

# Новое семейство турбомолекулярных насосов Agilent TwisTorr 305

Расширенная платформа для подключения качественного вакуума





# Семейство молекулярных насосов Agilent TwisTorr 305: производительность, качество, цифровое подключение

Турбомолекулярный насос Agilent TwisTorr 305 является первым примером нового подхода к проектированию и производству вакуумной техники Agilent.

Производительность, инновационность, надежность и внимание к деталям — основные составляющие этого высококачественного продукта, который предлагает впечатляющее количество функций в компактном корпусе.

В дополнение к запатентованным молекулярным ступеням TwisTorr, которые обеспечивают высокие степени сжатия для легких газов и устойчивость к повышенному давлению на выходе насоса (или ступеням MacroTorr, обеспечивающим высокую пропускную способность), этот насос обладает очень низкой вибрацией и минимальным уровнем шума.

TwisTorr 305-IC включает в себя мощный и стильный встроенный контроллер с низким уровнем электронного шума для использования в таких чувствительных приборах, как сканирующие электронные микроскопы, в то время как TwisTorr 305 FS является автономным насосом, питаемым и контролируемым с блока дистанционного управления.

Семейство также включает в себя версии Q с высокой пропускной способностью, которые могут выдерживать высокие уровни потока газа, и версии SF с разделением потока и боковым портом для масс-спектрометрии и электронной микроскопии.

Как версию Q, так и версию SF можно приобрести со встроенным контроллером или как автономные насосы с дистанционным контроллером.



## Интеллектуальное подключение: Bluetooth, USB и NFC

Новое приложение Vacuum Link обеспечивает дистанционное управление насосом, упрощая контроль за системой и предоставляя возможность быстро передавать информацию о насосе вашим коллегам и персоналу Agilent. До получения поддержки лишь несколько щелчков мышью: специализированная группа поддержки Agilent с готовностью окажет профессиональную помощь.



## Элементы этапа разработки и испытания качества

Процесс разработки в соответствии с методикой «жизненного цикла продукции» включает в себя шесть стадий: формулировка технического задания, проведение исследований, создание лабораторного прототипа, создание промышленного прототипа, изготовление пилотной серии и запуск в производство. Многократный контроль и внимательное отслеживание продукции на всех стадиях производства гарантируют полную уверенность в высоких рабочих характеристиках, качестве и предоставляемых пользователю технических данных.



### Качество и надежность Agilent

#### Испытание на долговечность

Надежность насосов проверялась с помощью ускоренного испытания на долговечность. На его протяжении статистически значимое число насосов в течение длительного времени подвергалось воздействию факторов, вызывающих их ускоренное старение. Это испытание дает уверенность в том, что в среднем насос способен без проблем проработать более пяти лет.

#### Испытание на устойчивость к ударным нагрузкам

Устойчивость насосов к ударным нагрузкам проверялась с помощью ряда испытаний партии насосов как во включенном, так и в выключенном состоянии. Каждый насос проверялся на устойчивость к ускорениям от 30 до 120 g (соответствует падению с высоты 82 см [32 дюйма] для выключенного и 15 см [6 дюймов] для включенного насоса). Насосы проверялись на устойчивость к ударным нагрузкам шесть раз: в вертикальной, горизонтальной и перевернутой ориентации.

После 24 падений не появилось никаких проблем в их работе (касание ротором статора, изменения в работе насоса). Проверка дисбаланса насосов после каждого падения позволяла обнаруживать самые незначительные отклонения в их работе, которые оставались гораздо ниже установленных пороговых значений.

#### Испытание на виброустойчивость

Устойчивость к вибрации, производимой внешним источником, была продемонстрирована с помощью ряда испытаний партии насосов как во включенном, так и в выключенном состоянии. Каждый насос подвергался воздействию вибрации от 0,5 до 2 g в течение 105 мин в вертикальной, горизонтальной и перевернутой ориентации как на полной скорости вращения, так и в выключенном состоянии.

Ни в одном испытании не наблюдалось касания ротором статора или других отклонений в работе насоса, а его дисбаланс оставался значительно ниже установленных пороговых значений, что подтвердило надежность насоса и его устойчивость к вибрации.



## Испытание на надежность упаковки

Надежность упаковки проверялась путем последовательной серии сбрасываний упакованных насосов 18 раз с высоты 96 см (37,8 дюйма).

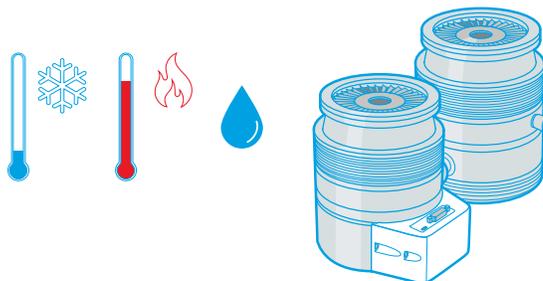
Насос TwisTorr 305 способен выдерживать ускорение в 30 g (в результате падения) и не иметь повреждений при транспортировке.



## Долговременная стабильность

### Испытание на температурную устойчивость

Насосы испытывались в течение 86 ч при температурах от  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$  в выключенном состоянии и от  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$  в процессе работы. Дисбаланс и нормальная работа насосов проверялись 11 раз на протяжении испытания, и за все это время были обнаружены только незначительные отклонения, не превышающие установленных пороговых значений. Испытания на температурную устойчивость подтвердили надежность насосов в любых температурных условиях как во время работы, так и при хранении и транспортировке.



## Низкий уровень вибрации и тишина

### Анализ Фурье

Спектр вибраций каждого насоса снимается во время изготовления и во время финального испытания перед отправкой. Средний уровень максимальных вибраций на полной скорости:  $0,4\text{ м/с}^2$ .



## Испытание уровня шума

Уровень акустического шума насосов проверялся на партии насосов в ряде испытаний в 12 различных режимах работы и ориентациях, включая вертикальную, горизонтальную и перевернутую, под газовой нагрузкой и без нее, при высоких и низких температурах и на высокой и низкой скорости.

Средний уровень шума насоса после 168 измерений в нормальных условиях работы составил  $41\text{ дБ(А)} \pm 3\sigma$ .



ПРИМЕЧАНИЕ. Приведенные данные по испытаниям относятся к насосам TwisTorr 305 FS, 305-IC.

# Новое приложение Vacuum Link для насоса TwisTorr 305

Инновация в области контроля уровня вакуума и обмена данными



Новый способ быть на связи во время работы: легкий и быстрый экспорт и передача данных устройства



Дистанционное управление по Bluetooth



Проводное USB-подключение



NFC  
Радиочастотная связь ближнего действия



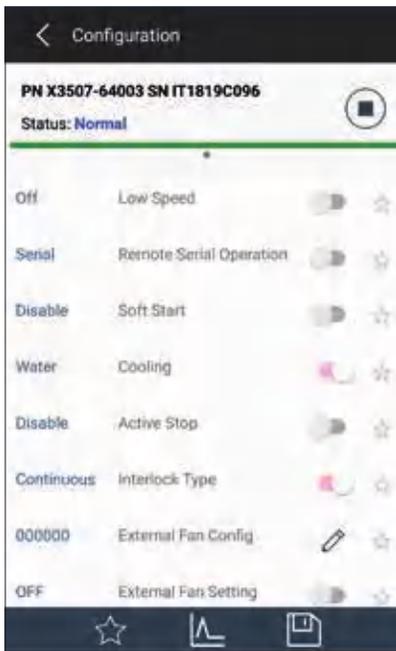
**Интеллектуальное подключение, которое всегда под рукой**

**Абсолютно новый опыт для профессиональных пользователей вакуумных технологий.**

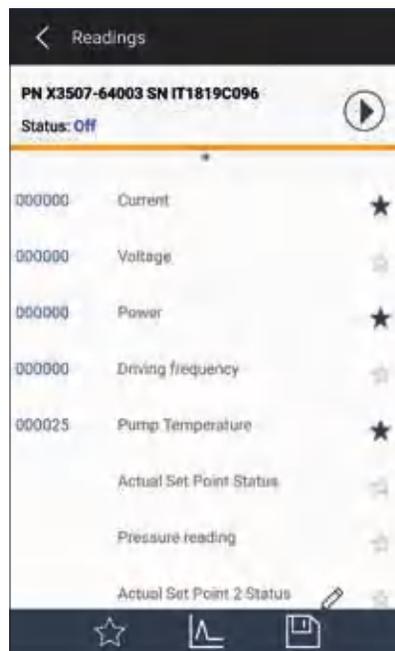
Приложение Vacuum Link, которое устанавливается на смартфон Apple или Android, позволяет в режиме реального времени осуществлять мониторинг любых параметров. Кроме того, оно оснащено функцией записи данных, которые в дальнейшем можно экспортировать на компьютер и переслать коллегам.



