

Объединение независимых экспертов в области минеральных ресурсов,
металлургии и химической промышленности



исследовательская группа

www.infomine.ru

Обзор рынка фосфорной кислоты термической в России и СНГ

Москва
июль, 2016

Демонстрационная версия

С условиями приобретения полной версии отчета можно ознакомиться на странице сайта по адресу: <http://www.infomine.ru/research/13/507>

Общее количество страниц: 48 стр.

Стоимость отчета – 48 000 рублей

Этот отчет был подготовлен экспертами ООО «ИГ «Инфомайн» исключительно в целях информации. Содержащаяся в настоящем отчете информация была получена из источников, которые, по мнению экспертов ИНФОМАЙН, являются надежными, однако ИНФОМАЙН не гарантирует точности и полноты информации для любых целей. Информация, представленная в этом отчете, не должна быть истолкована, прямо или косвенно, как информация, содержащая рекомендации по инвестициям. Все мнения и оценки, содержащиеся в настоящем материале, отражают мнение авторов на день публикации и подлежат изменению без предупреждения. ИНФОМАЙН не несет ответственность за какие-либо убытки или ущерб, возникшие в результате использования любой третьей стороной информации, содержащейся в настоящем отчете, включая опубликованные мнения или заключения, а также последствия, вызванные неполнотой представленной информации. Информация, представленная в настоящем отчете, получена из открытых источников либо предоставлена упомянутыми в отчете компаниями. Дополнительная информация предоставляется по запросу. Этот документ или любая его часть не может распространяться без письменного разрешения ИНФОМАЙН либо тиражироваться любыми способами.

Copyright © ООО «ИГ «Инфомайн»

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	7
ВВЕДЕНИЕ	9
1. Технология производства термической фосфорной кислоты и используемое в промышленности сырье	11
2. Производство термической фосфорной кислоты в России/СНГ в 2010-2015 гг.	13
2.1. Качество выпускаемой продукции	13
2.2. Объемы и структура производства	16
2.3. Краткая характеристика основных предприятий-производителей термической фосфорной кислоты	17
2.3.1. ТОО «Казфосфат» НДФЗ (г. Тараз, Казахстан)	17
2.3.2. ТОО «Реактивные фосфорные соединения» (г. Шымкент, Казахстан)	21
2.3.3. Предприятия, прекратившие производство термической фосфорной кислоты	22
2.4. Логистика и требования к транспорту для перевозки термической фосфорной кислоты	23
3. Внешнеторговые операции с термической фосфорной кислотой в СНГ	27
3.1. Внешнеторговые операции Казахстана в 2010-2015 гг.	28
3.2. Внешнеторговые операции России в 2010-2016 гг.	29
3.3. Внешнеторговые операции Украины в 2010-2015 гг.	35
3.4. Внешнеторговые операции прочих стран СНГ в 2010-2015 гг.	38
4. Цены на термическую фосфорную кислоту в СНГ в 2010-2015 гг.	39
5. Потребление термической фосфорной кислоты в России/СНГ в 2010-2015 гг.	41
5.1. Баланс производства-потребления в России	41
5.2. Структура потребления в России в 2014-2015 гг. Основные отрасли потребления	41
5.2.1. Производство солей фосфорной кислоты для применения в различных отраслях промышленности	42
5.2.2. Производство фосфатных минеральных удобрений и кормовых фосфатов	44
5.3. Балансы производства-потребления в других странах СНГ	46
6. Перспективы развития рынка термической фосфорной кислоты в СНГ	47

Приложение. Адреса и телефоны крупнейших предприятий-производителей и потребителей термической фосфорной кислоты в СНГ 48

