

### 5. БЕЗМАСЛЯНЫЕ ФОРВАКУУМНЫЕ НАСОСЫ

#### СПИРАЛЬНЫЕ НАСОСЫ



В этой главе представлены безмасляные спиральные вакуумные насосы от разработчика, производителя и лидера мирового рынка - японской компании **Anest Iwata**. С 1927 года компания производит воздушные компрессоры высокого класса, а в 1990-х годах, перенесла накопленный потенциал в разработку и производство ротационного оборудования, внедрив первый в мире безмасляный (сухой) спиральный вакуумный насос.

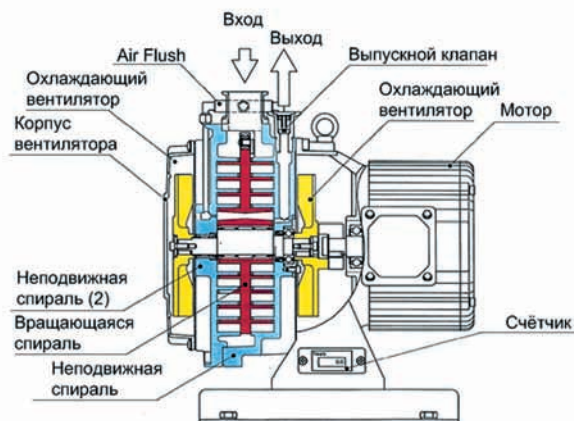


Вакуумные насосы Anest Iwata используются сегодня во многих приложениях, включая: системы напыления, системы для нанесения оптических покрытий, гелиевые течеискатели, ионную обработку, электронно-лучевые процессы, вакуумные печи, лабораторное оборудование, ускорители.

Уплотнения валов современных сухих вакуумных насосов не позволяет никаким загрязнениям извне попасть в линию форвакуумной откачки. В этой ситуации важнейшим параметром для безмасляных вакуумных насосов является минимальная генерация частиц износа внутри самого насоса, т.к. эти частицы могут мигрировать в вакуумную камеру.

#### Среди преимуществ спиральных насосов Anest Iwata:

- полное отсутствие какого-либо потока масла в вакуумную систему;
- отсутствие генерации частиц износа;
- низкий уровень пульсаций и шума, практически отсутствует вибрация;
- хорошо сбалансированный рабочий механизм, который требует минимального пускового момента и выделяет минимум тепла при работе;
- малый вес, компактность и воздушное охлаждение насосов позволяют использовать их во многих приложениях, включая те, которые не могут быть реализованы с помощью традиционных насосов;
- высокая надежность, достигаемая за счет внедрения новых инженерных достижений (к последним внедрениям можно отнести улучшенную систему Air Flush удаления влаги и частиц из внутренней полости насоса, значительно увеличивающую ресурс подшипников, и технологии уплотнения вала и подшипников);
- стабильная производительность в широком диапазоне рабочих давлений.
- интервал сервисного обслуживания до 16'000 часов (в сравнении с 8'000 часами у других производителей).



#### Серия ISP - чистый безмасляный вакуум

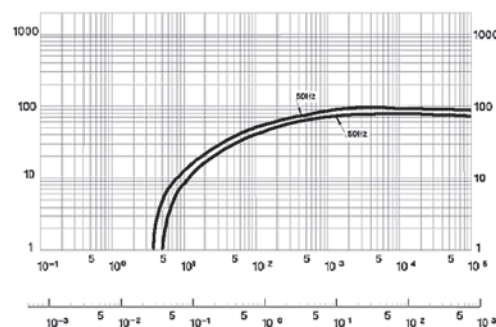
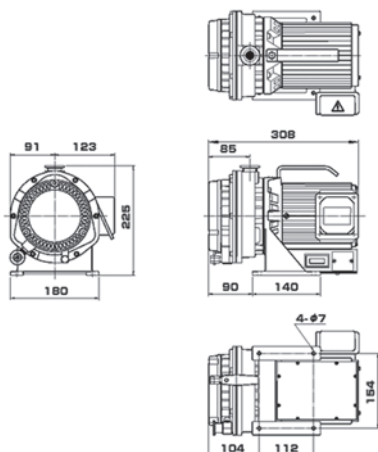
##### Характеристики спиральных насосов серии ISP