Скачивайте новое приложение Vacuum Link на свой смартфон



Настраивайте систему

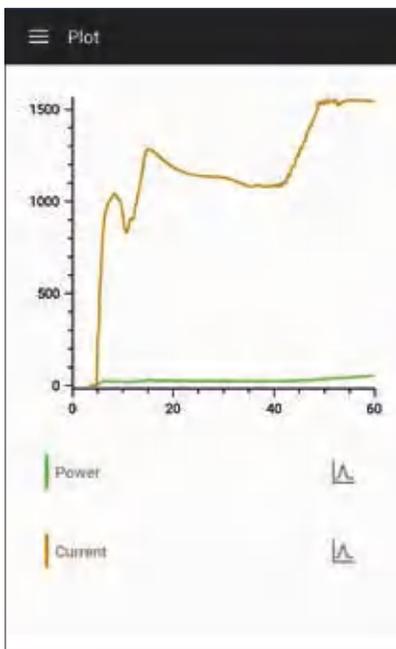


Считывайте параметры насоса

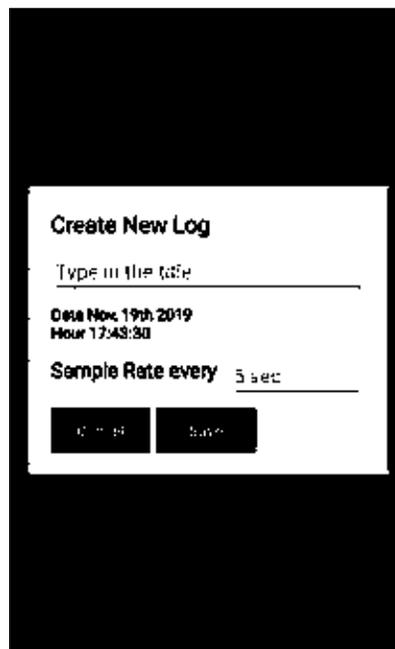
## Многофункциональное приложение, помогающее ускорить выполнение ежедневных задач

Приложение Vacuum Link позволяет одновременно отслеживать до трех насосов TwisTorr 305. В нем можно создавать и редактировать страницу «Избранное», которая включает в себя наиболее важные параметры.

Следить за работой насоса очень легко и просто. Нет необходимости долго сидеть перед экраном контроллера или компьютера.



Наблюдайте за производительностью в режиме реального времени



Экспортируйте и передавайте данные

## Контролируйте, экспортируйте и передавайте данные

Создавать файлы регистрации легко, а делиться ими очень просто с помощью стандартных функций, доступных практически на любом смартфоне.

Файлы регистрации позволяют пользователю просматривать параметры насоса в электронной таблице.

С помощью специального значка можно создавать схему изменения параметров.

## Эта модель для вас: как выбрать подходящий насос Agilent TwisTorr 305

	<p><b>TwisTorr 305-IC и 305 FS</b></p> <p>Превосходная производительность по вакууму, ступени TwisTorr, оптимизированные для высокой степени сжатия, устойчивость к повышенному давлению на выходе насоса и лучшая в классе скорость откачки. Это идеальный насос для научно-исследовательских целей и областей применения со сверхвысоким вакуумом, требующих минимального базового давления.</p>
	<p><b>TwisTorr 305-ICQ и 305 FSQ</b></p> <p>«Q» указывает на высокую пропускную способность, представляющую собой скорость потока газа, перекачиваемого турбомолекулярным насосом; это количественная мера газа, который может извлечь насос из своей впускной камеры. Модель 305 Q может выдерживать высокие уровни потока газа и оптимальна для областей применения с технологическими газами.</p>
	<p><b>TwisTorr 305-IC SF и 305 SF</b></p> <p>Эта версия с двумя потоками идеально подходит для промышленных нужд и областей применения с ресурсоемким оборудованием. Она предназначена для многокамерных масс-спектрометров и растровых электронных микроскопов; боковой порт может использоваться для другой камеры или в качестве резерва для другого турбонасоса.</p>



### Исключительное качество Agilent

#### Особенности серии TwisTorr 305:

- плавающая подвеска Agilent (AFS);
- оптимизация тепловых потоков;
- картирование температур;
- стандарты качества от Agilent;
- новые молекулярные ступени с улучшенным дизайном лабиринта.

#### Вы получаете:

- сниженную стоимость владения и сокращение простоев;
- доказанную надежность и выносливость;
- устойчивость к частицам в вакууме.



### Новый встроенный контроллер

#### Особенности серии TwisTorr 305:

- отсутствие кабелей;
- небольшой размер;
- компактность.

#### Вы получаете:

- возможность установки в стесненном пространстве;
- современный элегантный внешний вид;
- крайне низкий уровень электронного шума.



### Низкий уровень вибрации и тишина

#### Особенности серии TwisTorr 305:

- плавающая подвеска Agilent (AFS);
- модальная балансировка Agilent.

#### Вы получаете:

- невероятно низкий уровень вибраций (демпфирующий эффект);
- низкий уровень шума во время работы;
- расширенные возможности регулировки скорости, которые увеличивают область применения насоса;
- крайне низкий уровень шума во время изменения параметров и при стандартном режиме работы.

# Технологическое решение, которое подходит именно вам

Две платформы с молекулярными ступенями, разработанными компанией Agilent



TwisTorr 305-IC в разрезе



TwisTorr 305 FSQ в разрезе

TwisTorr с высокой степенью сжатия для областей применения со сверхвысоким вакуумом, требующих минимального базового давления (без потока газа)

MacroTorr для операций с потоком технологического газа с высоким перепадом давления для высокой пропускной способности



## Долговременная стабильность

### Особенности серии TwisTorr 305:

- плавающая подвеска Agilent (AFS);
- стабильное/постоянное во времени позиционирование подшипников и ротора.

### Вы получаете:

- стабильные во времени характеристики шума и вибраций.



## Простая интеграция системы

### Особенности серии TwisTorr 305:

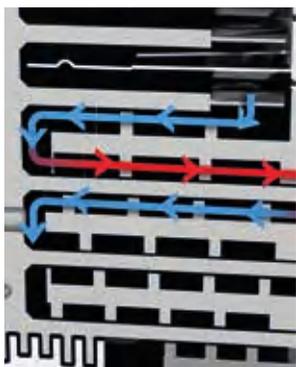
- керамические шарикоподшипники с постоянной смазкой;
- различные типы контроллеров – встроенные, дистанционные, последовательные протоколы и Profibus.

### Вы получаете:

- компактную конструкцию;
- подключение без дополнительной настройки;
- простое управление и мониторинг состояния насоса;
- работу в любой ориентации;
- безмасляную систему.

### Эксплуатационные характеристики

- Градиент давления создает вращающийся диск ротора, который передает импульс молекулам газа.
- Этот момент увлекает их вдоль спиральных канавок на статоре. Особая конструкция канала обеспечивает постоянную местную скорость откачки, позволяет избежать возникновения обратных градиентов давления и уменьшает расход энергии.
- Одна ступень TwisTorr способна увеличить степень сжатия для  $N_2$  до 100 раз по сравнению с обычными ступенями, обеспечивая превосходную скорость откачки и предельное давление форвакуума.



