

Научно-исследовательский центр «Иннова»

НАУЧНАЯ ПАРАДИГМА - 2021

Сборник научных трудов по материалам
XXVII Международной научно-практической конференции,
04 октября 2021 года, г.-к. Анапа

Анапа
2021



УДК 00(082) + 001.18 + 001.89

ББК 94.3 + 72.4: 72.5

НЗ4

Ответственный редактор:

Скорикова Екатерина Николаевна

Редакционная коллегия:

Бондаренко С.В. к.э.н., профессор (Краснодар), **Дегтярев Г.В.** д.т.н., профессор (Краснодар), **Хилько Н.А.** д.э.н., доцент (Новороссийск), **Ожерельева Н.Р.** к.э.н., доцент (Анапа), **Сайда С.К.** к.т.н., доцент (Анапа), **Климов С.В.** к.п.н., доцент (Пермь), **Михайлов В.И.** к.ю.н., доцент (Москва).

НЗ4 НАУЧНАЯ ПАРАДИГМА - 2021. Сборник научных трудов по материалам XXVII Международной научно-практической конференции (г.-к. Анапа, 04 октября 2021 г.). – Анапа: Изд-во «НИЦ ЭСП» в ЮФО, 2021. - 51 с.

ISBN 978-5-95283-694-5

В настоящем издании представлены материалы XXVII Международной научно-практической конференции: «НАУЧНАЯ ПАРАДИГМА - 2021», состоявшейся 04 октября 2021 года в г.-к. Анапа. Материалы конференции посвящены актуальным проблемам науки, общества и образования. Рассматриваются теоретические и методологические вопросы в социальных, гуманитарных, естественных и других науках.

Издание предназначено для научных работников, преподавателей, аспирантов, всех, кто интересуется достижениями современной науки.

За содержание и достоверность статей, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

Информация об опубликованных статьях размещена на платформе научной электронной библиотеки (eLIBRARY.ru). Договор № 2341-12/2017К от 27.12.2017 г.

Электронная версия сборника находится в свободном доступе на сайте:
www.innova-science.ru.

УДК 00(082) + 001.18 + 001.89
ББК 94.3 + 72.4: 72.5**ISBN 978-5-95283-694-5**

© Коллектив авторов, 2021.
© Изд-во «НИЦ ЭСП» в ЮФО
(подразделение НИЦ «Иннова»), 2021.

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ УДАРНО-ЦЕНТРОБЕЖНОГО ТИПА ПРИ РАЗРУШЕНИИ ЗЕРНА

Камышева Наталья Алексеевна 5

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ РОССИИ

Кухтин Михаил Александрович..... 11

НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ РОССИИ

Кухтин Михаил Александрович..... 16

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОСУЖДЕННЫХ В ПРОИЗВОДСТВЕННОМ СЕКТОРЕ УГОЛОВНО-ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Лудов Дмитрий Сергеевич

Родионов Алексей Владимирович..... 21

МЕТАЛЛУРГИЯ

ЛИТИЙ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ. УЩЕРЬ, ПЕРЕРАБОТКА, УТИЛИЗАЦИЯ

Пяткова Ирина Александровна

Клюкман Михаил Владимирович..... 27

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

СТОМАТИТ У КОШЕК И СПОСОБ ЕГО ЛЕЧЕНИЯ

Сергеев Александр Александрович..... 35

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ОХРАНА КАСПИЙСКИЙ ГЕККОН – (TENUDASTYLUS

CASPLUS EICHWALD, 1881) В ТАДЖИКИСТАНЕ*Хидиров Худойкул Олокулович**Сатторов Тохирджон Сатторович**Домуллоева Зебо Кодировна..... 39***УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМИ****ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ КОНТРАКТНОЙ СИСТЕМЫ ЗАКУПОК
ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ НУЖД В РОССИИ***Шеленева Ульяна Константиновна..... 46*

МЕТАЛЛУРГИЯ

УДК 669–1

ЛИТИЙ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ. УЩЕРБ, ПЕРЕРАБОТКА, УТИЛИЗАЦИЯ