Список таблиц

- Таблица 1. Объемы производства желтого фосфора предприятиями СНГ в 2010-2015 гг., тыс. т
- Таблица 2. Требования к качеству термической фосфорной кислоты (ГОСТ 10678-76)
- Таблица 3. Объемы производства термической фосфорной кислоты предприятиями СНГ в 2010-2015 гг., тыс. т
- Таблица 4. Физико-химические показатели термической фосфорной кислоты (технической и пищевой) производства ТОО «Казфосфат»
- Таблица 5. Логистика поставок термической фосфорной кислоты из Казахстана в Россию в 2015 г.
- Таблица 6. Объем внешнеторговых операций с термической фосфорной кислотой в Казахстане в 2010-2015 гг., тыс. т
- Таблица 7. Направления казахстанского экспорта термической фосфорной кислоты в 2010-2015 гг., т, тыс. \$
- Таблица 8. Географическая структура и объемы российского импорта термической фосфорной кислоты в натуральном (т) и денежном (тыс. \$) выражении в 2010-2015 гг.
- Таблица 9. Импорт термической фосфорной кислоты российскими предприятиями в 2010-2015 гг., т
- Таблица 10. Географическая структура украинского импорта термической фосфорной кислоты в 2010-2015 гг., т, тыс. \$, \$/кг
- Таблица 11. Импорт термической фосфорной кислоты украинскими предприятиями в 2010-2015 гг., т
- Таблица 12. Географическая структура белорусского импорта термической фосфорной кислоты в 2010-2015 гг., т, тыс. \$
- Таблица 13. Отраслевая структура потребления термической фосфорной кислоты в России в 2015 г., тыс. т, %
- Таблица 14. Основные показатели казахстанского рынка термической фосфорной кислоты в 2010-2015 гг., тыс. т, %

Список рисунков

- Рисунок 1. Технологическая схема производства термической фосфорной кислоты
- Рисунок 2. Динамика производства термической фосфорной кислоты в СНГ в 2010-2015 гг., тыс. т
- Рисунок 3. Объемы потребления термической фосфорной кислоты и производства минеральных удобрений и триполифосфата натрия ТОО «Казфосфат» в 2010-2015 гг., тыс. т
- Рисунок 4. Восьмиосная цистерна для суперфосфорной кислоты модели 15-889
- Рисунок 5. Восьмиосная цистерна для суперфосфорной кислоты модели 15-1578
- Рисунок 6. Разгрузочное устройство цистерны модели 15-889
- Рисунок 7. Динамика российского импорта термической фосфорной кислоты по странам в 2010-2015 гг., т
- Рисунок 8. Отраслевая структура российского импорта термической фосфорной кислоты в 2015 г., %
- Рисунок 9. Динамика украинского импорта термической фосфорной кислоты в 2010-2015 гг., т
- Рисунок 10. Динамика среднегодовых цен казахстанского экспорта термической фосфорной кислоты в 2010-2015 гг., \$/кг
- Рисунок 11. Динамика среднегодовых цен российского импорта термической фосфорной кислоты в 2010-2015 гг., \$/кг
- Рисунок 12. Динамика среднегодовых цен украинского и белорусского импорта термической фосфорной кислоты в 2010-2015 гг., \$/кг
- Рисунок 13. Принципиальная схема получения фосфатов аммония

АННОТАЦИЯ

Настоящий обзор является первым изданием исследования рынка термической фосфорной кислоты в России и СНГ.

Цель исследования – анализ рынка термической фосфорной кислоты и прогноз его развития на период до 2025 г.

Объектом исследования является термическая фосфорная кислота.

Хронологические рамки исследования – 2013-2015 гг., прогноз – 2016-2025 гг.

География исследования: Россия и СНГ

Данная работа является, в основном, *кабинетным исследованием*. В качестве источников информации использовались данные Федеральной службы государственной статистики РФ (Росстат), Агентства по статистике РК, данные таможенной статистики РФ и Украины, данные статистики железнодорожных перевозок Российской Федерации.

Также использованы данные отраслевой и региональной прессы, годовых и квартальных отчетов эмитентов ценных бумаг, материалы интернет-сайтов предприятий-производителей и потребителей термической фосфорной кислоты.

При работе над отчетом проводились телефонные интервью участников рынка.

Отчет состоит из 6 глав, содержит 48 страниц, 13 рисунков, 14 таблиц и Приложение.

В **первой главе** приведены данные об источниках сырья и технологиях производства рассматриваемого продукта.

Во **второй главе** анализируется производство исследуемого химиката в России и СНГ в 2013-2015 гг. В ней приведены статистические данные об объемах производства данной продукции, а также представлены характеристики основных предприятий-производителей.

