

*С.Р. АРТЕМЬЕВ*, НТУ «ХПИ»

## **АНАЛИЗ ДИНАМИКИ РАСШИРЕНИЯ НАПРАВЛЕНИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО НАТРИЯ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ УКРАИНЫ**

В статті розглянуті основні шляхи вирішення проблеми накопичення, зберігання та утилізації різних видів відходів, їх класифікація та структура. Основна увага зосереджена на існуючих напрямках застосування металевого натрію в промисловості України.

In the article has been viewed the development moving forces and trends of different kind of wastes utilization problems, their classification and structure. The main attention devoted to metallic sodium wastes potential application direction in Ukraine industry.

В современных условиях, исходя из приоритетных направлений разработки и финансирования украинско-российских проектов на 2003-2007 гг. достаточно актуальным и перспективным направлением исследования в области экологической безопасности и других сфер науки и техники являются проблемы, связанные с расширением сфер применения такого ценного продукта как металлический натрий.

Данная проблема широко обсуждается при проведении научных исследований, как в России, так и на территории Украины, так как именно натрий, по сравнению с другими химическими элементами, находит достаточно широкое применение и занимает одно из самых видных мест в отечественной промышленности.[1-3, 6, 9].

Целью данной статьи есть рассмотрение динамики расширения направлений использования металлического натрия в промышленности Украины, увеличению при этом отходов производства металлического натрия, что, в свою очередь, приводит к существенным экологичным проблемам, требующим незамедлительного решения.

Ни для кого сегодня не секрет, что натрий и его сплавы достаточно широко используются в различных отраслях украинской промышленности. Основными потребителями, по прежнему являются химическая промышленность и металлургия [1, с. 48, 2, с.76]. В химической промышленности основное потребление натрия происходит при производстве

перекиси натрия, цианистого натрия, тетраэтилсвинца, что находит отражение и в автомобильной промышленности Украины.

Многие соединения натрия — важные продукты химической промышленности. Это, в первую очередь, едкий натр, кальцинированная и питьевая сода, натриевая селитра, сульфат натрия.

Первый в мире промышленный способ производства синтетического каучука, разработанный С. В. Лебедевым, предусматривал использование натриевого катализатора. Достаточно часто участвует натрий и в процессах органического синтеза.

Следует заметить резкое увеличение использования металлического натрия при производстве синтетических моющих средств, а также при производстве гидрида натрия и при полимеризации дивинила.

Достаточно существенным в современных условиях является потребление натрия для производства красителей и лекарственных препаратов.

Для очистки отработанных масел от полициклических соединений (смолы), высокотоксичных соединений хлора, продуктов окисления и присадок применяются процессы с использованием исключительно металлического натрия. При этом образуются полимеры и соли натрия с высокой температурой кипения, что позволяет отогнать масло. Выход очищенного масла превышает 80 %. Процесс не требует давления и катализаторов, не связан с выделением хлора и сероводорода. Несколько таких установок уже работают сегодня на Украине.

Промышленные процессы с использованием суспензии металлического натрия в нефтяном масле наиболее широко применяются в Швейцарии, что позволяет перерабатывать любые отработанные масла с выходом целевого продукта до 95 %.

В нефтяной промышленности натрий стал достаточно широко применяться для десульфуризации нефтепродуктов [3, с.227]. При этом достигается высокий их выход, повышение стабильности при их хранении.

Натрий по прежнему широко используется для улучшения физических свойств сплавов на основе железа и особенно алюминия, он используется как смачивающее средство для расплавленных металлов.

Главное значение натрия в металлургии состояло и состоит в его способности восстанавливать металлы из их соединений. Особенно плодотворным остается применение натрия для получения ниобия, тантала,

ванадия, молибдена, тория, урана, что подробно описано в [3]. Это, в свою очередь, привело к скачку применения натрия для скоростной авиации, в ракетной технике и при производстве атомной энергии.

В условиях развития атомной энергетики в последние 30 лет повысился спрос к металлическому натрию и его сплавам с никелем. Уже сегодня применяются атомные реакторы с жидкометаллическим носителем, что ранее только описывалось в литературе [4]. Использование в качестве теплоносителя именно металлического натрия привело к ряду преимуществ, основными из которых является низкая температура плавления натрия, что позволяет легко сохранять его в энергетической установке в жидком состоянии.

При этом достаточно высокая температура кипения натрия позволяет поддерживать достаточно высокую температуру теплоносителя при атмосферном давлении. Не стоит забывать и о решении проблемы коррозии металлов и сплавов, из которых изготавливаются контуры реакторов. И в этом основная заслуга металлического натрия.

Развитие ядерной энергетики как одной из перспективных отраслей производства тепловой и электрической энергии непосредственно связано с решением комплекса задач, решение которых направлено на повышение эффективности и безопасности энергетических объектов, утилизации, переработки и захоронению ядерных отходов. Это сегодня достаточно серьезный вопрос для Украины.

Натрий находит применение в авиамоторах для отвода тепла от клапанов. В производстве искусственного каучука натрий играет роль волшебного ускорителя реакции, соединяющего молекулы бутадиена в продукт, не уступающий по свойствам лучшим сортам естественного каучука.