Пяткова Ирина Александровна

Клюкман Михаил Владимирович

студенты

Научный руководитель: Белоус Игорь Александрович,

к-т физико-мат. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет экономики
и сервиса»

***Аннотация.** В данной статье рассматривается ущерб, который уже сейчас приносит добыча лития, и потенциальный ущерб, который может принести его добыча в нынешнем виде, в связи с резко возросшим спросом на литий и литиевые источники тока в последние года и предлагаются решения данной проблемы. Также рассматривается проблема утилизации и переработки Li-ion аккумуляторов в связи с их особенностями строения, наносящими непоправимый ущерб почве и водам, в которые он утилизируется в связи с дорогостоящими, по сравнению с добычей, технологиями переработки и выдвигаются возможные решения проблемы*

***Ключевые слова:** литий, добыча, переработка, утилизация, аккумуляторы*

***Abstract.** This article examines the problem of potential damage that can be caused by its extraction in the current, due to the increased demand for lithium and lithium power sources in recent years and these solutions to this solution. The problem of recycling and recycling of lithium-ion batteries is analyzed, related to their*

structural features, causing irreparable damage to soil and water, which it utilizes in accordance with the extraction, processing technologies, and possible solutions to the problem are put forward.

Key words: *lithium, mining, processing, disposal, batteries*

Вступление.

Автором литий-ионного аккумулятора в современном представлении, с анодом из графита и катодом из кобальта, является Акиро Ёсино, а впервые по его патенту компания Sony выпустила аккумулятор в 1991 г. С тех пор литий-ионные аккумуляторы стали захватывать рынок из-за своих впечатляющих показателей зарядно-разрядных циклов, емкости, а также более высоким, по сравнению с конкурентами, рабочим напряжением. Что бы наглядно понять насколько вырос спрос, обратимся к статистике, а конкретно к ведущему производителю лития – Чили. В Чили добывают 38% мирового производства лития, а объемы производства выросли с 4500 тонн/год в 1997 до 19300 тонн/год в 2019 г. Ниже приведён график (рис. 1), из которого видно тенденцию по ежегодному повышению добычи лития с 1997 года.

Большая часть лития добывается путём осушения на солнце добытых подземных вод, богатых этим металлом, в так называемых соляных озёрах, потому что этот способ является самым экономически выгодным и эффективным, однако далеко не с самым благоприятным воздействием на окружающую среду.

Так же на данный момент не существует способов вторичной переработки литий-ионных аккумуляторов и хорошо, если их будут хранить в сухом закрытом помещении, однако не редко прибегают к более простому способу – закопать под землю. Перерабатывать литий-ионные аккумуляторы мешает и не стандартизированное производство, то есть разные компании выпускают разные по химическому составу батареи, к этому добавляется и сходные значения плотности катодов и токоприемников, что не дает использовать метод разделения компонентов по плотности, как в свинцово кислотных-аккумуляторах. Это заставляет использовать более изощрённые методы переработки, которые обходятся дороже, чем прямая добыча лития.

В данной статье мы постараемся рассмотреть влияние добычи лития на природу, а также способы полной переработки литий-ионные аккумуляторов.



Рисунок 1 - График общемирового производства лития по годам (Источник данных: USGS Mineral Commodity Summaries между 1997 и 2021 г)

Вред от добычи лития

Основным и наиболее эффективным способом добычи лития является испарение солевого раствора с его содержанием и дальнейшей обработкой.

