.;

m_i - вес одной изношенной шины данного вида, кг*;

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

L_{ni} - норма пробега подвижного состава i -ой марки до замены шин, тыс. км.

* Механические потери резины в результате эксплуатации не превышают 14 %

3. Исходные данные для расчётов

Нормы пробега

Тип шин	Нормы пробега, тыс. км
	L_{ni}
<i>Легковые автомобили**</i>	
диагональные	33
диагональные 155-13/6.15-13	27
диагональные 5.90-13	25
диагональные с универсальным рисунком протектора	38
радиальных с текстильным брекером	40
радиальных с металлокордным брекером	44
<i>Грузовые автомобили, прицепы, полуприцепы, автобусы</i>	
диагональные для грузовых автомобилей, прицепов и полуприцепов	53
диагональные для грузовых автомобилей, прицепов и полуприцепов со знаком качества	57
диагональные для городских автобусов	65
диагональные для городских автобусов со знаком качества	72
радиальные с металлокордным брекером для грузовых автомобилей, прицепов, полуприцепов и автобусов	70
радиальные с металлокордным брекером для грузовых автомобилей, прицепов, полуприцепов и автобусов со знаком качества	77
радиальные с текстильным брекером для грузовых автомобилей, прицепов, полуприцепов	60
радиальные с текстильным брекером для грузовых автомобилей, прицепов, полуприцепов со знаком качества	66
300-508/11.00-20 с НС-16 на автобусах «Икарус-180»	30
300-508/11.00-20 с НС-16 на автобусах «Икарус-180» со знаком качества	35
240-508-Р/8.25R-20 с рисунком протектора повышенной проходимости	65
240-508-Р/8.25R-20 с рисунком протектора повышенной проходимости со знаком качества	70
<i>Шины с регулируемым давлением</i>	
300-457/11.00-18	10
320-457/12.00-18	35
340-457/13.00-18	20
320-508 /12.00-20	30
370-508 /14.00-20	30
410-508/16.00-20	15

Тип шин	Нормы пробега, тыс. км
	L_{ni}
500-610/18.00-24	5
1200*500-508	15
1300*530-535	20
1500*600-635	15
1600*600-685	18

** Для шин с зимним рисунком протектора норма пробега снижается на 10 %

Пробег шин:

* 240-381 (8.25-15), применяемых на автопогрузчиках - 18 месяцев, но не более 2 тыс. часов;

* 240-381 (8.25-15), применяемых на прицепах и полуприцепах-тяжеловозах грузоподъемностью 40 т. - 40 тыс. км;

* 2550*950-990 (37.5-39) - 18 мес, но не более 1 тыс. км;

* 570-711 (21.00-28), применяемых на скрепере МоАЗ-546П-Д375П - 20 месяцев, но не более 1.7 тыс. часов.

Для большегрузных автомобилей, строительных, дорожных и подъемно-транспортных машин норма гарантийного пробега шин следующая:

* автомобили большой грузоподъемности - 18 тыс. км.

(со знаком качества - 19 тыс. км);

* строительные, дорожные и подъемно-транспортные машины, прицепные и самоходные с мощностью двигателя не более 73.5 кВт (100 л.с.) - 24 месяца, но не более 2 тыс. часов (со знаком качества 27 месяцев, но не более 2.2 тыс. часов);

* то же, с мощностью двигателя 80.2 - 220.6 кВт (105 - 300 л.с.) - 18 месяцев, но не более 1.1 тыс. часов (со знаком качества 20 месяцев, но не более 1.2 тыс. часов);

* грузоподъемные краны - 18 месяцев, но не более 2.5 тыс. часов (со знаком качества 20 месяцев, но не более 3 тыс. часов);

* прицепы и полуприцепы-тяжеловозы - 20 тыс. км.

(со знаком качества 23 тыс. км).

Масса изношенных шин

Транспортное средство	Типоразмеры		Масса изношенной шины, кг
	дюйм	мм	m_i
1	2	3	4
<i>Легковые автомобили</i>			
Москвич, ГАЗ, ИЖ, ...	7.00-14		12.7
	7.10-15		12.7
	7.35-14	185-355	9.5
	6.00-13		6.9
	6.15-13	155-13	5.7
	6.40-13		7.0
	6.40-15		8.9
	6.45-13	165-13	6.4
	6.50-16	180-406	15.2
	6.70-15	170-380	10
	6.95-13	175-13	6.8
	6.95-16	175-16	8.4
	5.00-16		6.3
	5.60-15	145-380	7.6
	185/80R15		8.9
		160-254	10.7
		201-70R14	12.1
Запорожец, ВАЗ	6.00-13		6.9
	6.15-13	155-13	5.7
	6.40-13		7.0
	6.45-13	165-13	6.4

Транспортное средство	Типоразмеры		Масса изношенной шины, кг
	дюйм	мм	m _i
1	2	3	4
	6.95-13	175-13	6.8
	5.20-13	130-330	6.1
	5.90-13		7.0
	155/80R13		6.5
	165/80R13		6.5
	175/70R13		6.6
УАЗ	9.35-15	235-380	31.8
	9.00-15	235-380	31.8
	8.40-15	215-380	17
	8.20-15	210-380	13.2
	8.25-15	240-381	26
<i>Грузовые автомобили, прицепы, полуприцепы, автобусы</i>			
	40.00-57		2880
	37.5-39	2550-95-990	1168
	36.00-51		720
	33.00-51		1773
	27.00-51		1712
	27.00-33	760-838	590
	27.00-49		1090
	26-56A		1211
	26.5-25	1770-670-635	355
	24.00-49		882
	24-4.5		23
	23.5-6a		23
	25-8		26
	23-5		23
	22-4.5		22
	21.00-28		250
	21.00-33		420
	21-4.5		23
	20.5-28		200
	18.00-25	500-636	252.6
	18.00-24	500-610	175.8
	18.00-32		289.5
	18-7-8		19
	16.00-20		114
	16.00-24	430-610	118.4
	15.00-20		115
	14.00-24	370-610	86.5
	14.00-20	370-508	85.1
	13.00-18	340-457	56.7
	12.00-18	320-457	51.6
	12.00-20	320-508	65
	11.00-18	300-457	47
	11.00-20	300-508	59.4
	10.00-18		44.2
	10.00-20	280-508	49.6

Транспортное средство	Типоразмеры		Масса изношенной шины, кг
	дюйм	мм	m _i
1	2	3	4
	10.2-20	290-508	38
	9.00-20	260-508	42.1
	8.25-20	240-508	36
	7.00-12		13
	7.50-20	220-508	27.2
	6.50-20	180-508	16.7
	6.00-13	155-30	7.8
	6.00-9		6
	4.00-8		4
		1140-700	90
		1100-400-533	80.6
		1300-750	126
		1300*530-533	107.3
		1200*500-508	77.4
		1140-600	65
		1600-600-685	220
		1600*670-685	220
		1220*400*533	83
		1630*600*635	209.5
		1500*600-635	162.5

*Шины легковых автомобилей**

Типоразмер шин	Тип рисунка протектора	Масса шины, кг, камерной	Масса шины, кг, бескамерной
155-13/6.15-13	Д	7.7	7.5
	У	7.7	-
	З	8.1	-
365-1-3/6.45-13	Д	9.0	8.6
	У	9.0	-
	З	9.5	-
175-13/6.95-13	Д	9.8	-
	З	10.2	-
185-14/7.35-14	Д	13.2	12.4
	З	12.5	12.0
5.90-13	ПП	11.0	-
6.40-13	Д	12.0	-
		24.0	-
8.40-15	У	26.0	-
6.50-16	ПП	22.0	-
175-16/6.95-16	У	12.0	-
175/70R13	Д	8,3	8.0
205/70R14	Д	13.0	12.5
155/80R13	Д	7.7	7.3
165/80R13	Д	8.5	8.0
155/82R13	Д	8.3	7.7
185/80R15	Д	17.0	16.0

* Здесь и далее представлен вес новых шин

Шины грузовых автомобилей, прицепов, полуприцепов и автобусов

Типоразмер шины	Тип рисунка протектора	Масса шины, кг, не более
-----------------	------------------------	--------------------------