Модель спирального насоса	ISP-90	ISP-250C	ISP-500C	ISP-1000
Охлаждение	воздушное			
Скорость откачки, л/мин				
50 Гц	90	250	500	1000
60 Гц	108	300	600	1000
Предельный вакуум, Па (Торр)	5 (0,038)	1,6 (0,012)	1 (0,0075)	1 (0,0075)
Потребляемая мощность, кВт	0,15	0,40	0,60	1,40

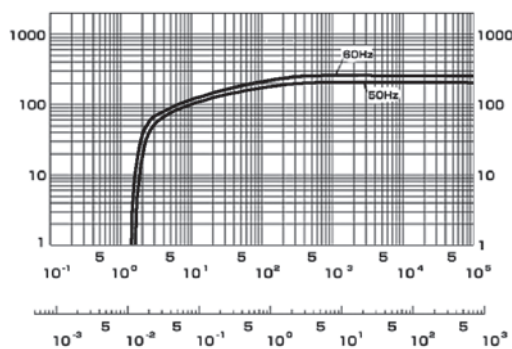
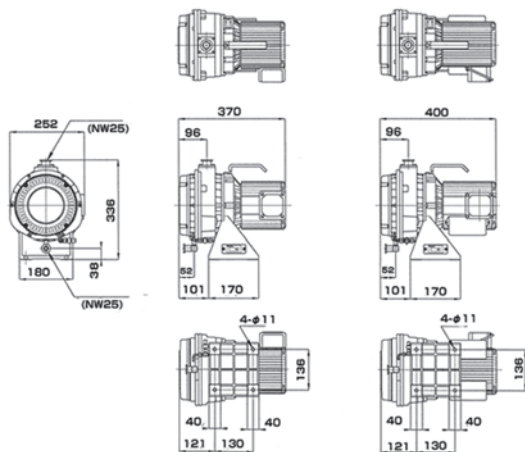
Уровень шума (с системой Air Flash) на расстоянии 1 м, дБ	52	58(66)	60(68)	64
Напряжение эл. питания, В 1ф, 50/60 Гц 3ф, 50/60 Гц	220 -	220 380	220 380	- 380
Вес, кг	13	25	38	60
Размеры Д x Ш x В, мм	308 x 182 x 225	252 x 400 x 336	372 x 328 x 372	467 x 390 x 421
Присоединительные фланцы Вход Выход	ISO NW 25 ISO NW 16	ISO NW 25 ISO NW 16	ISO NW 40 ISO NW 25	ISO NW 40 ISO NW 40

## Геометрические размеры и кривые откачки (л/мин) спиральных насосов (размеры в мм)

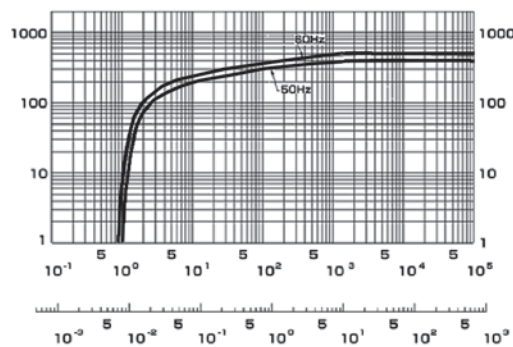
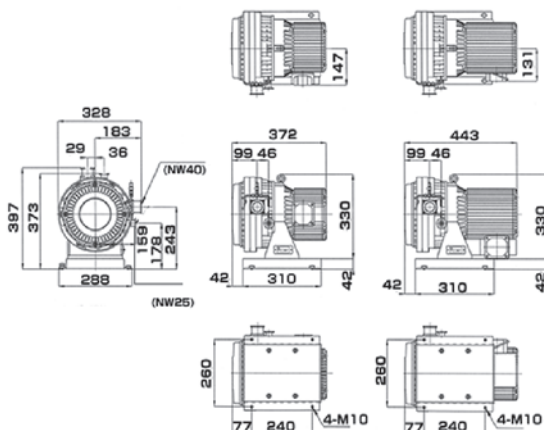
### ISP-90