Сначала рассол откачивается из-под земли, где он в виде больших подземных соленых озер выкачивается в серию больших, неглубоких открытых испарительных прудов. Задача состоит в том, чтобы увеличить концентрацию рассола путем естественного испарения используя ветер и солнце. Использование сил природы для испарения делает такой способ добычи мало затратным, и соответственно экономически-оправданным в сравнении с другими способами добычи лития, а если брать во внимание, что места его добычи находятся на возвышенностях и в засушливых регионах, то экономическая эффективность возрастает неимоверно. Благодаря этой технологии испарения серия прудов может быть спроектирована и построена таким образом, что соли различных ионов могут будут собираться последовательно, пока концентрация лития не достигнет примерно 6 000/1000000 (шесть тысяч на миллион), в виде хлорида лития. Перед тем как хлорид лития можно будет откачать и транспортировать на очистные сооружения для дальнейшей переработки, из смеси необходимо удалить

нежелательные химические соединения. В целом, с момента закачки рассола из земли до момента получения готового лития может пройти от одного до двух лет.

Использование воды и потенциальные угрозы для местной флоры и фауны основными проблемами, вызванные добычей лития. Добывая литий 95% солевого раствора, в котором, он содержится испаряется, а пресная вода выкачивается из-под земли и из других источников. Несмотря на то, что испаряемый рассол не пригоден для потребления человеком или в сельском хозяйстве, он находится в гидродинамической связи с окружающей средой. В результате водозатратный процесс добычи полезных ископаемых в засушливом регионе может вызывать негативные последствия в виде истощения водоносных горизонтов, и нарушить гидрологический баланс и экосистемы, что вызывает обеспокоенность экологов и государственных органов. В последнее десятилетие для удовлетворения глобально растущего спроса на карбонат лития власти стран, таких как Чили, в которых сосредоточены существенные производства, выдали большое количество разрешений на добычу полезных ископаемых и лития, в частности, поэтому расширение масштабов производства может привести к необратимому изменению ландшафта и микроклимата окружающей среды.

Обращаясь к выводам исследования, проведённого учёными из Университета штата Аризона, США, на территории добычи лития в Чили, отмечается ухудшение состояния окружающей среды, а конкретно деградация растительного покрова, повышение температуры и засушливых условий. Темпы деградации относительно медленные, однако охватывающие большие территории. Стоит отметить, что районы, расположенные на территории горнодобывающих предприятий, испытывают сравнительно более высокие темпы деградации окружающей среды.

Существует еще один способ добычи лития – из горных пород. Добыча и переработка лития в горных породах — это гораздо более сложный процесс, чем извлечения лития в виде рассола. Поэтому добыча лития из каменной руды должна быть спроектирована и построена с учетом четких физико-химических

условий конкретного месторождения лития. Каменная руда извлекается из земли с помощью буровых установок, взрывчатки или других средств, в результате чего образуется раздробленная горная порода. Её транспортируют на обогатительную фабрику, часто расположенную в непосредственной близости от места добычи. Литиевая руда подвергается дальнейшему дроблению и обжигу при сильном нагреве, чтобы облегчить химическое преобразование лития в форму, более удобную для обработки в процессе последующей переработки. После охлаждения рудный концентрат измельчается в порошок, смешивается с серной кислотой и подвергается дальнейшему обжигу. Из полученного концентрата удаляются отходы с помощью системы сгустителей-фильтров и дается возможность выпасть в осадок, чтобы удалить магний и кальций из смеси. На последнем этапе добавляется кальцинированная сода, чтобы осаждения карбоната лития, чистота которого составляет около 99,15%.

В целом добыча лития из горных пород не несёт серьёзного урона окружающей среде, разве что изменение ландшафта в результате горнодобывающей деятельности.

Возможные решения повышения безопасности добычи лития для окружающей среды

Уже сейчас есть проверенные методы, качественно улучшающие безопасность добычи лития для окружающей среды без серьёзного ущерба сложившейся экономической системе. Подобные меры по защите окружающей среды включают в себя рециркуляцию воды минимизацию отходов, повышение эффективности переработки солевых растворов, уменьшение площади новых месторождений, разработка мобильных систем добычи, извлечение нескольких видов сырья из одного источника и так далее. Так же к таким мерам можно отнести: Использование специальных добавок в солевые озёра для повышения общей концентрации лития в противовес высокой зависимости от погодных условий, таких как солнечная энергия и ветер, необходимые для испарения, использование особых материалов с абсорбирующими литий свойствами, помещение откачиваемого солевого раствора в ионообменных колоннах в целях концентрации хлорида

лития перед помещением в испарительные пруды, использование хроматографии для выделения лития из концентрированных и разбавленных рассолов, а также выборочный захват ионов лития используя электролиз.