Поток газа в центростремительном и центробежном направлениях через ступени TwisTorr



#### Центростремительная откачка

Нижняя поверхность вращающегося диска передает импульс молекулам газа.

Спиральные канавки на верхней поверхности статора TwisTorr увлекают молекулы газа в центростремительном направлении.

#### Передовые характеристики

- Превосходная скорость откачки для всех газов.
- Высочайшие степени сжатия для легких газов, таких как водород и гелий.
- Устойчивость к повышенному давлению на выходе насоса.
- Турбонасос может работать с форвакуумными насосами меньшего размера.
- Минимальная средняя потребляемая мощность.



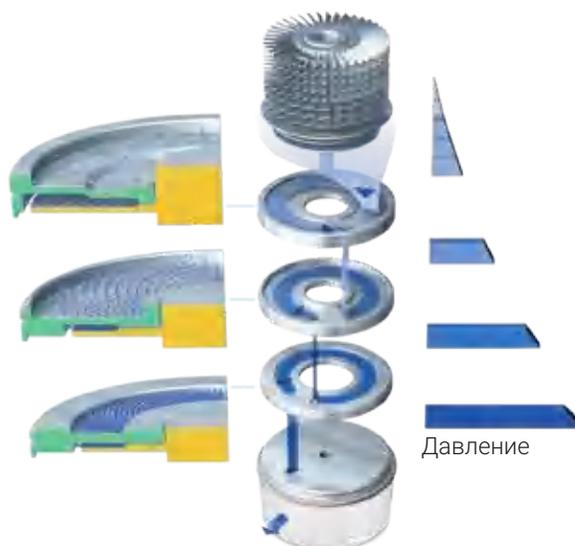
#### Центробежная откачка

Верхняя поверхность вращающегося диска передает импульс молекулам газа.

Спиральные канавки на нижней поверхности статора TwisTorr увлекают молекулы газа в центробежном направлении.

### Технология MacroTorr

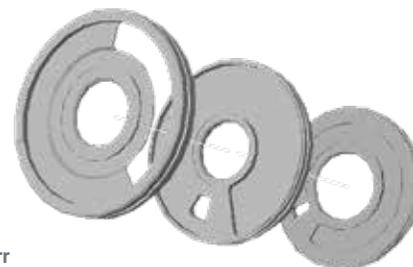
- В конструкции Agilent MacroTorr молекулярные диски рабочих колес заменяют собой некоторые из турбоступеней с лопастями.
- Молекулярное рабочее колесо состоит из диска, вращающегося в канале, где входное и выходное отверстия разделены стенкой.
- Площадь поперечного сечения каналов уменьшается от верха к низу насоса (от области высокого вакуума до области низкого вакуума и от зоны низкого давления до зоны высокого давления).



Молекулы газа набирают скорость при каждом столкновении с движущейся поверхностью рабочего колеса. Затем газ нагнетают в отверстие, ведущее к следующей ступени на стенке.

#### Создана для работы с большой газовой нагрузкой

Ступень откачки MacroTorr разработана для работы с очень высокой газовой нагрузкой. Она обеспечивает устойчиво высокую пропускную способность при низких рабочих температурах в компактном корпусе и увеличивает предельное давление форвакуума до 16 мбар.



Ступени Macro Torr

## Низкий уровень вибрации и долговременная стабильность

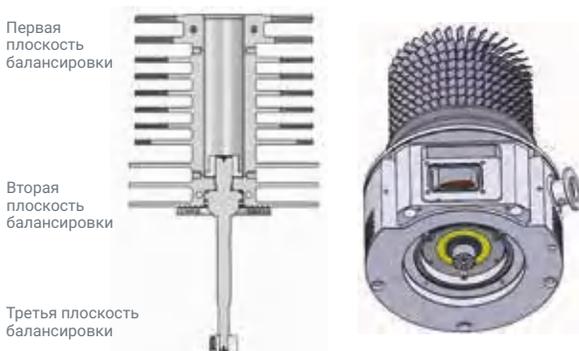
# Плавающая подвеска Agilent (AFS)

- Геометрическая точность гарантирует идеальное центрирование подшипника.
- Улучшенная радиальная и осевая жесткость конструкции, оптимизированные динамические свойства ротора и акустический шум.
- Нижняя подвеска AFS работает как осевая пружина и обеспечивает нагружение подшипника и осевое позиционирование ротора.
- Низкий уровень акустического шума и вибраций.
- Оптимальные условия работы для подшипников гарантируют увеличенный срок службы.
- Исключительная стабильность в очень требовательной области сканирующей электронной микроскопии.
- Исключительная термическая стабильность.



## Модальная балансировка Agilent

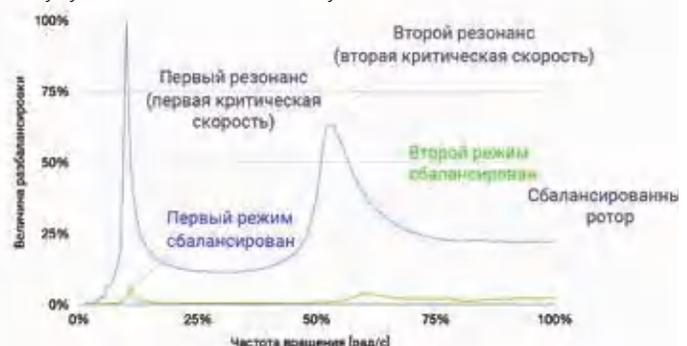
В системе некоторые детали создают вибрации (источник шума), а другие детали вибрируют пассивно, создавая акустический шум (действуя как акустическая колонка). Модальная балансировка основана на анализе характеристик форм колебаний продукта и уменьшает как вибрацию, создаваемую источником, так и вибрацию, передаваемую «акустической колонкой».



Ротор для модальной балансировки с тремя плоскостями балансировки

Ротор насоса TwisTorr 305 включает в себя три плоскости балансировки, и модальная балансировка обеспечивает контролируемую пониженную нагрузку на подшипники насоса, гарантируя следующие преимущества:

- снижение акустического шума (как во время изменения параметров, так и на полной скорости);
- уменьшение вибраций;
- повышение надежности;
- улучшение качества обслуживания заказчиков.



Модальная балансировка и стандартный подход

# Технические характеристики



TwisTorr 305 FS

TwisTorr 305-IC

## TwisTorr 305 FS и TwisTorr 305-IC

### Технические характеристики

Скорость откачки	ISO 100 K/CFF 6"/ISO 160 K/CFF 8"
H <sub>2</sub>	220 л/с
Гелий	255 л/с
N <sub>2</sub>	250 л/с
Ar	250 л/с

Максимальная скорость потока газа

N<sub>2</sub> 250 ст. см<sup>3</sup>/мин

Примечание. Значения относятся к версии насоса с водяным охлаждением:

- температура воды между 15 и 20 °C (без конденсации);
- форвакуумный насос со скоростью откачки, равной или превышающей 5 м<sup>3</sup>/ч.

Степень сжатия

H <sub>2</sub>	1,5 × 10 <sup>6</sup>
Гелий	> 1 × 10 <sup>8</sup>
N <sub>2</sub>	> 1 × 10 <sup>11</sup>
Ar	> 1 × 10 <sup>11</sup>

Устойчивость к максимальному давлению на выходе насоса

N<sub>2</sub> 12 мбар

Примечание. Предельное давление форвакуума — это давление, при котором турбомолекулярный насос имеет степень сжатия 100. Для непрерывной работы рекомендуется использовать водяное охлаждение (с температурой воды между 15 и 20 °C).

Базовое давление с рекомендованным форвакуумным насосом < 1 × 10<sup>-10</sup> мбар (< 1 × 10<sup>-10</sup> мм рт. ст.)

В соответствии со стандартом DIN 28 428 базовое давление измеряется в испытательном куполе без утечек через 48 ч после завершения отжига испытательного купола с помощью турбонасоса, оснащенного фланцем ConFlat, и рекомендуемого форвакуумного насоса.

