

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



исследовательская группа

www.infomine.ru

Обзор рынка азотной кислоты в России

3 издание

Москва
октябрь, 2019

Демонстрационная версия

С условиями приобретения полной версии отчета можно ознакомиться на странице сайта по адресу: <http://www.infomine.ru/research/13/108>

**Общее количество страниц: 87 стр.
Стоимость отчета – 60 000 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. Инфомайн приложил все возможные усилия, чтобы проверить достоверность имеющихся сведений, показателей и информации, содержащихся в исследовании, однако клиенту следует учитывать наличие неустраняемых сложностей в процессе получения информации, зачастую касающейся непрозрачных и закрытых коммерческих операций на рынке. Исследование может содержать данные и информацию, которые основаны на различных предположениях, некоторые из которых могут быть неточными или неполными в силу наличия изменяющихся и неопределенных событий и факторов. Кроме того, в ряде случаев из-за погрешности при округлении, различий в определениях, терминах и их толкованиях, а также использования большого числа источников, данные могут показаться противоречивыми. Инфомайн предпринял все меры для того, чтобы не допустить очевидных несоответствий, но некоторые из них могут сохраняться.

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 проводит какую-либо последующую работу по обновлению, дополнению и изменению содержания исследования и проверке точности данных, содержащихся в нем. 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.

Этот документ или любая его часть не может распространяться без письменного разрешения Инфомайн либо тиражироваться любыми способами. Заказчик имеет право проводить аудит (экспертизу) исследований рынков, полученных от Исполнителя только в компаниях, имеющих членство ассоциации промышленных маркетологов ПРОММАР (<http://www.prommag.ru>) или силами экспертно-сертификационного совета ассоциации ПРОММАР. В других случаях отправка исследований на аудит или экспертизу третьим лицам считается нарушением авторских прав.

Copyright © ООО «ИГ «Инфомайн».

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	10
Введение	12
1. Основные виды и марки азотной кислоты. Требования к качеству продукции (ГОСТ, ТУ) в РФ	14
2. Мощности по производству азотной кислоты в РФ и используемое в промышленности сырье	26
2.1. Мощности российских предприятий по выпуску азотной кислоты.....	26
2.2. Основное сырье для производства азотной кислоты	27
3. Производство товарной азотной кислоты в РФ в 2014-2019 гг.	29
3.1. Объем и структура производства.....	29
3.2. Текущее состояние и перспективы развития крупнейших предприятий-производителей.....	32
3.3. Конкурентный анализ	45
4. Экспорт-импорт РФ азотной кислоты в 2014-2019 гг.	46
4.1. Объем экспорта-импорта в натуральном и стоимостном выражении	46
4.2. География и структура экспорта	47
4.3. География и структура импорта.....	51
5. Обзор цен на товарную азотную кислоту в РФ в 2014-2019 гг.	54
5.1. Текущие внутренние цены	54
5.2. Экспортно-импортные цены в 2014-2019 гг.	55
6. Потребление товарной азотной кислоты в РФ в 2014-2019 гг.	58
6.1. Баланс производства-потребления	58
6.2. Отраслевая структура потребления	60
6.3. Товарная структура потребления.....	62
6.4. Крупнейшие предприятия-потребители.....	63
6.5. Текущее состояние и перспективы развития крупнейших предприятий-потребителей	66
7. Прогноз потребления товарной азотной кислоты в РФ на период до 2030 г.	78
7.1. Основные тенденции развития рынка.....	78
7.2. Текущее состояние и перспективы развития основных потребляющих отраслей.....	81
<i>Производство нитробензола</i>	<i>81</i>
<i>Производство промышленных взрывчатых веществ</i>	<i>82</i>
<i>Урановая промышленность и атомная энергетика</i>	<i>84</i>

<i>Производство минеральных удобрений</i>	85
<i>Прочие отрасли</i>	85

7.3. Прогноз потребления товарной азотной кислоты на период до 2030 г.	86
---	----

Приложение 1. Адресная книга основных предприятий-производителей товарной азотной кислоты в России.....	87
Приложение 2. Адресная книга основных предприятий-потребителей товарной азотной кислоты в России.....	88

СПИСОК ТАБЛИЦ

- Таблица 1: Технические характеристики неконцентрированной азотной кислоты, выпускаемой по ГОСТ Р 53789-2010, ГОСТ 113-03-270-90
- Таблица 2: Технические характеристики неконцентрированной азотной кислоты, выпускаемой по ТУ 2121-016-81277120-2012
- Таблица 3: Технические характеристики неконцентрированной азотной кислоты, выпускаемой по СТО 77381580-48-2007
- Таблица 4: Технические характеристики специальной азотной кислоты (ОСТ 113-03-265-90)
- Таблица 5: Технические характеристики концентрированной азотной кислоты (ГОСТ 701-89)
- Таблица 6: Технические характеристики реактивной азотной кислоты (ГОСТ 4461-77 с изм. №1, 2)
- Таблица 7: Технические характеристики реактивной азотной кислоты ЧДА (ТУ 2612-015-81277120-2012)
- Таблица 8: Технические характеристики азотной кислоты ОС.Ч (ГОСТ 11125-84 с изм. №1)
- Таблица 9: Технические характеристики азотной кислоты ОС.Ч 33-4 (ТУ 113-03-366-74 с изм. №1-4)
- Таблица 10: Технические характеристики отбеленной азотной кислоты
- Таблица 11: Технические характеристики меланжа кислотного (ГОСТ 1500-78)
- Таблица 12: Применение азотной кислоты по видам и маркам
- Таблица 13: Производители азотной кислоты в России и их мощности
- Таблица 14: Производители концентрированной азотной кислоты в России и их мощности
- Таблица 15: Производство товарной азотной кислоты предприятиями России в 2014-2019 гг., тыс. т
- Таблица 16: Поставки азотной кислоты производства ф-ла "Азот" АО "ОХК "Уралхим" в г. Березники сторонним потребителям в 2014-2019 гг., т
- Таблица 17: SWOT-анализ ф-ла "Азот" АО "ОХК "Уралхим" в г. Березники
- Таблица 18: Железнодорожные поставки азотной кислоты производства АО "НАК "Азот" сторонним потребителям в 2014-2019 гг., т
- Таблица 19: SWOT-анализ АО "НАК "Азот"
- Таблица 20: Железнодорожные поставки азотной кислоты производства КАО "Азот" сторонним потребителям в 2014-2019 гг., т
- Таблица 21: SWOT-анализ КАО "Азот"
- Таблица 22: Железнодорожные поставки азотной кислоты производства ПАО "Акрон" и ПАО "Дорогобуж" сторонним потребителям в 2014-2019 гг., т
- Таблица 23: Железнодорожные поставки азотной кислоты производства АО "Невинномысский азот" сторонним потребителям в 2014-2019 гг., т
- Таблица 24: Железнодорожные поставки азотной кислоты производства ООО "ААТЗ" сторонним потребителям в 2014-2019 гг., т
- Таблица 25: Оценка конкурентных сил

