

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ШАРЛ»

**«Утверждаю»
Генеральный директор
ООО «ШАРЛ»**

_____ **С.Л. Ищук**

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ

**«Технология нейтрализации кислоты аккумуляторной серной
отработанной»**

ТР-002-18

г. Лениногорск, 2018 г.

Сведения о технологическом регламенте

1.1 Внесен: ООО «ШАРЛ».

1.2 Введен в действие впервые.

Настоящий Технологический регламент не может быть полностью или частично воспроизведён, тиражирован и распространён в качестве официального издания без разрешения ООО «ШАРЛ».

Содержание

1. Общие положения.....	4
2. Нормативные документы	5
3. Термины и определения	6
4. Общие сведения об отходе.....	7
5. Технологическая часть	8
6. Охрана окружающей среды.	14
7. Безопасная эксплуатация производства	15
8. Пожарная безопасность.....	16
Приложение 1 ЖУРНАЛ учета работ по нейтрализации кислоты аккумуляторной серной отработанной ООО «ШАРЛ».....	18

Приложение 2 Паспорт отходов I-IV классов опасности «Кислота аккумуляторная серная отработанная»

Приложение 3 Паспорт отходов I-IV классов опасности «Осадок нейтрализации сернокислотного электролита»

1. Общие положения

В настоящем регламенте описывается технологический процесс, требования, предъявляемые к процессу нейтрализации кислоты аккумуляторной серной отработанной.

Данный технологический регламент описывает нейтрализацию кислоты аккумуляторной серной отработанной на производственной площадке ООО «Шарл», расположенной по адресу: Республика Татарстан, г. Лениногорск, ул. Заводская, 2.

Процесс нейтрализации включает в себя следующие этапы:

1. Поступление кислоты аккумуляторной серной отработанной, входной контроль.
2. Определение содержания H_2SO_4 в растворе кислоты, расчет нейтрализующего реагента.
3. Нейтрализация отработанной серной кислоты, формирование осадка.
4. Приемочный контроль.
5. Обращение с продуктами нейтрализации.

2. Нормативные документы

Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»
Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»
Федеральный закон от 30.03.1999 N 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»
Федеральный закон от 27.12.2002 N 184-ФЗ «О техническом регулировании»
ГОСТ 12.3.002-75 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Процессы производственные. Общие требования безопасности»
ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования»
ГОСТ 9199-77 «Известь строительная»
СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления»

3. Термины и определения

Отходы производства и потребления (далее - отходы) - вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению в соответствии с настоящим Федеральным законом;

Обращение с отходами - деятельность по сбору, накоплению, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов;

Обезвреживание отходов - уменьшение массы отходов, изменение их состава, физических и химических свойств (включая сжигание и (или) обеззараживание на специализированных установках) в целях снижения негативного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду;

Паспорт отходов - документ, удостоверяющий принадлежность отходов к отходам соответствующего вида и класса опасности, содержащий сведения об их составе;

Технологический процесс - упорядоченная последовательность взаимосвязанных действий, выполняющихся с момента возникновения исходных данных до получения требуемого результата;

4. Общие сведения об отходе

Серная кислота (H_2SO_4) - бесцветная жидкость без запаха. Очень сильная двухосновная кислота. Смешивается с водой во всех соотношениях, растворение сопровождается выделением значительного количества тепла, паров и газов.

В соответствии с «Федеральным классификационным каталогом отходов» отход «Кислота аккумуляторная серная отработанная» имеет код 9 20 210 01 10 2 и относится к отходам II класса опасности - высокоопасные отходы.

Агрегатное состояние отхода - жидкое.

Опасные свойства отхода - токсичность.

Компонентный состав отхода в соответствии с его паспортом:

- сульфаты - 36,3 %;

- свинец – 5,6 %;

- вода – 58,1 %.

Кислота аккумуляторная серная отработанная представляет собой водный раствор серной кислоты плотностью 1,20- 1,37 г/см³, имеет кислую рН среду.

5. Технологическая часть

5.1. Технология нейтрализации кислоты аккумуляторной серной отработанной

Нейтрализация - химическое взаимодействие (реакция) между веществами, имеющими свойства кислоты, и веществами, имеющими свойства основания, в результате которого образуются соли и вода.

