

О.В. Афанасьева, НПAA

# ВОПРОСЫ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПО ПРОИЗВОДСТВУ АММИАКА<sup>1</sup>

В ходе исследования в 2023 году и работы над отчетом «Импортозамещение трубопроводной арматуры для предприятий – производителей аммиака» специалистами НПAA на основании источников [1, 2], а также открытых сведений в сети интернет, были сделаны выводы о будущем увеличении объемов производства химических веществ, в частности, наибольший интерес для исследования представили производства аммиака. В 2024 году руководство ГИАП [3] подтверждает сделанный годом ранее специалистами НПAA прогноз: «До 2030 года совокупный объем производственных мощностей в России увеличится на ~12 млн. тонн в год. Драйвером развития данной отрасли является рост потребления удобрений в мире, связанный с увеличением численности населения и потребления продуктов питания. В настоящее время мы видим огромный спрос на продукцию российского машиностроительного комплекса. Только ГИАП сегодня имеет портфель заказов на более 18 млрд. руб., из них свыше 15 млрд руб. – это оборудование, которое мы готовы разместить на изготовление в России. Кроме того, мы видим потенциал увеличения этого объема в 2 раза на горизонте ближайшего года и в 10 раз в течение ближайших пяти лет. Мы подписали контракты на реконструкцию шести аммиаков. Еще более 20 установок агрегатов видим в перспективе ближайших лет. Плюс новое строительство. Далее карбамиды, азотная кислота и аммиачная селитра. Это от 300 млрд. руб. до 1 трлн. руб. оборудования в течение пяти лет»<sup>2</sup>.

Группой маркетинга исполнительной дирекции НПAA был проведен поиск наиболее востребованных торговых марок арматуры, требующих в будущем импортозамещения на предприятиях производства аммиака. В частности, был проанализирован импорт арматуры за период 2014–2021 годы 23 основными крупнейшими производителями азотных удобрений, в том числе аммиака (предприятиями холдингов «ЕвроХим», «Фосагро», «Акрон», «Уралхим» и др.<sup>3</sup>. Кроме того, был проведен опрос этих предприятий.

Всего за период 2014–2021 годы этими потребителями напрямую было закуплено арматуры на сумму 90,2 млн. дол. США, и это не весь объем потребности в арматуре, так как предполагается, что значительная часть завозилась посредниками

вместе с оборудованием, и эта доля, исходя из наших оценок, составляла около 74% всего объема рынка арматуры для химической промышленности.

Больше всего арматуры импортировалось из таких стран, как Италия и Чехия, на их долю пришлось 52% всего объема импорта арматуры (рис. 1), в то время как доля Китая составляла всего 2% общего объема поставок за 2014–2021 годы. Также достаточно много завозилось арматуры из Германии.

Первое место по объемам импорта в стоимостном выражении занимает регулирующая арматура (рис. 2), именно ее производители минеральных удобрений ввозили больше всего. На втором и третьем местах по доле импорта были задвижки

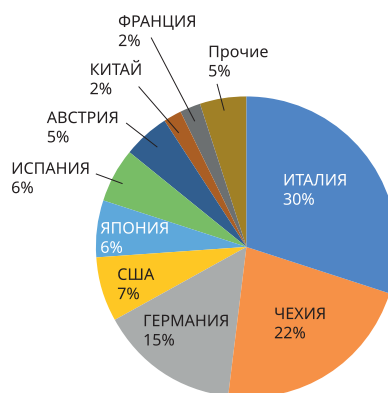


Рис. 1. Сегментация импортной арматуры по странам происхождения для рассматриваемого сегмента предприятий минеральных удобрений, 2014–2021 гг.