Хлорид натрия широко используется в пищевой промышленности, гидроксид натрия - в производстве бумаги, мыла, искусственных волокон, в качестве электролита. Карбонат и гидрокарбонат натрия применяется в пищевой промышленности, являются компонентом огнетушащих средств, лекарством. Фосфат натрия широко используется как компонент моющих средств, применяется в производстве стекол и красок, в пищевой промышленности, в фотографии. Силикаты натрия являются компонентами шихты в производстве стекла, для получения алюмосиликатных катализаторов, жаростойких, кислотоупорных бетонов.

Натрий широко применяется в специальных газосветных лампах. Натриевая лампа, наполненная неоном, содержит небольшое количество металлического натрия. При включении лампы разряд начинается в неооне. Тепло, выделяющееся при разряде, испаряет натрий, и, спустя некоторое время, красный свет неона сменяется желтым - натрия. Натриевые лампы являются мощными источниками света с высоким коэффициентом полезного действия (в лабораторных условиях до 70 %). Высокая экономичность натриевых ламп дала возможность использовать их для освещения автострад, вокзалов, пристаней. Пары натрия широко используются во всех лампах накаливания.

С помощью натрия на расстоянии 113 тысяч километров от Земли была создана искусственная комета за счет выбрасывания в мировое пространство натриевых паров с борта космической ракеты. Впервые в истории человечества она была создана руками советских людей и запущена в просторы вселенной 2 января 1959 года. Вторая искусственная комета была создана во время полета второй космической ракеты на Луну. Выброшенное из ракеты натриевое облако достигло 600 км в диаметре за 4 минуты. Свечение искусственной кометы можно было наблюдать через специальные фильтры. Именно оно позволило уточнить координаты ракеты и определить возможность расхождения расчетных данных с действительной траекторией [5].

Спектр товаров, при производстве которых применялся металлический натрий и его производные достаточно широк и постоянно увеличивается [6].

Нельзя не сказать и об отрицательных сторонах использования металлического натрия, так как работа с ним представляет определенную потенциальную опасность, в том числе и радиационную. В мировой практике зарегистрировано достаточно много несчастных случаев при эксплуатации установок с использованием жидких щелочных металлов, в том числе и металлического натрия [7, с.3]. Но если принимать необходимые меры, то эксплуатация установок со щелочными металлами не представляет большой опасности, о чем подробно описано в [8].

Достаточно существенной экологической проблемой является проблема утилизации отходов производства металлического натрия.

В современных условиях наиболее широкое распространение получили следующие методы переработки различных видов отходов [9, с.166]:

- строительство полигонов для их захоронения, а также частичной обработки;

- сжигание отходов на специальных установках, заводах;

- предварительная сортировка, утилизация и реутилизация ценных компонентов;

- сжигание отходов (как с доступом кислорода, так и без доступа) при температурах от 450 до 1050 градусов и более.

На сегодняшний день только 28% отходов используется повторно. В то же время под свалки и полигоны ежегодно отводится около 10 тыс. га земель

[9, с.121]. Из-за недостатка полигонов захоронения большая часть отходов вывозится на несанкционированные свалки, где обезвреживается и утилизируется только их малая часть (около 20%) [9, с.122]. При утилизации отходов производства металлического натрия такими способами металлический натрий полностью уничтожается с колоссальным экологическим ущербом для окружающей среды.

Отходы производства металлического натрия относятся к группе опасных отходов, так как при контакте с водой обладают взрывчатостью и пожароопасностью [10, с.123], что отражено в [11].

### **Выводы**

Производство металлического натрия в настоящее время существенно увеличивается, спектр его использования постоянно расширяется. В связи с развитием промышленности и, в частности, атомной энергетики рост производства данного металла снижаться не будет. Поэтому вопросы производства металлического натрия имеют дальнейшие перспективы развития и должны учитывать существующие экологические проблемы.

**Список литературы:** 1. *Ситтинг М.* Натрий, его производство, свойства и применение. М.:Госатомиздат, 1961. 2. *Алабышев А.Ф. и др.* Натрий и калий. Л.: Госхимиздат (Ленинградское отделение), 1959. 3. *Плановский А.Н., Николаев П.И.* Процессы и аппараты химической и нефтехимической технологии. - М.: Химия, 1972. -493 с. 4. *Хван Т.А.* Промышленная экология /Серия «Учебники, учебные пособия» - Ростов н /Д : Феникс, 2003 – 320 с. 5. *Голубев И.Р, Новиков Ю.В.* Окружающая среда и ее охрана. М., 1985, с.251. 6. *Химические товары.* Справочник. Госхимиздат, 1954. 7. *Горохов М.А.* Безопасность работы с литием, натрием, калием. М.: Атомиздат, 1971-176 с. 8. *Чудаков А.И.* Содовый на Каме. Исторический очерк о Березняковском ордена Трудового Красного Знамени содовом заводе им. В.И. Ленина. Пермь. Кн. изд-во, 1973-163 с. 9. *Кафаров В.В.* Принципы создания безотходных химических производств. - М.: Химия, 1982. - 288 с. 10. *Ласкорин Б.Н.* Безотходная технология - основа защиты природной среды //Вестник АН СССР. - 1988. - N11. - С.51. 11. Классификатор токсических промышленных отходов, 1987.

*Поступила в редколлегию 08.09.06.*