

УДК 331.103.6

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ХЛОРА И КАУСТИЧЕСКОЙ СОДЫ В РОССИИ

А.В. Соколова, студент гр. ЭХ-101, V курс  
Научный руководитель: Н.Ю. Петухова, ст. преподаватель  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

Хлорная химия – одна из базовых отраслей химической промышленности в России. Целевым продуктом является каустическая сода (каустик), в ходе производства которой образуется еще более опасный хлор. Он негорюч, но пожароопасен, а в смеси с водородом взрывоопасен. При нагревании емкости в процессе перевозки хлор взрывается, оказывая удушающее действие на организм человека. В больших объемах его нельзя экспортировать и импортировать на дальние расстояния, поэтому целесообразнее размещать предприятия рядом с местами потребления. Не смотря на агрессивную среду хлора и каустика, значение их постоянно растет для обеспечения производственно-хозяйственной деятельности человека, так как замена другими компонентами практически невозможна.

Каустическая сода имеет широкий спектр применения: в целлюлозно-бумажной промышленности для производства картона, бумаги, искусственного волокна; в больших количествах, как самую распространенную щелочь в качестве реагента или катализатора для нейтрализации кислот в химических реакциях; в горнорудной промышленности – для хлорирования руд; в быту – для обеззараживания воды и обработки сточных вод.

Однако, наибольшая доля (около 40%) идет на получение поливинилхлорида (ПВХ) [1]. Наличие хлора в структуре ПВХ позволяет легко смешивать его с другими добавками и получать изделия с разнообразными свойствами. Продукты из ПВХ отличаются долговечностью, стойкостью к климатическим условиям и простотой ухода. Основными сферами применения ПВХ является электроизоляция проводов и кабелей; изготовление пленок, труб, оконных профилей и упаковочных материалов.

В настоящее время существует три метода производства каустической соды: ртутный – электролиз с жидким ртутным катодом; диафрагменный – электролиз с разделением анодного и катодного пространств асбестовой перегородкой – диафрагмой; мембранный – электролиз с разделением анодного и катодного пространств ионообменной мембранной [5]. Сегодня в хлорной химии России около 35% от всего выпускаемого каустика вырабатывается ртутным методом и 65% – диафрагменным и мембранным. Следует заметить, что ртутным методом получают чистую каустическую соду, не содержащую

хлоридов, однако это производство является экологически опасным из-за загрязнения окружающей среды ртутью. В связи с чем, в развитых странах уже давно отказались от этой технологии.

За последние пять лет резких колебаний в производстве хлора в нашей стране не наблюдается (табл. 1). Однако значительно вырос импорт – в 63 раза!

Таблица 1  
Динамика показателей рынка хлора в России [6]

Показатели	2009	2010	2011	2012	2013
Производство, тыс. т.	394,2	412,8	439,3	484,6	474,3
Импорт, млн. долл.	0,02	0	0,25	0,54	1,24

Среди крупнейших поставщиков хлора на российском рынке можно назвать ЗАО «Илимхимпром» г. Братск, ОАО «Каустик» г. Волгоград, ПАО «Химпром» г. Новочебоксарск и ООО ПО «Химпром» г. Кемерово. Доля экспорта хлора в России невелика, порядка 10 тыс. т ежегодно отправляется за рубеж в основном Волгоградским «Каустиком». Из них 75% идет в Украину, остальное в Азербайджан, Казахстан, Латвию и Беларусь.

В свою очередь рынок каустической соды России представлен следующими предприятиями-производителями: ОАО «Каустик» г. Волгоград (20,2%), ОАО «Саянскхимпласт» (17,2%) г. Саянск, ОАО «Каустик» г. Стерлитамак (14,9%), ОАО «Химпром» г. Новочебоксарск (8,7%), ОАО «КЧХК» (8,4%), ЗАО «Илимхимпром» (7,3%), ОАО «Химпром» г. Волгоград (7%), ООО ПО «Химпром» г. Кемерово (3,6%) [4].

Предприятия-потребители каустической соды в России – ОАО «Группа «Илим», ОАО «Монди Сыктывкарский ЛПК», ОАО «Уральский алюминиевый завод», ОАО «Среднеуральский медеплавильный завод», ОАО «Волжский оргсинтез», ОАО «Куйбышевазот». Основными странами-экспортерами являются страны СНГ – Украина (41,5%), Азербайджан (26,5%).

В производстве и потреблении каустика также нет значительных колебаний (табл. 2). Однако с 2009г. на 28% увеличился экспорт данного продукта. А значительное увеличение его импорта (на 76%) свидетельствует о нехватке каустика на российском рынке.