### Технические характеристики

Входной фланец	ISO 100 K, CFF 6", ISO 160 K, CFF 8"
Выходной фланец	KF16 NW (KF25 под заказ)
Максимальная частота вращения	60 600 об/мин (задающая частота 1 010 Гц)
Время разгона	< 3 мин (дольше при использовании мягкого старта)
Рекомендуемый форвакуумный насос	Спиральные вакуумные насосы: IDP-3 (без потока газа), IDP-7, IDP-10 Механические: DS102, DS302
Рабочая ориентация	Любая
Рабочая темп. окр. среды	От +5 до +35 °C

Температура отжига	Фланец ISO: не более 75 °C на входном фланце Фланец CFF: не более 100 °C на входном фланце  Примечание. Измерение выполняется в точке ближе к уплотнительному элементу.
--------------------	--

Смазка	Постоянная смазка
--------	-------------------

Требования к охлаждению:	Естественная конвекция (без газовой нагрузки) Принудительное воздушное (с температурой окружающей среды 5–35 °C)  Мин. поток: 50 л/ч (0,22 галлона/мин) Температура: от +15 до +30 °C Максимальное давление: 5 бар (75 psi)
Воздушное охлаждение	
Водяное охлаждение	

Уровень шумового давления (на расстоянии 1 м на полной скорости)	41 дБ(А)
--	----------

Примечание. Средние значения основаны на показателем образце (при оценке степени сжатия Ar и N<sub>2</sub>); стандартное отклонение на тест: скорость откачки: ниже ±7%; уровень шумового давления: ±10% (только насос).

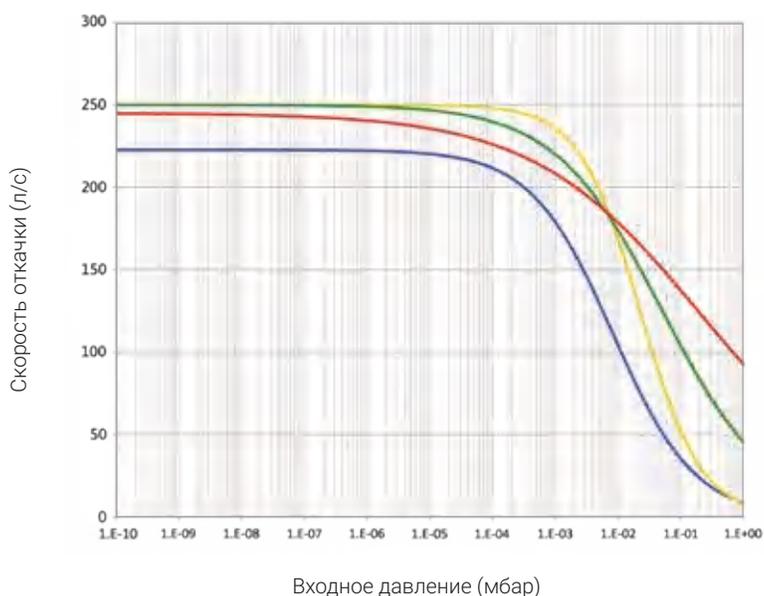
Категория установки	II
Степень загрязнения	2
Темп. хранения	От -40 до +70 °C
Макс. высота	3 000 м

Вес в кг (фунтах) TwisTorr 305-IC	ISO 100 K	5,74 (12,6)
	CFF 6"	8,06 (17,7)
	ISO 160 K	6,18 (13,6)
	CFF 8"	10,33 (22,7)

Вес в кг (фунтах) TwisTorr 305 FS	ISO 100 K	5,84 (12,8)
	CFF 6"	8,16 (17,9)
	ISO 160 K	6,28 (13,8)
	CFF 8"	10,43 (22,9)

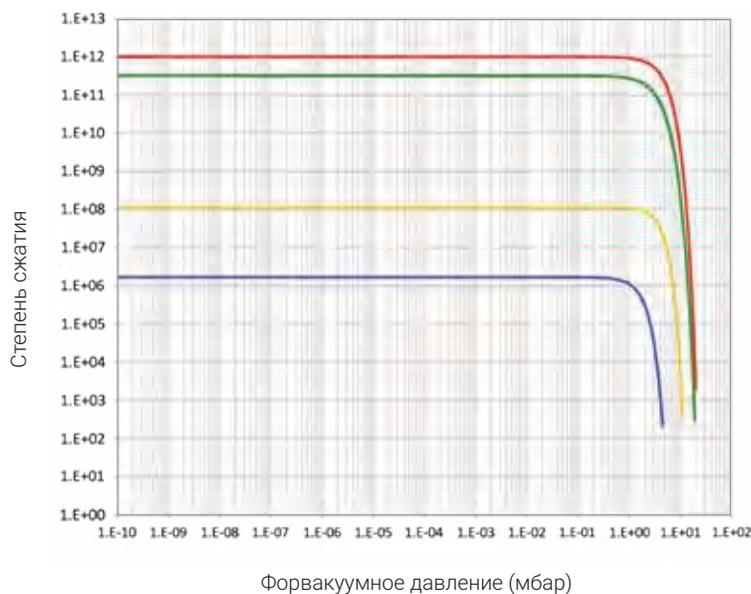
Технические характеристики	
Дистанционный контроллер:	
Напряжение	100–240 В перем. тока (колебание напряжения +/-10%)
Частота	От 50 до 60 Гц
Мощность	450 ВА
Предохранитель	2 × Т4 А (тугоплавкий) 250 В
Источник питания (24 В пост. тока)	
Входное напряжение	24 В пост. тока
Максимальная входная мощность	200 Вт
Резервная мощность	10 Вт
Максимальная рабочая мощность	150 Вт с водяным или воздушным охлаждением
Защитный предохранитель	8 А
Максимальная рабочая высота	3 000 м
USB-соединение	USB 1.1

Технические характеристики	
Кабель питания	Рекомендуемое входное напряжение мотора равно 24 В ± 10%; измерьте размер кабеля питания, чтобы гарантировать минимальный уровень напряжения. Т. е. для AWG 20 сопротивление составляет 33,31 МОм/м; таким образом, для кабеля длиной 6 м и с максимальным током 7,5 А потеря напряжения составляет 1,5 В.
Соответствие стандартам	EN 61010-1 EN 61326-1 EN 1012-2 EN 12100 EN 50581 Директива по машинному оборудованию 2006/42/EC Директива по электромагнитной совместимости 2014/30/EU и 2011/65/EU