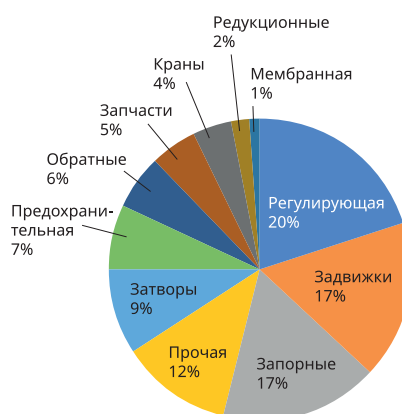


Рис. 2. Сегментация стоимостных объемов импорта арматуры по типам за 2014–2021 годы для рассматриваемого сегмента предприятий минеральных удобрений

<sup>1</sup> Продолжение статьи О.В. Афанасьевой «Вопросы импортозамещения арматуры в химической промышленности»

<sup>2</sup> <https://rupec.ru/news/53617/>

<sup>3</sup> Перечень заводов представлен в приложении отчета НПAA «Импортозамещение трубопроводной арматуры для предприятий – производителей аммиака»



Рис. 3. Сегментация поставок арматуры за 2014–2021 гг. предприятиями – производителями минеральных удобрений в натуральном выражении

и запорные клапаны (по 17% соответственно от общего объема импорта в 2014–2021 гг.).

В натуральном выражении наибольшая доля (53% общего объема поставок, рис. 3) приходилась на задвижки и запорные клапаны.

Наиболее востребованные и популярные торговые марки импортной арматуры лидирующих типов арматуры представлены в табл. 1.

Таблица 1. Лидирующие типы и производители арматуры по импорту в 2014–2021 гг. в основных крупнейших компаниях – производителях азотных удобрений

Вид (тип) арматуры	Наименование производителя	Сумма, млн. дол. США	Масса нетто, т	Количество поставок
Регулирующая арматура	PARCOL S.P.A. (Италия)	7,2	38,3	1 (2014 г.) 1 (2014 г.)
	APPARECCHI DI SICUREZZA E DI TENUTA S.P.A. (Италия)	3,0	27,6	2 (2020 г.) 1 (2016 г.)
	DRESSER (США)	0,8	14,4	9 (4 в 2020 г.)
	BHDT (Австрия)	0,8	13,8	12 (5 в 2021 г.)
Задвижки	ARMATURY KLAD, SPOL. S.R.O. (Чехия)	4,6	187,4	77 (25 в 2015 г.)
	MAPOL (Чехия)	2,1	55,2	11 (3 в 2019 г.)
Клапаны запорные	ARMATURY KLAD, SPOL. S.R.O. (Чехия)	4,4	87,4	151 (35 в 2020 г.)
	BHDT (Австрия)	2,0	29,9	40 (23 в 2018 г.)

Таким образом, были выявлены наиболее востребованные марки арматуры у предприятий – производителей минеральных удобрений: ARMATURY KLAD, SPOL. S.R.O. (Чехия) и BHDT (Австрия). Суммарно их поставки составляли 16% в стоимостном и 28% в натуральном выражении от общего объема поставок арматуры в 2014–2021 гг. (табл. 2).

Таблица 2. Поставки арматуры наиболее популярных зарубежных компаний для производителей минеральных удобрений за 2014–2021 гг.

Тип арматуры	Суммарная статистическая стоимость, Млн. дол. США	Масса нетто, т	Удельная стоимость, дол./кг
ARMATURY KLAD, SPOL. S.R.O.			
Задвижки	4,6	187,4	24,5
Клапаны запорные	4,4	87,4	50,8
Арматура обратная	0,6	24,6	24,0
Арматура предохранительная	0,4	4,9	77,2
Арматура регулирующая	0,3	4,4	58,9
Затворы дисковые поворотные	0,2	8,9	21,1
Краны пробковые	0,1	7,2	19,8
прочая	0,1	2,1	48,6
Клапаны редуцирующие	0,08	0,3	228,9
запчасти	0,01	0,07	160,9
ВСЕГО за 2014–2021 гг.	10,8	327,27	
BHDT			
Клапаны запорные	2,0	29,9	68,2
Арматура регулирующая	0,8	13,8	56,6
Клапаны редуцирующие	0,3	4,6	66,7
Задвижки	0,2	2,1	105,3
Арматура обратная	0,2	4,6	46,5
Затворы дисковые поворотные	0,2	1,0	192,1
Запчасти	0,09	0,1	755,4
Арматура предохранительная	0,03	0,09	291,9
ВСЕГО за 2014–2021 гг.	3,9	56,3	

Арматура чешского производителя ARMATURY KLAD, SPOL. S.R.O. была востребована на многих крупнейших предприятиях – производителях аммиака. Оценка количества такой арматуры, используемой в цехах производства аммиака в РФ, осуществлялась путем опроса предприятий.

