Описание изделия

Характеристики турбонагнетателя и турбокомпрессора Neuros

Инновационная технология

- Воздушный подшипник, который разработан на основе собственных исследований и технологии компании, обеспечивает бесперебойную работу и продолжительный срок службы (патент №10-0604132).
- Высокоскоростной двигатель, в котором используется технология охлаждения авиационных двигателей, не требует отдельной системы охлаждения и обеспечивает стабильную работу даже при высокой температуре окружающей среды (патент №10-0572849).
- Сложный импеллер, который изготовлен на основе технологии газотурбинного двигателя, обеспечивает максимальное значение общей эффективности.
- Точный расчет траектории воздушного потока обеспечивает очень низкий уровень шума. При отсутствии дополнительного входного глушителя он составляет 75–80 дБ.
- Благодаря крайне низкой вибрации и компактным размерам отсутствует необходимость в возведении фундамента.

Энергоэффективность и экономичность

- Благодаря передовой технологии турбонагнетатель Neuros является самым эффективным среди турбооборудования того же класса.
- Позволяет уменьшить эксплуатационные расходы на 30–50% по сравнению с существующими объемными нагнетателями.
- Отсутствует необходимость в смазке, требуется лишь чистка или замена входного воздушного фильтра.
- При замене традиционных компрессоров, которые создают давление воздуха 700–1000 кПа, на турбокомпрессор Neuros можно сэкономить 50–70% электроэнергии в процессах, где требуется давление воздуха 120–250 кПа.

Практичность и экологичность

- Мониторинг условий работы и установка защитной логики.
- Возможность отдельной установки инвертора и прочего электрооборудования.
- Автоматический и ручной режимы работы.
- Простота технического обслуживания.
  - ···› Отсутствие необходимости замены смазывающих жидкостей или масел благодаря применению воздушных подшипников. Требуется только чистка или замена входного воз- душного фильтра.
- Удобство управления и эксплуатации.
  - ···› Поддержка различных типов ПЛК и реле управления.
- Экологичное турбооборудование.
  - ···› Низкий уровень шума и вибрации, энергосбережение благодаря высокой эффективности, отсутствие отработанного масла и т. д.

Турбооборудование Neuros серий NX и NC

Турбооборудование, которое создает давление воздуха величиной 1–100 кПа, называется нагнетателем (турбонагнетатели Neuros серии NX). Турбооборудование, которое создает давление величиной более 100 кПа, называется компрессором (турбокомпрессоры Neutors серии NC).

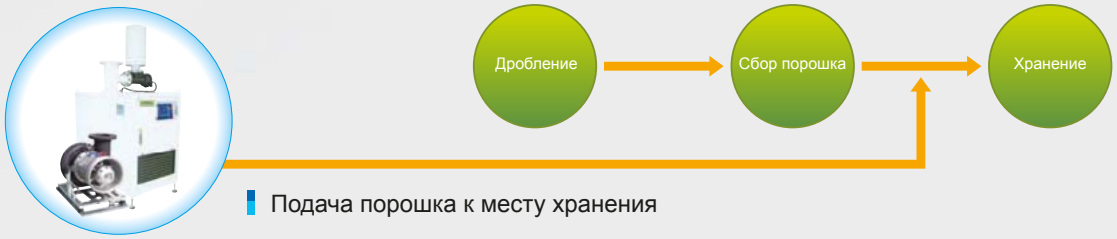
Турбооборудование серий NX и NC является высокоэффективным турбооборудованием. Благодаря высокоскоростному двигателю и воздушным подшипникам отсутствует необходимость в редукторе или смазочной системе. Они позволяют добиться значительной экономии электроэнергии по сравнению с существующими объемными нагнетателями. Более того, эти изделия позволят сэкономить место и создать комфортные рабочие условия за счет низкого уровня шума и вибрации.

Области применения

- **Аэрация на установках обработки сточных вод**

Поступление воздуха в сточные воды способствует переработке содержащихся в них отходов аэробными микроорганизмами.

