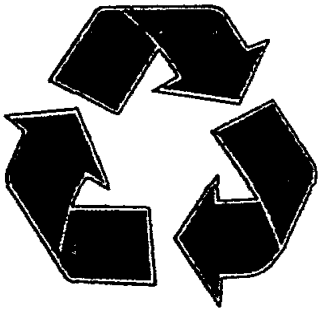
СБОРНИК МЕТОДИК

ПО РАСЧЁТУ ОБЪЁМОВ ОБРАЗОВАНИЯ ОТХОДОВ



Санкт-Петербург

gost.e-ecolog.ru

Отработанные элементы питания

разработана ❑ Инженерно Техническим Центром "Компьютерный Экологический Сервис"
❑ Центром обеспечения экологического контроля

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:

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

где: n_i - количество используемых аккумуляторов или аккумуляторных батарей i-го типа;

T_i - эксплуатационный срок службы аккумуляторов i-ой марки, год.

$$T_i = k_i \times t$$

Здесь: k_i - количество зарядно-разрядных циклов, на которые расчитан 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:

$$M = \Sigma N_i \times m_i \times 10^{-3}, \quad \text{т/год}$$

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:

$$M = \Sigma N_i \times m'_i \times 10^{-3}, \quad \text{т/год}$$

где: m'_i - вес аккумуляторной батареи i-того типа без электролита, кг.

Количество отработанного электролита рассчитывается по формуле:

$$M = \Sigma m^3_i \times N_i \times 10^{-3}, \quad \text{т/год}$$

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

$$m^3_i = V_i \times \rho, \quad \text{кг}$$

$$m^3_i = m_i - m'_i, \quad \text{кг}$$

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

ρ - плотность электролита, кг/л

Суммирование проводится по всем маркам аккумуляторов

Нейтрализация электролита кислотных аккумуляторов может производится гашеной или негашеной известью

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

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

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

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

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

Нейтрализация электролита негашеной известью проходит по следующему уравнению реакции:

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

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

$$M = 172 \times M_э \times C / 98, \quad т$$

где: $M_э$ - количество отработанного электролита, т;

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

172 - молекулярный вес кристаллогидрата сульфата кальция;

98 - молекулярный вес серной кислоты.

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

$$M_{из} = 56 \times M_э \times C / 98 / P, \quad т$$

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

$$M_{пр} = M_{из} \times (1 - P), \quad т$$

Содержание воды в осадке рассчитывается по формуле:

$$M_{вода} = M_э \times (1 - C) - M_э \times C \times 18 / 98 = M_э \times (1 - 1.18\ C), \quad т$$

Количество образующегося влажного осадка с учетом примесей в извести равно:

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

Влажность осадка равна M / $M_{ос\ вл}$ x 100

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

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

где M - количество образующегося осадка в соответствии с уравнением реакции,

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

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

Нейтрализация электролита гашеной известью проходит по следующему уравнению реакции:

$$H_2SO_4 + Ca(OH)_2 = CaSO_4\ \ 2\ H_2O$$

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

$$M = 172 \times M_э \times C / 98, \quad т$$

где: $M_э$ - количество отработанного электролита, т

C - массовая доля серной кислоты в электролите, C = 0.35

172 - молекулярный вес кристаллогидрата сульфата кальция,

98 - молекулярный вес серной кислоты.

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

$$M_{из} = 74 \times M_э \times C / 98 / P, \quad т$$

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:

$$M_{пр} = M_{из} \times (1 - P), \quad т$$

Содержание воды в осадке рассчитывается по формуле:

$$M_{вода} = M_э \times (1 - C), \quad т$$

Количество образующегося влажного осадка с учетом примесей в извести равно:

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

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

Исходные данные для расчёта

Тип аккумулятора	Масса аккумулятора, кг		Эксплуатационный срок службы, T_i	Количество зарядно-разрядных циклов, k_i
	без электролита, m'	с электролитом, m_i		
1	2	3	4	5
Аккумуляторы и аккумуляторные батареи свинцовые				
Аккумуляторы и аккумуляторные батареи железнодорожные и тяговые				
32ТН-450-У2 (состоит из 4ТН-450х8)	119.0	159.0	3 года	170
48ТН-450-У2 (состоит из 3ТН-450х16)	90.4	120.4	3 года	170
48тн-350 (состоит из ТН-350х16)	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	–
Аккумуляторы и аккумуляторные батареи для мотоциклов и мотороллеров				
3МТ-8	1.4	1.8	2 года	120
3МТР-10	2.3	2.9	12 мес.	100
3МТ-12	3.6	4.0	2 года	–
3 МТ-14А	2.0	2.5	1.5 года	–
3МТ-8А	1.3	1.6	2 года	–
Аккумуляторы и аккумуляторные батареи стартерные				
3СТ-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	–	–

	2	3	4	
6СТ-132ЭМ	41 0	51 0	–	–
6СТ-155ЭМ	23.1	29.2	–	–
3СТ-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	–
6СТЭН-140М	52.5	62.0	3 года	–
6СТ-50А	12.5	16.7	2 года	–
6СТ190А	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	–	–

1	2	3	4	
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				
Аккумуляторы и аккумуляторные батареи железнодорожные и тяговые				
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	–
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

1	2	3	4	5
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	–
Аккумуляторы для приборов и аппаратуры различного назначения				
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.

Содержание

МРО 1-99 Отходы металлообработки. 3
МРО 2-99 Лом абразивных изделий, абразивно-металлическая пыль 6
МРО 3-99 Отходы, образующиеся при использовании
лакокрасочных материалов 10
МРО 4-99 Отработанные элементы питания.....15
МРО 5-99 Отходы деревообработки 22
МРО 6-99 Отработанные ртутьсодержащие лампы 27
МРО 7-99 Нефтешлам, образующийся при зачистке резервуаров
для хранения нефтепродуктов 32
МРО 8-99 Отработанные автомобильные шины 36
МРО 9-04 Отработанные моторные и трансмиссионные масла.....49
МРО 10-01 Отходы при эксплуатации офисной техники 74

gost.e-ecolog.ru