Типоразмер шины	Тип рисунка протектора	Масса шины, кг, не более
220-508P (7.50R-20)	У	39
220-508 (7.5-20)	У	39
240-508P (8.25R20)	У ПП	48 50
240-508 (8.25-20)	У Д	52 48
260-508P (9.00-R20)	У	60
260-508 (9.00-20)	У, Д	60
280-508P (10.00-R20)	Д	75
280-508 (10.00-20)	Д	67
300-508P (11.00R-20)	У Д	83 80
300-508 (11.00-20)	Д	75
320-508P (12.00R20)	У Д	90 85
320-508 (12.00-20)	У, Д	90

Шины автомобилей большой грузоподъемности (27 т и выше), строительных и дорожных и подъемно-транспортных машин

Обозначение шины	Тип рисунка протектора	Масса шины, кг, не более
240-381 (8.25-15)	д	44
240-508 (8.25-20)	д	58
320-508 (12.00-20)	ПП	85 89
370-508 (14.00-20)	пп	117
430-610 (16.00-24)	пп	230
500-610 (18.00-24)	пп	280
500-635 (18.00-25)	Кар	365
570-711 (21.00-28)	ПП	350
570-838 (21.00-33)	Кар	540
1770*670-635 (26.5-25)	ПП	460
760-838 (27.00-33)	ПП	795
2550*950-990 (37.5-39)	ПП	1410 1510

Шины с регулируемым давлением и рисунком протектора повышенной проходимости

Типоразмер шины	Масса шины, кг
300-457 (11.00-18)	62
320-457 (12.00-18)	72
340-457(13.00-18)	78
320-508 (12.00-20)	82
370-508 (14.00-20)	115
410-508 (16.00-20)	158
500-610 (18.00-24)	245
1200*500-508	100
1300*530-533	152
1500*600-635	220
1500*600-635	240
1600*600-685	285

Литература

- 1 Временные методические рекомендации по расчёту нормативов образования отходов производства и потребления - СПб.: 1998
2. Краткий автомобильный справочник - М.: «Транспорт», 1985

3. Вторичные материальные ресурсы номенклатуры Госснаба (образование и использование). Справочник. - М.: «Экономика», 1987
- 4 ГОСТ 4754-80 Шины пневматические для легковых автомобилей. Технические условия
5. ГОСТ 5513-86 Шины пневматические для грузовых автомобилей, автоприцепов, автобусов и троллейбусов
6. ГОСТ 13298-78 Шины с регулируемым давлением. Технические условия
7. В.И. Степанов, А.А. Мешков. Экономика и нормирование материальных ресурсов. - М: «Высшая школа», 1991
8. Тракторы и машины сельскохозяйственные. Часть 1. Тракторы и самоходные шасси. Каталог. - М: ЦНИИТЭИтракторсельхозмаш, 1981 г.
9. Тракторы для строительных и дорожных машин. Каталог-справочник. - М: АО «Машмир», 1995
10. Отраслевой каталог. Автомобили, автобусы, троллейбусы, прицепной состав, автопогрузчики. Часть 2. Легковые автомобили. - М.: ЦНИИАВТОПРОМ, 1989
11. Отраслевой каталог. Автомобили, автобусы, троллейбусы, прицепной состав, автопогрузчики. Часть 6. Автопогрузчики. - М.: ЦНИИАВТОПРОМ. 1989
12. Отраслевой каталог. Автомобили, автобусы, троллейбусы, прицепной состав, автопогрузчики. Часть 4. Специализированные автомобили. - М: ЦНИИАВТОПРОМ, 1989
- 13 Отраслевой каталог. Автомобили, автобусы, троллейбусы, прицепной состав, автопогрузчики. Часть 1. Автомобили грузовые. Выпуск 3. Автомобили-самосвалы. - М.: ЦНИИАВТОПРОМ. 1988

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9

Методика определения отходов отработанные моторные и трансмиссионные масла

1. Метод расчёта объёмов образования отходов

1. Метод расчета объемов образования отходов моторного и трансмиссионного масла от автомобилей

Расчет количества отработанного моторного и трансмиссионного масла может проводиться по двум вариантам.

1). Расчет количества отработанного моторного и трансмиссионного масла через расход топлива производится по формуле:

$$M = SN_i \cdot q_i \cdot L_i \cdot n_i \cdot H \cdot r \cdot 0.0001 \text{ (т/год)}$$

где: N_i - количество автомашин i -той марки, шт;

q_i - норма расхода топлива на 100 км пробега, л/100 км;

L_i - средний годовой пробег автомобиля i -ой 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;

H - норма сбора отработанных нефтепродуктов, доли от 1; $H = 0.12 - 0.15$;

r - плотность отработанного масла, кг/л, $r = 0.9$ кг/л.

2). Расчет количества отработанного моторного и трансмиссионного масла через объём систем смазки производится отдельно по виду масла по формуле:

$$M = SN_i \cdot V_i \cdot L_i / L_{Hi} \cdot k \cdot r \cdot 0.001, \text{ т/год}$$

где: N_i - количество автомашин i -ой марки, шт.;

V_i - объём масла, заливаемого в автомашину i -ой марки при ТО, л;

L_i - средний годовой пробег автомобиля i -ой марки, тыс. км/год;

L_{Hi} - норма пробега подвижного состава i -ой марки до замены масла, тыс. км, берется в соответствии с инструкцией по эксплуатации автомобиля или по данным предприятия;

k - коэффициент полноты слива масла, $k = 0.9$;

r - плотность отработанного масла, кг/л, $r = 0.9$ кг/л.

2. Метод расчета объемов образования моторного и трансмиссионного масла от автопогрузчиков, строительной и дорожной техники

Расчет количества отработанного, моторного и трансмиссионного масла от автопогрузчиков, строительной и дорожной техники через объём систем смазки производится отдельно по виду масла по формуле:

$$M = SN_i \cdot V_i \cdot T_i / T_{Hi} \cdot k \cdot r \cdot 0.001, \text{ т/год}$$

где: N_i - количество автопогрузчиков, строительной и дорожной техники i -той марки, шт.;

V_i - объём масла, заливаемого в автопогрузчик, строительную и дорожную технику i -той марки при ТО, л;

T_i - среднее годовое время работы автопогрузчиков, строительной и дорожной техники i -ой марки, час/год;

$T_{нi}$ - норма времени работы автопогрузчиков, строительной и дорожной техники i -ой марки до замены масла, час, берется в соответствии с инструкцией по эксплуатации автомобиля или по данным предприятия;

k - коэффициент полноты слива масла, $k = 0.9$;

r - плотность отработанного масла, кг/л, $r = 0.9$ кг/л.

2. Исходные данные для расчетов

1. Линейные нормы расхода топлива на 100 км пробега для автомобильного транспорта

Марка автомобиля	Норма расхода топлива на 100 км пробега, q_i , л/100 км
1	2
Легковые автомобили	
ВАЗ-1111	6,5
ВАЗ-2101, -21011, -21013, -21016	8,5
ВАЗ-2102, -21021, -21023	8,5
ВАЗ-2103	9,0
ВАЗ-21033, -21035	8,5
ВАЗ-2104, -21043	8,5
ВАЗ-2105, -21051, -21053	8,5
ВАЗ-2106, -21061, -21063	9,0
ВАЗ-2107, -21072, -21074	8,5
ВАЗ-2108, -2108 «Спутник», -21081, -21083	8,0
ВАЗ-2109	8,0
ВАЗ-21093, -21099	7,5
ВАЗ-2121, -21211	12,0
ВАЗ-21213	11,5
ВАЗ-21213Б	12,1
ВАЗ-21218	11,9
ВАЗ-212182	12,3
ВАЗ-2302 «Бизон»	11,5
ГАЗ-13	20,0
ГАЗ-14	22,0
ГАЗ-М20, М20В, -М20Г	13,5
ГАЗ-21, -21А, -21Б, -21В, -21Г, -21ГЮ, -21И, -21К, -21Л, -21М, -21НЮ, -21П, -21Р, -21С, -21СЮ, -21Т, -21ТС, -21УС,	13,0
ГАЗ-22, -22Б, -22В, -22Г, -22Д, -22Е, -22ЕЮ, -22Н, -22НЮ	13,0
ГАЗ-24	13,0
ГАЗ-24-01	13,5
ГАЗ-24-02	14,0
ГАЗ-24-03	13,5
ГАЗ-24-04	14,0
ГАЗ-24-10	13,0
ГАЗ-24-11	13,5
ГАЗ-24-12 (с двигателем ЗМЗ-402, -402.10)	13,5
ГАЗ-24-12 (с двигателем ЗМЗ-4021, -4021.10)	14,0
ГАЗ-24-13 (с двигателем ЗМЗ-402, -402.10)	13,5
ГАЗ-24-13 (с двигателем ЗМЗ-4021, -4021.10)	14,0
ГАЗ-24-14	13,5

