

РЫНОК ВАКУУМНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Классификация вакуумного оборудования

Согласно общепринятой классификации, товарная группа вакуумных технологий объединяет три вида продукции: вакуумные насосы, вакуумные приборы и основные комплектующие. Эта классификация была предложена и используется тремя ключевыми ассоциациями рынка вакуумного оборудования: AVEM (Association of Vacuum Equipment Manufacturers, США), JVIA (Japan Vacuum Industry Association, Япония) и EVTA (European Vacuum Technology Association, Европа, часть VDMA – German Engineering Federation).

1. Вакуумный насос (ВН, vacuum pumps) – устройство для удаления (откачки) газов и паров из замкнутого объема с целью получения в нем вакуума. ВН вместе с системой взаимосвязанных между собой модулей образует вакуумную систему (ВС). В состав ВС помимо ВН обычно входят:

- ◆ откачиваемый сосуд – сосуд, в котором создается вакуум;
- ◆ вакуумный трубопровод – элемент ВС, по которому перемещается газ и который соединяет между собой ВН и откачиваемый сосуд;
- ◆ измерительные приборы – средства определения давления, температуры, объема и других метрических величин (вакуумметры, мановакуумметры, вакуумные датчики и индикаторы).

Вакуумный насос совместно со вспомогательными функциональными блоками называют вакуумной установкой (ВУ), а в случае их выполнения в едином корпусе – вакуумным агрегатом (pumping package). Наиболее часто агрегатом называют изделие, в котором скомпонованы ВН и приводящий электродвигатель. Кроме того, в состав агрегата часто включаются эжекторы для достижения меньшего остаточного давления для низковакуумных насосов.

В зависимости от размера камеры ВУ делят на следующие группы:

- ◆ лабораторные установки и вакуумные посты;
- ◆ полупромышленные и промышленные установки для работы с малогабаритными изделиями;
- ◆ промышленные установки для работы с крупногабаритными изделиями (для технологических процессов с объектами, линейные размеры которых более 500 мм).

В зависимости от характеристик создаваемого вакуума ВН подразделяются на группы:

♦ низкого вакуума (rough vacuum) – характеризуется давлением газа, при котором средняя длина свободного пути молекул газа значительно меньше характерного линейного размера сосуда, существенного для рассматриваемого процесса. Низкому вакууму обычно соответствует область давлений 1000...100 Па.

♦ среднего вакуума (medium vacuum) – характеризуется давлением газа, при котором средняя длина свободного пути молекул газа соизмерима с характерным линейным размером. Среднему вакууму обычно соответствует область давлений 100...0,1 Па.

♦ высокого вакуума (high vacuum) – характеризуется давлением газа, при котором средняя длина свободного пути молекул газа превышает характерный линейный размер. Высокому вакууму обычно соответствует область давлений 0,1...10⁻⁵ Па;

♦ сверхвысокого вакуума (ultra high vacuum) – область давления менее 10⁻⁵ Па.

2. Вакуумные (аналитические) приборы (vacuum instrumentation) – приборы, в состав которых входит ВН; например вакуумметры, течеискатели, масс-спектрометры и т.п.

3. Вакуумная арматура (vacuum hardware) – золотники, фланцы, фитинги и т.п.

Помимо этого, для количественной оценки в объеме рынка учитывается также послепродажное обслуживание и продажа комплектующих, запасных частей и сервиса (service/other).

В рамках настоящего исследования рассматриваются только вакуумные насосы и агрегаты на их основе.

Области применения вакуумного оборудования

Ассоциация AVEM рассматривает семь областей применения вакуумных технологий (табл. 1), выделенных на основе особенностей технологических процессов и показателей разреженности атмосферы:

♦ области использования низкого вакуума (rough vacuum);

♦ вакуум в технологических процессах (process vacuum);

♦ промышленный вакуум (industrial vacuum);

♦ полупроводники (semiconductor process vacuum);

♦ тонкие пленки (thin-film deposition);

♦ (аналитическое) приборостроение (instrumentation manufacturer);

♦ научные исследования (R&D).

В табл. 2 представлены данные о применимости ВН для тех или иных отраслей промышленности.

Мировой рынок вакуумного оборудования

Мировой рынок вакуумной техники характеризуется высокой степенью консолидации производителей. Они объединены в три региональные ассоциации: американскую AVEM (Association of Vacuum Equipment Manufacturers), японскую JVIA (Japan Vacuum Industry Association) и евро-

пейскую EVTA (European Vacuum Technology Association, часть VDMA – German Engineering Federation). Кроме того, менее значимые по числу участников ассоциации:

♦ Южная Корея – KOVRA (Korea Vacuum Research Association);

♦ Тайвань – TVS (Taiwan Vacuum Society);

♦ Китай – CVEA (China General Machinery Vacuum Equipment Association);

♦ Россия – PBO (Российское научно-техническое вакуумное общество).

