

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



Обзор рынка аргона в России

Москва
июль, 2017

Демонстрационная версия

С условиями приобретения полной версии отчета можно ознакомиться на странице сайта по адресу: <http://www.infomine.ru/research/14/525>

Общее количество страниц: 64 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
1. Введение. Рынок промышленных газов России.....	9
2. Требования к качеству аргона	11
4. Производство аргона в России (2010-2016 гг.)	22
5. Основные производители аргона в России.....	31
ОАО «НЛМК»	31
ОАО «ММК»	36
Химические предприятия	37
Специализированные компании.....	39
<i>Air Liquide</i>	39
<i>Linde Gas</i>	40
<i>Praxair</i>	42
ОАО «Криогенмаш»/ООО «КриоГаз».....	43
6. Экспорт-импорт аргона России (2010-2016 гг.).....	44
7. Цены на аргон (2010-2016 гг.)	48
8. Потребление аргона в России (2010-2016 гг.)	50
8.1. Баланс производства-потребления и структура использования аргона	50
8.2. Основные области потребления аргона и тенденции их развития.....	56
<i>Черная металлургия</i>	56
<i>Другие основные области потребления</i>	59
9. Прогноз производства и потребления аргона в России до 2025 г.	61
Приложение. Контактная информация об основных участниках рынка аргона в России.....	63

СПИСОК ТАБЛИЦ

- Таблица 1: Требования к качеству аргона (ГОСТ 5583-78)
- Таблица 2: Основные технические характеристики криогенных ВРУ ОАО «Криогенмаш», выпускающих аргон
- Таблица 3: Поставки ВРУ ОАО «Криогенмаш» на российские предприятия (1992-2017 гг.)
- Таблица 4: Поставки ВРУ западных компаний на российские предприятия (2006-2017 гг.)
- Таблица 5: Динамика производства аргона российскими предприятиями в разрезе отраслей в 2010-2016 гг., млн м³
- Таблица 6: Динамика производства кислорода основными российскими регионами в 2008-2016 гг., млн м³
- Таблица 7: Производство кислорода российскими предприятиями в 2010-2016 гг., тыс. м³
- Таблица 8: Производство жидкого аргона российскими предприятиями в 2010-2016 гг., тыс. м³
- Таблица 9: Динамика производства на НЛМК аргона, чугуна и стали в 2010-2016 гг., тыс. т, тыс. м³
- Таблица 10: Воздухоразделительные установки крупных металлургических предприятий для выпуска аргона
- Таблица 11: Поставки товарного аргона ОАО «НЛМК» железнодорожным транспортом в 2004-2016 гг., т
- Таблица 12: Динамика производства на ММК аргона, чугуна и стали в 2010-2016 гг., тыс. т, тыс. м³
- Таблица 13: Производство аммиака предприятиями химической промышленности, выпускающими аргон (2010-2016 гг.), тыс. т
- Таблица 14: Производство аргона подразделениями Air Liquide в России (2010-2016 гг.), тыс. м³
- Таблица 15: Производство аргона подразделениями Linde Gas в России в 2010-2016 гг., тыс. м³
- Таблица 16: Основные финансовые показатели ОАО «ЛГР» в 2012-2016 гг., млн руб.
- Таблица 17: Производство аргона подразделениями Praxair в России в 2010-2016 гг., тыс. м³
- Таблица 18: Производство аргона структурами ОАО «Криогенмаш» в России в 2010-2016 гг., тыс. м³
- Таблица 19: Направления импортных поставок в РФ аргона в 2010-2016 гг., тыс. т/млн долл.
- Таблица 20: Направления экспортных поставок из РФ аргона
- Таблица 21: Российские компании-импортеры жидкого аргона в 2010-2016 гг., тыс. т

Таблица 22: Среднегодовые цены реализации аргона металлургическими предприятиями в 2013-2016 гг., руб/м³

Таблица 23: Баланс производства и потребления аргона в России в 2010-2016 гг., тыс. т

Таблица 24: Компании-получатели жидкого аргона железнодорожным транспортом в России в 2004-2016 гг., т

Таблица 25: Расход аргона при сварке разных металлов, литр/мин

Таблица 26: Характеристики проектов новых производств и предприятий в черной металлургии России на 2017-2019 гг.