- Таблица 26: Внешняя торговля азотной кислотой в России в 2014-2019 гг., тыс. т, тыс. \$, \$/т
- Таблица 27: Страны-потребители российской азотной кислоты в 2014-2019 гг., т
- Таблица 28: Крупнейшие предприятия-экспортеры российской азотной кислоты в 2014-2019 гг., т
- Таблица 29: Крупнейшие иностранные компании-получатели российской азотной кислоты (по маркам) в 2014-2019 гг., тыс. т
- Таблица 30: Страны-поставщики импортной азотной кислоты в Россию в 2014-2019 гг., т
- Таблица 31: Крупнейшие российские предприятия-получатели импортной азотной кислоты в 2014-2019 гг., т
- Таблица 32: Крупнейшие иностранные компании-поставщики импортной азотной кислоты (по маркам) в Россию в 2014-2019 гг., тыс. т
- Таблица 33: Цены на азотную кислоту различных марок и производителей, реализуемую торговыми компаниями РФ на внутреннем рынке в 2019 г., руб./т (с учетом НДС)
- Таблица 34: Экспортные цены на российскую азотную кислоту (по маркам и поставщикам) в 2014-2019 гг., \$/т
- Таблица 35: Импортные цены на азотную кислоту (по маркам и поставщикам), поставляемую в Россию в 2014-2019 гг., \$/т
- Таблица 36: Объемы потребления товарной азотной кислоты в России в 2014-2019 гг., тыс. т, %
- Таблица 37: Железнодорожные поставки товарной азотной кислоты крупнейшим российским потребителям в 2014-2019 гг., тыс. т, %
- Таблица 38: Железнодорожные поставки азотной кислоты в адрес ФКП "Бийский олеумный завод" в 2014-2019 гг., т
- Таблица 39: Технические характеристики концентрированной регенерированной азотной кислоты (ТУ 20.15.10.111-130-07511608-2016)
- Таблица 40: Железнодорожные поставки азотной кислоты в адрес АО "Буйский химический завод" в 2014-2019 гг., т
- Таблица 41: Некоторые финансовые показатели АО "Буйский химический завод" в 2014-2018 гг., млн руб.
- Таблица 42: Железнодорожные поставки азотной кислоты в адрес АО "Промсинтез" в 2014-2019 гг., т
- Таблица 43: Некоторые финансовые показатели АО "Промсинтез" в 2014-2018 гг., млн руб.
- Таблица 44: Железнодорожные поставки азотной кислоты в адрес ФКП "Завод им. Я.М. Свердлова" в 2014-2019 гг., т
- Таблица 45: Ж/д поставки азотной кислоты в адрес АО "Чепецкий механический завод" в 2014-2019 гг., т
- Таблица 46: Некоторые финансовые показатели АО "Чепецкий механический завод" в 2014-2018 гг., млн руб.
- Таблица 47: Некоторые финансовые показатели ПАО "Корпорация ВСМПО-АВИСМА" в 2014-2018 гг., млрд руб.

Таблица 48: Прогноз потребления азотной кислоты по отраслям на период до 2030 г., тыс. т

СПИСОК РИСУНКОВ

- Рисунок 1: Структура мощностей по выработке аммиака в России по предприятиям-производителям, %
- Рисунок 2: Производство азотной кислоты по видам в России в 2014-2019 гг., тыс. т
- Рисунок 3: Производство концентрированной азотной кислоты в России по предприятиям в 2014-2019 гг., тыс. т
- Рисунок 4: Производство азотной кислоты по видам ф-лом "Азот" АО "ОХК "Уралхим" в г. Березники и железнодорожные поставки ее потребителям в 2014-2019 гг., тыс. т
- Рисунок 5: Марочная структура производства товарной азотной кислоты ф-лом "Азот" АО "ОХК "Уралхим" в г. Березники в 2018 г., %
- Рисунок 6: Производство азотной кислоты по видам в АО "НАК "Азот" и железнодорожные поставки ее потребителям в 2014-2019 гг., тыс. т
- Рисунок 7: Марочная структура производства товарной азотной кислоты в АО "НАК "Азот" и ООО "Новомосковский хлор" в 2018 г., %
- Рисунок 8: Производство азотной кислоты по видам в КАО "Азот" и железнодорожные поставки ее потребителям в 2014-2019 гг., тыс. т
- Рисунок 9: Экспорт-импорт азотной кислоты в России в 2014-2019 гг., тыс. т
- Рисунок 10: Структура российского экспорта азотной кислоты по странам в 2018 г., %
- Рисунок 11: Структура российского импорта азотной кислоты по странам в 2018 г., %
- Рисунок 12: Динамика основных показателей российского рынка товарной азотной кислоты в 2014-2019 гг., тыс. т
- Рисунок 13: Отраслевая структура потребления азотной кислоты
- Рисунок 14: Отраслевая структура потребления товарной азотной кислоты в России в 2014-2019 гг., %
- Рисунок 15: Отраслевая структура потребления товарной азотной кислоты в России в 2018 г., %
- Рисунок 16: Структура потребления товарной азотной кислоты в России по потребителям в 2018 г., %
- Рисунок 17: Динамика производства и поставок азотной кислоты в ФКП "Бийский олеумный завод" в 2014-2019 гг., тыс. т
- Рисунок 18: Динамика поставок азотной кислоты АО "Буйский химический завод" в 2014-2019 гг., тыс. т
- Рисунок 19: Динамика производства нитробензола и поставок азотной кислоты в АО "Промсинтез" в 2014-2019 гг., тыс. т
- Рисунок 20: Динамика производства нитробензола и поставок азотной кислоты ФКП "Завод им. Я.М. Свердлова" в 2014-2019 гг., тыс. т