### TwisTorr 305 FS и TwisTorr 305-IC Скорость откачки

— Водород    — Азот  
— Гелий     — Аргон



### TwisTorr 305 FS и TwisTorr 305-IC Степень сжатия

— Водород    — Азот  
— Гелий     — Аргон



TwisTorr 305 FSQ



TwisTorr 305-ICQ

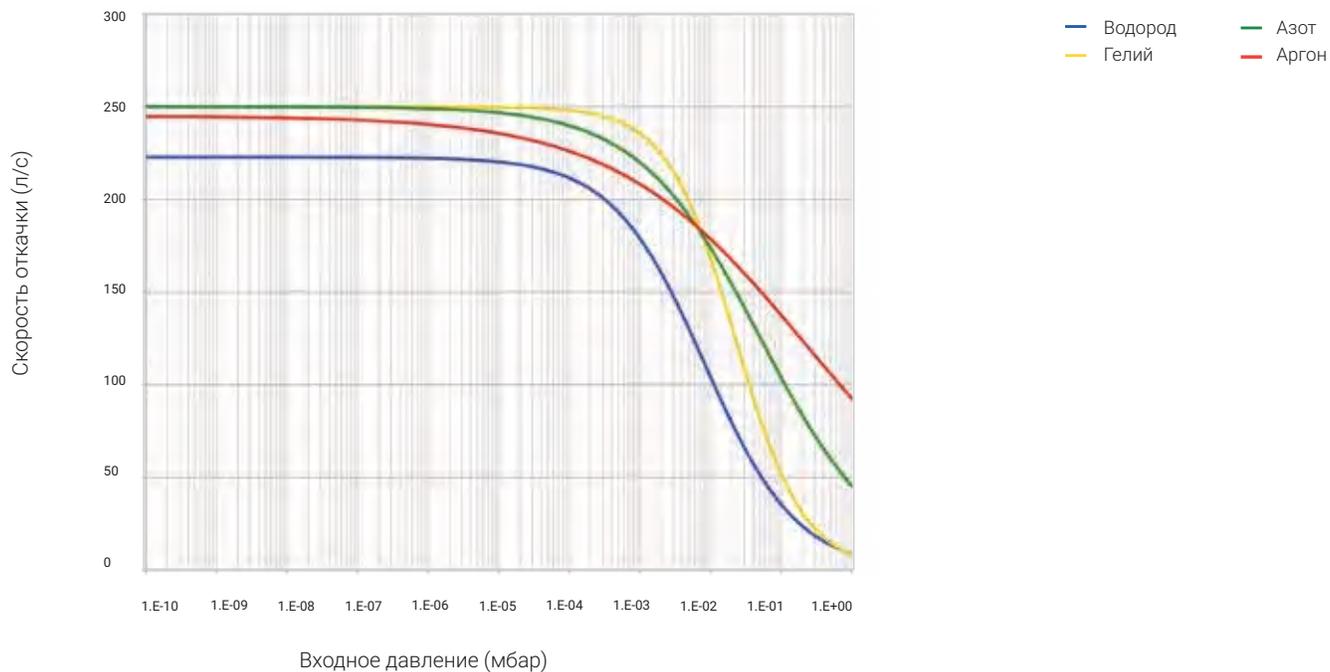
### TwisTorr 305 FSQ и TwisTorr 305-ICQ

Технические характеристики			
Скорость откачки	ISO 100 K		
H <sub>2</sub>	220 л/с		
Гелий	255 л/с		
N <sub>2</sub>	250 л/с		
Максимальная скорость потока газа:	TwisTorr 305 FSQ	TwisTorr 305-ICQ	
	H <sub>2</sub>	500 ст. см <sup>3</sup> /мин	500 ст. см <sup>3</sup> /мин
	Гелий	500 ст. см <sup>3</sup> /мин	500 ст. см <sup>3</sup> /мин
	N <sub>2</sub>	450 ст. см <sup>3</sup> /мин	380 ст. см <sup>3</sup> /мин
	Ar	100 ст. см <sup>3</sup> /мин	
Примечание. Значения относятся к версии насоса с водяным охлаждением: - температура воды между 15 и 20 °C (без конденсации); - форвакуумный насос со скоростью откачки, равной или превышающей 5 м <sup>3</sup> /ч.			
Степень сжатия	ISO 100		
H <sub>2</sub>	2 × 10 <sup>4</sup>		
He	1 × 10 <sup>5</sup>		
N <sub>2</sub>	2 × 10 <sup>8</sup>		
Максимальное предельное давление форвакуума N <sub>2</sub> 16 мбар			
Примечание. Предельное давление форвакуума – это давление, при котором турбомолекулярный насос имеет степень сжатия 100. Для непрерывной работы рекомендуется использовать водяное охлаждение (с температурой воды между 15 и 20 °C).			
Базовое давление с рекомендованным форвакуумным насосом	< 1 × 10 <sup>-10</sup> мбар (< 1 × 10 <sup>-10</sup> мм рт. ст.)		
В соответствии со стандартом DIN 28 428 базовое давление измеряется в испытательном куполе без утечек через 48 ч после завершения отжига испытательного купола с помощью турбонасоса, оснащенного фланцем ConFlat, и рекомендуемого форвакуумного насоса.			
Входной фланец	TwisTorr 305 FSQ и 305-ICQ: ISO 100, CFF 6", ISO 160, CFF 8"		
Выходной фланец	KF16 NW (KF25 под заказ)		
Максимальная частота вращения	60 600 об/мин (задающая частота 1 010 Гц)		
Время разгона	< 3 мин (может быть дольше в случае использования мягкого старта)		
Рекомендуемый форвакуумный насос	Механический насос: Agilent DS 102, DS 302 Спиральный вакуумный насос: Agilent IDP-3 (без потока газа), IDP-7, IDP-10		

Технические характеристики	
Рабочая ориентация	Любая
Рабочая температура окружающей среды	От +5 до +35 °C
Относительная влажность воздуха	С графика на рис. 1 (без конденсации)
Температура отжига	Фланец ISO: не более 75 °C на входном фланце Фланец CFF: не более 100 °C на входном фланце
	Примечание. Измерение выполняется в точке ближе к уплотнительному элементу.
Смазка	Постоянная смазка
Воздушное охлаждение	Естественная конвекция (без газовой нагрузки)
	Принудительное воздушное (с температурой окружающей среды 5–35 °C)
Водяное охлаждение	Мин. поток: 50 л/ч (0,22 галлона/мин) Максимальная скорость потока: 150 л/ч (0,66 галлона/мин) Температура: от +15 до +30 °C Максимальное давление: 5 бар (75 psi)
	Уровень шумового давления на расстоянии 1 м на полной скорости
Примечание. Средние значения основаны на показательном образце (при оценке степени сжатия Ar и N <sub>2</sub> ); стандартное отклонение на тест: скорость откачки: ниже ±7%; уровень шумового давления: ±10% (только насос).	
Категория установки	II
Степень загрязнения	2
Температура хранения	От -40 до +70 °C
Вес в кг (фунтах):	305 FSQ      305-ICQ
Насос ISO 100 K	5,84 (12,87)      5,74 (12,65)
Насос CFF 6"	8,16 (17,98)      8,06 (17,76)
Насос ISO 160 K	6,28 (13,84)      6,18 (13,62)
Насос CFF 8"	10,43 (22,99)      10,33 (22,77)
Примечание. Версии с комплектами водяного охлаждения.	
Дистанционный контроллер:	
Напряжение	100–240 В перем. тока (колебание напряжения +/-10%)
Частота	От 50 до 60 Гц
Мощность	450 ВА
Предохранитель	2 × Т4 А (тугоплавкий) 250 В
Источник питания (24 В пост. тока):	
Максимальная входная мощность	300 ВА
Средняя мощность насоса в режиме ожидания	10 Вт
Максимальная рабочая мощность насоса	150 Вт
Максимальная рабочая высота	3 000 м
Максимальные силы магнитных полей, допустимые для турбонасосов Agilent	• 50 Гс (5 мТл) в поперечном направлении
	• 100 Гс (10 мТл) в осевом направлении
Соответствие стандартам	EN 61010-1 EN 61326-1 EN 1012-2 EN 12100 EN 50581 Директива по машинному оборудованию 2006/42/ЕС Директива по электромагнитной совместимости 2014/30/EU и 2011/65/EU