Кроме того, глава содержит требования, предъявляемые к качеству продукта, режиму его транспортировки и упаковки, а также требования, предъявляемые к транспорту для перевозки данного химиката.

Третья глава отчета посвящена внешнеторговым операциям с исследуемым продуктом в странах СНГ в 2013-2016 гг. Определены объемы и основные направления поставок.

В **четвертой главе** приведены статистические данные об экспортно-импортных ценах на термическую фосфорную кислоту в период 2013-2015 гг.

Пятая глава посвящена потреблению рассматриваемого продукта в России и СНГ в 2013-2015 гг. В ней приведены данные об объемах потребления, основных областях применения и потребителях химиката.

В **шестой, заключительной главе** представлен прогноз развития рынка термической фосфорной кислоты на период до 2025 г.

В **Приложении** приведена контактная информация крупнейших производителей и потребителей термической фосфорной кислоты.

Целевая аудитория исследования:

- участники рынка термической фосфорной кислоты – производители, потребители, трейдеры;
- потенциальные инвесторы.

Предлагаемое исследование претендует на роль **справочного пособия** для служб маркетинга и специалистов, принимающих управленческие решения, работающих на рынках термической фосфорной кислоты.

ВВЕДЕНИЕ

Фосфорная (ортофосфорная) кислота H_3PO_4 является наиболее стабильным соединением в ряду кислородосодержащих кислот фосфора.

Ортофосфорная кислота по степени воздействия на организм человека относится к веществам 2-го класса опасности по ГОСТ 12.1.005. Предельно допустимая концентрация продукта (по фосфорному ангидриду) в воздухе рабочей зоны производственных помещений составляет 1 мг/м^3 .

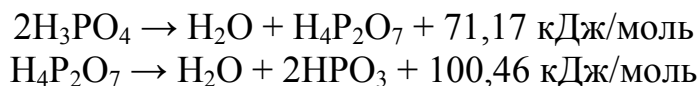
При увеличении концентрации пары ортофосфорной кислоты вызывают атрофические процессы слизистых оболочек и крошение зубов, а также воспалительные заболевания кожи.

По физическим свойствам соединение представляет собой бесцветные гигроскопичные кристаллы, в расплавленном состоянии склонные к переохлаждению. При температуре $+15^\circ\text{C}$ вещество преобразуется в густую маслянистую жидкость; при -121°C образует стеклообразную массу. Температура плавления кристаллов ортофосфорной кислоты – $42,3^\circ\text{C}$, плотность – $1,88 \text{ г/см}^3$.

Однако такая кислота встречается редко. Гораздо чаще встречается полугидрат ($\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$), который выпадает в виде бесцветных гексагональных призм при охлаждении концентрированных водных растворов ортофосфорной кислоты. Температура плавления полугидрата $29,3^\circ\text{C}$.

Фосфорная кислота при нормальных условиях малоактивна и реагирует лишь с карбонатами, гидроксидами и некоторыми металлами. При этом образуются одно-, двух- и трехзамещенные фосфаты.

При нагревании выше 80°C реагирует даже с неактивными оксидами, кремнеземом и силикатами. При повышенных температурах фосфорная кислота является слабым окислителем для металлов. При действии на металлическую поверхность раствором фосфорной кислоты с добавками Zn или Mn образуется защитная пленка (фосфатирование). Фосфорная кислота при нагревании теряет воду с образованием последовательно пиро- и метафосфорных кислот:



Основными промышленными способами производства фосфорной кислоты на сегодняшний день являются термический и экстракционный, первый из которых позволяет получать наиболее чистый продукт.

Термическая фосфорная кислота отличается от экстракционной более высокой концентрацией и чистотой.

Преимущество термического способа получения фосфорной кислоты состоит в возможности производства кислоты любой концентрации (вплоть до $100\% \text{ P}_2\text{O}_5$) и высокой степени чистоты при использовании любых фосфатов, в том числе и низкокачественных без их предварительного обогащения.