Всего в России (по данным ГИАП)<sup>4</sup> было построено 34 аммиачных агрегата, в том числе 14 агрегатов ГИАП (АМ-76, АМ-76М, АМ-70), 10 агрегатов Toyo Engineering Company (ТЕС, Япония), 4 агрегата Chemico, 4 агрегата Haldor Topsoe, и по 1 агрегату KBR и Linda.

Таким образом, наиболее распространенными являются агрегаты ТЕС и АМ-70, АМ-76. Более половины всего вырабатываемого в РФ аммиака получают на энерготехнологических агрегатах мощностью 450 тыс. т/год, что составляет 1360 т в сутки. Технология производства на агрегатах ТЕС и АМ-70, АМ-76 является схожей – производство аммиака осуществляется из природного газа в однолинейном агрегате на базе парового каталитического риформинга в прямоточной трубчатой

4 <https://www.fertilizerdaily.ru/20230426-giap-rasskazal-na-konferencii-o-rekonstrukcii-proizvodstv-ammiaka/>

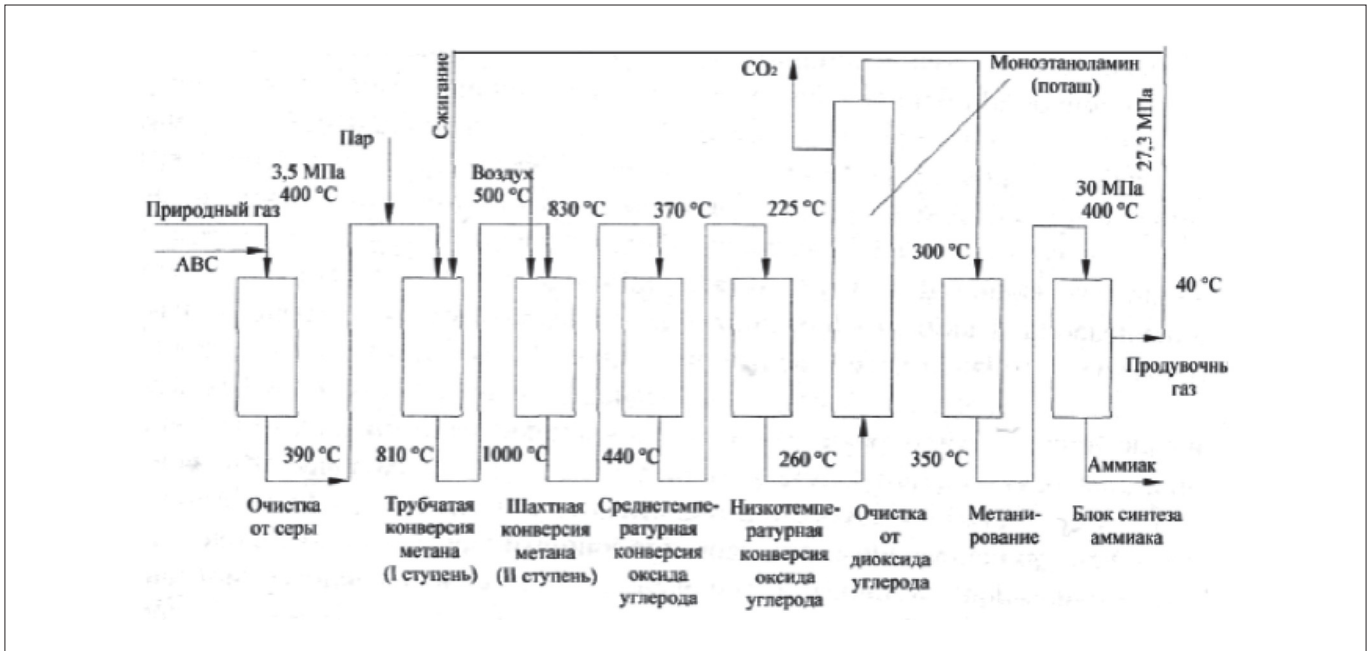


Рис. 4. Схема производства аммиака мощностью 1360 т/сутки

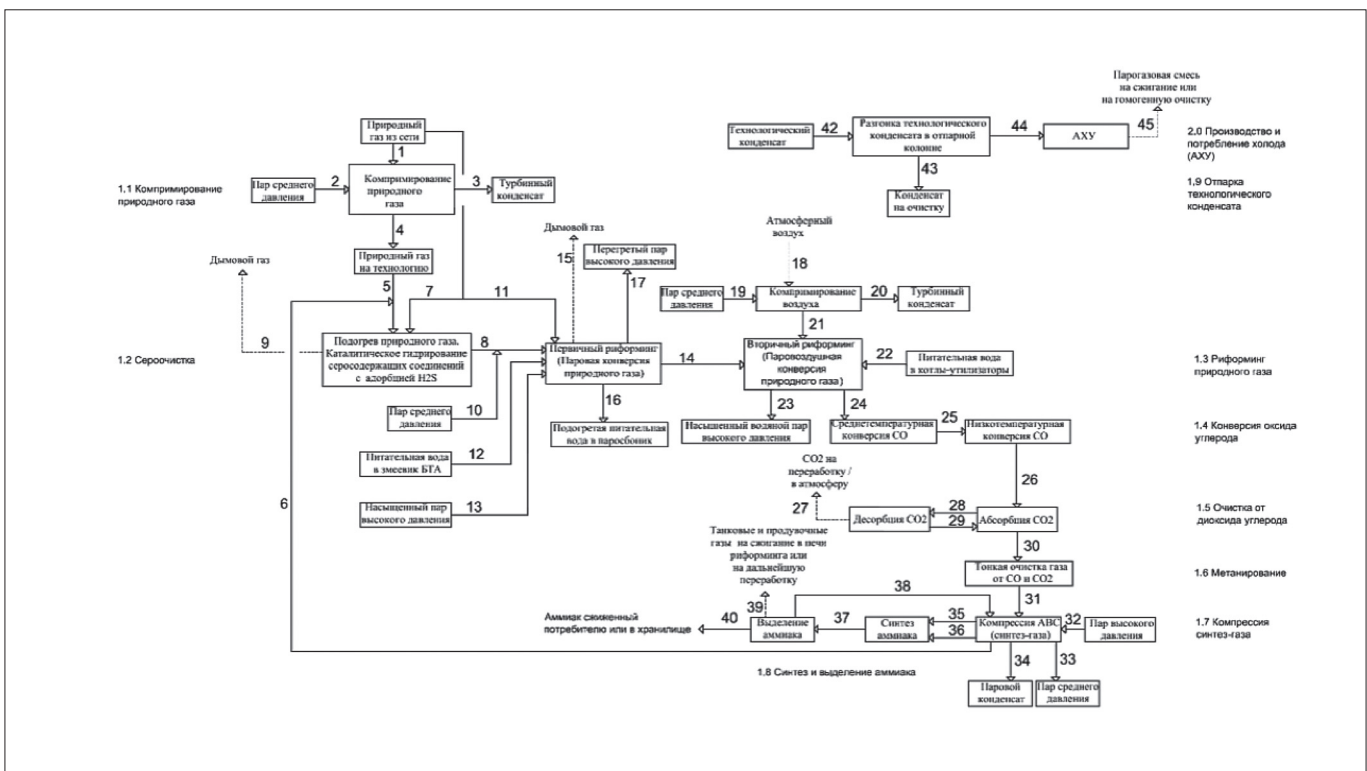


Рис. 5. Блок-схема технологического процесса производства аммиака

печи и вторичного паровоздушного риформинга с отделением очистки и подготовки синтез-газа с синтезом аммиака под давлением 210...300 ати по циркуляционной схеме.

