

# Проблемы хлорных производств

Борис Ягуд, исполнительный директор ассоциации «РусХлор»



Борис Ягуд, исполнительный директор ассоциации «РусХлор»

Отказ от государственного регулирования рынка хлора и каустической соды в РФ привел к тому, что за время реформ производственные мощности в пересчете на каустическую соду сократились с 2,4 млн т до 1 млн т. Сложившаяся ситуация в российской хлорной промышленности, проблема модернизации мощностей и экологической безопасности стали предметом обсуждения IX Московского международного химического саммита.

## Специфика отрасли

Основные продукты хлорной отрасли — хлор и каустическая сода — являются сырьем для многих производств. Заменить хлор и каустическую соду другими компонентами зачастую невозможно. Эти продукты являются исходным сырьем для стратегически важных отраслей промышленности: оборонной, металлургической, нефтяной, нефтеперерабатывающей, автомобильной, целлюлозно-бумажной, строительной и жилищно-коммунального комплекса страны.

Свыше 34 % хлора идет на производство поливинилхлорида, около 27 % используется для получения изоцианатов, являющихся основным сырьем в производстве полиуретанов. Хлор необходим для обеззараживания воды в системах водоснабжения крупных городов. В США, к примеру, для водоподготовки расходуется до 500 тыс. т хлора ежегодно. Основной потребитель каустика — целлюлозно-бумажная промышленность (13 %). Каустическую соду используют для нейтрализации кислот, в фармацевтической и косметической промышленности, в процессе утилизации резины, в многочисленных процессах гальванотехники и цветной металлургии.

Однако рыночная востребованность хлора и каустика неодинакова и несинхронна, а производятся они в едином технологическом цикле посредством электролиза водных растворов хлорида натрия, практически в равном между собой соотношении.

Хлорные производства являются крайне энергозатратными, а тарифы на электроэнергию для хлорных предприятий в России в 1,4 раза выше, чем в США, и в 8,4 раза выше, чем в Китае.

Резко, до 50 %, выросли за последний год тарифы и на железнодорожные перевозки. Требование по сопровождению при железнодорожных перевозках емкостей с хлором, как вещества высокого класса опасности, само по себе не имеющее смысла в плане обеспечения безопасности, на 30 % повысило стоимость хлора для потребителей. В результате российская продукция, вырабатываемая на основе хлора, прежде всего, поливинилхлорид, стала неконкурентоспособной на рынке. Доля импорта ПВХ с 2007 по 2011 год выросла с 27 % до более чем 50 %. В основном, это китайский ПВХ, изготавливаемый с применением сулемы — катализатора, содержащего ртуть. Причем информация о возможном наличии ртути в импортируемом ПВХ практически отсутствует.

Необходимость решения проблемы сокращения энергопотребления, улучшения экологической ситуации и высокой степени изношенности оборудования (до 70 %) требует модернизации отрасли в целом. Сегодня из-за полного физического износа оборудования многие производства закрыты: из 27 предприятий, работавших в России в начале 90-х годов, в настоящий момент сохранилось всего 9 заводов.

## Тормоз модернизации

В промышленности используются три метода электролиза растворов хлоридов: амальгамный (ртутный) метод — электролиз с жидким ртутным катодом; диафрагменный метод, при котором анодное и катодное пространства электролизера отделены друг от друга пористой асбестовой перегородкой — диафрагмой, и мембранный метод, являющийся на сегодняшний день наиболее прогрессивным способом получения хлора и каустика. В последнем методе предусмотрено отделение катода электролиза от анода синтетической мембраной, пропускающей только ионы натрия, что позволяет получать щелочь, не отличающуюся по качеству от продукта, образующегося при разложении электролитической амальгамы натрия.

Каустическая сода по количеству и составу присутствующих в ней примесей различается в зависимости от метода производства (диафрагменного, ртутного и мембранного), и потому далеко не всег-