Применяют ортофосфорную кислоту в настоящее время довольно широко. Основным ее потребителем служит **производство фосфорных и комбинированных удобрений**. Для этих целей ежегодно добывается во всем мире около 100 млн т фосфорсодержащей руды.

Ортофосфорную кислоту потребляет также **пищевая промышленность**. Дело в том, что на вкус разбавленная ортофосфорная кислота очень приятна и небольшие ее добавки в мармелад, лимонады и сиропы заметно улучшают их вкусовые качества. Этим же свойством обладают и некоторые соли фосфорной кислоты. Гидрофосфаты кальция, например, с давних пор входят в хлебопекарные порошки, улучшая вкус булочек и хлеба.

Существуют и другие области применения ортофосфорной кислоты в промышленности.

Например, было замечено, что **пропитка древесины** самой кислотой и ее солями делают дерево негорючим. На этой основе сейчас производят огнезащитные краски, негорючие фосфодревесные плиты, негорючий фосфатный пенопласт и другие строительные материалы.

В **химической промышленности** фосфорная кислота, конденсированные кислоты и дегидратированные фосфаты служат катализаторами в процессах дегидратирования, алкилирования и полимеризации углеводов.

Кроме того, фосфорную кислоту используют для получения кормовых фосфатов, синтетических моющих и смягчающих средств (в качестве комплексообразователя). В **металлообрабатывающей промышленности** фосфорную кислоту применяют для фосфатирования при защите от коррозии (в составе пассиваторов поверхности металлов), в **текстильной** – для обработки и крашения шерсти, растительных и синтетических волокон.

Фосфорную кислоту и её производные используют также для приготовления буровых суспензий при **нефтедобыче**, при производстве различных марок специального стекла. Кроме того, фосфорная кислота находит применение в **фотографии** – для производства светочувствительных эмульсий, в **фармацевтической промышленности** – для производства некоторых видов медикаментов, зубных цементов.

1. Технология производства термической фосфорной кислоты и используемое в промышленности сырье

Термическую фосфорную кислоту получают путем окисления желтого фосфора при непосредственном сжигании сконденсированного из газов фосфора.

Термический способ получения фосфорной кислоты включает следующие основные стадии:

- сжигание (окисление) элементного фосфора в избытке воздуха по реакции: $4P + 5O_2 \rightarrow P_4O_{10}$;

- гидратацию и абсорбцию полученного фосфорного ангидрида по реакции: $P_4O_{10} + 6H_2O \rightarrow 4H_3PO_4$;

- конденсацию.

Существуют два способа получения P_4O_{10} – окисление жидкого фосфора в виде капель или пленки и окисление паров фосфора (в промышленности этот способ используется редко).

Все стадии процесса производства фосфорной кислоты термическим методом могут быть совмещены в одном аппарате, кроме улавливания тумана, которое всегда производят в отдельном аппарате. В промышленности обычно используют схемы из двух или трех основных аппаратов.

В зависимости от принципа охлаждения газов существуют три способа производства термической фосфорной кислоты: испарительный, циркуляционно-испарительный, теплообменно-испарительный.

Испарительные системы, основанные на отводе теплоты при испарении воды или разбавлении фосфорной кислоты, являются наиболее простыми в аппаратном оформлении. Однако из-за относительно большого объема отходящих газов использование таких систем целесообразно в установках небольшой единичной мощности.

Циркуляционно-испарительные системы позволяют совместить в одном аппарате стадии сжигания фосфора, охлаждения газовой фазы циркулирующей кислотой и гидратации P_4O_{10} . Недостаток схемы – необходимость охлаждения больших объемов кислоты.

Теплообменно-испарительные системы совмещают два способа отвода теплоты – через стенку башен сжигания и охлаждения, а также путем испарения воды из газовой фазы. Существенным преимуществом этой системы является отсутствие контуров циркуляции кислоты с насосно-холодильным оборудованием.