Принципиальная технологическая схема производства аммиака представлена на рис. 4.

Процесс характеризуется наличием многочисленных материальных и энергетических потоков. Такой агрегат содержит 24 аппарата, преобразующих 25 материальных потоков, и 94 аппарата, преобразующих 115 энергетических потоков,

5 каталитических реакторов с 8 различными катализаторами, 11 основных рециркуляционных потоков сырья и продуктов реакций (рис. 5).

Такое количество различных аппаратов и устройств требует также наличия большого количества трубопроводной арматуры.

Ключевыми требованиями к арматуре для работы с аммиаком являются коррозионная стойкость и герметичность, поэтому на трубопроводах жидкого или газообразного аммиака

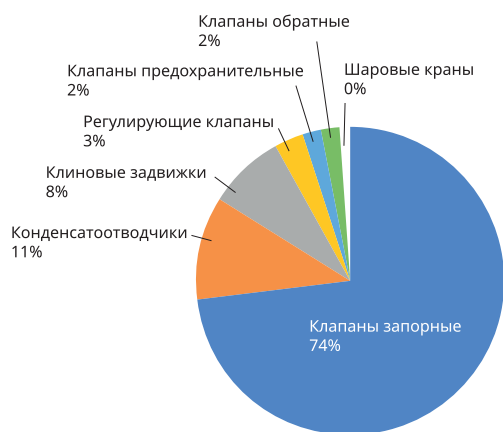


Рис. 6. Распределение трубопроводной арматуры по типам на агрегате аммиака ТЕС

ка применяется коррозионно-стойкая стальная арматура. Для обеспечения герметичности запорной арматуры для работы с аммиаком используют различные материалы. Это может быть

сплав из коррозионно-стойкой стали, латунь, сплав из никеля или другие специальные материалы, отвечающие требованиям к уровню герметичности и совместимости с аммиаком. Кроме того, арматура, предназначенная для работы с аммиаком, должна быть оснащена надежной системой управления.

В ходе исследования силами специалистов исполнительной дирекции НПAA была собрана информация относительно распределения количества арматуры, установленной на агрегате ТЕС (рис. 6). Наибольшую долю занимают запорные клапаны (74% общего числа установленной на агрегате арматуры), 92% общего числа запорной арматуры приходится на диаметры до 32 мм.

По данным, полученным от респондентов – производителей аммиака, в цехе аммиака с агрегатом ТЕС используется преимущественно импортная арматура, однако и отечественная тоже применяется в небольшом количестве (табл. 3)

Среди зарубежных марок арматуры, установленной на агрегате ТЕС, наибольшая доля принадлежит арматуре из Японии, также высока доля запорной арматуры производителя ARMATURY KLAD (табл. 4).

Таблица 3. Распределение типов трубопроводной арматуры, установленной на агрегате ТЕС, по диаметрам в зависимости от происхождения (%)