### ISP-250



### ISP-500



### ISP-1000

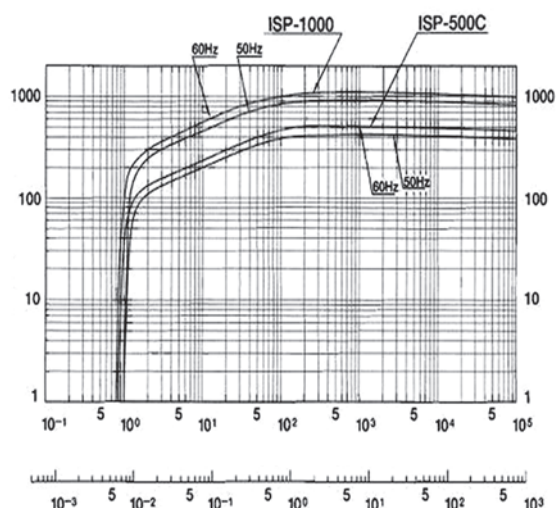
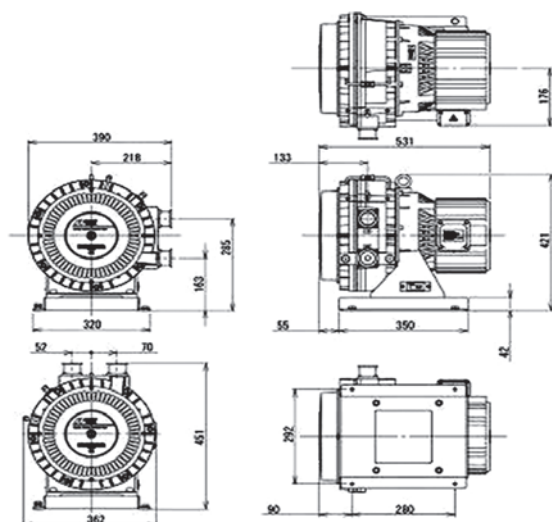


Таблица обозначений насосов Anest Iwata

С горизонтальным расположением патрубков		С вертикальным расположением патрубков	
220 В, 1 фаза	380 В, 3 фазы	220 В, 1 фаза	380 В, 3 фазы
ISP-90-SH	-	ISP-90-SV	-
ISP-250C-SH	ISP-250C-TH	ISP-250C-SV	ISP-250C-TV
ISP-500C-SH	ISP-500C-TH	ISP-500C-SV	ISP-500C-TV
-	ISP-1000-TH	-	ISP-1000-TV

Входной патрубок насосов ISP-90 и ISP-250C располагается либо вертикально, либо горизонтально. В ISP-500C и ISP-1000 оба патрубка одновременно располагаются либо вертикально, либо горизонтально.

### Серия DVSL - безмасляный вакуум для откачки сред с большим содержанием паров воды



Спиральные вакуумные насосы серии DVSL применяются для обеспечения высокоэффективной откачки сред с высоким содержанием паров и мелких частиц.

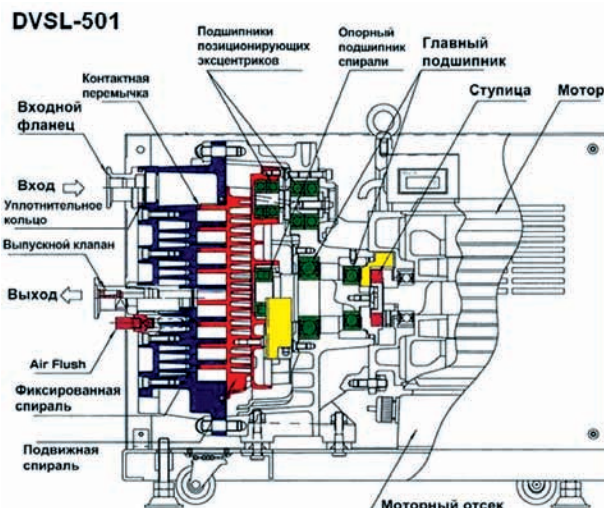
Насосы этой безмаслянной серии имеют простую конструкцию, низкую стоимость, проверены реальной работой в промышленности в течение длительного срока. Конструкция насоса разработана таким образом, что вал и подшипники не контактируют с полостью откачиваемого газа. Это позволяет использовать насосы серии DVSL для откачки паров растворов, некоторых коррозионных газов и загрязненных сред.