Наиболее типичная реакция нейтрализации в водных растворах происходит между гидратированными ионами водорода и ионами гидроксида, содержащимися соответственно в сильных кислотах и основаниях: $H^+ + OH^- = H_2O$. В результате концентрация каждого из этих ионов становится равной той, которая свойственна самой воде (около 10^{-7}), т.е. активная реакция водной среды приближается к $pH = 7$.

Нейтрализация кислоты аккумуляторной серной отработанной производится негашеной известью CaO . В результате нейтрализации отработанной серной кислоты образуется осадок нейтрализации сернокислотного электролита - гипс. Дигидрат сульфата кальция $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ (гипс) - неорганическое соединение, белые ромбические или моноклинные кристаллы, кальциевая соль серной кислоты. Плотность 2,96 г/см³. Температура плавления 1450. Очень медленно присоединяет воду. В воде растворим незначительно. Разлагается при нагревании.

Расчет нейтрализующего реагента начинается с определения содержания H_2SO_4 в растворе кислоты аккумуляторной серной отработанной. Так как в емкость собирается кислота непосредственно с отработанных аккумуляторных батарей раствор кислоты не имеет точной концентрации.

Для определения содержания H_2SO_4 в растворе кислоты необходимо воспользоваться таблицей 5.1.

Таблица 1

Плотность раствора кислоты при 20 ⁰ С, г/см ³	Содержание H_2SO_4 в растворе, г/л
1,005	10
1,05	84
1,10	153
1,15	254
1,20	336
1,25	425
1,28	488
130	521
1,32	554
1,34	589
1,36	624
1,38	660

Нейтрализация серной кислоты негашеной известью проходит по следующему уравнению:



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

$$M_{из} = (56 \times M_{э} \times C) / (98 \times P), \text{ где:}$$

56 - молекулярный вес оксида кальция;

P - массовая доля активной части в извести, P = 0,4 до 0,9.

Пример расчета количества образующегося осадка нейтрализации сернокислотного электролита - гипса при нейтрализации серной кислоты известью:

Количество осадка, образующегося при нейтрализации серной кислоты, определяется по формуле:

$$M_{ос.} = M + M_{пр.} + M_{вода},$$

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

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

где: M_э - количество отработанной серной кислоты, т;

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

172 - молекулярный вес кристаллогидрата сульфата кальция;

98 - молекулярный вес серной кислоты

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

$$M_{пр.} = M_{из} \cdot (1 - P),$$

где P - массовая доля активной части в извести, P = 0,9-0,95 в зависимости от марки и сорта извести.

M_{вода} - содержание воды в осадке.