Таблица 2  
Динамика показателей рынка каустической соды в России, тыс. т [7]

Показатели	2009	2010	2011	2012	2013
Производство	1094	1075	1049	1093	1056
Потребление	824	869	882	909	892
Экспорт	249	201	231	229	319
Импорт	21	27	28	29	37

Как уже отмечалось ранее одним из российских производителей хлора является Кемеровский ООО ПО «Химпром». Основной его производимой

продукцией являются продукты хлорного производства, доля которых составляет 60% в общем объеме выпуска, в том числе каустическая сода – 38% [3]. Однако следует заметить, что предприятие занимает далеко не лидирующие позиции по производству каустической соды в России. Общая мощность установки по производству диафрагменного каустика составляет 45 тыс. т./год при условии нормального функционирования всех ее составляющих. Ближайшими крупными потребителями являются КОАО «Азот» (г. Кемерово), ОАО "РУСАЛ Братский алюминиевый завод" (Иркутская область), ФГУП "Куйбышевский химический завод", ОАО Красноярский целлюлозно-бумажный комбинат (Новосибирская область).

В связи с высокой изношенностью производственного оборудования, постоянным ростом затрат на электроэнергию, на предприятии возникла необходимость в реконструкции существующего производства хлора и каустической соды. В связи с этим был разработан проект, который предусматривает реконструкцию существующего производства диафрагменным методом с переводом его на мембранный. Запуск новой установки позволит производить 25, а в дальнейшем 50 тыс. т./год чистого каустика. Кроме того, повышение качества каустической соды позволит расширить круг потребителей и обеспечить надежный сбыт продукции.

Анализ состояния рынка хлора и каустической соды в России позволил выделить следующие проблемы, которые не позволяют нашей стране самостоятельно обеспечивать себя данной продукцией.

1. Использование устаревшей технологии производства, что значительно увеличивает экологические риски в регионе присутствия. Большая часть каустической соды изготавливается путем ртутного электролиза, как и 50 лет назад. Если ртуть попадает в стоки рек, то происходит отравление района на десятилетия. Однако в Европе государство финансирует переоборудование таких опасных предприятий, разрабатывает программы по переходу на более эффективные технологии, но в России, к сожалению пока такого опыта нет.

2. Наличие значительного физического износа оборудования. Средний износ электролизеров у российских производителей – 70%.

3. Ограниченные возможности перехода на новые технологии производства. Проблема перехода от ртутной и диафрагменной технологий производства на мембранные состоит в том, что мембранные в электролизерах нужно менять через каждые 3-4 года, а в России их производство пока не налажено. Однако стоит отметить, что мембранные электролизеры экономичней по расходу энергии ртутных (на 25%) и диафрагменных (на 15%) [2].

4. Высокое энергопотребление (затраты в себестоимости составляют порядка 70%). Рост тарифов на электроэнергию ведет к росту себестоимости продукции.

5. Перевозка хлора и каустической соды осуществляется единственным видом транспорта – железнодорожные цистерны. Рост железнодорожных

тарифов, в том числе на перевозку опасных грузов напрямую увеличивает стоимость готовой продукции примерно на 10%.

6. Наличие ввозных пошлин и НДС на дорогостоящее химическое и оборудование для вновь строящихся комплексов, аналоги которого не выпускаются в России.

Несмотря на все проблемы и кризисное состояние производства хлора и каустической соды, разрабатываются и реализуются проекты, включающие модернизацию и развитие отечественного производства. Ярким примером является ввод предприятия в эксплуатацию компании ООО «РусВинил», производственные мощности которого составили 330 тыс. тонн поливинилхлорида и 225 тыс. тонн каустической соды в год. На предприятии применяется одна из лучших мировых технологий по производству поливинилхлорида, что обеспечивает энергоэффективность, экологичность, безопасность.

Помимо «РусВинила» будут увеличены мощности на заводе «ГалоПолимер» в г. Кирово-Чепецке, где ведутся работы по переводу ртутной технологии производства на мембранные, что позволит в ближайшее время увеличить выпуск каустической соды с 90 тыс. т до 200 тыс. т в год. Кроме того, «Саянскхимпласт» намерен нарастить производство хлора до 260 тыс. т с целью обеспечить запланированный выпуск поливинилхлорида на уровне 400 тыс. т в год, при этом мощности по каустической соды вырастут со 180 тыс. т до 280 тыс. т в год [8].

Таким образом, рассматриваемая подотрасль имеет все шансы стать более эффективной. Реальными шагами по восстановлению производства хлора и каустической соды станут использование новейших энергосберегающих технологий, внедрение механизмов удешевления транспортировки каустика за счет его сушки.

#### **Список литературы:**

1. Килячков, А. Производство ПВХ в России: состояние и перспективы / А. Килячков // Пластикс. – 2014. - №5. – С. 42-47.
2. Кузнецова, Т. М. Рынок хлора и каустика / Т. М. Кузнецова // Химический комплекс России.-2012.-№ 1 (207). – С. 12–17
3. Официальный сайт ООО ПО «Химпром» [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.extream.ru/>
4. Производство каустической соды в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.newchemistry.ru/letter.php?n\\_id=9336](http://www.newchemistry.ru/letter.php?n_id=9336)
5. Производство хлора и каустической соды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.safework.ru/>
6. Российский статистический ежегодник. 2014: Стат.сб. / Росстат. – Р76 – М., 2014. – 693 с.
7. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <http://www.gks.ru/>
8. Экономика России в 2008-2013 годах. Министерство экономического развития РФ. – 2014. – С. 335.

VII Всероссийская научно-практическая конференция  
молодых ученых с международным участием  
«Россия молодая»