Проблемы переработки литий-ионных источников тока

Основной проблемой в переработке литий-ионных аккумуляторов является то, что стоимость цикла переработки выше, чем стоимость добычи лития обычным способом. Несмотря на это уже сейчас есть компании, предлагающие свои услуги по переработке литий-ионных аккумуляторов за определённую плату средняя стоимость полного цикла переработки одного килограмма литий-ионных аккумуляторов составляет один евро, а стоимость получаемых на выходе материалов меньше на более чем 60 процентов. Существующие способы переработки являются далеко не совершенными. Так, основная переработка литий-ионных батарей заключается в их плавлении до шлака и дальнейшей химической обработке для выделения некоторых металлов, таких как кобальт. Такие процессы как плавление являются энергозатратными и несут за собой выделение в атмосферу токсичных газов, в то же время качество получаемых таким способом материалов оставляет желать лучшего. Соответственно такие способы не подходят для получения прибыли, что тормозит развитие данной сферы, так еще и за переработку литий-ионных аккумуляторов необходимо платить, что резко ограничивает количество поступаемых на переработку аккумуляторов. Еще стоит понимать, что в мире не существует утвержденного стандарта для состава аккумуляторов, что существенно затрудняет стандартизацию переработки литий-ионных источников тока. По данным на 2019 год из 180000 тонн доступных для переработки литий-ионных батарей было переработано всего чуть больше половины. С каждым годом количество литий-ионных источников тока будет только расти (рис 2.), одна только автомобильная отрасль по прогнозам аналитиков вырастет до автопарка в 145 миллионов автомобилей. И во всех них будет стоять литий-ионный аккумулятор, который необходимо будет утилизировать.

На данный момент не существует способа полной переработки Li-ion источников тока, однако работы над этим ведутся, в том числе и в России.

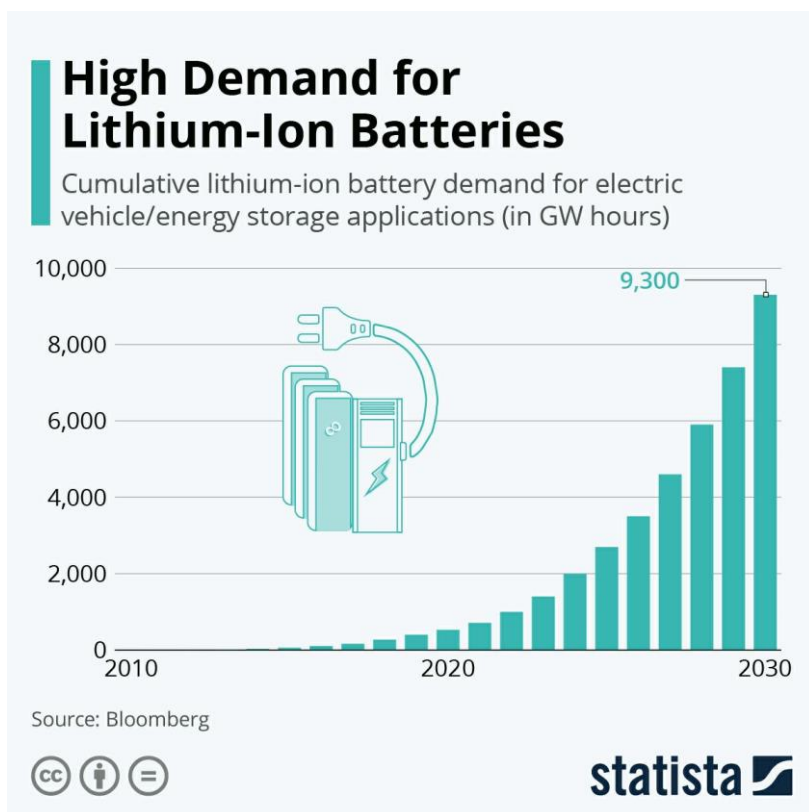


Рисунок 2 - Прогнозируемое увеличение количества литий-ионные аккумуляторов в ГВт до 2030 г.