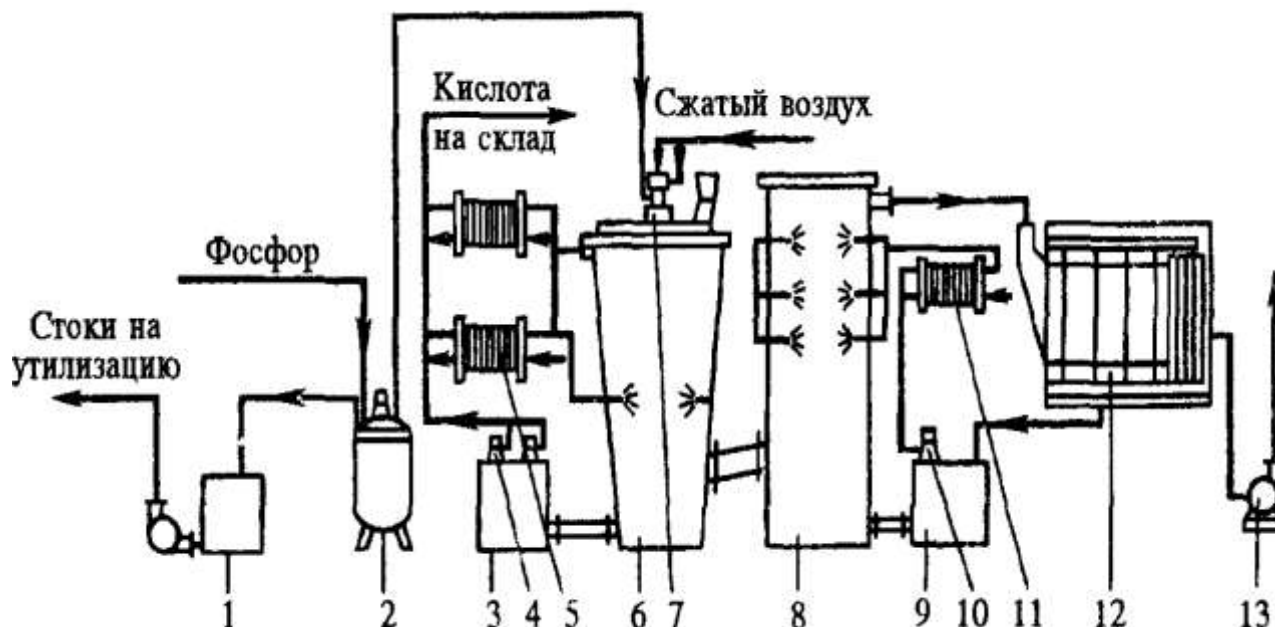
На предприятиях СНГ существуют технологические схемы получения термической фосфорной кислоты с циркуляционно-испарительным способом охлаждения (двухбашенная система).

Отличительными особенностями этой системы являются: наличие дополнительной башни для охлаждения газа, использование в циркуляционных контурах эффективных пластинчатых теплообменников; применение высокопроизводительной форсунки для сжигания фосфора, обеспечивающего

однородное тонкодисперсное распыление струи жидкого фосфора и полное его сгорание без образования низших оксидов.

Технологическая схема установки мощностью 60 тыс. т в год 100% H_3PO_4 приведена на рисунке 1.

Рисунок 1. Технологическая схема производства термической фосфорной кислоты



1 - Сборник кислой воды; 2 - Хранилище фосфора; 3 - Циркуляционный сборник; 4 - Погружные насосы; 5 - Пластинчатые теплообменники; 6 - Башня сжигания; 7 - Фосфорная форсунка; 8 - Башня гидратации; 9 - Циркуляционный сборник; 10 - Погружные насосы; 11 - Пластинчатые теплообменники; 12 - Электрофильтр; 13 - Вентилятор.

Термическую фосфорную кислоту в СНГ в промышленных объемах выпускает только ООО «XXXX». Сырьем для производства данной продукции является желтый фосфор, вырабатываемый предприятиями Казахстана (таблица 1).

В прочих странах СНГ товарный желтый фосфор не выпускается.

Таблица 1. Объемы производства желтого фосфора предприятиями СНГ в 2010-2015 гг., тыс. т

Предприятие-производитель, страна	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Всего						
Темпы роста производства, % к пред. году	-	+33,3	+0,6	+3,8	+11,0	-15,6

Источник: данные Агентства по статистике РК