#### Преимущества:

- Откачка сред с высоким содержанием пара и мелких частиц;
- Полностью безмаслянная откачка;
- Уплотнение, вал и подшипники не контактируют с откачиваемым газом;
- Надежность в эксплуатации;
- Система газонапуска;
- 8000 часов до первого обслуживания.

### Применение

- Аналитическое оборудование;
- Медицинское и лабораторное оборудование;
- Установки для биофизических и биохимических исследований;
- Химическая промышленность;
- Полиграфические установки и технологии;
- Научные исследования;
- Вакуумная чистка;
- Форвакуумная ступень для турбомолекулярного насоса;
- Форвакуумная откачки при регенерации крионасоса.

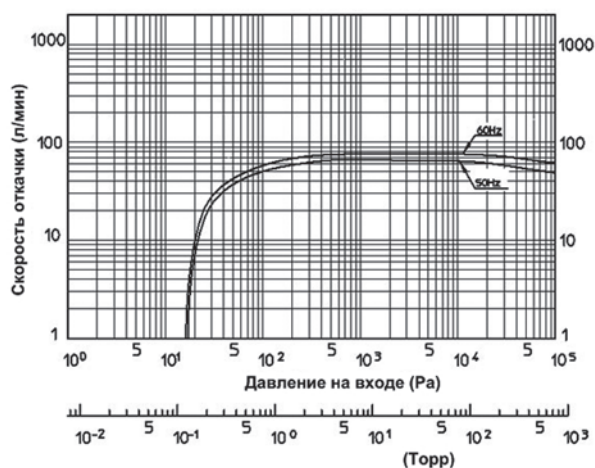
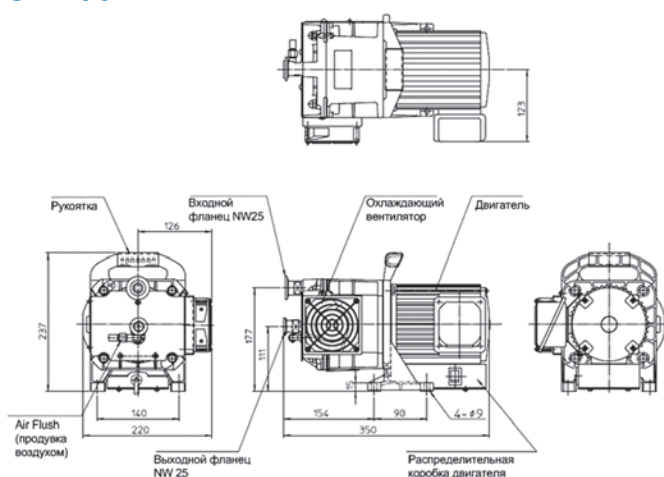