- **Подача порошкообразного материала**



Подача порошка к месту хранения

- **Десульфуризация (удаление серы) на силовой установке**
  - Подача воздуха для осуществления реакции окисления в абсорбенте
- **Подача и смешивание сырья на нефтехимических заводах**
  - Подача этиленового порошка на хранение в ходе нефтеперегонки
- **Производственные линии по изготовлению полупроводников или ЖК мониторов**
  - Воздушный шабер при производстве тонкопленочных транзисторов ЖК мониторов, полупроводниковых ячеек, модулей, цветофильтров и т. д.
- **Линии непрерывной гальванизации**
  - Воздушный шабер при гальванизации
- **Ткани или мытье струей**

Воздушный подшипник

Краткие сведения

- Бесконтактный подшипник, использующий динамическое давление потока воздуха, которое автоматически возникает между высокоскоростным диском и аэродинамическим профилем внутреннего стержня.

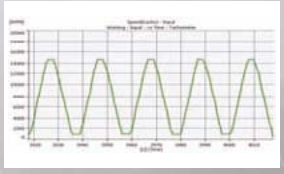
Характеристики воздушного подшипника

- Аэродинамический тип.
- Оптимизированная конструкция.
- Толщина слоя воздуха: 5-20 мкм.
- Область применения: в корпусах быстрого вращения без использования смазки.
- Не требуется топливо.
- Высокая скорость вращения — до 4 млн DN.
- Гарантированная долговечность.
- Улучшенная устойчивость конструкции.

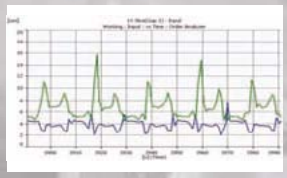
Технология компании Neuros

- Воздушный подшипник — патент №10-0604132 и патентные заявки №№10-2009-0081103 и 10-2009-0094963.
- Испытание на 20 000 включений и выключений, которое соответствует 50 годам эксплуатации из расчета 1 включение и выключение в день.

Кривая оборотов в минуту

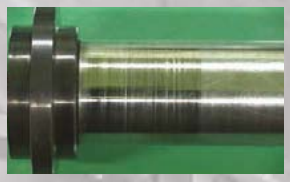


Вибрация (смещение вала)



Данные о скорости и вибрации

Поверхность вала

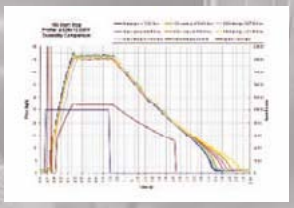


Поверхность подшипника скольжения

Состояние воздушного подшипника после испытания на 20 000 включений и выключений

❖ Воздушный подшипник Neuros, который был установлен на турбо-компрессоре небольшого размера в автомобиле, работающем на топливных элементах, прошел испытание на 1 000 000 включений и выключений.

→ Это мировой рекорд по числу испытаний воздушных подшипников на долговечность.

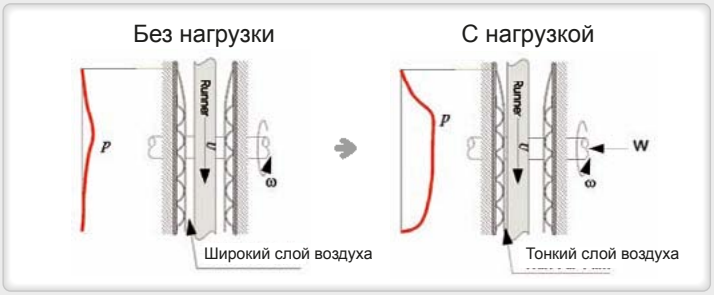


Конструкция

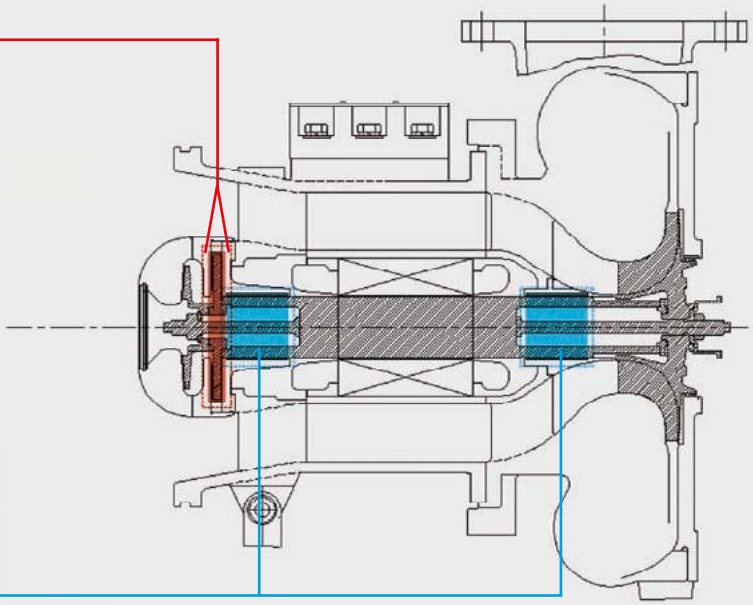
- Ротор: два радиальных подшипника и двойной упорный подшипник.
- Радиальные подшипники служат опорой для ротора и принимают нагрузку от неуравновешенного веса при вращении.
- Упорные подшипники принимают продольную нагрузку, которая создается сжатым воздухом.