Марка автомобиля	Норма расхода топлива на 100 км пробега, q_i , л/100 км
1	2
ГАЗ-24-07	16,5
ГАЗ-24-17	16,5
ГАЗ-24-25	16,5
ГАЗ-24-60	13,0
ГАЗ-24Т	13,5
ГАЗ-3102 (с двигателем ЗМЗ-4022.10)	13,0
ГАЗ-3102, -3102-12 (с двигателем ЗМЗ-4062.10, 4-ступенчатой коробкой передач)	12,5
ГАЗ-3102, -3102-12 (с двигателем ЗМЗ-4062.10, 5-ступенчатой коробкой передач)	12,0
ГАЗ-31022, -31023 (с двигателем ЗМЗ-402, 4-ступенчатой коробкой передач)	13,0
ГАЗ-31029 (с двигателем ЗМЗ-402, -402.10)	13,0
ГАЗ-31029 (с двигателем ЗМЗ-4021, -4021.10)	13,5
ГАЗ-31029 (с двигателем Rover т16MPI)	11,5
ГАЗ-3105	13,0
ЗАЗ-965, -965А, -965Б, -965М, -965С	7,0
ЗАЗ-966, -966В, -966ВГ, 966ВБГ	7,0
ЗАЗ-968, -968А, -968АБ, -968АБ2, -968АБ4, -968Б, -968Б2	7,0
ЗАЗ-968М, -968МБ	8,0
ЗАЗ-968МГ	7,0
ЗАЗ-968МД, 968МР	8,0
ЗАЗ-968Р	7,0
ЗАЗ-969	8,0
ЗАЗ-970, -970В, -970Г	8,0
ЗАЗ-1102	7,0
ЗИЛ-114	24,0
ЗИЛ-117	23,0
ЗИЛ-4104	26,0
ЗИЛ-41047	26,5
ИЖ-2125, -21251	10,0
Москвич-403, -403Б, -403М, -403Т	10,0
Москвич-407, -407Б, -407М, -407Т	10,0
Москвич-408, -408Б, -408ИЭ, -408М, -408П, -408СЭ, -408Т, -408Э, -408Ю	10,0
Москвич-412, -412ИПЭ, -412ИЭ, -412М, -412П, -412ПЮ, -412Э, -412Ю	10,0
Москвич-423, -423Н, -423Т, -423Э	10,0
Москвич-424, -424СЭ, -424Т, -424Э, -424Ю	10,0
Москвич-426, -426ИЭ, -426Т	10,0
Москвич-427, -427ИЭ	10,0
Москвич-2136, -2137, -2138, -21381	10,0
Москвич-2140, -21401, -21403, -21406	10,0
Москвич-2141, -21412	10,0
Москвич-214122 (с двигателем УЗАМ-3317)	9,3
Москвич-214122 (с двигателем УЗАМ-3320)	9,6
ЛуАЗ-969А, -969М	12,0
ЛуАЗ-1302	11,0

Марка автомобиля	Норма расхода топлива на 100 км пробега, q_i , л/100 км
1	2
УАЗ-469, 469А, -469Б	16,0
УАЗ-315100, -315101, -31512-01, -315201	16,0
УАЗ-31512	15,5
УАЗ-31514	16,7
УАЗ-31517 (с двигателем HR492 НТА фирмы «VM»)	11,0
Автобусы	
АКА-5225 «Россиянин»	44,4
АКА-6226 «Россиянин»	57,4
Ikarus-55	28,0
Ikarus-556	38,0
Ikarus-180	41,0
Ikarus-550	31,0
Ikarus-250.58, -250.59, -250.93, -250.95	34,0
Ikarus -255	31,0
Ikarus -256, -256.54, -256.59, -256.74, -256.75	34,0
Ikarus-260, -260.01, -260.18, -260.27, -260.37, -260.50, -260.51, -260.52	40,0
Ikarus-263	40,0
Ikarus-280, -280.01, -280.33, -280.48, -280.63, -280.64	43,0
Ikarus-283.00	46,0
Ikarus-350.00	37,0
Ikarus-356.10, -356.11	34,0
Ikarus-415.08	39,0
Ikarus-435.01	46,0
Ikarus-543.26	27,0
ЛАЗ-4202	35,0
ЛАЗ-42021	33,0
ЛАЗ-52073	24,5
ЛАЗ-52523 (с двигателем Renault)	33,0
ЛАЗ-6205 (с двигателем Renault)	47,5
ЛиАЗ-5256, 52564	46,0
ЛиАЗ-52567	37,4
ЛиАЗ-525610	36,1
ЛиАЗ-525616	32,5
ЛиАЗ-5256М	22,5
ЛиАЗ-5256НП	35,0
ЛиАЗ-5256-ЯАЗ	35,5
ЛиАЗ-525617	30,5
ЛиАЗ-52565-БК БАРЗ	27,0
ЛиАЗ-5267	35,5
ЛиАЗ-6240 СВАРЗ	45,5
Mercedes-Benz 030АКА-15 RHD «Витязь»	28,3
Mercedes-Benz 030АКА-15 RHS «Лидер»	30,2
Mercedes-Benz 030АКА-15 КНРА «Стайер»	25,36
Mercedes-Benz 0302CV-8	32,0
Nissan-Urvan E-24	10,0
ТАМ-260А 119Т	30,0

Марка автомобиля	Норма расхода топлива на 100 км пробега, q_i , л/100 км
1	2
ЯАЗ-6211	50,6
ПАЗ-3205-70	20,9
ГАЗ-221400 «Газель» (с двигателем ЗМЗ-4026.10, 4-ступенчатой коробкой передач)	17,0
ГАЗ-221400 «Газель» (с двигателем ЗМЗ-4026.10, 5-ступенчатой коробкой передач)	16,5
ГАЗ-32213 «Газель» (с двигателем ЗМЗ-4026.10, 5 ступенчатой коробкой передач)	16,9
ЗИЛ-155	41,0
ЗИЛ-158, -158А, -158В, -158ВА	41,0
КАвЗ-651, -651А	26,0
КАвЗ-685, -685Б, -685Г, -685Ю	30,0
КАвЗ-3270, -327001, -3271	30,0
КАвЗ-3976	30,0
КАвЗ-39765	32,5
ЛАЗ-695, -695Б, -695Е, -695Ж, -695М, 695Н	41,0
ЛАЗ-695НГ	43,0
ЛАЗ-695П	51,0
ЛАЗ-695 (с двигателем ЗИЛ-375), -695Н (с двигателем ЗИЛ-375.01)	44,0
ЛАЗ-697 (с двигателем ЗИЛ-375)	43,0
ЛАЗ-697, -697Е, -697М, -697Н, -697Р	40,0
ЛАЗ-699, -699А, -699Н, -699Р	43,0
ЛиАЗ-158, -158В, -158ВА	41,0
ЛиАЗ-677, -677А, -677Б, -677В	54,0
ЛиАЗ-677Г	67,0
ЛиАЗ-677М, -677МБ, -677МС, -677П	54,0
Nissan-Urvan Transporter	14,0
Nusa-501М	15,0
Nusa-521М	15,0
Nusa-522М, -522-03	15,0
ПАЗ-651, -651А	26,0
ПАЗ-652, -652Б	28,0
ПАЗ-672, -672А, -672Г, - 672М, -672С, -672У, -672Ю	34,0
ПАЗ-3201, -3201С, -320101	36,0
ПАЗ-3205, -32051 (с двигателем ЗМЗ 672-11)	34,0
ПАЗ-3205 (с двигателем ЗМЗ 5112.10)	31,1
ПАЗ-3205 (с двигателем ЗМЗ 5234.10)	32,0
ПАЗ-32051 (с двигателем ЗМЗ 5112.10)	31,4
ПАЗ-32051 (с двигателем ЗМЗ 5234.10)	32,3
ПАЗ-3206 (с двигателем ЗМЗ 672-11)	36,0
ПАЗ-3206 (с двигателем ЗМЗ 5112.10)	32,1
ПАЗ-3206 (с двигателем ЗМЗ 5234.10)	33,0
Псковавто-221400 (с двигателем ЗМЗ-4026.10, 4-ступенчатой коробкой передач)	17,0
Псковавто-221400 (с двигателем ЗМЗ-4026.10, 5-ступенчатой коробкой передач)	16,5
РАФ-08, -10	15,0
РАФ-977, -977Д, -977ДМ, -977Е, -977ЕМ, -977Н, -977НМ, -977К	15,0