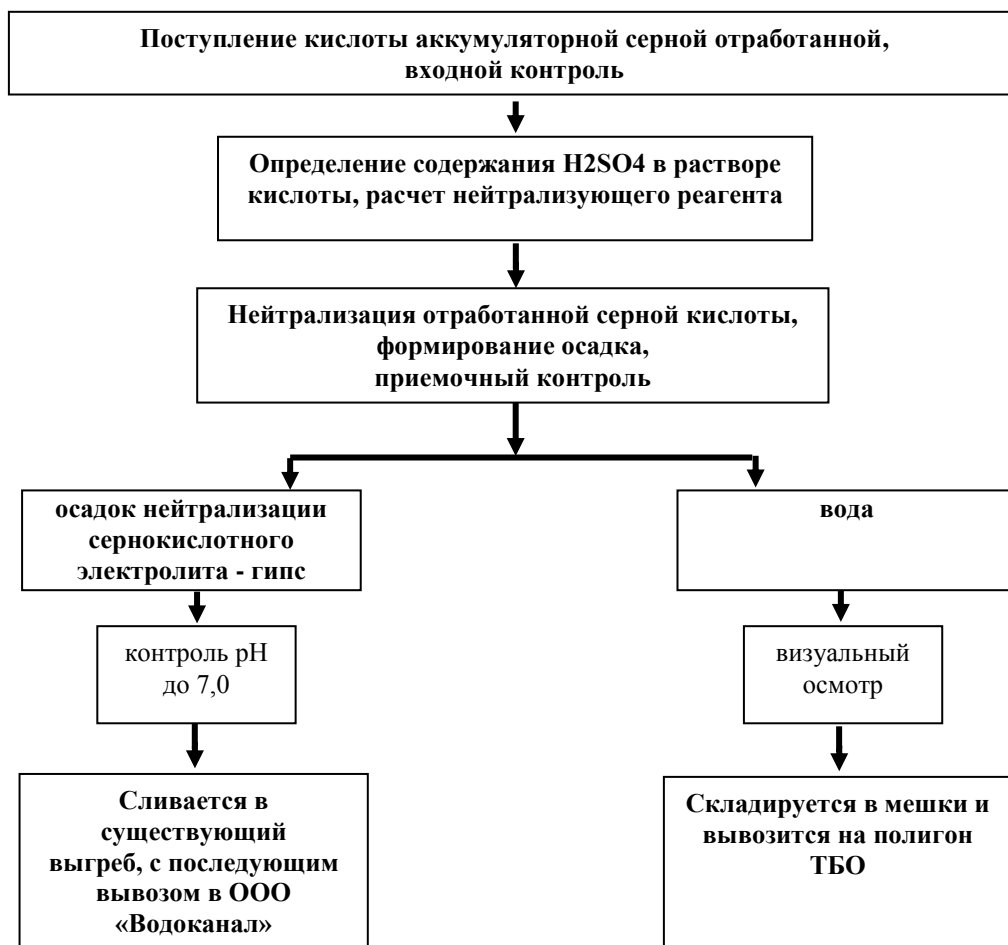
Содержание воды в осадке рассчитывается по формуле:

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

где: M_э - количество отработанной серной кислоты, т;

C - массовая доля серной кислоты, C = 0,35.

5.2. Технологическая схема нейтрализации кислоты аккумуляторной серной отработанной



Блок-схема

Описание технологической схемы нейтрализации кислоты аккумуляторной серной отработанной

Участок нейтрализации (лаборатория) кислоты аккумуляторной серной отработанной (далее кислота) включает в себя отдельное помещение, в котором за защитным экраном находятся: ванна для слива кислоты из АКБ, место временного хранения кислоты, ванна нейтрализации, емкость негашеной извести с лотком. Участок нейтрализации оборудован местным вентиляционным отсосом.

На участок нейтрализации (лаборатория) кислота аккумуляторная серная отработанная (далее – кислота) поступает в возвратной таре либо непосредственно сливается в приемные емкости из кислотостойкого пластика (винипласта, стеклопластика и т.д.) при разборе АКБ. Входной контроль включает в себя визуальный осмотр тары и АКБ (наличие крышек, сколов на АКБ, отсутствие протечек).

Далее кислота переливается в ванну нейтрализации $V=400$ л, но не более 50% от общего объема. С помощью Ареометра АЭ-1 (ГОСТ 18481-81 «Ареометры и цилиндры стеклянные. Общие технические условия») определяется плотность кислоты и рассчитывается количество нейтрализующего реагента - негашеной извести CaO . Для нейтрализации кислоты также используются кислотостойкие емкости объемом до 500 л с широкой горловиной.

Затем в ванну нейтрализации добавляется негашеная известь CaO . Дозирование CaO осуществляется из емкости по лотку ручным способом небольшими порциями, аккуратно перемешивая и соблюдая при этом осторожность.

Во время процесса нейтрализации необходимо следить за бесперебойной работой вентиляции и соблюдать требования инструкции №018 «По охране труда при выполнении работ по нейтрализации кислоты аккумуляторной серной отработанной».

Процесс нейтрализации, включающий в себя формирования осадка, и осветление воды после нейтрализации длится 2-3 часа в зависимости от концентрации кислоты. После прекращения реакции необходимо дождаться остывания образовавшейся массы и убедиться, что кислота нейтрализована (приемочный контроль). Для этого необходимо опустить индикаторную бумагу (тест-полоску) на глубину 1,5-2 см в ванну нейтрализации на 3-5 секунд:

- если цвет индикаторной тест-полоски не изменился – кислота нейтрализована полностью;

- если индикаторная тест-полоска приобрела различные оттенки красного цвета – кислота нейтрализована не полностью, необходимо дождаться полного протекания реакции.