- Рисунок 21: Динамика поставок азотной кислоты АО "Чепецкий механический завод" в 2014-2019 гг., тыс. т
- Рисунок 22: Динамика поставок азотной кислоты ПАО "Корпорация ВСМПО-АВИСМА" в 2014-2019 гг., тыс. т
- Рисунок 23: Динамика поставок азотной кислоты ФКП "КГКПЗ" в 2014-2019 гг., т
- Рисунок 24: Динамика поставок азотной кислоты ФКП "Алексинский химический комбинат" в 2014-2019 гг., т
- Рисунок 25: Динамика потребления товарной азотной кислоты крупнейшими предприятиями-потребителями в 2014-2019 гг., тыс. т
- Рисунок 26: Динамика производства нитробензола в России в 2013-2019 гг., тыс. т
- Рисунок 27: Динамика поставок азотной кислоты предприятиям атомной энергетики в 2014-2019 гг., т
- Рисунок 28: Прогноз потребления азотной кислоты в России на период до 2030 г., тыс. т

АННОТАЦИЯ

Настоящий отчет является **третьим изданием** исследования рынка азотной кислоты в России.

Цель исследования – анализ российского рынка азотной кислоты.

Объектом исследования является товарная азотная кислота различных видов и марок.

Данная работа является **кабинетным исследованием**. В качестве **источников информации** использовались:

1. Росстат;
2. таможенная статистика РФ;
3. статистика железнодорожных перевозок РФ;
4. отчеты и другие статистические материалы отраслевых министерств и ведомств (МЭРТ, Мипромторг, др.), союзов и отраслевых ассоциаций;
5. Открытые источники информации, публикации в сети Интернет, отраслевые печатные и онлайн журналы, СМИ, интернет-порталы;
6. Архив доступных результатов торгов и тендеров, опубликованных на портале госзакупок;
7. Отраслевая аналитика и обзоры, материалы маркетинговых и консалтинговых компаний, обзорные статьи;
8. Мониторинг интернет-материалов основных игроков отрасли, корпоративная информация, отчетность компаний, опубликованные интервью экспертов отрасли.
9. База СБИС;
10. База данных «Инфомайн».

Хронологические рамки исследования: 2014-2019 гг.; прогноз – до 2030 г.

География исследования: Российская Федерация.

Отличительной особенностью настоящего исследования является подробное описание качественных характеристик различных видов и марок товарной азотной кислоты, представленных на российском рынке. Даны марочные структуры производства и потребления рассматриваемой продукции. Проведен конкурентный анализ основных предприятий-производителей. Выявлены тренды основных потребляющих отраслей, определены новые перспективные сегменты потребления.

Отчет состоит из **7** частей, содержит **87** страниц, в том числе **28** рисунков, **48** таблиц и 2 приложения.

В **первой главе** отчета приведены требования к качеству различных видов и марок азотной кислоты, выпускаемой предприятиями РФ, требования к хранению и перевозке по каждому виду.

Во **второй главе** дана оценка общих мощностей по выработке азотной кислоты в России, а также характеристика используемого сырья.

Третья глава посвящена рассмотрению предложения азотной кислоты в России. Дана динамика показателей по предприятиям-производителям.

Также в главе охарактеризованы отдельные предприятия-производители (динамика и марочный состав производства, крупнейшие предприятия-потребители), представлен конкурентный анализ рынка.

В **четвертой главе** отчета приводятся данные о внешнеторговых операциях России с азотной кислотой в 2014-2019 гг., включая марочный состав поставок.

Пятая глава посвящена анализу цен на азотную кислоту в России. В частности, представлены текущие цены на внутреннем рынке, а также дана динамика экспортно-импортных цен в 2014-2019 гг. по компаниям-поставщикам и маркам рассматриваемого химиката.

В **шестой главе** рассмотрено потребление исследуемого продукта. Приведен баланс производства-потребления, структуры потребления по отраслям и видам азотной кислоты, охарактеризованы топ-8 предприятий-потребителей.

В **седьмой главе** проанализированы основные тенденции рынка, выявлены тренды потребляющих отраслей, новые перспективные сегменты потребления. Также в главе приведен прогноз развития рынка, потребления азотной кислоты на период до 2030 г.

В **приложениях** даны адреса и контактная информация основных предприятий, выпускающих и потребляющих азотную кислоту в России.

Целевая аудитория исследования:

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

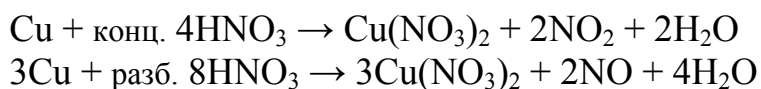
Предлагаемое исследование претендует на роль **справочного пособия** для служб маркетинга и специалистов, принимающих управленческие решения, работающих на рынке азотной кислоты.

Введение

Азотная кислота (крепкая водка или селитряная кислота) (HNO_3) – одноосновная сильная кислота, молярная масса 63,02, при обычных условиях бесцветная, едкая, очень кислая жидкость, дымящая на воздухе; один из наиболее важных продуктов химической промышленности.