Марка автомобиля	Норма расхода топлива на 100 км пробега, q_i , л/100 км
1	2
РАФ-2203, -220301	15,0
РАФ-220302	18,0
РАФ-22031, -22031-01	15,0
РАФ-22032	15,0
РАФ-22035-01	15,0
РАФ-22038-02	14,5
РАФ-22039	14,5
РАФ-2915-02	14,5
РАФ-2925	14,5
РАФ-2927	15,0
САРЗ-3976	30,0
УАЗ-452А, -452АС, -452В	17,0
УАЗ-220601	17,0
УАЗ-220602	22,0
УАЗ-3303-0001011 АПВ-04-01	17,5
УАЗ-3962	17,5
УАЗ-396201	17,0
Бортовые грузовые автомобили	
Avia A-20H	11,0
Avia A-21K, -21N	11,0
Avia A-30N	13,0
Avia A-31L, -31N, -31P	13,0
ГАЗ-3309	17,0
ЗИЛ-133ГЯ	25,0
ЗИЛ-4331	25,0
ЗИЛ-43317 (с двигателем КамАЗ-740)	27,0
ЗИЛ-5301	14,8
IFA W50L	20,0
КамАЗ-4310, 43105	31,0
КамАЗ-5320	25,0
КамАЗ-53202, -53212, -53213	25,5
КрАЗ-214, -214Б	54,0
КрАЗ-219, -219Б	47,0
КрАЗ-255Б, -255Б1	42,0
КрАЗ-257, -257Б1, -257БС, -257С	38,0
КрАЗ-260, -260Б1, -260М	42,5
МАЗ-200, -200Г, -200Д, -200П	23,0
МАЗ-500, -500А, -500АС, -500АТ, -500В	23,0
МАЗ-514	25,0
МАЗ-516, -516Б	26,0
МАЗ-5334, -5335, -533501	23,0
МАЗ-53352	24,0
МАЗ-53366	31,7
МАЗ-5337, -53371	23,0
МАЗ-543	98,0
МАЗ-7310, -7313	98,0
Magirus 232 D 19L	24,0

Марка автомобиля	Норма расхода топлива на 100 км пробега, q_i , л/100 км
1	2
Magirus 290 D 26L	34,0
Tatra 111R	33,0
Урал-4320, -43202	32,0
ЯАЗ-210, -210А	47,0
ГАЗ-51, -51А, -51В	21,5
ГАЗ-51Ж	33,0
ГАЗ-51Н, -51Р, -51С, -51Т, -51У, -51Ю	21,5
ГАЗ-52, -52А, -52-01, 52-03, 52-04, 52-05	22,0
ГАЗ-52-07, -52-08, -52-09	30,0
ГАЗ-52-27, -52-28	21,0
ГАЗ-52-54, -52-74	22,0
ГАЗ-53, 53-А	25,0
ГАЗ-53-07	37,0
ГАЗ-53-12, -53-12-016, -53-12А	25,0
ГАЗ-53-19	37,0
ГАЗ-53-27	25,5
ГАЗ-53-50, -53-70	25,0
ГАЗ-53ф	22,0
ГАЗ-63, -63А	26,0
ГАЗ-66, -66А, -66АЭ, -66Э, -66-01, 66-02, 66-04, -66-05, -66-11	28,0
ГАЗ-3302, -33021 «Газель» (с двигателем ЗМЗ-4026.10, 4-ступенчатой коробкой передач)	16,5
ГАЗ-3302, -33021 «Газель» (с двигателем ЗМЗ-4026.10, 5-ступенчатой коробкой передач)	16,0
ГАЗ-3302, -33021 «Газель» (с двигателем ЗМЗ-4025.10)	16,5
ГАЗ-3307	24,5
ЗИЛ-130, -130А1, -130Г, -130ГУ, -130С, -130-76, -130Г-76, -130ГУ-76, -130С-76, -130-80, -130Г-80, -130ГУ-80	31,0
ЗИЛ-131, -131А	41,0
ЗИЛ-133Г, -133Г1, -133Г2, -133ГУ	38,0
ЗИЛ-138	42,0
ЗИЛ-138А, -138АГ	32,0
ЗИЛ-150	31,0
ЗИЛ-151, -151А	39,0
ЗИЛ-157, -157Г, -157К, -157КГ, -157КД, -157КЭ, -157КЮ, -157Э, -157Ю	39,0
ЗИЛ-164, -164А, -164АД, -164АР, -164Р	31,0
ЗИЛ-166А, -166В	41,0
ЗИЛ-431410, -431411, -431412, -431416, -431417, -431450, -431510, -431516	31,0
ЗИЛ-431610	32,0
ЗИЛ-431810	42,0
ЗИЛ-431917	31,0
КамАЗ-53208	22,5
КамАЗ-53217	21,5
КамАЗ-53218	23,0
КамАЗ-53219	22,0
Урал-355, -355М, -355МС	30,0

Марка автомобиля	Норма расхода топлива на 100 км пробега, q_i , л/100 км
1	2
Урал-375, -375АМ, -375Д, -375ДМ, -375ДЮ, -375К, -375Н, -375Т, -375Ю	50,0
Урал-377, -377Н	44,0
УАЗ-450, -450Д	16,0
УАЗ-451, -451Д, -451ДМ, -451М	14,0
УАЗ-452, -452Д, -452ДМ	16,0
УАЗ-3303	16,5
УАЗ-330301	16,0
УАЗ-33032, -33032-01	21,5
УАЗ-374101	16,0
Тягачи	
КАЗ-120ТЗ	31,0
КАЗ-606, -606А	31,0
КАЗ-608, -608В, -608В2	31,0
КАЗ-608В1 (с двигателем ЗИЛ-375)	45,0
ГАЗ-51П	21,0
ГАЗ-52-06	22,0
ГАЗ-63Д, -63П	26,0
ЗИЛ-120Н	31,0
ЗИЛ-130АН, -130В, -130В1, -130В1-76, -130В1-80	31,0
ЗИЛ-131В, -131НВ	41,0
ИЛ-131НВ (с двигателем ЗИЛ-375)	43,5
ЗИЛ-137, -137ДТ	42,0
ЗИЛ-138В1	41,0
ЗИЛ-157В, -157КВ, -157КДВ	38,5
ЗИЛ-164АН, -164Н	31,0
ЗИЛ-441510, -441516	31,0
ЗИЛ-441510 (с двигателем ЗИЛ-375)	42,0
ЗИЛ-441610	41,0
ЗИЛ-ММЗ-4413	31,0
Урал-375С, -375СК, -375СК-1, -375СН	49,0
Урал-377С, -377СК, -377СН	44,0
ЛуАЗ-2403	10,0
КамАЗ-54118	23,5
Iveco-190.33	25,0
Iveco-190.36 Turbo Star	16,0
Iveco-190.42	27,0
КамАЗ-5410, -54101, -54112	25,0
КамАЗ-54112 (с двигателем ЯМЗ-238)	26,0
Avstro-Fiat CDN-130	26,0
БелАЗ-537Л	100,0
БелАЗ-6411	95,0
БелАЗ-7421	100,0
Volvo F123-42Т	27,0
Volvo F-8932	24,0
Volvo-1033	22,0
КрАЗ-221, -221Б	46,5

Марка автомобиля	Норма расхода топлива на 100 км пробега, q_i , л/100 км
1	2
КрАЗ-255В, -255В1	40,0
КрАЗ-255Л, -255Л1, -255ЛС	41,5
КрАЗ-258, -258Б1	37,0
КрАЗ-260В	40,0
КрАЗ-6443	40,0
КрАЗ-6444	37,0
КрАЗ-643701	41,5
KNVF-12T Camacu-Nissan	45,0
КЗКТ-537Л	100,0
КЗКТ-7427, -7428	140,0
LIAZ 110421	27,0
МАЗ-200В, -200М, -200Р	27,5
МАЗ-504, -504А, -504Б, -504Г	23,0
МАЗ-504В	31,0
МАЗ-509, -509А	36,5
МАЗ-537, -537Т	100,0
МАЗ-5429, -5430	23,0
МАЗ-5432	26,0
МАЗ-54321	25,0
МАЗ-54322, -543221	27,0
МАЗ-54323, -54324	28,0
МАЗ-54326	25,0
МАЗ-5433, -54331	23,0
МАЗ-6422	35,0
МАЗ-642201	33,5
МАЗ-64226, -64227, -642271, -64229	35,0
МАЗ-7310, 73101, -7313	98,0
МАЗ-7916	138,0
Mercedes-Benz-1635S, -1926, -1928, -1935	23,0
Mercedes-Benz-1735 LS	18,7
Mercedes-Benz-2232S	27,0
Mercedes-Benz-2235, -2236	28,0
Mercedes-Benz-2628	42,0
Mercedes-Benz-2632	34,0
Praga ST2-W	23,0
Tatra-815TP	48,0
Урал-4420, -44202	31,0
Faun H-36-40/45	85,0
Faun H-46-40/49	90,0
Chepel D-450	22,0
Chepel D-450.86	25,0
Scoda-LIAS-100.42, -100.45	24,0
Scoda-706PTTN	25,0
Самосвалы	
Avia A-30ks	15,0
БелАЗ-540, -540А	135,0
БелАЗ-548А	160,0