### Характеристики спиральных насосов серии DVSL

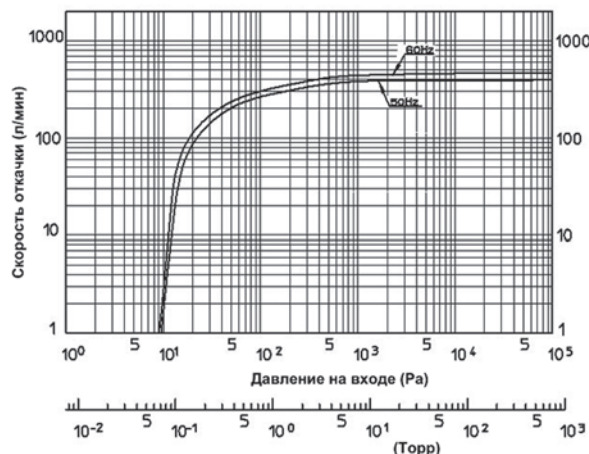
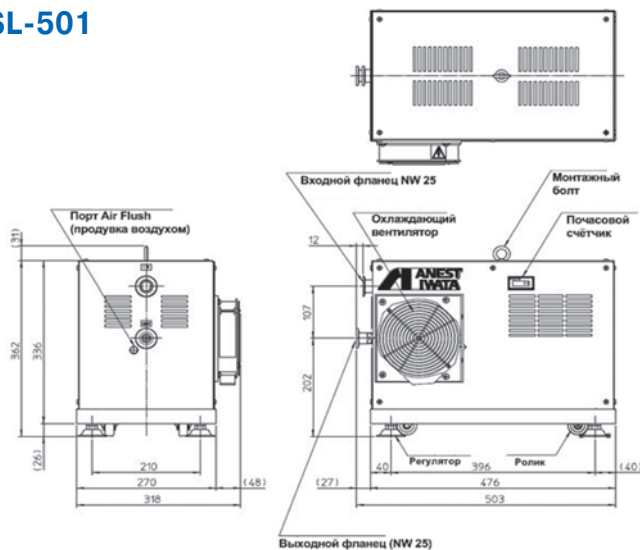
Модель спирального насоса	DVSL-100	DVSL-501
Быстрота действия при 50 Гц, л/мин	100	430
Рабочие температуры, °С	от 5 до 40	
Предельный вакуум, Па (Торр)	20 (0,15)	10 (0,075)
Потребляемая мощность, Вт	350	1100
Напряжение питания, В	220, 1 фаза	220, 1 фаза; 380, 3 фазы
Уровень шума, дВ	59	65
с открытым газобалластом	68	68
Входное соединение	KF25	KF40
Выходное соединение	KF16	KF25
Охлаждение	воздушное	
Габаритные размеры, мм	378 x 240 x 236	473 x 270 x 441
Вес, кг	18,5	53
Содержание воды в сутки	более 100 г.	