Рис. 1. Структура применения хлора

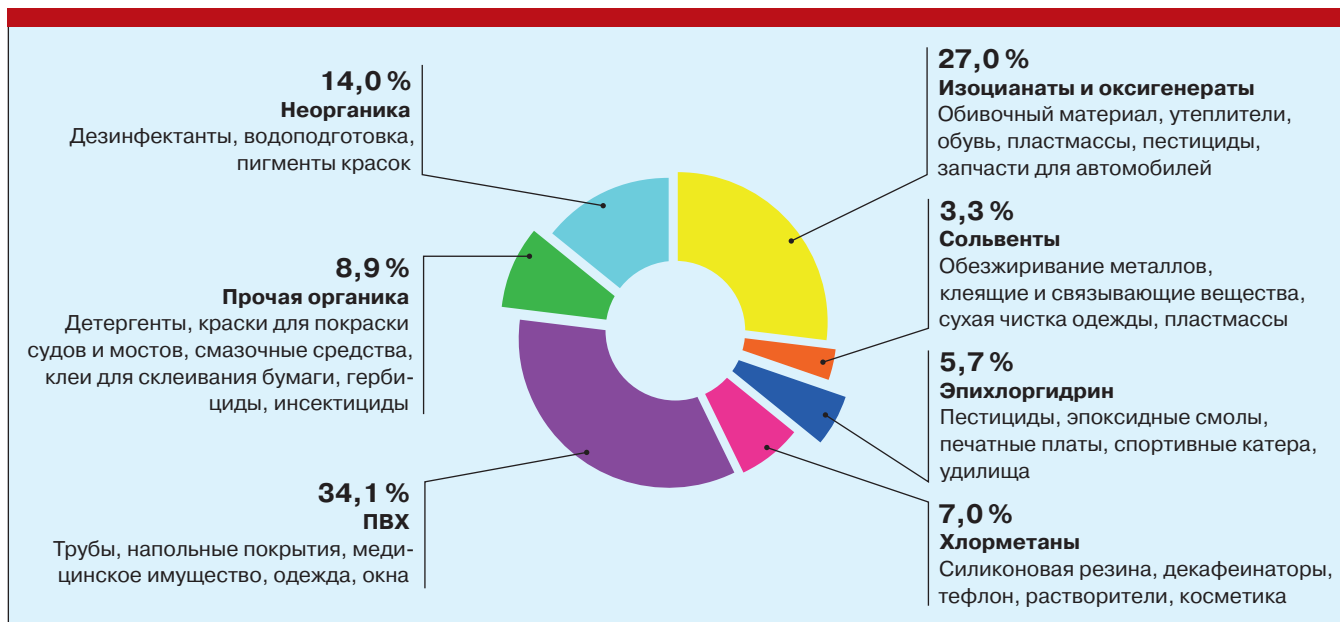


Рис. 2. Структура применения каустика



Таблица 1. Затраты на модернизацию, конверсию производств и ремедиацию территорий

Предприятие	Затраты, млн долларов		
	на модернизацию	на конверсию	на демеркуризацию и ремедиацию
ОАО «Каустик», г. Стерлитамак	3 *	–	13 ***
ОАО «Каустик», г. Волгоград	13 *	–	30 ***
ООО «ГалоПолимер», г. Кирово-Чепецк	3 *	150 *	13 ***
ОАО «Саянскимпласт», г. Саянск	–	75 **	5 **
ООО «Усольехимпром», г. Усолье-Сибирское	–	–	29 *
«Химпром», г. Павлодар (Казахстан)	–	–	50 **

\* – проект; \*\* – факт; \*\*\* – оценка

Таблица 2. Энергозатраты в различных методах хлорных производств

Метод производства	Энергопотребление, кВт·ч/т Cl <sub>2</sub>			Разница по сравнению с мембранным, %
	Пар	Электроэнергия	Общее	
Мембранный	418	2600	3018	0
Ртутный	0	2900	2900	-4
Диафрагменный	1430	2400	3830	27
Мембранный с кислородной деполяризацией катода	418	2444*)	2862	0
Ртутный	0	2900	2900	1
Диафрагменный	1430	2400	3830	34

Рис. 3. Динамика эмиссии ртути в воздух, воду и продукцию на производствах хлора и каустика предприятий России

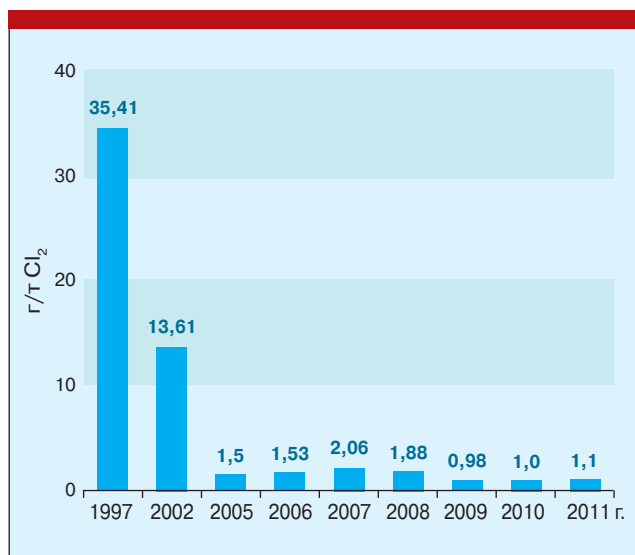


Таблица 3. Оценка энергосбережения и инвестиционных затрат при модернизации хлорных производств