Марка автомобиля	Норма расхода топлива на 100 км пробега, q_i , л/100 км
1	2
БелАЗ-549, -7509	270,0
БелАЗ-7510,-7522	135,0
БелАЗ-7523, -7525	160,0
БелАЗ-7526	135,0
БелАЗ-7527	160,0
БелАЗ-75401	150,0
БелАЗ-7548	160,0
БелАЗ-548ГД	200,0
ГАЗ-САЗ-53В	28,0
ГАЗ-93, -93А, -93АЭ, -93Б, -93В	23,0
ГАЗ-САЗ-2500, -3507, -3508	28,0
ГАЗ-САЗ-3509	27,0
ГАЗ-САЗ-35101	28,0
ЗИЛ-ММЗ-554, -55413, -554М	37,0
ЗИЛ-ММЗ-555, -555А, -555Г, -555ГА, -555К, -555Н, -555Э, -555-76, -555-80	37,0
ЗИЛ-ММЗ-585, -585Б, -585В, -585Д, -585Е, -585И, -585К, -585Л, -585М	36,0
ЗИЛ-ММЗ-4502, -45021, -45022	37,0
ЗИЛ-ММЗ-45023	50,0
ЗИЛ-ММЗ-4505	37,0
ЗИЛ-ММЗ-45054	37,5
ЗИЛ-ММЗ-138АБ	37,5
КАЗ-600, -600АВ, -600Б, -600В	36,0
САЗ-3502	28,0
САЗ-3503, -3504	26,0
КамАЗ-55118	31,0
IFA-W50/A	19,0
IFA-W50/K	24,0
КАЗ-4540	28,0
КамАЗ-55102	32,0
КамАЗ-55102 (с двигателем ЯМЗ-238)	35,0
КамАЗ-5511	34,0
КамАЗ-55111	36,5
КрАЗ-222, -222Б	50,0
КрАЗ-256, -256Б, -256Б1, -256Б1С	48,0
КрАЗ-6505	50,0
КрАЗ-6510	48,0
Magirus-232D19R	30,0
Magirus-290D26R	44,0
МАЗ-205	33,0
МАЗ-503, -503А, -503Б, -503В, -503Г	28,0
МАЗ-510, -510Б, -510В, -510Г	28,0
МАЗ-511, -512	28,0
МАЗ-513, -513А	28,0
МАЗ-5549, -5551	28,0
МоАЗ-75051	85,0
Tatra-138S1, -138S3	36,0

Марка автомобиля	Норма расхода топлива на 100 км пробега, q_i , л/100 км
1	2
Tatra-148S1M, -148S3	36,0
Tatra-T815C1, -T815C1A, -T815C3	42,0
Урал-5557	34,0
Урал-55571 (с двигателем ЯМЗ-236)	34,5
Фургоны	
Avia A-20F	11,0
Avia A-30F, -30KSU, -31KSU	13,0
Avia-270500-44 «Газель» (с двигателем ЗМЗ-4026.10, 5-ступенчатой коробкой передач)	16,0
ГАЗ-2705 «Газель»	15,0
ГАЗ-330210-1214 «Газель»	17,5
ГАЗ-33022 «Газель»	16,5
ГАЗ-33022-0000310 «Газель» (с двигателем ЗМЗ-4026.10, 5-ступенчатой коробкой передач)	16,0
ГЗСА-731*3	29,0
ГЗСА-890А	34,0
ГЗСА-891	23,0
ГЗСА-891Б	33,0
ГЗСА-891В	24,0
ГЗСА-892	23,0
ГЗСА-893А	23,0
ГЗСА-893АБ	34,0
ГЗСА-893Б	24,0
ГЗСА-947	29,0
ГЗСА-949	27,0
ГЗСА-950	27,0
ГЗСА-950А	39,0
ГЗСА-3702	23,0
ГЗСА-37021	34,0
ГЗСА-37022	24,0
ГЗСА-3704	23,0
ГЗСА-37041	34,0
ГЗСА-37042	24,0
ГЗСА-(КМЗ)-3705*4	27,0
ГЗСА-3706	27,0
ГЗСА-(КМЗ)-3711	27,0
ГЗСА-(КМЗ)-37111, -37112, -37121	27,0
ГЗСА-(КМЗ)-3712	23,0
ГЗСА-(КМЗ)-37122	24,0
ГЗСА-3713, -3714	29,0
ГЗСА-(КМЗ)-3716	28,0
ГЗСА-(КозМЗ)-3718*5	29,0
ГЗСА-(КозМЗ)-3719	29,0
ГЗСА-(КМЗ)-3721	27,0
ГЗСА-(КМЗ)-37231	27,0
ГЗСА-(КМЗ)-3726	27,0
ГЗСА-3944	27,0
ГЗСА-3742, -37421	29,0

Марка автомобиля	Норма расхода топлива на 100 км пробега, q_i , л/100 км
1	2
ГЗСА-376820	27,0
ЕрАЗ-762, -762А, -762Б, -762В	14,0
ЕрАЗ-37111	28,0
ЕрАЗ-37121	24,0
ЕрАЗ-3730, -37301, -37302, -37304, -37305	15,0
Гук А-03, А-06, А-07М	14,0
Гук А-11, А-13, А-13М	14,0
ЗСА-270710 «Газель»	17,5
ИЖ-2715, 27151, 271501, 27151-01	11,0
ИЖ-2715011	15,0
КАвЗ-664	29,0
КАвЗ-49471	53,0
Кубань-Г1А1	28,0
Кубань-Г1А2	30,0
Кубанец-У1А	18,0
ЛуМЗ-890, -890Б	34,0
ЛуМЗ-945	10,0
ЛуМЗ-946	15,0
ЛуМЗ-948	10,0
ЛуМЗ-949	15,0
Мод.(КМЗ)-35101	27,0
Мод.(КМЗ)-3716	27,0
Мод.(КозМЗ)-3718	29,0
Мод.(КМЗ)-37211	27,0
Мод.(КМЗ)-37231	27,0
Мод.(КМЗ)-3726	27,0
Мод.(ГЗСА)-3767	28,0
Мод.(КМЗ)-39011	24,0
Мод.(КозМЗ)-39021	29,0
Мод.(КозМЗ)-39031	29,0
Мод.(КозМЗ)-3944	27,0
Москвич-2733, -2734	11,0
НЗАС-3964*6	29,0
НЗАС-4947	53,0
Nusa C-502-1	14,0
Nusa C-521C	14,0
Nusa C-522C	14,0
ПАЗ-3742	29,0
ПАЗ-37421	28,0
РАФ-22031-01	15,0
РАФ-22035, -22035-01	15,0
ТА-1А4	24,0
ТА-943А, 943Н	22,5
ТА-949А	24,0
УАЗ-450А	17,0
УАЗ-451А	17,0
УАЗ-3741 «ДИСА-1912 Заслон»	17,6