СПИСОК РИСУНКОВ

- Рисунок 1: Структура производства промышленных газов в России (2016 г.), %
- Рисунок 2: Типы и характеристики воздухоразделительных установок ОАО «Криогенмаш»
- Рисунок 3: Технологическая схема расположения оборудования ВРУ типа КААр_1,5/0,3 производства ОАО «Криогенмаш»
- Рисунок 4: Технологическая схема расположения оборудования ВРУ типа КдАдАр производства ОАО «Криогенмаш»
- Рисунок 5: Динамика производства аргона в России в 2010-2016 гг., млн м³
- Рисунок 6: Структура производства аргона в России (усредненная за 2010-2016 гг.), %
- Рисунок 7: Региональная структура производства аргона в России (усредненная за 2010-2016 гг.), %
- Рисунок 8: Структура производства аргона в России по основным предприятиям-производителям (2016 г.), %
- Рисунок 9: Динамика производства аргона крупнейшими производителями (ТОП-10) в 2014-2016 гг., тыс. м³
- Рисунок 10: Динамика отгрузок товарного аргона в России в 2010-2016 гг. и доля в общем объеме производства, млн м³ /%
- Рисунок 11: Схема расположения структур Linde Gas в России
- Рисунок 12: Динамика экспорта и импорта РФ аргона в 2010-2016 гг., тыс. т
- Рисунок 13: Цены предложения на жидкий аргон ряда российских компаний, тыс. руб/т
- Рисунок 14: Динамика среднегодовых контрактных импортных цен РФ на жидкий аргон в 2010-2016 гг., долл./т
- Рисунок 15: Отраслевая структура потребления аргона в России
- Рисунок 16: Отраслевая структура получателей товарного аргона в России, %
- Рисунок 17: Оценочная структура использования товарного аргона в России, %
- Рисунок 18: Структура использования аргона в черной металлургии России в 2016 г., %
- Рисунок 19: Динамика производства различных видов стали по способам выплавки в черной металлургии РФ в 2009-2016 гг., млн т
- Рисунок 20: Прогноз потребления аргона в России до 2025 г., тыс. т

Аннотация

Настоящий отчет является **1-м изданием** исследования рынка аргона в России.

Цель исследования – анализ рынка аргона.

Объектом исследования является аргон (газообразный и жидкий).

Данная работа представляет собой **кабинетное исследование**. В качестве источников информации использовались данные Федеральной службы государственной статистики РФ (Росстат), Федеральной таможенной службы РФ (ФТС РФ), данные таможенной статистики и статистики железнодорожных перевозок РФ, базы UNdata.

Также были привлечены данные отраслевой и региональной прессы, годовых и квартальных отчетов эмитентов ценных бумаг, интернет-сайтов предприятий-производителей и потребителей аргона; использована база данных «Инфомайн»; материалы конференций.

Основные хронологические рамки исследования: 2008-2016 гг.; прогноз – до 2025 г.

География исследования: Россия.

Объем исследования: отчет состоит из **9** частей, содержит **64** страницы, в том числе **26** таблиц, **20** рисунков, **1** приложение.

В **первой главе** (введение) дана краткая характеристика рынка промышленных газов в России и роль аргона.

Во **второй главе** рассмотрены требования к качеству газообразного и жидкого аргона в России, даны его основные технические характеристики.

Третья глава посвящена обзору применяемого оборудования для выпуска аргона с указанием основных производителей и поставщиков на российский рынок. Также приведены технические характеристики используемых воздуходелительных установок (ВРУ).

Четвертая глава посвящена производству аргона в России (2010-2016 гг.) с выделением основных производителей. Дана структура производства по отраслям и регионам. Отдельно представлены сведения об объемах производства товарного аргона.

В **пятой главе** рассмотрены основные российские компании-производители аргона, их оборудование, динамика выпуска аргона и другой продукции.

В **шестой главе** обзора приводятся данные по экспорту-импорту аргона в России в 2010-2016 гг.

Седьмая глава посвящена краткому обзору цен на жидкий аргон.

В **восьмой главе** дана характеристика использования аргона в России, приведен баланс производства и потребления (2010-2016 гг.), структура потребления аргона, показаны основные области использования.

В **девятой главе** приведен прогноз «Инфомайн» по потреблению аргона в России до 2025 г.

В **приложении** даны адреса и контактная информация основных участников рынка аргона в России.

Целевая аудитория исследования:

- участники рынка промышленных газов – производители, потребители, трейдеры;
- потенциальные инвесторы.