Упорный подшипник

Принцип работы упорного подшипника

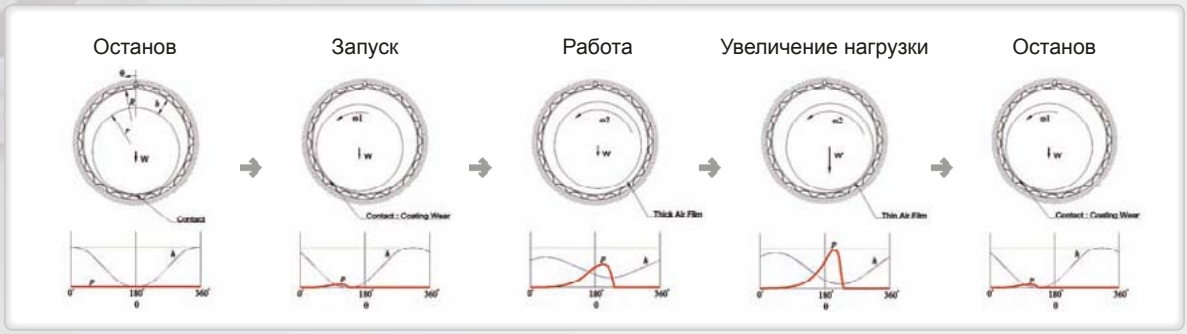


Радиальный подшипник



Принцип работы радиального подшипника

- Слой воздуха, который создается вращением ротора, работает как бесконтактный подшипник и поддерживает вал на весу.
- Воздушный подшипник не требует отдельного источника сжатого воздуха благодаря своей гидродинамической природе.



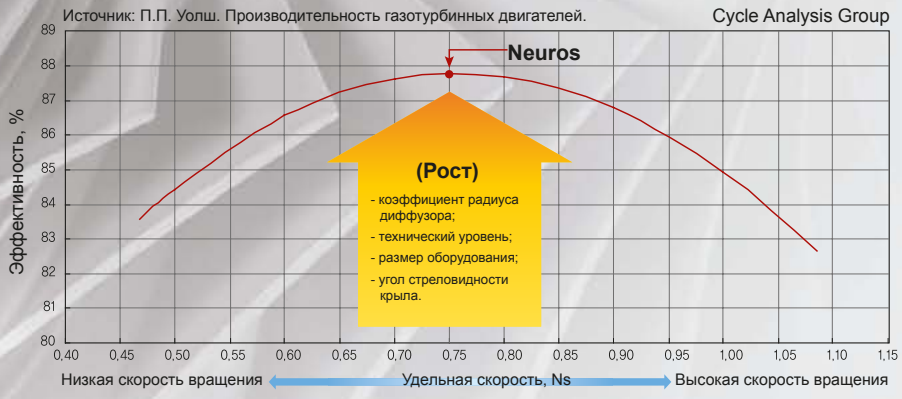
Импеллер

Характеристики

- Турбооборудование нагнетает воздух за счет вращения импеллера.
- Он играет ключевую роль в общей производительности оборудования.
- Он разработан с учетом более 10-летнего опыта создания осевых и центробежных компрессоров в авиации.
- В нем применяются наукоемкие технологии, которые контролируются на правительственном уровне.
- Он создан для увеличения эффективности.

Зависимость эффективности импеллера от удельной скорости

Источник: П.П. Уолш. Производительность газотурбинных двигателей. Cycle Analysis Group



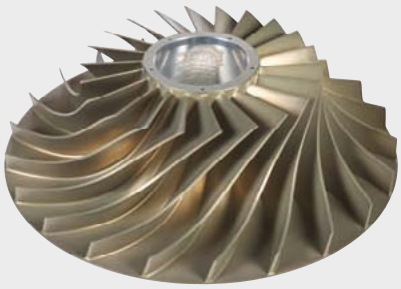
* Удельная скорость — это показатель, который вводится на основании законов аэродинамического подобия для насосов, нагнетателей и компрессоров. Наилучшая эффективность находится в промежутке 0,7–0,8.
* Высокая удельная скорость. Эффективность системы снижается, как и срок ее службы, вследствие повышения теплоотдачи двигателя и инвертора.
* Низкая удельная скорость. Размер системы растет, а ее эффективность падает.