В отсутствие воды азотная кислота неустойчива, разлагается на свету с выделением кислорода уже при обычных температурах ($4\text{HNO}_3=4\text{NO}_2+2\text{H}_2\text{O}+\text{O}_2$), причем выделяющейся двуокисью азота окрашивается в желтый, а при высоких концентрациях NO_2 – в красный цвет и приобретает специфический запах. Поэтому азотную кислоту можно перегонять (без разложения) только при пониженном давлении.

Азотная кислота – сильный окислитель, окисляет серу до серной кислоты, фосфор – до фосфорной кислоты. Некоторые органические соединения (например, амины и гидразины, скипидар) самовоспламеняются при контакте с концентрированной азотной кислотой. Золото, тантал и некоторые платиновые металлы не реагируют с азотной кислотой. Инертными по отношению к действию азотной кислоты являются также стекло, кварц, фторопласт-4. Большинство металлов реагируют с азотной кислотой с выделением оксидов азота в различных степенях окисления или их смесей:



Некоторые металлы, например, железо, хром, алюминий, легко растворяющиеся в разбавленной азотной кислоте, устойчивы к воздействию концентрированной азотной кислоты, что объясняется образованием на поверхности металла защитного слоя окисла. Такая особенность позволяет хранить и перевозить концентрированную азотную кислоту в стальных емкостях.

Оксиды азота, пары азотной кислоты токсичны. Концентрированная азотная кислота вызывает серьезные ожоги кожи. Разбавленная кислота при частом попадании на кожу может вызвать экзему. Пораженная кожа окрашивается в желтый цвет. При вдыхании паров азотной кислоты происходит раздражение слизистых оболочек, головокружение, шум в ушах, сонливость.

Как уже отмечалось, концентрированная азотная кислота способна взрываться при соприкосновении с веществами-восстановителями: сероводородом, скипидаром, этанолом. Не следует также допускать соприкосновения азотной кислоты с карбидами, порошками металлов, солями пикриновой и хлорноватой кислот, муравьиной кислотой. Под действием азотной кислоты воспламеняются бумага, масло, древесина, уголь. При этом горение сопровождается выделением ядовитого диоксида азота, поэтому при тушении пожара необходимо пользоваться противогазом.

Соли азотной кислоты называются нитратами, а соли с Na, K, Ca, NH_4^+ также селитрами. Нитраты получают действием HNO_3 на металлы, оксиды, гидроксиды или карбонаты. При этом практически все нитраты хорошо растворимы в воде. Поэтому в виде минералов их в природе чрезвычайно мало; исключение составляют чилийская (натриевая) селитра и индийская селитра (нитрат калия). Натриевая и калиевая селитры, а также нитрат аммония используются в качестве удобрений, нитраты натрия и калия применяются также при стекловарении и в пищевой промышленности для консервирования продуктов.

Для практических целей используют 30-60%-ные водные растворы азотной кислоты или 97-99%-ные (концентрированная азотная кислота).

Помимо использования азотной кислоты в производстве азотсодержащих удобрений, она применяется:

- в военной промышленности (дымящая – в производстве нитросоединений, в т.ч. входящих в состав взрывчатых веществ, как окислитель ракетного топлива; разбавленная – в синтезе различных веществ, в т.ч. отравляющих);
- в производстве красителей (ализарин) и лекарств (нитроглицерин, ляпис и др.);
- в металлургии, как окислитель, для травления и растворения металлов
- приготовление целлюлозных лаков;
- в станковой графике – для травления печатных форм (офортных досок, цинкографических типографских форм и магниевых клише);
- в фотографии (разбавленная: подкисление некоторых тонирующих растворов); в ювелирном деле (основной способ определения золота в золотом сплаве) и др.

1. Основные виды и марки азотной кислоты. Требования к качеству продукции (ГОСТ, ТУ) в РФ

В зависимости от концентрации азотной кислоты выделяют ряд коммерческих продуктов, которые различаются между собой не только по физическим свойствам, но и по химическим, в частности, с увеличением концентрации усиливаются окислительные свойства HNO_3 .

Кислота азотная неконцентрированная

В производстве азотных минеральных удобрений в России и странах бывшего СССР используется азотная кислота с концентрацией 55-57% (высший и первый сорт по ГОСТ Р 53789-2010) и 46-49% (второй сорт по ГОСТ 1 Р 53789-2010) (таблица 1).

Таблица 1: Технические характеристики неконцентрированной азотной кислоты, выпускаемой по ГОСТ Р 53789-2010, ГОСТ 113-03-270-90

Показатель	Норма для сорта		
	высший	первый	второй
Внешний вид	бесцветная или желтая жидкость без механических примесей		
Массовая доля азотной кислоты, %, не менее	57,0	56,0	46,0
Массовая доля оксидов азота (N_2O_4), %, не более	0,07	0,1	0,2
Массовая доля остатка после прокаливания, %, не более	0,004	0,02	0,05

Источник: ФГУП "Стандартинформ", АО "Невинномысский азот"

Этот продукт вырабатывается путем абсорбции оксидов азота водой на производствах, сооруженных более 50 лет назад и подлежащих выводу из эксплуатации. Продукт с аналогичными характеристиками выпускает АО "Невинномысский азот" (МХК "ЕВРОХИМ") согласно ГОСТ 113-03-270-90. ПАО «НАК «Азот» вырабатывает неконцентрированную азотную кислоту по ТУ 2121-069-05761643-2007 (соответствует качеству продукта второго сорта по ГОСТ Р 53789-2010).

МХК "ЕВРОХИМ" (АО "Невинномысский азот" и ООО "Новомосковский хлор") выпускает неконцентрированную азотную кислоту по ТУ 2121-016-81277120-2012 концентрацией не менее 47% (таблица 2).