При достижении реакции среды (рН) до 7,0 полученный раствор дополнительно проверяют портативным рН-метром с точностью 0,1 рН.

После прекращения реакции образуется осадок нейтрализации сернокислотного электролита – гипс и вода. В ванной нейтрализации предусмотрено отверстие, через которое вода сливается канализационную сеть и самотеком отводится в существующий выгреб. Полученный обезвоженный осадок перекладывается в мешки и вывозится на полигон ТБО.

Все данные процесса нейтрализации должны быть отражены в журнале «Учета работ по обезвреживанию (нейтрализации) отхода II класса опасности «Кислота аккумуляторная серная отработанная» (Приложение 1).

5.3. Нормы расходов сырья и материалов

Основными компонентами нейтрализации являются:

- Кислота аккумуляторная серная отработанная (в результате разборки АКБ либо непосредственно в таре)
- Негашеная известь по ГОСТ 9199-77.

Нормы расхода негашёной извести СаО при нейтрализации 100 литров кислоты аккумуляторная серная отработанная различной плотности представлены в таблице 5.3.

Таблица 2

Плотность раствора кислоты аккумуляторной серной отработанной при 20 ⁰ С, г/см ³	Содержание H ₂ SO ₄ в растворе, г/л	Кол-во СаО (негашеной извести), необходимое для нейтрализации 100л отработанной аккумуляторной кислоты, кг
1,005	10	1,222
1,05	84	10,26
1,10	153	18,70
1,15	254	31,04
1,20	336	41,06
1,25	425	51,93
1,28	488	59,63
1,30	521	63,66
1,32	554	67,69
1,34	589	71,98
1,36	624	76,20
1,38	660	80,65
1,40	716	87,40

Пример определения количества негашеной извести при плотности раствора кислоты аккумуляторной серной отработанной 1,20 г/см³:

В соответствии с данными таблицы 5.3 в 1 литре раствора кислоты аккумуляторной серной отработанной плотностью 1,2 г/см³ содержится 336 г моногидрата серной кислоты H₂SO₄. В 100 л раствора содержится 33,6 кг H₂SO₄. На нейтрализацию 1г моля H₂SO₄ расходуется 1,222 г негашеной извести СаО. Следовательно, для нейтрализации 33,6 кг H₂SO₄ потребуется 41,06 кг негашеной извести СаО.

5.4. Материальный баланс

Пример определения количества продуктов нейтрализации 100 л раствора кислоты аккумуляторной серной отработанной с плотностью 1,25 г/м³:

Количество образующегося осадка нейтрализации сернокислотного электролита - гипса $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ составляет:

$$M = 172 \times M_{\text{э}} \times C / 98, \text{ т}$$

$$M = 172 \times 0,125 \times 0,35 / 98 = 0,077 \text{ т}$$

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

$$M_{\text{пр.}} = M_{\text{из.}}(1 - P)$$

$$M_{\text{пр.}} = 0,052 \times (1 - 0,95) = 0,003 \text{ т}$$

Содержание воды в осадке:

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

$$M_{\text{вода}} = 0,125 \times (1 - 1,18 \times 0,35) = 0,073 \text{ т}$$

Количество осадка, образующегося при нейтрализации серной кислоты, составляет:

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

$$M_{\text{ос.}} = 0,077 + 0,003 + 0,073 = 0,153 \text{ т}$$

Таблица 3

№ п/п	Наименование продукта реакции	Состояние (твердое, жидкое, газообразное)	Ед. изм, т	Направление использования
1	H ₂ O (вода)	жидкое	0,073	Сливается канализационную сеть и самотеком отводится в существующий выгреб с последующим вывозом в ООО «Водоканал»
2	Осадок нейтрализации сернокислотного электролита гипс $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ примеси	твердое	0,077 0,003	Складировается в мешки и вывозится на полигон ТБО
Всего - 0,153				

6. Охрана окружающей среды.