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

1. Введение. Рынок промышленных газов России

По мнению экспертов, рынок промышленных газов в РФ за последние годы сделал качественный рывок вперед и приблизился к уровню зарубежных стран. Освоена система on-site, по которой установка размещается на территории заказчика, а заказчик оплачивает только стоимость газа, который он получает. При этом все капитальные затраты по разработке, строительству и эксплуатации установки несет компания-поставщик.

Практика on-site проектов для крупных потребителей развивается в европейских странах уже более 30 лет. За это время производители разработали наиболее эффективные механизмы обеспечения техническими газами своих клиентов в металлургической и химической промышленности.

В 2002 г. в России были подписаны первые небольшие контракты по снабжению потребителей техническими газами по on-site схемам, крупные on-site проекты начали реализовываться с 2007 г. По экспертным оценкам, общий объем инвестиций в on-site в России уже превысил 1 млрд евро.

Вместе с тем Россия на данный момент отстает от европейских показателей – в 2016 г. доля on-site поставок газов по трубе в РФ выросла до XX% от всего объема рынка (в Европе – XX %), а доля производства предприятиями для собственных нужд снизилась до XX % (в Европе – XX %).

В российской практике, в отличие от мировой, в основном применяются проекты captive – когда потребитель технических газов покупает ВРУ и самостоятельно ее эксплуатирует. Данная ситуация является историческим следствием того, что потребителями технических газов были крупные предприятия, содержащие в своей структуре все вспомогательные производства и службы.

По данным ОАО «Криогенмаш», продажи технических газов в России в 2016 г. составили XX млрд руб. (оценка рынка без учета производства для собственных нужд). Данные показатели охватывают кислород, азот и аргон. В сочетании же с другими газами объем рынка, по экспертной оценке представителей «Криогенмаш», составляет XX млрд руб.

Аргон не относится к наиболее распространенным промышленным газам, хотя сферы его применения широки – черная и цветная металлургии, машиностроение, электроника и др. В российской структуре производства промышленных газов за 2016 г. доля аргона составила XX% (рисунок 1).

Доля других газов существенно выше, в частности, на долю кислорода приходится свыше XX %, азот занимает 25 XX 8% в структуре производства, на водород приходится почти XX %.

**Рисунок 1: Структура производства промышленных газов в России
(2016 г.), %**

Источник: «Инфомайн»

2. Требования к качеству аргона

Требования к качеству газообразного и жидкого аргона регламентируются ГОСТ 10157-79.

Этот стандарт распространяется на газообразный и жидкий аргон, получаемый из воздуха и остаточных газов аммиачных производств и предназначенный для использования в качестве защитной среды при сварке, резке и плавке активных и редких металлов и сплавов на их основе, алюминия, алюминиевых и магниевых сплавов, нержавеющей хромоникелевых жаропрочных сплавов и легированных сталей различных марок, а также при рафинировании металлов в металлургии.

По физико-химическим показателям газообразный и жидкий аргон должен соответствовать нормам, указанным в таблице 1.

Таблица 1: Требования к качеству аргона (ГОСТ 5583-78)

Наименование показателя	Норма	
	Высший сорт	Первый сорт
1. Объемная доля аргона, %, не менее	99,993	99,987
2. Объемная доля кислорода, %, не более	0,0007	0,002
3. Объемная доля азота, %, не более	0,005	0,01
4. Объемная доля водяных паров, %, не более, что соответствует температуре насыщения аргона водяными парами при давлении 101,3 кПа (760 мм рт. ст.), °С, не выше	0,0009 Минус 61	0,001 Минус 58
5. Объемная доля суммы углеродсодержащих соединений в пересчете на CO ₂ , %, не более	0,0005	0,001

Источник: Росстандарт

Объемная доля суммы углеродсодержащих соединений не нормируется в газообразном и жидком аргоне, вырабатываемом из воздуха, если для очистки сырого аргона используется электронный водород, не содержащий примесей углеродсодержащих соединений и щелочи, а также водород коксового газа и синтез-газа, специально доочищаемый на аммиачных производствах.

Нормы для жидкого аргона, указанные в таблице 1, соответствуют показателям газообразного аргона, полученного при полном испарении пробы жидкого аргона.

Допускается уменьшение количества жидкого аргона вследствие его испарения при транспортировании и хранении не более чем на 10 %.

3. Оборудование, применяемое для выпуска аргона в России, основные производители

Основным видом технологического оборудования для выпуска аргона является *воздухоразделительная установка (ВРУ)*.