### Габаритные чертежи и кривые откачки (л/мин) спиральных насосов серии DVSL

#### DVSL-100



### DVSL-501

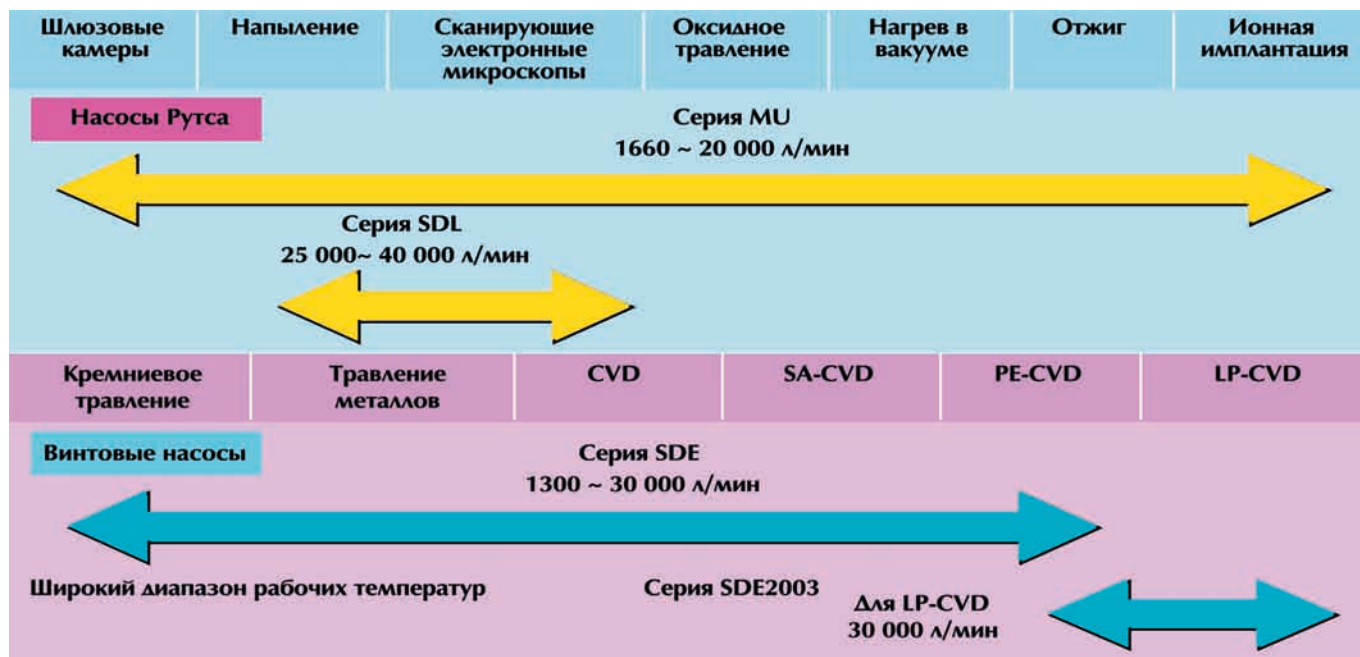


## НАСОСЫ РУТСА БОЛЬШОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

В этой главе представлены безмасляные насосы большой производительности компании **Kashiyama**. Производство насосов этой компании началось в 1951 году, а в 1986 году Kashiyama выпустила первый в мире безмасляный винтовой насос. Сегодня ей принадлежит около 20% мирового рынка промышленных безмасляных вакуумных насосов, а в технологических производствах таких стран, как Япония и Китай, доля насосов этой компании превышает 50%. Многоступенчатые насосы Рутса и винтовые насосы японской компании Kashiyama отвечают всем требованиям современных производств и технологий по созданию чистого вакуума. Их основными показателями являются исключительная надежность, в том числе в самых "тяжелых" приложениях, высокая степень чистоты создаваемого вакуума, высокие скорости откачки, малое энергопотребление и компактность.



Области применения насосов Kashiyama:



На российский рынок поставляется три серии насосов **MU**, **SDL** и **SDE**.

### Серия MU

Насосы серии MU производительностью от 500 до 20000 л/мин используются во всех приложениях, не связанных с откачкой коррозионных или химически-активных газов. Насос основан на принципе двухроторного пятиступенчатого насоса Рутса предварительной откачки и бустерного насоса Рутса. Между вращающимися лопастями роторов поддерживается прецизионный зазор, который позволяет создавать достаточное вакуумное уплотнение без масляной пленки.

**Основными преимуществами насосов этой серии являются:**

- полное отсутствие загрязнений откачиваемого объема
- компактность (на 50% меньше)
- малый вес (на 50% легче)
- малое энергопотребление
- малая вибрация и шум

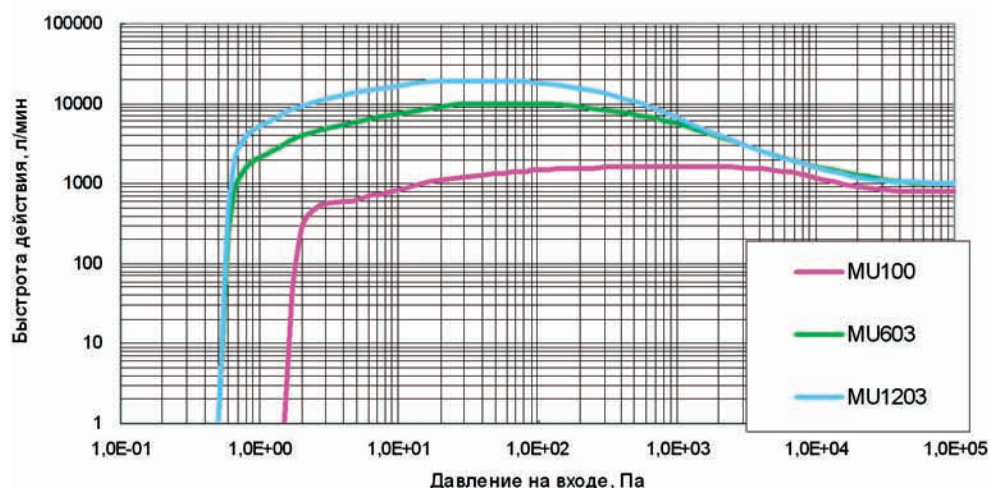
В конструкции насоса предусмотрен порт для продувки сухим азотом или другим инертным газом при откачке сред с малым содержанием коррозионно-активных примесей (оксидное травление, ионная имплантация и др.).