Так, например, в статье за авторством Л. Н. Ольшанской, Е. Н. Лазаревой, А. П. Клепикова, «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УТИЛИЗАЦИИ ЛИТИЕВЫХ ХИМИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ ТОКА» предлагается способ извлечения лития и его соединений из вышедших из употребления анодов Li-ion источников тока. «Процесс осуществляют путем обработки Li_xC_6 электродов водой (выщелачивание с получением гидроксида лития LiOH , 1-я стадия) и последующей обработки, образующейся щелочи LiOH в токе углекислого газа (получение карбоната лития Li_2CO_3 , 2-я стадия). Полученные соединения можно использовать в качестве ценных товарных продуктов.»

Заключение

Высокий спрос на литий обуславливается повышающимся с каждым годом спросом на Li-ion аккумуляторы, которые необходимы растущему рынку электронных портативных устройств, требующих качественных химических источников тока, а также обусловленный всемирной стратегией отказа от двигателей внутреннего сгорания и переходом на электромобили. Всё это неуклонно

повышает количество добываемого лития, а основным источником лития являются солевые растворы подземных вод, которые выкачивают и осушают, что приводит к неблагоприятным изменениям окружающей среды. На сегодняшний день существуют способы решения данной проблемы, однако пока их внедрение еще не началось, что в будущем может сказаться на экологии. Утилизация и переработка литий-ионных аккумуляторов сейчас недостаточно развита из-за слишком быстрого темпа производства, поэтому сейчас переработка литий-ионных источников тока нормально не происходит, что ввиду высоких токсичных свойств лития, как самого активного металла, ведёт к загрязнению почвы или водоёмов в результате неправильной утилизации литий-ионных батарей. На сегодняшний день не создано переработочных циклов с полной переработкой li-ion аккумуляторов, но работы в эту сторону ведутся в больших масштабах по всему миру.

Список литературы

1. Л. Н. Ольшанская, Е. Н. Лазарева, А. П. Клепиков «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УТИЛИЗАЦИИ ЛИТИЕВЫХ ХИМИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ ТОКА».
2. А. М. Скундин, О. Н. Ефимов, О. В. Ярмоленко «Современное состояние и перспективы развития исследований литиевых аккумуляторов» С. 378–392.
3. Victoria Flexer, Celso Fernando Baspineiro, and Claudia Inés Galli «Lithium recovery from brines: A vital raw material for green energies with a potential environmental impact in its mining and processing».
4. Masaki Yoshio, Ralph J. Brodd, Akiya Kozawa «Lithium-Ion Batteries» P. 1-9.
5. Wenjuan Liua, Datu B. Agusdinataa, Soe W. Myintb « Spatiotemporal patterns of lithium mining and environmental degradation in the Atacama Salt Flat, Chile»
6. Arumugam Manthiram « An Outlook on Lithium-Ion Battery Technology».
7. Rennie B Kaunda «Potential environmental impacts of lithium mining», Journal of Energy & Natural Resources Law.

«НАУЧНАЯ ПАРАДИГМА - 2021»

XXVII Международная научно-практическая конференция

Научное издание

Издательство ООО «НИЦ ЭСП» в ЮФО
(Подразделение НИЦ «Иннова»)
353440, Россия, Краснодарский край, г.-к. Анапа,
ул. Крымская, 216, оф. 32/2
Тел.: 8-800-201-62-45; 8 (861) 333-44-82
Подписано в печать 06.10.2021 г. Формат 60x84/16.
Печать: цифровая. Гарнитура: Times New Roman
Тираж 50. Заказ 35.

ISBN 978-5-95283-694-5



9 785952 836945 >