Марка автомобиля	Норма расхода топлива на 100 км пробега, q_i , л/100 км
1	2
УАЗ-374101	17,0
УАЗ-3962	17,5
УАЗ-396201	17,0
Урал-49472	53,0
IFA-Robur LD 3000KF/STKo	17,0
Mercedes-Benz LP 809/36	17,0
Мод.(KM3)-53423	28,0
Мод.(КозМ3)-5703	28,0
НЗАС-4208	35,0
НЗАС-4951	34,0
Легковые автомобили и микроавтобусы зарубежного производства	
Mercedes-Benz 308D (5M)	9,5
Volkswagen Transporter 2.4 (5M)	9,5
Chevrolet Suburban 5.7 (4A)	18,5
Chevrolet Tahoe 5.7 V8 4WD (4A)	18,0
Chevrolet Tahoe 5.7 V8 4WD (5M)	17,0
Ford Club Wagon (4A)	20,0
Ford Mondeo GLX 1.8i (3A)	9,0
Ford Scorpio 2.0 (5M)	8,5
Mercedes-Benz E200 (5M)	9,5
Mercedes-Benz E230 (5M)	9,5
BMV 750 ILA(5A)*8	13,0
Mitsubishi Pajero 3500 V6/24V (4A)	18,5
Nissan Maxima QX 2.0 SLX (5M)	12,0
Nissan Primera 1.6 (5M)	7,3
Opel Tigra 1.6i (5M)	7,5
Peugeot 205 (5M)	7,0
SAAB 9000 CDE, CSE (5M)	9,7
Toyota Lexus LS400 (4A)	12,8
Volkswagen Golf Variant CL 1.8 (5M)	9,0
Volkswagen Polo 1.6 (5M)	6,5
Volkswagen Vento GL 1.8/90 (5M)	9,0
Volkswagen Transporter 2.0 (5M)	11,0
Volvo 850 GLT (5M)	10,0
Volvo 940 (4A)	11,0
Volvo 940 (5M)	10,5
Volvo 960 (4A)	14,0
Volvo 960 2.5 (5M)	11,5
Специальные автомобили	
Бурильные установки	
АВБ-2М	31,0
БКГМ-63АН	31,0
БКМА-1/3,5	37,0
БМ-202А, -202 (БКГМ-66-2)	31,0
БМ-302А, -302 (БКГМ-66-3)	31,0
БМ-802С	54,5
ЛБУ-50	44,5

Марка автомобиля	Норма расхода топлива на 100 км пробега, q_i , л/100 км
1	2
МРК-1А	46,0
МРК-3А	46,0
МРКА-690А	42,0
ОБУДМ-150 343	48,0
ОБУЭ-150 3ив	44,5
УРБ-2А	47,5
УРБ-16	45,5
УРБ-50М	32,0
Вышки телескопические	
АГ-60	26,5
АГП-12	28,5
АГП-12	30,5
АГП-12А	30,5
АГП-12Б	35,0
АП-17	32,0
АПК-30	66,0
АТ-53Г	27,5
ВИ-23	35,0
ВС-18МС	27,5
ВС-22	48,5
ВС-22МС	38,5
ВС-26МС	39,5
ГВГ	26,5
МШТС-2А	50,0
МШТС-3А	41,4
СПО-15, -15М	77,5
ТВ-1	26,5
ТВ-1	25,0
ТВ-1	30,5
ТВ-2	26,0
ТВ-23	46,0
ТВГ-15	27,0
Дезинфекционные установки	
ДУК-1	23,0
ДУК-1	27,0
ДУК-2	23,0
ОТВ-1	23,0
Кабелеукладчики	
КМ-2М	30,0
П-3229	37,0
Кинопередвижки	
Автокинопередвижка АФВ-51-2	24,0
Автокинопередвижка АМ-2	18,0
Автоклуб Г1А1 «Кубань»	28,0
Автоклуб Г1А2 «Кубань»	30,0
Автоклуб ТСК-01	27,0
Автоклуб «Уралец»	30,0

Марка автомобиля	Норма расхода топлива на 100 км пробега, q_i , л/100 км
1	2
«Кубанец 1А»	18,0
Передвижной театр и кино	24,0
Передвижной театр и кино	28,0
Компрессоры	
АПКС-6	33,0
ПКС-5	33,0
Краны автомобильные	
АК-5	38,0
АК-75, -75В	40,0
АК-75	39,0
ГКМ-5	38,0
КГМ-5	39,0
КГМ-6.5	30,5
К-2,5-12, -2,5-13	26,5
К-46	38,0
К-51	34,0
К-51М	33,0
К-64	31,0
К-67	30,5
К-68, -69, -69А	34,0
К-104	55,0
К-104	62,0
К-162 (КС-4571А)	52,0
К-162 (КС-4561), -162С	59,0
КС-1561, -1562, -1562А	33,0
КС-1571	32,0
КС-2561, -2561Д, -2561Е, -2561К, -2561К1, -2571	40,0
КС-2573	38,0
КС-3561	33,0
КС-3561А, -3562, -3562А	33,0
КС-35628	33,0
КС-3574	45,0
КС-3574	46,0
КС-3575	33,0
КС-4561А, -4561 АХЛ	56,0
КС-4571	52,0
КС-4572	31,0
КС-4576	57,0
КС-5573	125,0
ЛАЗ-690	37,0
МКА-10Г	33,0
МКА-10М	38,0
МКА-10М	34,0
МКА-16	57,0
МСК-87	44,0
СМК-7	34,0
СМК-10	34,0

Марка автомобиля	Норма расхода топлива на 100 км пробега, q_i , л/100 км
1	2
Лаборатории на автомобилях	
АПВ-39231	32,0
КСП-2001	32,0
КСП-2002	32,5
ЛКДП-39521	32,5
Мод. 39121	17,0
Мод. 3914	18,0
ОМС-2	25,5
ППЗК-3924	32,0
ППЗК-3928	39,0
ЭТЛ-10	25,5
ЭТЛ-10	30,0
ЭТЛ-35-01	25,0
ЭТЛ-35-01	29,0
Мастерские на автомобилях	
АВМ-1	25,0
АТ-63	26,0
АТУ-А	25,0
АТУ-А	27,0
ГОСНИТИ-1	25,0
ГОСНИТИ-2	29,5
ЛВ-8А (Т-142Б)	52,0
Мод. 39011	25,0
Мод. 39021	30,0
Мод. 39031	31,0
Погрузчики	
4000М	27,5
4001	38,0
4003, 4006	40,0
4008	54,0
4008М	46,5
4008М	54,5
4009	54,0
4013	27,5
4014	40,0
4016	43,0
4018	33,0
4020	12,0
4022-01	18,0
4028	53,5
4043, -4043М	28,0
4045, -4045М, -4046	40,0
4049	45,0
4055М	31,0
4063	28,0
4065	29,0
4070	54,5

Марка автомобиля	Норма расхода топлива на 100 км пробега, q_i , л/100 км
1	2
4081	29,5
4091	13,0
40912	18,0
4092	20,0
4312-01	33,0
7806	73,5
7806	110,0
ВК-10	30,0
УП-66	33,0
Пожарные автомобили	
АКТ-0,5/0,5-207	33,0
АНР-40-127А	39,0
АР-2-133	50,0
АР-2-215	36,0
АЦ-30-106Б	32,5
АЦ-30-146, -30-184	34,0
АЦ-40-41А	64,5
АЦ-40-63А, -40-638	41,0
АЦ-40-137, -40-153	51,5
АЦ-40-181	54,0
АЦЛ-3-147-1	33,0
ПМ-30	28,0
ПМ-404-40	47,0
ПМ04-40	41,0
ПМГ-19	31,0
ПМГ-21	25,5
ПМЗ-27, -27А, -27С	47,0
ПНС-100	47,0
ПНС-110	49,0
Автомобили-битумовозы	
Д-642	37,5
ДС-10 (Д-351)	51,0
ДС-39А (Д-640А)	34,5
ДС-41А (Д-642)	38,0
ДС-53А (Д-722А)	41,0
ДС-96	38,5
МВ-16	32,0
Автомобили-гудронаторы	
Д-164А	31,5
Д-251А	34,0
Д-640А (ДВ-39А)	34,5
Д-642 (ДС-53А)	40,5
Автомобили-самопогрузчики	
А-130Ф, -853	27,0
НИИАТ П-404	28,0
У-77	25,0
У-77	28,0