Действие наиболее распространенных промышленных ВРУ заключается в криогенной ректификации воздуха – сильном первоначальном сжатии воздуха компрессором и нагнетании его под давлением в теплообменник, где максимально уменьшается его температура, а затем при дальнейшем сжатии в ректификационную колонну с обычным атмосферным давлением, где под действием изотермических процессов воздух охлаждается до криогенных температур (-195°C) и сжижается.

В самой ректификационной колонне жидкий воздух под действием высокой температуры начинает кипеть, и вследствие разных плотностей и температур кипения газов происходит их отбор с разных уровней ректификационной колонны.

Широкое использование кислорода в СССР началось в середине XX века после внедрения предложенных П.Л. Капицей новых установок разделения воздуха, работающих по термодинамическому циклу низкого давления с турбодетандером. Переход на цикл низкого давления позволил применить в установках центробежные компрессоры для сжатия воздуха, существенно упростить и удешевить оборудование.

ВРУ состоит из 2-х секций: *ожижительной* и *разделительной*.

Ожижительная секция предназначена для получения жидкой флегмы, в которой массовая доля кислорода чуть выше, чем в воздухе, за счет более высокой температуры кипения, как следствие при испарении в парах над флегмой больше низкокипящих компонентов, таких как азот.

Ожижительная секция состоит из блока комплексной очистки и осушки (БКОО), компрессора, теплообменников, расширителя, в роли которого выступает дроссель или детандер, и оканчивается резервуаром для скопления сжиженной флегмы. Обычно резервуаром для флегмы является дно ректификационной колонны.

Как правило, в системе стоит от 2-х и более теплообменников.

1-й теплообменник работает при положительных температурах и предназначен для охлаждения сжатого компрессором воздуха окружающим воздухом. Последующие теплообменники охлаждают сжатый воздух путем теплообмена с исходящими продуктами: кислородом, азотом или флегмой.

Разделительная секция обычно состоит из ректификационной колонны, конденсатора-испарителя и ряда азото-кислородных теплообменников.

Количество ректификационных колонн зависит от конкретного газа или жидкости. При получении, например, только газообразного азота в установке находится 1 колонна.

Воздух, проходит через несколько фильтров механической фильтрации, затем попадает в компрессор, где сжимается до давления цикла, затем поступает в БКОО, где с помощью адсорбентов из него удаляются влага, двуокись углерода и углеводороды, затем – в теплообменники.

Далее воздух попадает в нижнюю ректификационную колонну, где ректифицирует на кубовую жидкость (~35% O₂, 2% Ar, остальное азот) и газообразный азот с чистотой ~99,99%.

При получении кислорода в установке будут находиться верхняя и нижняя колонны и конденсатор – испаритель между ними.

Кубовая жидкость подается в середину верхней ректификационной колонны, а жидкий азот – в верх верхней ректификационной колонны.

Из верха верхней ректификационной колонны отбирается газообразный азот, внизу собирается жидкий кислород.

Жидкий кислород попадает в конденсатор-испаритель, который производит теплообмен с газообразным азотом нижней ректификационной колонны.

При получении аргона в установке действует 4 колонны: нижняя, верхняя, сырого аргона, чистого аргона.

Остальные газы (ксенон, криптон, неон) получают в крупных ВРУ в виде смесей, из которых далее, в специальном оборудовании, эти газы выделяют в чистом виде. Неон и гелий при работе ВРУ накапливаются в конденсаторе-испарителе в виде неконденсируемой фракции.

ВРУ классифицируются:

1. По методу разделения воздуха – на адсорбционные, мембранные и криогенные;

2. По давлению цикла разделения: $P = 15 \div 20$ МПа – высокое давление, $P = 4 \div 7$ МПа – среднее давление, $P = 0,5 \div 1,2$ МПа – низкое давление;

3. По производительности:

малой $V_k = 30 \div 300$ (м³ N₂ или O₂)/час при нормальных условиях ($T_0 = 273$ К, $P_0 = 760$ мм рт.ст. = 101325 кПа);

средней $V_k = 300 \div 3000$ (м³ N₂ или O₂)/час при нормальных условиях;

высокой $V_k > 3000$ (м³ N₂ или O₂)/час при нормальных условиях;

4. По состоянию получаемого продукта: для получения газообразных продуктов; для получения жидких продуктов; для одновременного получения продуктов в жидкой и газообразной фазах.

Расшифровка названия ВРУ:

После тире в названии установки указывается её производительность по первому продукту в тыс. м³/ч (или т/ч, если речь идет о жидких продуктах).

A - получение газообразного азота

K - получение газообразного кислорода

Aж - получение жидкого азота