Производства	Ожидаемое сокращение энергопотребления, кВт·ч/год	Ожидаемые инвестиционные затраты, долл.	Удельные затраты, долл./кВт·ч
Конверсия на мембранный метод			
Диафрагменные	612 млн	1,1 млрд	1,8
Ртутные	102 млн	500 млн	4,9
Итого:	714 млн	1,6 млрд	2,24
Модернизация действующего метода			
Диафрагменные	225 млн	120 млн	0,53
Ртутные	136 млн	30 млн	0,23
Итого:	361 млн	150 млн	0,42

Рис. 4. Блок-схема процедуры допуска машин и оборудования на опасные производственные объекты



да пригодна для конкретного потребителя. До начала 70-х годов около 60 % хлора и каустической соды производили электролизом с ртутным катодом. По этому методу получают чистую каустическую соду, не содержащую хлоридов. Однако в связи с тем, что ртуть неизбежно попадает в окружающую среду, в ряде стран электролиз с ртутным катодом заменен на мембранный процесс.

На предприятиях России наиболее широко применяются ртутный и диафрагменный способы получения хлора и каустической соды, тогда как более эффективная и экологичная мембранная технология внедрена только в 2006 году в ОАО «Саянскимпласт». На других предприятиях модернизация хлорных производств на базе использования мембранных технологий практически не ведется, так как объем требуемых на эти цели инвестиций трудно привлечь даже крупным компаниям. Рентабельность большинства производств составляет около 10 %, и у хлорных предприятий нет необходимых средств для коренного технического перевооружения.

Отсутствие государственной промышленной политики, стимулирующей коренную конверсию хлорных производств, и неопределенность перспектив эксплуатации ртутных мощностей также являются камнем преткновения для модернизации. Сроки окупаемости конверсии производств на менее затратный и экологически безопасный мембранный метод велики и составляют около 15 лет. Поэтому необходимость и сроки проведения конверсии во многом определяются ожидаемым сокращением эмиссии ртути в случае модернизации производства с временным сохранением ртутного метода.

При планировании модернизации хлорных производств необходимо учитывать, что энергозатраты в диафрагменном методе более высокие по сравнению с ртутным, а удельная эмиссия ртути в воздух, воду и продукцию за последние 14 лет существенно снизилась. Поэтому необходимость и сроки проведения конверсии должны определяться либо самими предприятиями (с учетом их экономических возможностей и условий гарантированной с их стороны низкой эмиссии ртути), либо государством отдельно по каждому предприятию при обосновании длительной отсрочки. Общие вложения, необходимые для модернизации хлорной промышленности страны оцениваются в 1,6 млрд долларов, и такие проекты малоинтересны для бизнеса.

## Главные задачи

Общая позиция руководителей хлорных предприятий страны, входящих в ассоциацию «РусХлор», заключается в необходимости разработки и внедрения системы го-



Основные продукты хлорной отрасли — хлор и каустическая сода — являются сырьем для многих производств

сударственного регулирования и контроля за деятельностью предприятий отрасли, рассмотрения и принятия инвестиционных программ ее развития, в том числе с привлечением финансовых средств государства по примеру зарубежных стран.

В Голландии, например, были построены два новых хлорных производства, чтобы уменьшить перевозки хлора. В Германии правительство недавно возместило американской компании Dow Chemical 50 % стоимости нового совре-

менного хлорного производства только для того, чтобы было возведено современное экологически чистое предприятие с новыми рабочими местами.

Главные задачи, стоящие перед отраслью сегодня:

- техническое перевооружение, включая модернизацию основного оборудования на производствах, использующих диафрагменный и ртутный методы;
- ввод в строй новых производств только на основе мембранного метода;
- улучшение экологической ситуации (сокращение эмиссии ртути и парниковых газов в результате снижения энергопотребления);
- постепенная экологически и экономически обоснованная конверсия на мембранный метод действующих производств как ртутных, так и диафрагменных.

## Управление безопасностью

Хлорные производства относятся к объектам высокой опасности. Организации, эксплуатирующие производственные объекты I или II класса опасности, обязаны создавать и обеспечивать функционирование системы управления промышленной безопасностью.

Такие системы представляют собой документально оформленный комплекс

## Общая позиция руководителей хлорных производств страны заключается в необходимости государственного регулирования и контроля за предприятиями отрасли.

взаимосогласованных организационных и организационно-технических мероприятий, осуществляемых компанией, эксплуатирующей опасный производственный объект, в целях предупреждения, предотвращения и ликвидации последствий аварий и инцидентов на опасных производственных объектах.

Производственные объекты I класса опасности, к которым относят производство хлора, должны работать в режиме постоянного государственного надзора.

Допуск машин и оборудования на опасные производственные объекты должен проводиться согласно блок-схеме (см. рис. 5)

При разработке системы управления безопасностью хлорных производств необходимо принимать во внимание новые технические регламенты, вступившие в силу, как в России, так и в рамках Таможенного союза.