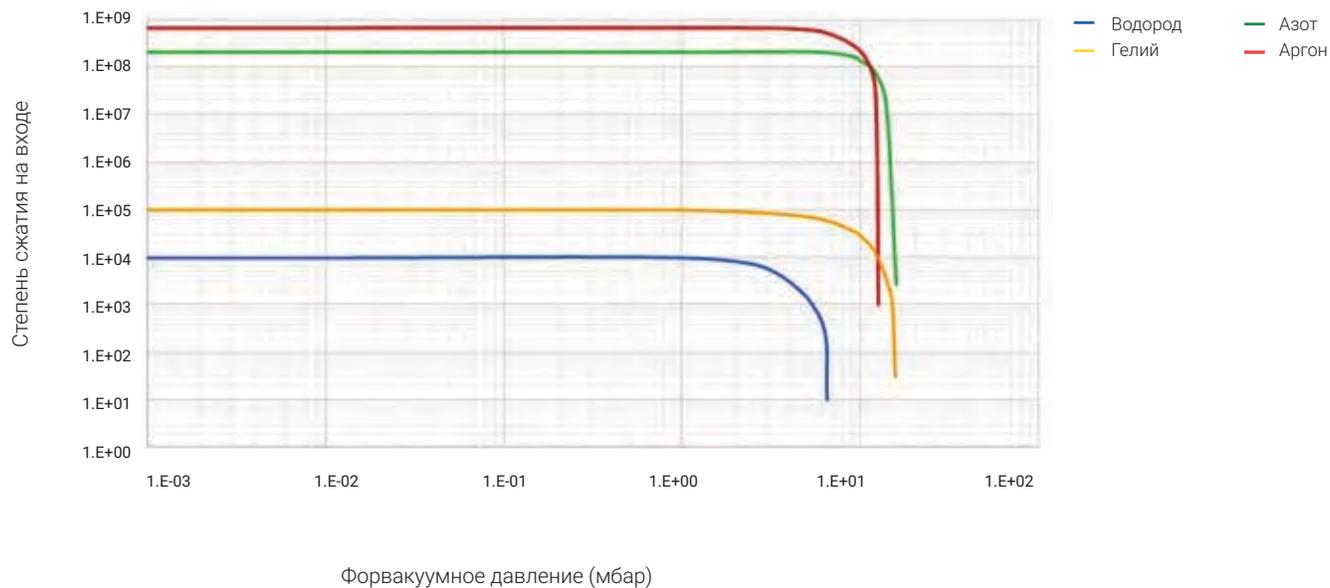
## TwisTorr 305 FSQ и TwisTorr 305-ICQ

### Скорость откачки



## TwisTorr 305 FSQ и TwisTorr 305-ICQ

### Степень сжатия





TwisTorr 305 SF



TwisTorr 305-IC SF

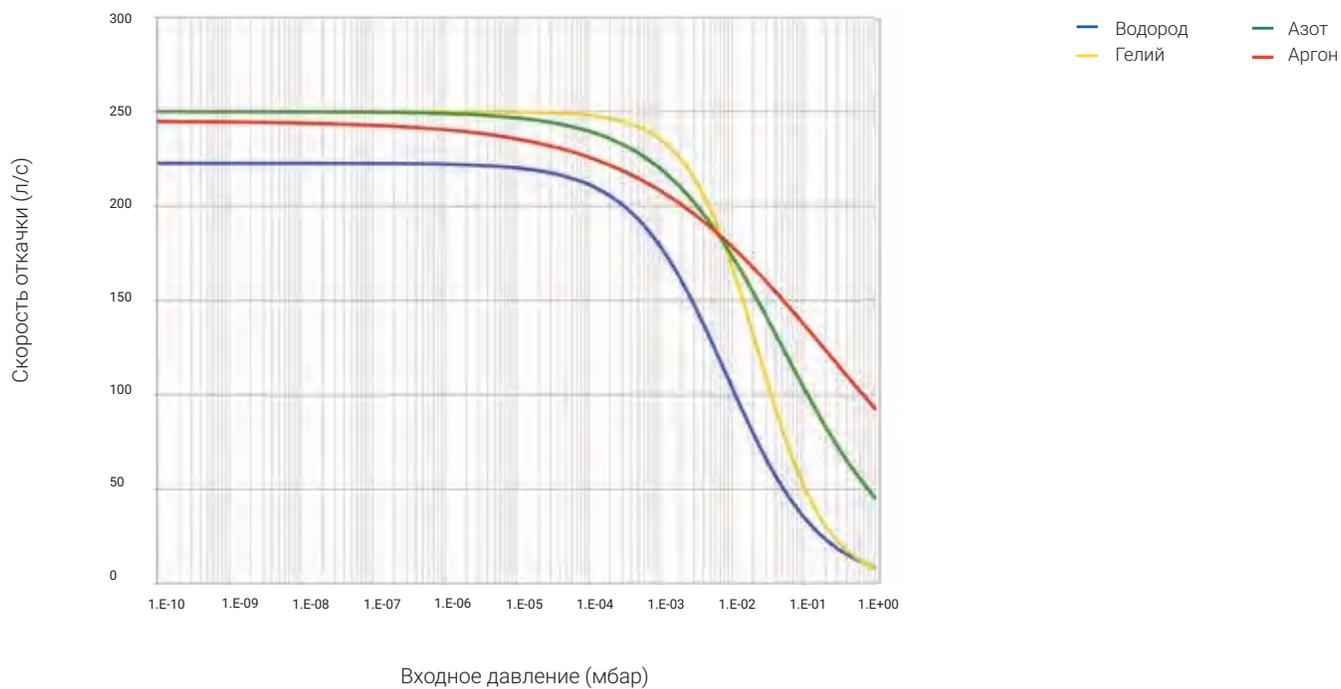
### TwisTorr 305 SF и TwisTorr 305-IC SF

Технические характеристики		
Скорость откачки	Основной фланец (ISO 100K)	Боковой порт (KF40)
H <sub>2</sub>	220 л/с	14,5 л/с
Гелий	225 л/с	15 л/с
N <sub>2</sub>	250 л/с	11 л/с
Максимальная скорость потока газа:	TwisTorr 305 SF	TwisTorr 305-IC SF
H <sub>2</sub>	500 ст. см <sup>3</sup> /мин	500 ст. см <sup>3</sup> /мин
Гелий	500 ст. см <sup>3</sup> /мин	500 ст. см <sup>3</sup> /мин
N <sub>2</sub>	450 ст. см <sup>3</sup> /мин	380 ст. см <sup>3</sup> /мин
Примечание. Значения относятся к версии насоса с водяным охлаждением: - температура воды между 15 и 20 °C (без конденсации); - форвакуумный насос со скоростью откачки, равной или превышающей 5 м <sup>3</sup> /ч.		
Степень сжатия	ISO 100	Форвакуум/боковой порт
H <sub>2</sub>	2 × 10 <sup>4</sup>	1 × 10 <sup>1</sup>
Гелий	1 × 10 <sup>5</sup>	1,4 × 10 <sup>2</sup>
N <sub>2</sub>	2 × 10 <sup>8</sup>	2,1 × 10 <sup>2</sup>
Максимальное предельное давление форвакуума N <sub>2</sub> 16 мбар		
Примечание. Предельное давление форвакуума – это давление, при котором турбомолекулярный насос имеет степень сжатия 100. Для непрерывной работы рекомендуется использовать водяное охлаждение (с температурой воды между 15 и 20 °C).		
Базовое давление с рекомендованным форвакуумным насосом	< 1 × 10 <sup>-10</sup> мбар (< 1 × 10 <sup>-10</sup> мм рт. ст.)	
В соответствии со стандартом DIN 28 428 базовое давление измеряется в испытательном куполе без утечек через 48 ч после завершения отжига испытательного купола с помощью турбонасоса, оснащенного фланцем ConFlat, и рекомендованного форвакуумного насоса.		
Входной фланец	ISO 100 K	
Выходной фланец	KF16 NW (KF25 под заказ)	
Максимальная частота вращения	60 600 об/мин (задающая частота 1 010 Гц)	

Технические характеристики	
Время разгона	< 3 мин (дольше при использовании мягкого старта)
Рекомендуемый форвакуумный насос	Механический насос: Agilent DS 102, DS 302 Спиральный вакуумный насос: Agilent IDP-3 (без потока газа), IDP-7, IDP-10
Рабочая ориентация	Любая
Рабочая температура окружающей среды	От +5 до +35 °C
Относительная влажность воздуха	С графика на рис. 1 (без конденсации)
Температура отжига	Фланец ISO: не более 75 °C на входном фланце Фланец CFF: не более 100 °C на входном фланце  Примечание. Измерение выполняется в точке ближе к уплотнительному элементу.
Смазка	Постоянная смазка
Воздушное охлаждение	Естественная конвекция (без газовой нагрузки) Принудительное воздушное (с температурой окружающей среды 5–35 °C)
Водяное охлаждение	Мин. поток: 50 л/ч (0,22 галлона/мин) Максимальная скорость потока: 150 л/ч (0,66 галлона/мин) Температура: от +15 до +30 °C Максимальное давление: 5 бар (75 psi)
Уровень шумового давления на расстоянии 1 м на полной скорости	41 дБ(А)
Примечание. Средние значения основаны на показательном образце (при оценке степени сжатия Ag и N <sub>2</sub> ); стандартное отклонение на тест: скорость откачки: ниже ±7%; уровень шумового давления: ±10% (только насос).	
Категория установки	II
Степень загрязнения	2
Температура хранения	От -40 до +70 °C
Вес в кг (фунтах):	305 SF 305-IC SF
Насос ISO 100 K	5,84 (12,87) 5,74 (12,65)
Дистанционный контроллер:	100–240 В перем. тока (колебание напряжения +/-10%) Частота: От 50 до 60 Гц Мощность: 450 ВА Предохранитель: 2 × Т4 А (тугоплавкий) 250 В
Источник питания (24 В пост. тока):	300 ВА
Максимальная входная мощность	10 Вт
Средняя мощность насоса в режиме ожидания	150 Вт
Максимальная рабочая мощность насоса	3 000 м
Максимальная рабочая высота	• 50 Гс (5 мТл) в поперечном направлении • 100 Гс (10 мТл) в осевом направлении
Максимальные силы магнитных полей, допустимые для турбонасосов Agilent	EN 61010-1 EN 61326-1 EN 1012-2 EN 12100 EN 50581 Директива по машинному оборудованию 2006/42/ЕС Директива по электромагнитной совместимости 2014/30/EU и 2011/65/EU
Соответствие стандартам	