Марка автомобиля	Норма расхода топлива на 100 км пробега, q_i , л/100 км
1	2
ЦПКТБ-А130, -А130Ф	28,0
ЦПКТБ-А130В1	37,5
ЦПКТБ-А133	27,0
ЦПКТБ-А53213	27,0
4030П	25,0
4030П	28,0
4030П	34,0
Автомобили-топливозаправщики и маслозаправщики	
АВЗ-50	24,0
АТЗ-2.2-51А	25,0
АТЗ-3-157К	40,0
АТЗ-3,8-53А	27,0
АТЗ-3,8-130	33,0
АТМЗ-4,5-375	53,0
АЦТММ-4-157К	40,0
ЛВ-7 (МА-4А)	43,0
МЗ-51М	24,0
МЗ-66, -66-01, 66А-01	30,0
МЗ-3904	28,0
Мод. 4611	33,5
Т-8-255Б	44,0
ТЗ-7,5-500А	26,0
ТЗ-500	25,0
3607	23,0
3608 (АТЗ-2,4-52)	23,5
3609	23,0
Автомобили-цистерны	
АВВ-2М	22,0
АВВ-3,6	25,5
АВВ-3,6	26,0
АВВ-3,8	26,0
АВЦ-1,5-63	27,0
АВЦ-1,7	29,0
АЦ-1,9-51А, -2,0-51А	22,0
АЦ-2,4-52	23,0
АЦ-2,6-53Ф, 2,9-53Ф	22,0
АЦ-2,6-355М	32,0
АЦ-3,8-164А, -4-164А	32,0
АЦ-4,2-53А	26,0
АЦ-4,2-130	32,0
АЦ-4,3-130	33,5
АЦ-8-5334, -8-5435	24,0
АЦП-147	29,0
АЦМ-2,6-355М	31,0
АЦПТ-1,5	23,0
АЦПТ-1,7	30,0
АЦПТ-1,9	22,5

Марка автомобиля	Норма расхода топлива на 100 км пробега, q_i , л/100 км
1	2
АЦПТ-2,1	24,0
АЦПТ-2,8	26,0
АЦПТ-2,8	33,0
АЦПТ-2,8-130	33,0
АЦПТ-3,3, -3,8	26,0
АЦПТ-5,6, -5,7	25,5
АЦПТ-6,2	25,5
Мод. 46101	33,5
Мод. 3613	25,5
ТВС-6	32,0
ТВС-7	36,5
Автомобили-цементовозы	
БН-80-20	50,0
РП-1	36,0
С-571	36,5
С-570А	32,0
С-571	36,5
С-571	37,5
С-942	41,0
С-956	29,0
С-1036Б	27,0
СБ-89	35,0
СБ-89Б1	35,0
СБ-92	42,0
СБ-92	39,5
СБ-113	33,0
ТЦ-2А (С-652А)	50,0
ТЦ-3 (С-853), -3А (С-853А)	38,0
ТЦ-4 (С-927)	37,5
ТЦ-6 (С-972)	29,0
ТЦ-10	38,5
ТЦ-11	31,5
У-5А	39,0
42184-ОЗПС	55,5

2. Объёмы системы смазки автотранспортных двигателей

Марка, модель автомобиля	Вид используемого топлива (Д - дизельное топливо, Б - бензин)	Объём системы смазки двигателя (моторное масло) V_i , л	Суммарный объём картеров системы трансмиссии (трансмиссионные масла) V_i , л
1	2	3	4
ЗАЗ-968	Б	3.75	1.63
ЗАЗ-1102	Б	3.45	2.2
ЛуАЗ 969М	Б	3.75	4.3
ВАЗ 1111	Б	2.5	1.8
ВАЗ 2101; 21011; 2102; 2103; 2104; 21043; 2105; 21051; 2106; 21061; 21063; 2107; 21072; 21074	Б	3.75	2.865

Марка, модель автомобиля	Вид используемого топлива (Д - дизельное топливо, Б - бензин)	Объём системы смазки двигателя (моторное масло) V_i , л	Суммарный объём картеров системы трансмиссии (трансмиссионные масла) V_i , л
1	2	3	4
ВАЗ 2108; 21081; 21083; 2109; 21092	Б	3.5	3.3
ВАЗ 2121	Б	3.75	4.515
Москвич 412ИЭ; 2137; 2140	Б	5.2	2.36
Москвич 2136; 2138	Б	4.5	2.56
АЗЛК 2141; 21414	Б	4.2	28.4
ИЖ 2715; 27151; 21251	Б	5.2	2.36
ГАЗ 24; 24-02	Б	6.0	2.75
ГАЗ 24-10; 24-11; 24-12; 24-14; 3102	Б	6.0	2.45
ГАЗ 3704	Б	7.0	3.0
ГАЗ 52-03; 52-04; 25-06	Б	7.0	6.5
ГАЗ 53А	Б	8.0	11.8
САЗ 3502	Б	8.0	11.8
ГАЗ-СА3-53Б	Б	8.0	11.8
УАЗ 451; 451ДМ; 452; 452Д	Б	5.8	2.0
УАЗ 469; 469 Б	Б	5.8	5.25
УАЗ 3151-01; 31512-01	Б	5.8	3.25
УАЗ 3741; 3152; 3962	Б	5.8	1.0
ЕрАЗ 762В	Б	6.2	2.25
ЕрАЗ 3730; 37302; 37304	Б	5.0	1.0
ЗИЛ 130-76; 130 В1-76; 133 Г2	Б	8.5	9.6
ЗИЛ 131; 131 В	Б	9.5	21.65
ЗИЛ 157	Б	10.5	23.6
ЗИЛ 431410	Б	8.5	5.1
ЗИЛ-ММЗ-554М; 555; 4502; 45022; 45023	Б	8.5	9.6
ЗИЛ-ММЗ-554М	Б	11.0	9.6
ЗИЛ-49710	Б	11.0	9.6
Урал 375 Д; 375 Н; 375 С-К1; 375 СН	Б	9.5	49
Урал 377 Н; 377 СН	Б	9.0	13.48
Урал 4320	Д	21.5	21.48
Урал 5557	Д	26.0	27.2
КамАЗ 5320; 5410; 5511; 55102; 53212; 54112	Д	30.5	20.2
КамАЗ 55102	Д	26.0	27.2
МАЗ 5335; 504 В; 5429; 5549; 53352	Д	24.0	23.7
МАЗ 5432	Д	31.0	24.0
МАЗ 6422	Д	31.0	39.0
МАЗ 5551	Д	24.0	22.5
РАФ 22031; 22035	Б	6.0	2.15
РАФ 2203	Б	6.0	3.3
КАВЗ 685	Б	8.0	11.7
ПАЗ 672; 3201	Б	8.0	20.9

Марка, модель автомобиля	Вид используемого топлива (Д - дизельное топливо, Б - бензин)	Объем системы смазки двигателя (моторное масло) V_i , л	Суммарный объем картеров системы трансмиссии (трансмиссионные масла) V_i , л
1	2	3	4
Ныса 522м	Б	6.0	2.3
Икарус 260	Д	22.0	30.0
Икарус 256	Д	22.0	22.0
Икарус 280	Д	27.0	35.0
ЛАЗ 695 М; 697 Р; 699 Р	Б	8.0	13.3
ЛАЗ 4202	Д	21.0	31.5
ЛиАЗ 677	Б	9.0	28.0
КАЗ 4540	Д	19.5	16.0
КрАЗ 260; 260 В	Д	29.0	49.25
КрАЗ 255 Б1	Д	29.0	47.05
КрАЗ 257 Б1; 256 Б1	Д	29.0	38.0
ГАЗ 66-01; 66-02	Б	8.0	14.7
ГАЗ-САЗ 3507	Б	8.0	11.7
САЗ 3504; 3503	Б	7.0	6.5
БелАЗ 7522	Д	46.0	40.6
БелАЗ 7523; 7548	Д	54.0	48.0
БелАЗ 7526	Д	46.0	36.0
БелАЗ 7527	Д	54.0	36.0
БелАЗ 75401	Д	54.0	38.8
БелАЗ 7509	Д	185.0	290.0
БелАЗ 7519	Д	210.0	320.0
БелАЗ 75191	Д	200.0	320.0
БелАЗ 75211	Д	1040.0	500.0
Автопогрузчики			
Модель 40912-01	Б	20.0	11.5
Модель 40271; 40261	Д	125.0	10.45
Модель 4081; 4811	Б	125.0	13.8
Модель 4085	Д	125.0	28.0
Модель 4008М	Б	140.0	24.6
Модель 4018	Д	260.0	38.85