В процессе нейтрализации кислоты аккумуляторной серной отработанной образуется осадок нейтрализации сернокислотного электролита - гипс и вода.

В соответствии с «Федеральным классификационным каталогом отходов» отход «Осадок нейтрализации сернокислотного электролита» имеет код 7 47 301 01 39 и относится к отходам IV класса опасности - малоопасные отходы.

Вода через самотечные сети канализации отводится в существующий выгреб $V=50 \text{ м}^3$. По мере накопления передается в ООО «Водоканал» на основании договора.

Осадок нейтрализации сернокислотного электролита на основании договора с ООО «Полигон ТБО» вывозится на полигон ТБО.

7. Безопасная эксплуатация производства

Обеспечение условий труда, исключая (снижающих) возможность профессиональных заболеваний и перегрузки работающих на предприятии достигается соблюдением норм и правил, действующих в РФ.

Обеспечение нормальных и безопасных условий работы достигается:

- отсутствием непосредственного контакта работающих с исходными материалами, заготовками, полуфабрикатами готовой продукцией и отходами производства, оказывающими опасное и вредное воздействие;
- применением мер, направленных на предотвращение проявления опасных и вредных производственных факторов в случае аварии;
- применением индивидуальных средств защиты и спецодежды (таблица 4);
- устройством местных отсосов;
- рациональными условиями естественного и искусственного освещения;
- временным хранением отходов производства в соответствии с требованиями действующего законодательства ;
- проведением вводного, первичного и периодического инструктажа на рабочем месте;
- проведением периодических медосмотров.

Необходимая спецодежда и средства индивидуальной защиты работников участка нейтрализации представлены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование профессии	Перечень спецодежды и средств индивидуальной защиты	Срок службы
Аккумуляторщик	Костюм суконный или костюм х/б с кислзащитной пропиткой	12 мес.
	Фартук резиновый или из прорезиненной ткани	6 мес.
	Сапоги резиновые	12 мес.
	Нарукавники резиновые	4 мес.
	Перчатки резиновые кислотоустойчивые	1 мес.
	Респиратор	
	Защитные очки	

8. Пожарная безопасность.

Производственное помещение относится к категории Д по пожарной нагрузке, что определяется наличием в помещении негорючих веществ и материалов в холодном состоянии, таких как отработанная кислота и мел.

Принятые объемно-планировочные и конструктивные решения обеспечивают своевременную и безопасную эвакуацию людей.

Перегородки, стены и покрытия полов на пути эвакуации выполнены с соответствующим пределом огнестойкости с отделкой из негорючих материалов.

Для обеспечения пожарной безопасности производства:

- разработаны приказы, инструкции по пожарной безопасности;
- проводятся инструктажи (вводные, периодические);
- производственные, складские и административное здание обеспечены огнетушителями, пожарным инвентарем (бочки для воды, ведра пожарные, ящики с песком, пожарные щиты и стенды) и пожарным инструментом (багры, ломы, топоры, и др.), которые используются для локализации и ликвидации небольших загораний, а также пожаров в их начальной стадии развития;
- для противопожарного запаса воды установлен подземный резервуар $V=80$ м³ .

Лист регистрации изменений и дополнений

Номер изменения	Кол-во листов в изменении	Краткое содержание изменения	Дата утвержде ния	Лицо, зарегистрировавшее изменение и дополнение		
				должность	подпис ь	фамили я
1	2	3	4	5	6	7

Приложение 1

ЖУРНАЛ

учета работ по нейтрализации кислоты аккумуляторной серной отработанной

ООО «ШАРЛ»

Начат: « ____ » _____ 201__ г.

Окончен: « ____ » _____ 201__ г.

Дата	Количество кислоты аккумуляторной серной отработанной, Мэ , л	Плотность кислоты аккумуляторной серной отработанной	Кол-во извести Миз, необходимое для нейтрализации, Мэ тонн	Масса осадка $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (гипса), тонн	Количество образовавшейся воды, тонн	Нейтрализацию провел (Ф.И.О.)	Подпись	Примечание