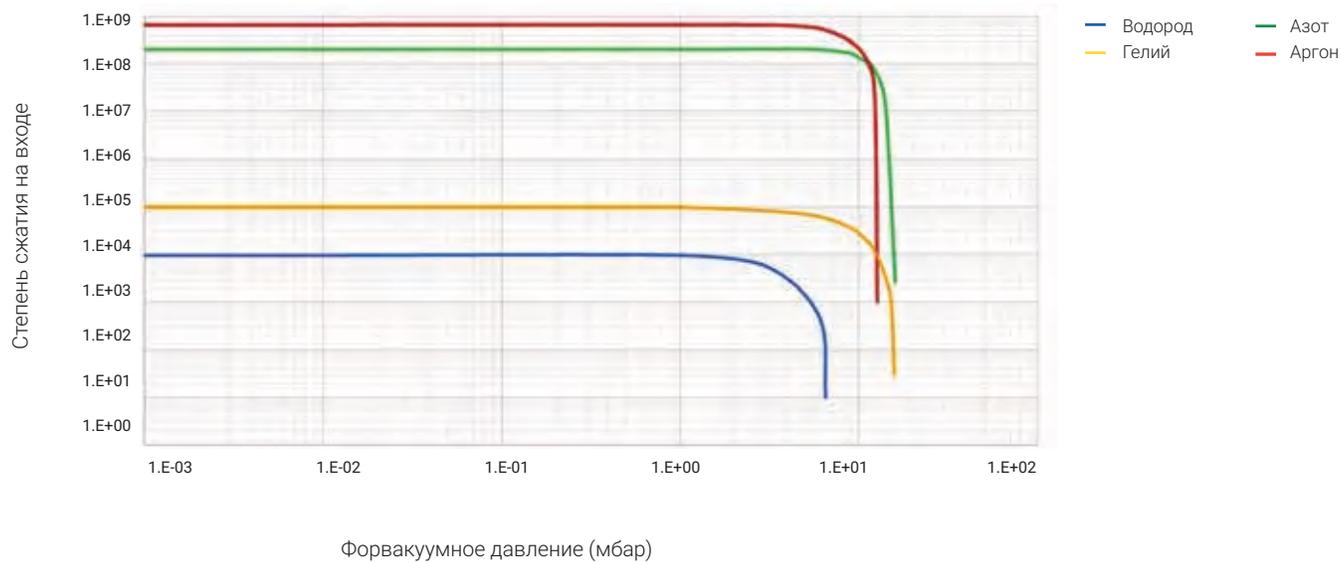
## TwisTorr 305 SF, TwisTorr 305-IC SF

### Скорость откачки

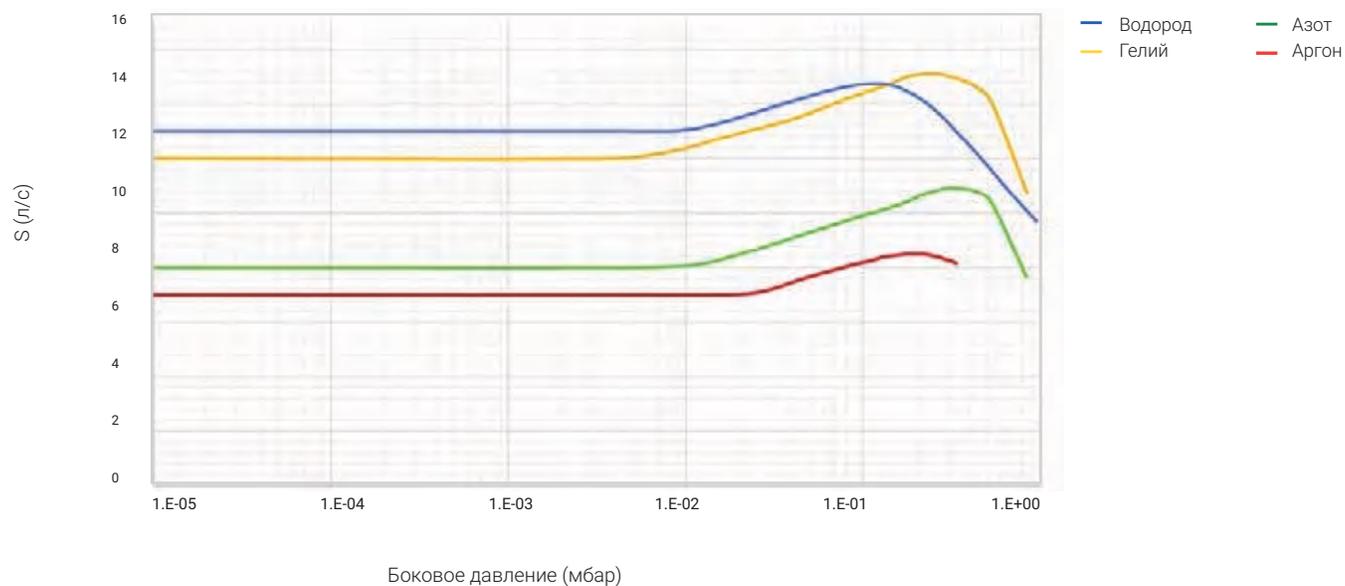


## TwisTorr 305 SF, TwisTorr 305-IC SF

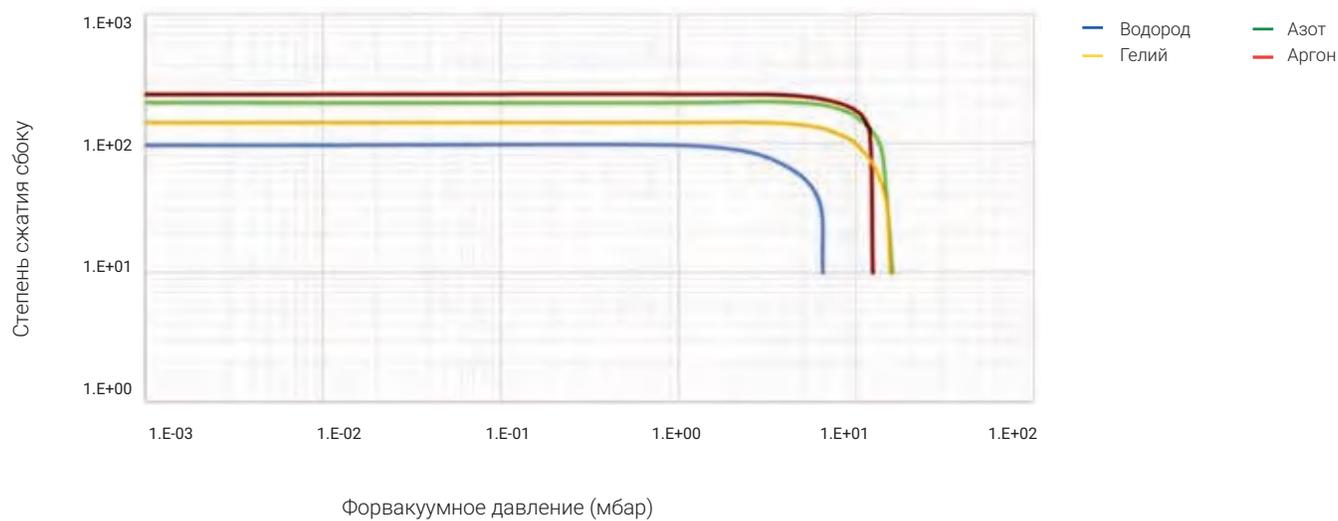
### Степень сжатия



TwisTorr 305 SF, TwisTorr 305-IC SF  
 Скорость боковой откачки



TwisTorr 305 SF, TwisTorr 305-IC SF  
 Боковой порт — степень сжатия



## Сведения о порядке заказа

Насосы	Требования	Фланец	Каталожный номер
TwisTorr 305-IC, 485A	Воздух	ISO 100 K	X3513-64000
TwisTorr 305-IC, 485A	Воздух	CFF 6"	X3513-64001
TwisTorr 305 IC, 485A	Воздух	ISO 160 K	X3513-64002
TwisTorr 305 IC, 485A	Воздух	CFF 8"	X3513-64003
TwisTorr 305 IC, 485A	Вода	ISO 100 K	X3513-64004
TwisTorr 305 IC, 485A	Вода	CFF 6"	X3513-64005
TwisTorr 305 IC, 485A	Вода	ISO 160 K	X3513-64006
TwisTorr 305 IC, 485A	Вода	CFF 8"	X3513-64007
TwisTorr 305-IC, 485P	Воздух	ISO 100 K	X3513-64016
TwisTorr 305-IC, 485P	Воздух	CFF 6"	X3513-64017
TwisTorr 305-IC, 485P	Воздух	ISO 160 K	X3513-64018
TwisTorr 305-IC, 485P	Воздух	CFF 8"	X3513-64019
TwisTorr 305-IC, 485P	Вода	ISO 100 K	X3513-64020
TwisTorr 305-IC, 485P	Вода	CFF 6"	X3513-64021
TwisTorr 305-IC, 485P	Вода	ISO 160 K	X3513-64022
TwisTorr 305-IC, 485P	Вода	CFF 8"	X3513-64023
TwisTorr 305-IC, 232	Воздух	ISO 100 K	X3513-64024
TwisTorr 305-IC, 232	Воздух	CFF 6"	X3513-64025
TwisTorr 305-IC, 232	Воздух	ISO 160 K	X3513-64026
TwisTorr 305-IC, 232	Воздух	CFF 8"	X3513-64027
TwisTorr 305-IC, 232	Вода	ISO 100 K	X3513-64028
TwisTorr 305-IC, 232	Вода	CFF 6"	X3513-64029
TwisTorr 305-IC, 232	Вода	ISO 160 K	X3513-64030
TwisTorr 305-IC, 232	Вода	CFF 8"	X3513-64031
TwisTorr 305 FS	Воздух	ISO 100 K	X3513-64008
TwisTorr 305 FS	Воздух	CFF 6"	X3513-64009
TwisTorr 305 FS	Воздух	ISO 160 K	X3513-64010
TwisTorr 305 FS	Воздух	CFF 8"	X3513-64011
TwisTorr 305 FS	Вода	ISO 100 K	X3513-64012
TwisTorr 305 FS	Вода	CFF 6"	X3513-64013
TwisTorr 305 FS	Вода	ISO 160 K	X3513-64014
TwisTorr 305 FS	Вода	CFF 8"	X3513-64015
TwisTorr 305 FSQ	Воздух/вода	ISO100 K	X3513-64068
TwisTorr 305 SF	Воздух	ISO100 K	X3513-64067
TwisTorr 305-ICQ, 485A	Вода	ISO100 K	X3513-64060
TwisTorr 305-ICQ, 485A	Воздух	ISO100 K	X3513-64061
TwisTorr 305-ICQ, 485A	Вода	CFF 6"	X3513-64062
TwisTorr 305-ICQ, 485A	Воздух	CFF 6"	X3513-64063
TwisTorr 305-ICQ, 485A	Вода	ISO 160 K	X3513-64064
TwisTorr 305-ICQ, 485A	Вода	CFF 8"	X3513-64065
TwisTorr 305-IC SF, 485A	Воздух	ISO100 K	X3513-64066
<b>Кабели</b>			
Сетевой кабель с разъемом NEMA, 3 м *			9699958
Сетевой кабель с европейским разъемом, 3 м *			9699957
Сетевой кабель с китайским разъемом, 3 м *			8121-0723