Литература

1. Временные методические рекомендации по расчету нормативов образования отходов производства и потребления. - СПб.: 1998
2. Линейные нормы расхода автомобильного бензина, дизельного топлива и сжиженного газа на 100 км пробега для автомобильного транспорта. Приложение к постановлению Госплана СССР от 17.06.83 г. № 171
3. Краткий автомобильный справочник. - М.: «Транспорт», 1985
4. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. ОНТП-01-91 Минавтотранс РСФСР. - М.: 1991.
5. Методические указания по нормированию сбора отработанных масел в автотранспортных предприятиях Министерства автомобильного транспорта РСФСР. МУ-200-РСФСР-12-0207-83. - М.: 1984
6. Отраслевой каталог. Автомобили, автобусы, троллейбусы, прицепной состав, автопогрузчики. Часть 2. Легковые автомобили - М.: ЦНИИАВТОПРОМ, 1989
7. Отраслевой каталог. Автомобили, автобусы, троллейбусы, прицепной состав, автопогрузчики. Часть 6. Автопогрузчики - М.: ЦНИИАВТОПРОМ, 1989
8. Отраслевой каталог. Автомобили, автобусы, троллейбусы, прицепной состав, автопогрузчики. Часть 4. Специализированные автомобили - М.: ЦНИИАВТОПРОМ, 1989
9. Отраслевой каталог. Автомобили, автобусы, троллейбусы, прицепной состав, автопогрузчики. Часть 1. Автомобили грузовые. Выпуск 3. Автомобили-самосвалы. - М.: ЦНИИАВТОПРОМ, 1988

10. Ю.В. Буралев, О.А. Мартиров, Е.В. Кленников. Устройство, обслуживание и ремонт топливной аппаратуры автомобилей. - М.: «Высшая школа», 1987

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 10

Методика определения отходов при эксплуатации офисной техники

1. Введение

В настоящее время практически все организации используют офисную технику, в состав которой обычно входят:

- * компьютеры;
- * принтеры (матричные, струйные, лазерные);
- * сканеры;
- * копировальные аппараты.

Офисная техника по своей конструкции относится к классу высокотехнологичных изделий. Бывшие в употреблении изделия можно восстановить путём замены изношенных частей на новые. Ремонт и восстановление офисной техники производят специализированные фирмы.

При эксплуатации компьютера к расходным невозвращаемым материалам относятся:

- * манипулятор «мышь»;
- * клавиатура.

Клавиатура и манипулятор более чем 90 % состоят из пластика. Эксплуатационный срок службы, по данным производителей, составляет 1 год. Средний вес манипулятора равен 100 г. Вес клавиатуры равен 600 - 900 г.

При эксплуатации принтеров и копировальной техники образуются использованные картриджи, состоящие более чем 90 % из пластика. По данным производителей большинство моделей картриджей рассчитаны на однократное использование и дополнительной заправке не подлежат. По окончании их срока эксплуатации, использованные картриджи передаются на восстановление специализированным предприятиям². Реальная ситуация показывает, что часть организаций производят дополнительную заправку картриджей (не более 2-х раз), после чего изделие поступает в отход. Заправкой занимаются сервисные организации, которые используют фирменные расходные материалы, поступающие в пластиковой упаковке.

² по данным фирм производителей, возврат картриджей осуществляется для клиентов бесплатно

В результате эксплуатации офиса образуются бытовые отходы, в морфологический состав которых входит бумага, картон, стекло и т.д.

2. Метод расчёта объёма образования отходов

Использованные картриджи.

Количество образующихся использованных картриджей (масса) рассчитывается по формуле:

$$M = m * 0.000001 * k * n / r, \text{ т/год} \quad (1)$$

где: 0.000001 - переводной коэффициент из грамм в тонну;

k - количество листов в пачке бумаги (стандартное количество листов в пачке формата А4 - 500);

n - количество использованных пачек бумаги, шт.;

m - вес использованного картриджа, г;

r - ресурс картриджа, листов на одну заправку.

В паспортных данных на картриджи указывается ресурс, рассчитанный на 5 % заполнение (экономичный режим). При реальной эксплуатации ресурс следует уменьшать на 30 - 50 процентов (в зависимости от качества печати), соответственно вводить поправочный коэффициент.

Бытовые отходы

Количество бытовых отходов (объём), образующихся в результате жизнедеятельности работников учреждения, определяется по формуле:

$$M = N * m, \text{ м}^3/\text{год} \quad (2)$$

где: N - количество работающих в учреждении, чел.;

m - удельная норма образования бытовых отходов на 1 работающего в год, 0.22 м³/год [1].

Количество (масса) бытовых отходов, образующихся в результате жизнедеятельности работников, определяется по формуле:

$$M^* = M * r, \text{ т/год} \quad (3)$$

где: r - плотность бытовых отходов, 0.18 т/м³, [1].

Отработанные клавиатура и манипулятор «мышь»

Количество образующихся за год использованных манипуляторов «мышь» и клавиатур (масса) рассчитывается по формуле (при условии что эксплуатационный срок службы составляет 1 год):

$$M = S m_i * n_i * 0.000001, \text{ т/год} \quad (4)$$

где: 0.000001 - переводной коэффициент из грамм в тонну;

n - количество изделий i-го вида, шт.;

m - вес одного изделия i-го вида, г.

3. Исходные данные для расчётов

Использованные картриджи

Модель картриджа	Совместимость (тип аппарата)	Ресурс картриджа ³ , лист/1 заправка	Вес пустого картриджа ⁴ , г
КАРТРИДЖИ К КОПИРОВАЛЬНЫМ АППАРАТАМ			
Canon A-30	Canon FC-1/2/3/4/5/6/11 HC-6/7/7RE/11RE	3000	975
Canon E-16	Canon FC-210/230/310/330/530/540 PC-740/750/770	1600	670
Canon E-30		3000	630
Xerox 006R90170	Xerox 5008/5009/5009RE/ 5240/5260/5280/5309/5310	3000	845
Xerox 006R90168	Xerox 5205/5210/5220/5222/XC 520/XC 560	3000	845
Sharp Z-50/52	Sharp Z-50/52/55/70	3000	910
КАРТРИДЖИ К ЛАЗЕРНЫМ ПРИНТЕРАМ			
HP92295A (Canon EP-S)	HP II/III/II D/III D Canon LBP-8II/III engine	4000	1115
HP92275A (Canon EP-L)	HP IIP/IIP+/IIIP Canon LBP-4 engine	3500	810
HP92274A (Canon EP-P)	HP 4L/4P/4ML/4MP Canon LBP-4U engine	3300	715
HP92298A (Canon EP-E)	HP 4/4+/4M/4M+/5/5+/5M/5V+ Canon LBP-8IV engine	6800	1170
HP92298X		8800	1040
HPC 3900A (Canon EP-B)	HP 4V/4MV Canon EPB II	8100	1575
HPC 3903A (Canon EP-V)	Hewlett Packard Laser Jet HP 5P/5MP/6P/6MP	4000	715
HP C 3906A (Canon EP-A)	Hewlett Packard Laser Jet 5L/6L Canon LBP-460 engine	2500	725
Canon EP-22)	LBP-800	2500	570
HP C4092A	Hewlett Packard Laser Jet 1100/1100A	2500	570
HP92291A (Canon EP-N)	Hewlett Packard Laser Jet III SVPS/MAC/IV SI/MX	10500	1485
HP C4127A	Hewlett Packard Laser Jet 4000T/N/NT	6000	980
HP C4127X		1000	980
96G8258	Lexmark Optra E/Ep/E+	3000	325
Epson 8051011	Epson EPL 5000/5100/5200/5600, Action Laser 1000/1500/1600	6000	745
HP C4096A	Hewlett Packard Laser Jet 2100/1100A	2500	920
КАРТРИДЖИ К СТРУЙНЫМ ПРИНТЕРАМ			
HP 51625A	Hewlett Packard Desk Jet 400/500/520/540/550/560		36
HP 51626A		1000	18
HP 51629A	Hewlett Packard Desk Jet 600/600C/660/660C	720	28
HP 51649A		310	34
HP 51633M	Hewlett Packard Desk Jet 310/320/340/DW310/DW320	600	30
HP 51645A	Hewlett Packard Desk Jet 700C/800C/1000	830	95
HPC 1823 D		360	
BC-02	Canon BJ 200/300	550	40

Модель картриджа	Совместимость (тип аппарата)	Ресурс картриджа ³ , лист/1 заправка	Вес пустого картриджа ⁴ , г
BC-20	Canon BJC 4000/4550/5500	900	45

³ экономичный режим, 5 % заполнение листа (паспортные данные)

⁴ вес получен в результате натурных измерений

Литература

1. Санитарная очистка и уборка населенных мест. Справочник. М., АКХ, 1997 г.
2. Временные методические рекомендации по расчёту нормативов образования отходов производства и потребления. Санкт-Петербург, 1998 г.