Таблица 2: Технические характеристики неконцентрированной азотной кислоты, выпускаемой по ТУ 2121-016-81277120-2012

Показатель	Норма (второй сорт)
Внешний вид	бесцветная или желтая жидкость без механических примесей
Массовая доля азотной кислоты, %, не менее	47
Массовая доля оксидов азота (в пересчете на N_2O_4), %, не более	0,2
Массовая доля остатка после прокаливания, %, не более	0,02

Источник: АО "Невинномысский азот"

Ф-л "Азот" АО "ОХК "Уралхим" в г. Березники выпускает также неконцентрированную азотную кислоту (по СТО 77381580-48-2007) с содержанием основного вещества не менее 58,2% (таблица 3).

Таблица 3: Технические характеристики неконцентрированной азотной кислоты, выпускаемой по СТО 77381580-48-2007

Показатель	Норма
Внешний вид	бесцветная или желтая жидкость без механических примесей
Массовая доля азотной кислоты, %, не менее	58,2
Массовая доля оксидов азота (в пересчете на N ₂ O ₄), %, не более	0,06
Массовая доля остатка после прокаливания, %, не более	0,003
Массовая доля хлорид-ионов, мг/кг, не более	10
Массовая доля масла, мг/кг, не более	4

Источник: Ф-л "Азот" АО "ОХК "Уралхим" в г. Березники

Эту кислоту используют для производства аммиачной селитры, сложных минеральных удобрений и для приготовления минеральной добавки к аммиачной селитре.

Азотную кислоту с содержанием основного вещества от 46% до 58,2% (то есть выпускаемую по ГОСТ Р 53789-2010 и СТО 77381580-48-2007) называют неконцентрированной (разбавленной, слабой). При этом кислота высшего и первого сортов является наиболее тоннажным продуктом среди всех разновидностей HNO₃, выпускаемой в России.

Кислота азотная неконцентрированная – негорючая, пожароопасная жидкость, при контакте со многими горючими материалами вызывает их самовозгорание. По токсичности относится к 3 классу опасности. При работе с кислотой, используют индивидуальные защитные средства кожи и органов дыхания.

Применяется для получения аммиачной селитры, сложных удобрений, адипиновой кислоты, для окисленных процессов травления металлов.

Транспортировка и хранение: неконцентрированную азотную кислоту перевозят всеми видами транспорта, кроме воздушного. Налив производится в ж/д цистерны и автоцистерны из нержавеющей стали (цистерны должны быть заполнены не более чем на 90% их вместимости), плотно закрывающиеся полиэтиленовые канистры, стеклянные бутылки (со стеклянными притертыми или керамическими крышками) в деревянной или полиэтиленовой обрешётке, специальные бочки из нержавеющей стали.

Наливные люки цистерн, автоцистерн и горловины бочек должны быть тщательно герметизированы фторопластовыми прокладками или прокладками из других материалов, стойких к действию неконцентрированной азотной кислоты.

Неконцентрированную азотную кислоту хранят в герметичных резервуарах-хранилищах, изготовленных из кислотостойких материалов, на открытых площадках.

Неконцентрированную азотную кислоту, упакованную в тару, хранят в крытых складских помещениях при температуре не более 40°C.

Не допускается совместное хранение и транспортирование неконцентрированной азотной кислоты с органическими веществами, легковоспламеняющимися и горючими веществами.

Кислота азотная специальная

Следующий коммерческий продукт, выпускаемый в РФ, – азотная кислота специальная (или крепкая) по ОСТ 113-03-265-90 (таблица 4).

Таблица 4: Технические характеристики специальной азотной кислоты (ОСТ 113-03-265-90)

Показатель	Норма для марки	
	высший сорт	первый сорт
Внешний вид	прозрачная бесцветная или желтоватая жидкость	
Массовая доля азотной кислоты, %, не менее	72,0	70,0
Массовая доля хлоридов, %, не более	0,0003	0,0004
Массовая доля железа, %, не более	0,0005	0,001
Массовая доля окислов азота, %, не более	0,1	0,2
Массовая доля остатка после прокаливания, %, не более	0,005	0,01

Источник: Ф-л "Азот" АО "ОХК "Уралхим" в г. Березники

Ее вырабатывает Ф-л "Азот" АО "ОХК "Уралхим" в г. Березники. По содержанию основного вещества она близка к азеотропной смеси $\text{HNO}_3\text{-H}_2\text{O}$ (68,4%:31,6%).

Применяется в качестве сырья в производстве азотных удобрений и нитросоединений.

Транспортирование осуществляется железнодорожным транспортом в цистернах из нержавеющей стали в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида.

Кислота азотная концентрированная

Концентрированная азотная кислота выпускается (методом автоклавирования слабой азотной кислоты и окислов азота) в соответствии с ГОСТ 701-89 марок А и Б. (таблица 5).

Таблица 5: Технические характеристики концентрированной азотной кислоты (ГОСТ 701-89)

Показатель	Норма для марки	
	А	Б
Массовая доля азотной кислоты, %, не менее	98,6	97,5
Массовая доля серной кислоты, %, не более	0,05	0,06
Массовая доля оксидов азота (N ₂ O ₄), %, не более	0,2	0,3
Массовая доля остатка после прокаливания, %, не более	0,014	0,025

Источник: ФГУП "Стандартинформ"

По токсичности концентрированная азотная кислота и оксиды азота относятся к умеренно опасным веществам. Предельно допустимая концентрация – 2 мг/м³ (3-й класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76).

Концентрированная азотная кислота марки А применяется в производстве изделий электронной и радиоэлектронной промышленности, взрывчатых веществ, пластмасс, в процессах нитрования органических соединений, при химической обработке металлов, в медицинской промышленности. Марка Б применяется для гальванических работ, растворения примесей промышленных продуктов, в производстве химических реактивов, взрывчатых веществ, в процессах нитрования органических соединений.