D <sub>y</sub> , мм/ PN, атм	до 32 мм		32–50 мм		50–100 мм		125–300 мм		300–1400 мм	
	Доля отеч., %	Доля имп., %	Доля отеч., %	Доля имп., %	Доля отеч., %	Доля имп., %	Доля отеч., %	Доля имп., %	Доля отеч., %	Доля имп., %
Шаровые краны	0	0	0%	100% (15 шт)	0%	100% (14 шт)	0%	100% (1 шт)	0	0
Диапазон P <sub>y</sub>			ANSI 150	ANSI 150	ANSI 150	ANSI 150	ANSI 150	ANSI 150		
Регулирующие клапаны	0%	100% (64 шт)*	0%	100% (52 шт)	0%	100% (65 шт)	0%	100% (75 шт)	0%	100% (12 шт)
Диапазон P <sub>y</sub> , кг/см <sup>2</sup>	10,5÷370	10,5÷370	10,5÷370	10,5÷370	10,5÷370	10,5÷370	10,5÷370	10,5÷370	ANSI 150÷1500	ANSI 150÷1500
Конденсатоотводчики	0%	100% (995 шт)	0%	100% (38 шт)	0%	100% (10 шт)	0	0	0	0
Диапазон P <sub>y</sub>	ANSI 150÷600	ANSI 150÷600	ANSI 150÷600	ANSI 150÷600	ANSI 150÷600	ANSI 150÷600				
Клиновые задвижки	0	0	1%	99% (130 шт)	1%	99% (384 шт)	0%	100% (198 шт)	0%	100% (16 шт)
Диапазон P <sub>y</sub>			ANSI 150÷600	ANSI 150÷600	ANSI 150÷1500	ANSI 150÷1500	ANSI 150÷1500	ANSI 150÷1500	ANSI 150÷1500	ANSI 150÷1500
Клапаны запорные	12%	88% (6295 шт)	1%	99% (522 шт)	0%	100% (60 шт)	0%	100 (15 шт)	0	0
Диапазон P <sub>y</sub> , кг/см <sup>2</sup>	10,5÷370	10,5÷370	10,5÷370	10,5÷370	10,5÷370	10,5÷370	10,5÷370	10,5÷370		
Клапаны предохранительные	20%	80% (40 шт)	40%	60% (37 шт)	2%	98% (53 шт)	0%	100% (42 шт)	0	0
Диапазон P <sub>y</sub> , кг/см <sup>2</sup>	16÷560	16÷560	2,5÷560	2,5÷560	2,5÷633	2,5÷633	5÷250	5÷250		
Прочая арматура (клапаны обратные)	10%	90% (37 шт)	10%	90% (42 шт)	10%	90% (53 шт)	0%	100% (31 шт)	0%	100% (6 шт)
Диапазон P <sub>y</sub> , кг/см <sup>2</sup>	10,5÷370	10,5÷370	10,5÷370	10,5÷370	10,5÷370	10,5÷370	10,5÷370	10,5÷370	ANSI 150÷600	ANSI 150÷600
Количество арматуры в цехе аммиака, по диапазонам диаметров, штук, всего		7431 шт.		836 шт.		639 шт.		359 шт.		34 шт.

\* – в скобках указано общее количество всей арматуры (отечественной и импортной)

Таблица 4. Доли арматуры в цехе аммиака на агрегате ТЕС

Торговая марка	Доля арматуры указанной марки в цехе аммиака от общего количества арматуры (%)	Вид установленной арматуры	Требуется ли импортозамещение
ARMATORY KLAD	5	Запорная	В 2023 году – нет, в дальнейшем актуально
Masoneilan	0,38	Регулирующая	То же
Metso	0,10	Регулирующая	Актуально
Cameron	0,05	Регулирующая	В 2023 году – нет, в дальнейшем актуально
OHL GUTERMUTH	0,04	Регулирующая	То же
DS Controls	0,01	Регулирующая	То же
Auma, Rotork	0,13	Электроприводы	То же
MITSUBISHI	0	Отсутствуют	Отсутствуют
ORTON S.R.L.	0		
DRESSER RAND S.A..	0		
STRACK	0		
Consolidated	0		
Hartmann Valves GmbH	0		
MSA	0		
Mokveld	0		
VAG Armaturen GmbH	0		
Flowserve	0		
VerSpec	0		
Sammi	0		
Emerson	0		
Другие зарубежные производители арматуры, чья доля превышает 10%	Takamisawa Koki MFG	Запорная, обратные клапаны	В 2023 году – нет, в дальнейшем актуально
	Nippon Dresser Kogyo		То же
	Wada Special Steel		То же
	Matsuura H.P.M. Works		То же
	Synklad		То же
	Yamatake-Honeywell (Azbil)	Регулирующая	То же
	Motoyama Eng.	Предохранительные	То же
	Maenaka		То же
	Nikkiso		То же
	Fukui		То же

Таким образом, нетрудно видеть преимущественное использование на агрегатах аммиака ТЕС японской и чешской арматуры. Эту арматуру, по сообщению представителей компаний-потребителей, потребуется импортозамещать со следующего года.