Удлинительный кабель для турбонасоса, 5 м *			969-9942M007
Удлинительный кабель для турбонасоса, 10 м *			969-9942M006
Удлинительный кабель для турбонасоса, 15 м *			969-9942M005
Удлинительный кабель для турбонасоса, 20 м *			969-9942M004
Удлинительный кабель для турбонасоса, 50 м *			969-9942M015
Удлинительный кабель для вентилятора турбонасоса, 5 м **			9699949

Впускные защитные экраны	Каталожный номер
Впускной защитный экран ISO 100 K	X3500-68000
Впускной защитный экран CFF 6"	9699302
Впускной защитный экран ISO 160 K	X3500-68001
Впускной защитный экран CFF 8"	9699304
<b>Требования</b>	
Комплект водяного охлаждения	9699337
Комплект водяного измерения, 4 × 6 мм	9699347
Комплект водяного охлаждения для насоса TwisTorr 305-IC ** (необходим комплект X3514-68001)	X3500-68010
Комплект водяного охлаждения для дистанционного контроллера насоса TwisTorr 305 *	X3500-68011
Удлинительный кабель вентилятора для дистанционного контроллера *	9699940
<b>Виброизоляторы</b>	
Виброизолятор ISO 100 K	9699344
Виброизолятор CFF 6"	9699334
Виброизолятор ISO 160 K	9699345
Виброизолятор CFF 8"	9699335
<b>Сброс вакуума</b>	
Вентиляционный клапан N.O. 1,2 мм для насоса TwisTorr 305-IC** (необходим комплект X3514-68001)	9699834
Вентиляционный клапан N.O. 0,5 мм для насоса TwisTorr 305-IC ** (необходим комплект X3514-68001)	9699834Mo06
Ответный соединитель (не подключен) DB15, 7,5 A **	X3514-68000
Набор переходника вентилятор/вентиляция насоса TwisTorr 305-IC **	X3514-68001
Вентиляционный клапан N.O. с отверстием 0,5 мм *	9699844
Вентиляционный клапан N.O. с отверстием 1,2 мм *	9699845
Вентиляционный клапан N.C. с отверстием 1,2 мм *	9699846
Вентиляционный клапан N.C. с отверстием 0,5 мм *	9699847
Удлинительный кабель вентиляционного клапана, 5 м *	9699941
<b>Промысловый</b>	
Промысловый клапан 10 ст. см <sup>3</sup> /мин, NW16KF – M12	9699239
Промысловый клапан 10 ст. см <sup>3</sup> /мин, фитинг Swagelok ¼ – M12	9699240
Промысловый клапан 20 ст. см <sup>3</sup> /мин, NW16KF – M12	9699241
Промысловый клапан 20 ст. см <sup>3</sup> /мин, фитинг Swagelok ¼ – M12	9699242
Промысловый клапан 10 ст. см <sup>3</sup> /мин, фитинг Swagelok ¼ – Swagelok ¼	9699232
Промысловый клапан 20 ст. см <sup>3</sup> /мин, фитинг Swagelok ¼ – Swagelok ¼	9699236
<b>Прочие принадлежности</b>	
Переходник с последовательного порта на Bluetooth (необходим для использования приложения) *	X3514-68003
Выходной фланец KF25	X3513-68000
<b>Контроллеры</b>	
Дистанционный контроллер 232-485 TwisTorr 305 FS	X3506-64130
Дистанционный контроллер Profibus TwisTorr 305 FS	X3506-64131

\* Для TwisTorr 305 FS.

\*\* Для TwisTorr 305-IC.