Три крупнейшие ассоциации ведут статистический проект International Statistics on Vacuum Technology (ISVT). Данные о рынке формируются на основании статистики продаж вакуумной техники участниками ассоциаций (более 100 компаний). Согласно оценкам участников проекта ISVT, их суммарная доля в мировом объеме производства составляет порядка 80%.

Согласно данным ISVT, мировой рынок вакуумных технологий (оборудования, приборов и комплектующих) в 2007 году составил \$4,7 млрд. долл. По итогам 2008 года рынок превысил отметку в \$6,1 млрд (оценка компании Edwards). Для сравнения: в 2003 году объем рынка вакуумной техники оценивался ISVT в \$2,6 млрд. Таким образом, средний ежегодный прирост CAGR за последние пять лет составил 18,5%.

Наиболее емкими сегментами рынка являются оборудование среднего вакуума (\$1,1 млрд) и послепродажное обслуживание (\$1,1 млрд). Сегмент послепродажного обслуживания на протяжении последних лет демонстрирует наиболее активный рост.

Классификация областей применения вакуумных технологий

Таблица 1

Сегмент	Применение	Давление [*]
Низкий вакуум	Упаковка. Типографское дело и печать. Транспортировка и перемещение. Медицина	>1 [*]
Технологические процессы	Химия. Нефтехимия. Фармакология. Пластики. Пищевое производство. Текстильное производство. Целлюлозно-бумажная отрасль. Производство керамики. Сублимационная сушка ^{**} . Энергетика.	>10 ⁻²
Промышленный вакуум	Вакуумная металлургия, Вакуумная термообработка, Лазерные технологии. ЭЛТ. Трубки ТВ. Лампы и баллоны. Промышленное течеискиание. Холодильные и климатические приложения. Автомобилестроение (дегидратация).	10 ⁻² ...10 ⁻⁶
Полупроводники	Кремниевые полупроводники. Сложные полупроводники. TFT-LCD мониторы. Производители технологического оборудования для выпуска плазменных панелей, травления, ионного легирования, молекулярно-лучевой эпитаксии, выращивания кристаллов и т.п.	1...10 ⁻⁸
Тонкие пленки	Стекланные, полиграфические, оптические покрытия. Производство средств хранения данных (CD, DVD...). Поверхностные покрытия (защита от износа, декоративные). Покрытия дисплеев (OLED, FED, PDP). Солнечная энергетика (фотовольтаика, коллекторы).	10 ⁻³ ...10 ⁻⁸
Приборостроение	Масс-спектрометры. Электронные микроскопы. Течеискатели. Оборудование для анализа поверхности. Газоанализаторы. Обслуживание полупроводниковых ФИП ^{***} -систем. Рентгеновские системы. Ядерно-магнитный резонанс и магнитно-резонансная томография	10 ⁻⁶ ...10 ⁻¹⁰
R&D	Университеты. Правительственные лаборатории. Научные лаборатории. Симуляция условий космоса.	10 ⁻² ...10 ⁻¹¹

Примечание: ^{*} типовые значения давления, мбар; ^{**} сушка при температуре замерзания; ^{***} ФИП – фокусируемый ионный пучок

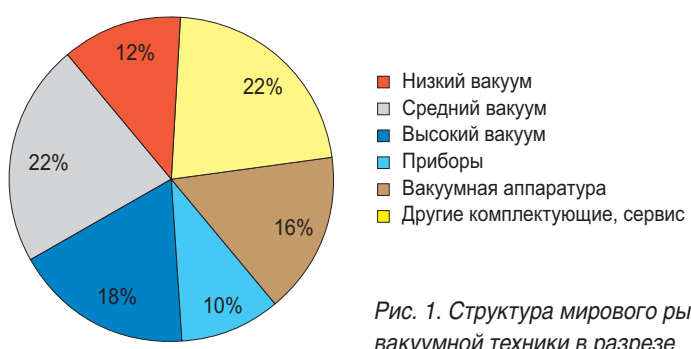


Рис. 1. Структура мирового рынка вакуумной техники в разрезе продукции, %

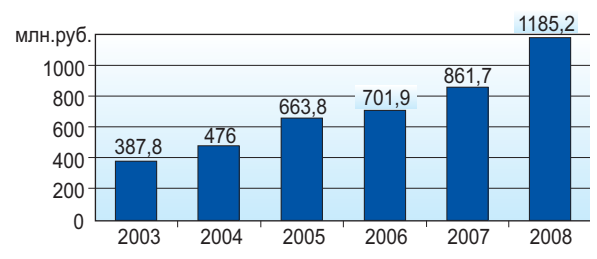


Рис. 2. Объем рынка вакуумных насосов и агрегатов на их основе в 2003-2008 гг. в России, млн руб. (источник: Research.Techart)