Количество арматуры ARMATORY KLAD, эксплуатирующей на агрегатах ТЕС в РФ, оценивается в ~4650 штук.

На агрегатах HALDOR TOPSOE применяется исключительно импортная арматура. Среди используемых зарубежных марок респонденты отметили такие торговые марки, как Masoneilan и Emerson (регулирующая арматура), а также VALVITALIA; AMPO; VALUE VALVE; SWI VALVE.

Таким образом, используя данные о количестве эксплуатируемых различных зарубежных агрегатов аммиака в РФ и зная

Таблица 5. Количественное распределение арматуры (100%-ный импорт) на агрегатах HALDOR TOPSOE, штук

	До DN32	DN32...50	DN65...100	DN125...300	DN300...1400
Шаровые краны	577	404	11		
Регулирующие клапаны	54	38	36	66	26
Конденсатоотводчики	187	4	2		
Клиновые задвижки	6900	1130	193	201	84
Клапаны запорные	3640	236	79	20	1
Клапаны электромагнитные	2	2	14	44	-
Клапаны предохранительные	102	42	56	22	1
Прочая арматура	55	66	38	51	23
Количество арматуры в цехе аммиака, всего	11570	1922	429	404	135

сегментацию по диаметрам, можно оценить примерное количество установленной импортной арматуры в цехах аммиака в РФ (рис. 7).

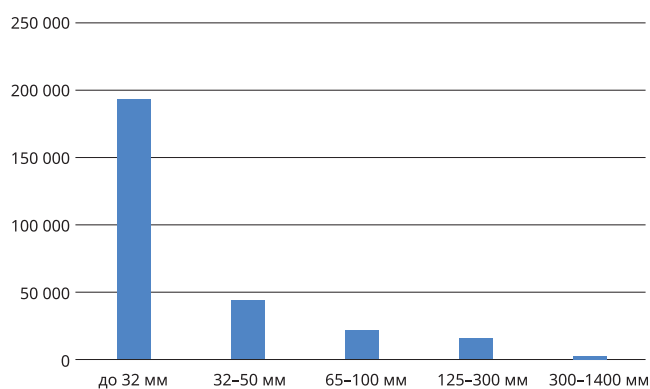


Рис. 7. Количество импортной арматуры, установленной в цехах аммиака в РФ

Подводя итоги, можно сказать, что в цехах аммиака установлено большое количество следующей импортной трубопроводной арматуры:

- более 70% установленной арматуры – диаметром до 32 мм;

- на этих диаметрах преимущественно применяются клапаны запорные или задвижки клиновые;
- по экспертным оценкам, в настоящее время импортозамещением охвачен не весь спектр импортной арматуры, что дает возможность китайской продукции занимать определенные ниши.

#### Литература:

1. Распоряжение Правительства РФ от 9 сентября 2023 г. №2436-р «Сводная стратегия развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2030 года и на период до 2035 года» – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://government.ru/docs/49489/>
2. Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2024 год и на плановый период 2025 и 2026 годов – [Электронный ресурс]–Режим доступа: [https://www.economy.gov.ru/material/file/310e9066d0eb87e73dd0525ef6d4191e/prognoz\\_socialno\\_ekonomicheskogo\\_razvitiya\\_rf\\_2024-2026.pdf](https://www.economy.gov.ru/material/file/310e9066d0eb87e73dd0525ef6d4191e/prognoz_socialno_ekonomicheskogo_razvitiya_rf_2024-2026.pdf)
3. Потенциал производства газохимического оборудования в РФ оценили в объеме до 1 трлн рублей – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rupec.ru/news/53617/>