



SWSU Case Championship 2019

Всероссийский чемпионат по решению инженерных кейсов



Секция



Химические и нанотехнологии

Кейс



Разработка способа очистки электролита бывших в эксплуатации свинцово-кислотных стартерных аккумуляторных батарей с целью его повторного использования

При поддержке



Росмолодежь

Кейс от компании



КУРСКИЙ ЗАВОД
«АККУМУЛЯТОР»

ООО «Курский аккумуляторный завод» - крупнейшее в России и СНГ предприятие по производству химических источников тока, «принявшего эстафету» от одного из старейших предприятий отрасли - Курского завода «Аккумулятор», основанного 14 октября 1944 года.

Ассортимент продукции включает более 300 наименований и уникален как по электрохимическим системам, так и по типоразмерам, областям применения и конструктивному исполнению.

ООО «КАЗ» укомплектовано необходимым производственным и испытательным оборудованием, специальным нестандартным оборудованием, оснасткой, инструментом, средствами контроля и измерений для серийного и массового производства.

В настоящее время предприятие выпускает следующие виды продукции:

- свинцово-кислотные аккумуляторы для автотракторной техники (стартерные), объектов энергетики, железнодорожных узлов и связи (стационарные)
- герметичные никель-кадмиевые аккумуляторы и батареи

Система менеджмента ООО «КАЗ» сертифицирована на соответствие требованиям международных стандартов ISO 9001:2015 и IATF 16949:2016.

На предприятии действует испытательная лаборатория химических источников тока.



Электролит свинцово-кислотного аккумулятора представляет собой водный раствор серной кислоты плотностью **1,27-1,30 г/см³**.

Электрохимические процессы очень чувствительны к присутствию примесей в электролите, поэтому к его чистоте предъявляются особые требования.

При работе аккумулятора в электролит могут переходить примеси, содержащиеся в свинец-содержащих материалах, и растворяться вспомогательные материалы и компоненты.

Таким образом, в конце срока службы электролит аккумулятора, как правило, содержит следующие основные примеси:

- а) ионы [Cl⁻] – более **10 мг/л**.
- б) ионы [Fe³⁺] – более **30 мг/л**.

в) расход **0,01н** раствора **KMnO₄** на окисление органических веществ – более **100 мл/л**.

г) соединения Са – более **10 мг/л**.

д) соединения Mg – более **10 мг/л**.

е) нитраты – более **10 мг/л**.

ж) массовая доля меди Cu – более **0,005%**, а также мелкодисперсный углерод и частицы отслоившихся свинец-содержащих материалов

Кроме того, на поверхности старых аккумуляторных батарей обычно содержится пыль и другие загрязнения, которые при утилизации аккумуляторной батареи путем дробления, также могут попадать в электролит.

Такой электролит невозможно использовать повторно для производства аккумуляторных батарей без предварительной очистки.





Требуется разработать способ очистки водного раствора серной кислоты от указанных выше примесей с получением прозрачного бесцветного электролита следующего химического состава:

а) ионы $[Cl^-]$ – не более 1 мг/л.

б) ионы $[Fe^{3+}]$ – не более 2 мг/л.

в) расход 0,01N раствора $KMnO_4$ на окисление органических веществ – не более 50 мл/л.

г) соединения Ca – не более 1,6 мг/л.

д) соединения Mg – не более 2,0 мг/л.

е) нитраты – не более 2 мг/л.

ж) массовая доля меди Cu – не более 0,0005%.

з) массовая доля суммы тяжелых металлов в пересчете на свинец (Pb) – не более 0,01%.



Презентация Microsoft Office PowerPoint не более **20** слайдов формата **A3**, включая:

Слайд 1. Титульный слайд, который должен содержать следующую информацию: название кейса, логотип команды, ФИО капитана, ВУЗ, контакты.

Слайд 2. Представление команды: фотография, ФИО, специальность, курс, опыт участия в других кейс-чемпионатах каждого участника. Дополнительная информация о профессиональных компетенциях участников и достижениях команды.

Основными критериями оценки представленных на конкурс решений являются:

- *реализуемость решения*
- *проработанность решения*
- *оценка экономического эффекта*
- *оригинальность и инновационность*
- *презентация*