Транспортируют железнодорожным транспортом в специальных цистернах из алюминия, автомобильным транспортом в алюминиевых бочках, изготовленных по технической документации, утвержденной в установленном порядке. При отгрузке кислоты в ж/д цистернах, емкости заполняют на уровне 90% по объему. Наливные люки цистерн и горловины бочек должны быть тщательно герметизированы прокладками из материала, стойкого к концентрированной азотной кислоте (фторопластовые).

Мелкими партиями концентрированная азотная кислота отгружается в емкости потребителя, изготовленные из алюминия марки А-99 или А-85 и нержавеющей стали марки ЭП 794.

Хранят продукт в алюминиевых или стальных емкостях, оборудованных уровнемерами. Хранилища, смесители и эстакада расположены в кислотоупорных поддонах, предназначенных для сбора аварийных проливов с последующим сбором в нейтрализатор.

Температурный режим хранения и транспортирования – температура окружающей среды. Запрещено хранить вблизи открытого огня.

Кислота азотная реактивная

Азотную реактивную кислоту получают методом абсорбции водой нитрозных газов, образующихся при окислении аммиака кислородом воздуха в присутствии катализатора.

Выпускается согласно ГОСТ 4461-77 следующих квалификаций – "чистая" (Ч), "чистая для анализа" (ЧДА) и "химически чистая" (ХЧ) (таблица 6).

Таблица 6: Технические характеристики реактивной азотной кислоты (ГОСТ 4461-77 с изм. №1, 2)

Показатель	Норма для марки		
	Ч	ХЧ	ЧДА
Массовая доля азотной кислоты (HNO ₃), %, не менее			
<i>концентрированной</i>	65	65	65
<i>разбавленной</i>	(56)	(56)	(56)
Массовая доля остатка после прокаливания в виде сульфатов, %, не более	0,0005 (0,001)	0,0005 (0,003)	0,0005
Массовая доля сульфатов, %, не более	0,0001	0,0002 (0,0005)	0,002
Массовая доля фосфатов (PO ₄), %, не более	0,00002	0,00005	0,002
Массовая доля хлоридов (Cl), %, не более	0,00003	0,0001	0,0005
Массовая доля железа (Fe), %, не более	0,00002	0,0001	0,0003
Массовая доля мышьяка (As), %, не более	0,000001	0,000001	0,000003
Массовая доля тяжёлых металлов (Pb), %, не более	0,00002	0,00002	0,00002

Источник: ФГУП "Стандартинформ"

Отметим, что ООО "Новомосковский хлор" (МХК "Еврохим") выпускает кислоту квалификации ЧДА по ТУ 2612-015-81277120-2012 (таблица 7).

Таблица 7: Технические характеристики реактивной азотной кислоты ЧДА (ТУ 2612-015-81277120-2012)

Показатель	Норма
Массовая доля азотной кислоты (HNO ₃), %, не менее	56
Массовая доля остатка после прокаливания в виде сульфатов, %, не более	0,003
Массовая доля сульфатов, %, не более	0,0005
Массовая доля фосфатов (PO ₄), %, не более	0,00005
Массовая доля хлоридов (Cl), %, не более	0,0001
Массовая доля железа (Fe), %, не более	0,0001
Массовая доля мышьяка (As), %, не более	0,000001
Массовая доля тяжёлых металлов (Pb), %, не более	0,00002

Источник: ООО "Новомосковский хлор"

Кислота Ч и ХЧ используется в основном в электронной и радиоэлектронной промышленности: как компонент электролитов для производства микроминиатюрной электронной и радиоаппаратуры,

квантовых генераторов, оптикоэлектронных приборов. Также применяется в производстве катализаторов, ионообменных смол, лекарственных веществ, в полиграфической промышленности, в качестве реактива.

Кислота ЧДА широко применяется для изготовления различных удобрений в сельском хозяйстве, в военной промышленности – для изготовления взрывчатых веществ и как компонент ракетного топлива. Помимо этого, кислота используется для травления металлов, получения серной кислоты, в производстве ароматических красителей.

Отправляется потребителю: марка Ч – цистернами по 50-60 т, марки ХЧ, ЧДА – в стеклянных бутылках по 28 кг в полиэтиленовой обрешетке, полиэтиленовой таре, емкостях потребителя. Цистерны должны быть заполнены не более чем на 95% (по объему). Наливные люки цистерн должны быть тщательно герметизированы.

Препарат хранят в упаковке изготовителя в крытых складских помещениях при температуре не выше 30°C.

Азотная кислота особой чистоты

Азотная кислота особой чистоты представляет собой продукт многоступенчатой перегонки технической концентрированной азотной кислоты с промывкой паров кислоты флегмой, их конденсацией и последующим разбавлением до необходимой концентрации дистиллятом воды в аппаратуре из кварцевого стекла.

Азотная кислота особой чистоты представлена *марками 18-4, 27-4, 27-5 по ГОСТ 11125-84* (таблица 8) *и маркой 33-4 по ТУ 113-03-366-74* (таблица 9). Содержание примесей в такой кислоте менее $10^{-6}\%$ по массе.