### Характеристики насосов серии MU

Характеристика	Модели насосов серии MU				
	NeoDry36	MU100	MU300	MU603	MU1203
Быстрота действия (50 Гц), л/мин	500	1660	5000	10 000	20 000
Предельное давление, Па (мТорр)	1,0 (7,5)	1,5 (11)	0,5 (4)	0,5 (4)	0,5 (4)
Входной фланец	NW 40	NW 50	NW 50	NW 80	NW 100
Выпускной фланец		NW 25		NW 40	
Потребляемая мощность при предельном давлении, кВт	0,8	0,7	0,9	1,0	1,1
Мин. расход охлаждающей воды, л/мин (5 ~ 25 °С)	воздушное охлаждение	2,0		3,0	
Продувка азотом, станд. л/мин	-	0-5	0-10	0-50	
Подключение охлаждающей воды вход/выход		1/4" быстросъемная муфта		3/8" быстросъемная муфта	
Подключение для азота	-	1/4" резьбовое			
Габаритные размеры Д x Ш x В, мм	290 x 275 x 665	450 x 230 x 275	450 x 230 x 570	450 x 230 x 570	810 x 380 x 685
Масса, кг	56	60	100	230	270

### Кривые откачки для насосов серии MU



### Серия SDL

Насосы серии SDL - это комбинация базового и бустерного насосов Рутса высокой производительности.



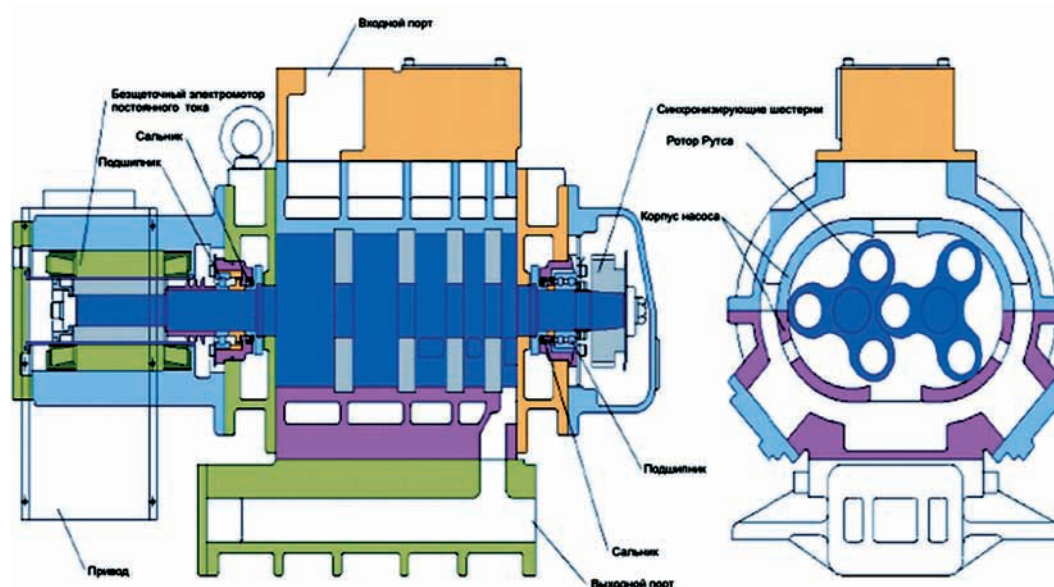
### Характеристики насосов серии SDL

Характеристика		Модель	
		SDL25K	SDL40K
Максимальная быстрота действия, л/мин *1		25 000	40 000
Предельное давление, Па (мТорр) *1		0,8 (6)	0,5 (4)
Фланец	Входной	NW100	MF160
	Выходной	NW50	
Номинальная мощность двигателя, кВт		11,2	15,0
Комплектация	Охлаждающая вода	Мах давление в линии нагнетания Расход Температура Подключение 0,5 МПа (манометрическое) 6-8 л/мин 5-25 °С 1/2" быстроразъёмная муфта	
	Азот	Мах давление в линии нагнетания Настройка регулятора Расход 0,1 - 0,5 Мпа (манометрическое) 0,04 - 0,07 Мпа (манометрическое) 0 - 102 Па x м³/сек (0 - 60 станд. л/мин) (в зависимости от применения) *2	
Напряжение, В		АС 380 - 480 В/3фазы/50-60 Гц	
Габаритные размеры ДхШхВ, мм		1000x520x1130	1200x700x1354
Масса, кг		610	740