Российский рынок вакуумного оборудования

Объем российского рынка вакуумных насосов и агрегатов на их основе, по оценке Research.Techart, в 2008 году составил 1,19 млрд руб., или \$47,0 млн. В общем мировом объеме рынка ВН (без учета арматуры, послепродажного обслуживания и сервиса) доля России, на основании оценки Edwards, составляет 1,2%

Баланс внутреннего производства, внешней торговли и потребления представлен на следующей диаграмме.

ВН и агрегаты на их основе – сверхдинамичный рынок. Средний ежегодный темп роста внутреннего рынка в денежном выражении за рассматриваемый период составил 25% с ростом в 2008 году на 37,5% по сравнению с 2007 годом. Основным драйвером роста

в 2008 году объема потребления стали импортные поставки, которые возросли за год на аналогичную величину.

Высокая доля импортных поставок в общем объеме потребления (77% в 2008 году) объясняется тем, что в Россию из-за границы поставляются дорогие специализированные насосы для промышленных производств добычи нефти и т.п.

Согласно прогнозу Research.Techart, в 2009 году рынок вакуумных насосов ждет ощутимый спад по сравнению с 2008 годом. Согласно предварительной оценке, падение составит 15% в денежном выражении – с 1185,2 млн руб. до примерно 1010,0 млн руб. Импортные поставки будут снижаться более медленными темпами, поскольку спрос внутри страны на дорогое высокотехнологичное оборудование останется неизменным, в то время как отечественные производители будут вынуждены сократить свое присутствие на рынке – 214,5 млн руб. против 268,4 млн руб. годом ранее. Таким образом, доля импорта достигнет уровня в 78% внутреннего рынка.

В 2010 году следует ожидать нулевого прироста рынка и сохранения структуры продаж «внутреннее производство – импорт». В среднесрочной перспективе рынок будет расти медленными темпами и к 2012 году приблизится к уровню 2008 года. Не в последнюю очередь динамика импортных поставок будет зависеть от развития высокотехнологичных производств, поддерживаемых государством. При оптимистическом прогнозе развития рынка его объем в 2013 году составит 1455 млн руб.

Использование ВН и компрессоров в отраслях промышленности Таблица 2

Отрасли, производства	1	2	3	4	5	6	7	8
Пищевая	×				×	×		
Машиностроение	×	×	×	×			×	×
Производство керамики	×				×	×		
Покрытия в вакууме		×		×			×	×
Металлургия	×	×		×	×		×	
Упаковка	×		×		×			
Экология	×	×	×	×	×	×		×
Текстильная отрасль	×				×			
Строительное оборудование	×		×		×	×		
Химия и нефтехимия				×		×	×	×
Фармацевтика	×		×		×	×		
Медицина	×		×		×			
Полиграфия	×		×		×			
Производство бумаги						×		
Электротехника		×		×			×	×
Электроника	×		×	×				
Производство пластмассы	×		×			×		
Термоформовка	×		×		×			
Деревообработка	×		×		×			
Вакуумная сушка	×				×	×		
Адсорбция и дегазация	×				×	×		
Транспортировка	×		×		×			
НИОКР		×	×	×	×		×	×
Фильтрация	×				×	×		
Производство ламп	×	×		×			×	×
Лазерная технология	×			×			×	×
Автомобилестроение		×	×	×			×	×

Цифрами обозначены следующие виды оборудования:
 1 – пластинчато-роторные маслоуплотняемые насосы; 2 – пластинчато-роторные маслозаливные насосы; 3 – пластинчато-роторные сухие насосы; 4 – двухроторные насосы Рутса; 5 – двухроторные насосы mink (кулачковые); 6 – водокольцевые насосы; 7 – мембранные насосы; 8 – спиральные насосы

Статья подготовлена

Research.Techart (www.research.techart, (495) 790-75-91 #124)

на основании исследований рынка вакуумного оборудования (вакуумных насосов)