**Таблица 8: Технические характеристики азотной кислоты ОС.Ч
(ГОСТ 11125-84 с изм. №1)**

Показатель	Норма для марки		
	18-4	27-4	27-5
Массовая доля азотной кислоты (HNO ₃), %, не менее	70	70	70
Массовая доля оксидов азота (NO ₂), %, не более	0,1	0,1	0,1
Массовая доля алюминия (Al), %, не более	0,000008	0,000004	0,000001
Массовая доля бора (B), %, не более	0,000005	0,000003	0,0000002
Массовая доля бора (Bi), %, не более	не опред.	0,000001	0,0000008
Массовая доля железа (Fe), %, не более	0,000008	0,000003	0,000001
Массовая доля золота (Au), %, не более	не опред.	0,000001	0,0000002
Массовая доля кадмия (Cd), %, не более	не опред.	0,000001	0,0000005
Массовая доля калия (K), %, не более	не опред.	0,00002	0,000005
Массовая доля кальция (Ca), %, не более	не опред.	0,00005	0,000005
Массовая доля кобальта (Co), %, не более	не опред.	0,0000005	0,0000005
Массовая доля кремния (Si), %, не более	0,00004	0,00002	0,000005
Массовая доля магния (Mg), %, не более	не опред.	0,000003	0,000001
Массовая доля марганца (Mn), %, не более	0,000001	0,0000005	0,0000002
Массовая доля меди (Cu), %, не более	0,000001	0,000001	0,0000002
Массовая доля натрия (Na), %, не более	не опред.	0,0001	0,00001
Массовая доля никеля (Ni), %, не более	0,000001	0,000001	0,0000005
Массовая доля олова (Sn), %, не более	0,000005	0,000001	0,0000002
Массовая доля ртути (Hg), %, не более	0,000005	0,000005	0,0000002
Массовая доля свинца (Pb), %, не более	0,000002	0,000001	0,0000005
Массовая доля серебра (Ag), %, не более	0,000001	0,0000005	0,0000002
Массовая доля сурьмы (Sb), %, не более	0,00001	0,00002	0,000001
Массовая доля титана (Ti), %, не более	0,000001	0,000001	0,0000005
Массовая доля хрома (Cr), %, не более	0,000005	0,000002	0,0000008
Массовая доля цинка (Zn), %, не более	не опред.	0,000003	0,0000005
Массовая доля мышьяка (As), %, не более	0,0000004	0,0000002	0,0000001
Массовая доля сульфатов (SO ₄), %, не более	0,00002	0,00002	0,00002
Массовая доля фосфора (P), %, не более	0,00001	0,000005	0,000001
Массовая доля хлоридов (Cl), %, не более	0,00001	0,00001	0,00001
Массовая доля тяжёлых металлов, %, не более	0,00001	не опред.	не опред.
Массовая доля нелетучих веществ, %, не более	0,0003	0,0002	0,0001

Источник: ФГУП "Стандартинформ"

Таблица 9: Технические характеристики азотной кислоты ОС.Ч 33-4 (ТУ 113-03-366-74 с изм. №1-4)

Показатель	Норма
Массовая доля азотной кислоты (HNO ₃), %, не менее	70
Массовая доля алюминия (Al), %, не более	0,0000005
Массовая доля бария (Ba), %, не более	0,00001
Массовая доля бора (B), %, не более	0,0000001
Массовая доля висмута (Bi), %, не более	0,0000001
Массовая доля галлия (Ga), %, не более	0,0000001
Массовая доля железа (Fe), %, не более	0,000001
Массовая доля золота (Au), %, не более	0,0000001
Массовая доля индия (In), %, не более	0,0000001
Массовая доля кадмия (Cd), %, не более	0,0000005
Массовая доля калия (K), %, не более	0,000005
Массовая доля кальция (Ca), %, не более	0,000005
Массовая доля кобальта (Co), %, не более	0,0000001
Массовая доля кремния (Si), %, не более	0,000005
Массовая доля магния (Mg), %, не более	0,000001
Массовая доля марганца (Mn), %, не более	0,0000001
Массовая доля меди (Cu), %, не более	0,0000001
Массовая доля мышьяка (As), %, не более	0,0000001
Массовая доля натрия (Na), %, не более	0,00001
Массовая доля никеля (Ni), %, не более	0,0000001
Массовая доля олова (Sn), %, не более	0,0000001
Массовая доля свинца (Pb), %, не более	0,0000001
Массовая доля серы (SO ₄), %, не более	0,00002
Массовая доля серебра (Ag), %, не более	0,0000001
Массовая доля стронция (Sr), %, не более	0,000001
Массовая доля сурьмы (Sb), %, не более	0,000001
Массовая доля талия (Tl), %, не более	0,0000001
Массовая доля тантала (Ta), %, не более	0,000001
Массовая доля титана (Ti), %, не более	0,0000001
Массовая доля фосфора (PO ₄), %, не более	0,000001
Массовая доля хрома (Cr), %, не более	0,0000005
Массовая доля хлора (Cl), %, не более	0,00001
Массовая доля цинка (Zn), %, не более	0,0000005
Массовая доля ртути (Hg), %, не более	0,0000001
Массовая доля нелетучих веществ, %, не более	0,0001

Источник: ФГУП "Стандартинформ"

Применяется в производствах полупроводников, радиоэлектронной аппаратуры, металлов и сплавов, катализаторов, ионообменных смол, лазеров, редких элементов, для точных научных исследований.

Азотную кислоту ОСЧ заливают в 20-ти литровые стеклянные бутылки и сразу же закрывают запорным устройством. Стеклянные бутылки помещают в полиэтиленовые барабаны. Хранят бутылки с азотной кислотой ОСЧ в простых складских темных помещениях обособленно от других реактивов при температуре не выше 30°C.

Кислота азотная отбеленная

Кислота азотная отбеленная выпускается по ТУ 84-7510103.8-89. Продукт получают путем разбавления концентрированной азотной кислоты с последующим удалением из раствора оксидов азота. Выпускается двух марок (таблица 10) в зависимости от применения: марка А – для производства гремучей ртути; марка Б – для технических целей (травление метизов).

Таблица 10: Технические характеристики отбеленной азотной кислоты

Показатель	Норма для марок	
	Марка А	Марка Б
Внешний вид	Бесцветная прозрачная жидкость, не содержащая осадка. Допускается желтый оттенок.	
Массовая доля моногидрата азотной кислоты (HNO ₃), %	62-68	62-68
Массовая доля окислов азота в пересчете на N ₂ O ₄ , % не более	0-0,05	0-0,2

Источник: АО "Промсинтез"

Упаковывается в бочки или цистерны. Бочки должны быть изготовлены из стали марки 12Х18Н10Т ГОСТ 5632 и закрыты пробками, изготовленными по документации, утвержденной в установленном порядке.