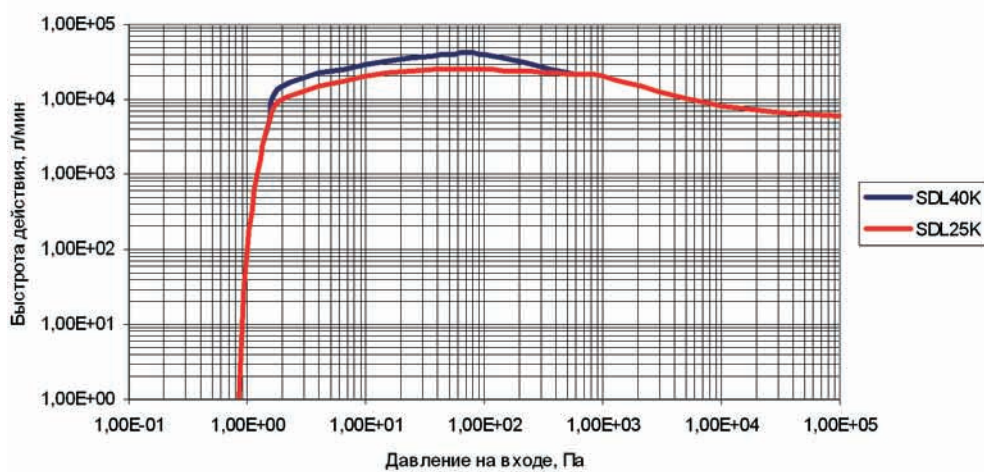
\*1 В случае, когда нет продувки азотом.

\*2 Продувка азотом необходима при откачке примесей коррозионных газов.

### Конструкция насоса серии SDL



## Кривые откачки насосов серии SDL



## ВИНТОВЫЕ НАСОСЫ ДЛЯ КОРРОЗИОННЫХ СРЕД

### Серия SDE

Насосы серии SDE производительностью от 1300 до 30000 л/мин используются в тех приложениях, где необходима откачка коррозионных газов. Насосы этой серии основаны на комбинации вертикального винтового и многоступенчатого насоса Рутса. Винтовой компрессор имеет два винтовых ротора. Один ротор имеет правую резьбу, а другой - левую. Оба ротора вращаются внутри корпуса без трения с минимальным прецизионным зазором, не требующим смазки.

Вертикальный дизайн насосов Kashiyaма обеспечивает лучшее вакуумное уплотнение и меньшую загрязненность. Для обеспечения надежной откачки коррозионных газов ротор и корпус насоса выполнены из сплава никеля. Насосы серии SDE прошли успешное испытание в "тяжелых" условиях процесса химического осаждения паров нитрида титана (CVD, Ti Nitride) на установке "Centura" производства компании Applied Materials (США).



#### Основные преимущества насосов этой серии:

- надежность в реальных условиях эксплуатации;
- полное отсутствие загрязнений откачиваемого объема;
- коррозионная стойкость;
- модели с пониженной внутренней температурой до 150 °С для W-CVD и др. процессов, чтобы избежать прилипания остаточных продуктов процесса на рабочих поверхностях;
- двигатель постоянного тока, вследствие чего производительность насоса не зависит от изменения частоты питающего напряжения.



### Характеристики насосов серии SDE

Характеристика	Коррозионно-стойкие насосы серии SDE			
	SDE90X	SDE603X	SDE1203X	SDE2003X
Быстрота действия, л/мин	1300	10 000	20 000	30 000
Предельное давление, Па (мТорр)	1,3 (10)		0,5 (4)	
Входной фланец	NW50	NW80	NW100	NW160
Выпускной фланец	NW40			
Потребляемая мощность при предельном давлении, кВт	1,3	1,5	2,0	4,0
Мин. расход охлаждающей воды, л/мин (5-25 °С)	3,0			6,0
Расход азота, станд. л/мин	0 - 60			
Разъём для охлаждающей воды	3/8" быстросъёмная муфта			
Соединение для азота	1/4" резьбовое			
Габаритные размеры ДхШхВ, мм	690x370x551	760x400x906	900x400x906	1000x500x1090
Масса, кг	150	260	310	495

### Конструкция насоса серии SDE



### Кривые откачки насосов серии SDE