Емкость бочек 200 л. Цистерны емкостью 50 т должны быть изготовлены из нержавеющей стали. Степень заполнения ж/д цистерн и бочек не должна превышать 95% вместимости. Наливные люки цистерны и горловины бочек должны быть герметизированы прокладками из материала, стойкого к 65% азотной кислоте.

Гарантийный срок хранения: с 15 апреля по 15 октября – 1 месяц, в остальное время года – 3 месяца со дня изготовления.

Кислота азотная буродымная

Кроме того, в промышленных масштабах производится так называемая красная дымящая (буродымная) азотная кислота – жидкий азотнокислый окислитель, используемый в ракетном топливе с температурой кипения 120,5°С. Химический состав: азотная кислота (основа), тетраоксид диазота димер N₂O₄ – 10-30% (для разных видов), вода – 3%. Желтовато-красный цвет придаёт тетраоксид диазота, частично разлагающийся с образованием диоксида азота.

Обычно в такую кислоту добавляют ингибитор, поскольку она крайне агрессивна и вызывает коррозию большинства материалов. Наиболее эффективным и часто применяющимся ингибитором является плавиковая кислота (HF), на порядок снижавшая скорость коррозии нержавеющей сталей и алюминиевых сплавов из-за образования плотной плёнки фторидов на поверхности металла. Ингибированная таким образом красная дымящая кислота содержит 0,75% HF.

Меланж кислотный

Меланж (ГОСТ 1500-78) представляет собой смесь азотной и серной кислот, в которой массовая доля азотной кислоты составляет 90%, серной кислоты – 7,5%. Он применяется для приготовления нитрующих смесей, полупродуктов и синтетических красителей. Технические характеристики продукта представлены в таблице 11.

Таблица 11: Технические характеристики меланжа кислотного (ГОСТ 1500-78)

Показатель	Норма для марки	
	высший сорт	первый сорт
Внешний вид	прозрачная бесцветная или желтоватая жидкость	
Массовая доля азотной кислоты, %, не менее	90	89,3
Массовая доля серной кислоты, %, не менее	7,5	7,5
Массовая доля окислов азота, %, не более	0,3	0,3
Массовая доля остатка после прокаливании, %, не более	0,02	0,04

Источник: ФГУП "Стандартинформ"

Транспортирование осуществляется ж/д транспортом в цистернах для перевозки меланжа.

Области применения азотной кислоты по видам и маркам представлены в таблице 12.

Таблица 12: Применение азотной кислоты по видам и маркам

Вид азотной кислоты, ГОСТ (ТУ, СТО)	Марка, сорт	Концентрац. HNO ₃ , %	ПП	Применение
конц., ГОСТ 701-89	А	98,6	1, 2	пр-во изделий электронной и радиоэлектронной пром-ти, нитрование органич. соединений, пр-во взрывчатых веществ, химич. обработка металлов, медицина, пр-во пластмасс и др.
	Б	97,5		для гальванич. работ, пр-во химич. реактивов, растворение при-месей промышлен. продуктов, нитрование органич. соединений, пр-во взрывчатых веществ и др.
неконц., ГОСТ Р 53789-2010, ОСТ 113-03-270-90	высший	57	1, 4, 5, 12	пр-во аммиачной селитры, сложных удобрений, адипиновой кислоты, в травление металлов
	первый	56		
	второй	46		
неконц., ТУ 2121-069-05761643-2007	второй	46	2	
неконц., ТУ 2121-016-81277120-2012	второй	47	4	
неконц., СТО 77381580-48-2007	-	58	1	пр-во аммиачной селитры, сложных минер. удобрений, приготовление минеральн. добавки к аммиачной селитре
специальная, ОСТ 113-03-265-90	высший	72	1	пр-во нитросоединений, лекарственных препаратов, изделий электронной и радиоэлектронной пром-ти
	первый	70		пр-во азотных удобрений, химическая обработка металлов, пр-во пластмасс и т.д.
отбеленная, ТУ 84-7510103.8-89	А	62-68	10	пр-во гремучей ртути
	Б			для технических целей
Ч, ХЧ, ГОСТ 4461-77 с изм. №1, 2	конц. (неконц.)	65 (56)	3, 5	пр-во полупроводников (для оптико- и радиоэлектронной аппара-туры), металлов и сплавов (участвует в процессах травления), электролитов, взрывчатых веществ, лазеров, ионнообменных смол, некоторых видов типографической продукции и т.д.
ЧДА, ГОСТ 4461-77 с изм. №1, 2; ТУ 2612-015-81277120-2012	конц. (неконц.)	65 (56)	3, 5	пр-во удобрений, сернокислых солей, взрывчатых веществ и как компонент ракетного топлива; травление металлов, получение серной кислоты, пр-во ароматических красителей, в полиграфии
ОСЧ, ГОСТ 11125-84	18-4,	70	3	для электронной и радиоэлектронной промышленности

Вид азотной кислоты, ГОСТ (ТУ, СТО)	Марка, сорт	Концентрац. HNO ₃ , %	ПП	Применение
и ТУ 113-03-366-74	27-4, 27-5, 33-4			
конц. регенерированная, ТУ20.15.10. 111-130-07511608-2016	первый	98	11	пр-во аммиачной селитры, сложных удобрений, адипиновой кислоты, для окисленных процессов травления металлов и др.
	второй	97,5		
меланж кислотный, ГОСТ 1500-78	высший	90	1	для приготовления нитрующих смесей, полупродуктов и синтетич. красителей, а также в пр-ве башенной H ₂ SO ₄
	первый	89,3		

ПП – предприятия-производители, 1 – Березниковское АО "Азот", 2 – НАК "Азот", 3 – ООО "Новомосковский хлор", 4 – АО "Невинномысский азот", 5 – КАО "Азот", 6 – ф-л "КЧХК" АО ОХК "Уралхим", 10 – АО "Промсинтез", 11 – ФКП "Бийский олеумный завод", 12 – прочие

Источник: "Инфомайн" на основе данных предприятий