Материал

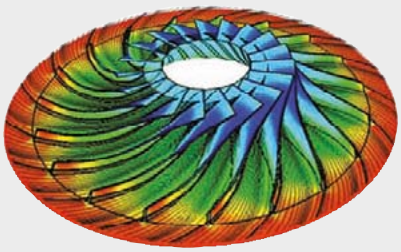
- Алюминиевый сплав.

Способ изготовления

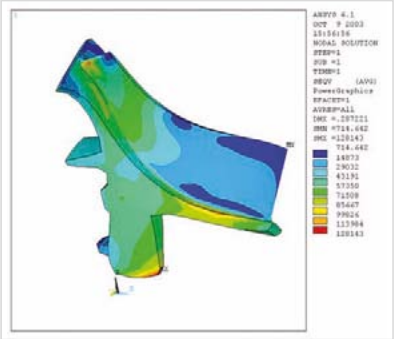
- Механическая обработка.
- Подходит для малых производственных линий.
- Независимо от размеров соблюдается высочайшая точность благодаря допуску всего в 1/1000 мм, что позволяет создавать высокоэффективные импеллеры.
- Высокая прочность и отсутствие проблем, связанных с литьем, т. к. изделие производится методом штамповки. Вследствие этого оно широко используется на турбооборудовании высокого значения.



Импеллер серии NX



Распределение статического давления импеллера



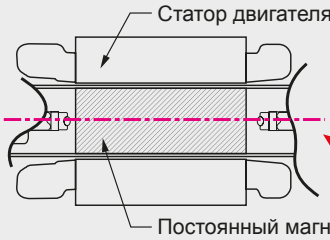
Структурный анализ импеллера

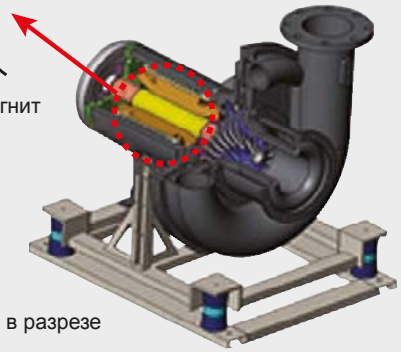
Высокоскоростной двигатель

- **Синхронный двигатель с постоянным магнитом (PMSM).**
- **Область применения: высокоскоростное турбооборудование без редуктора.**
- **Преимущества: высокая эффективность и малый размер.**
- **Технические характеристики:**

- Выходная мощность: 30–350 л. с.
- Скорость вращения: 10 000–100 000 об./мин.
- Эффективность: более 95%.
- Коэффициент мощности: 95% и более.
- Число полюсов: 2.
- Класс изоляции: класс H.
- Инверторный привод: Senserless Sinewave FWM.
- Охлаждение: воздушное и водяное.
- Действие: непрерывное.

Ротор и вал в собранном виде





Двигатель в разрезе

Что такое PMSM?

PMSM — это сокращение от Permanent Magnet Synchronous Motor (синхронный двигатель с постоянным магнитом). Высокоскоростные двигатели турбооборудования подразделяются на индукционные двигатели, PMSM и BLDC (двигатели постоянного тока без щеток). Индукционные двигатели обладают относительно низкой эффективностью, т. к. в качестве ротора в них используется стальная деталь. Из-за вращательного скольжения они также требуют отдельного контроллера для точного управления скоростью. У двигателей PMSM малые потери на роторе и полностью отсутствует скольжение. Характерные различия двигателей PMSM и BLDC определяются способами их управления. Двигатели BLDC обеспечивают высокий текущий вращательный момент благодаря току с прямоугольными импульсами, но для непрерывной работе это становится недостатком в результате высоких потерь из-за высокочастотного тока. Двигатели PMSM, напротив, позволяют минимизировать потери из-за высокочастотного тока, т. к. в них используется синусоидальный ток. Поэтому они являются подходящим решением для турбооборудования, которое работает непрерывно без радикального изменения нагрузки.

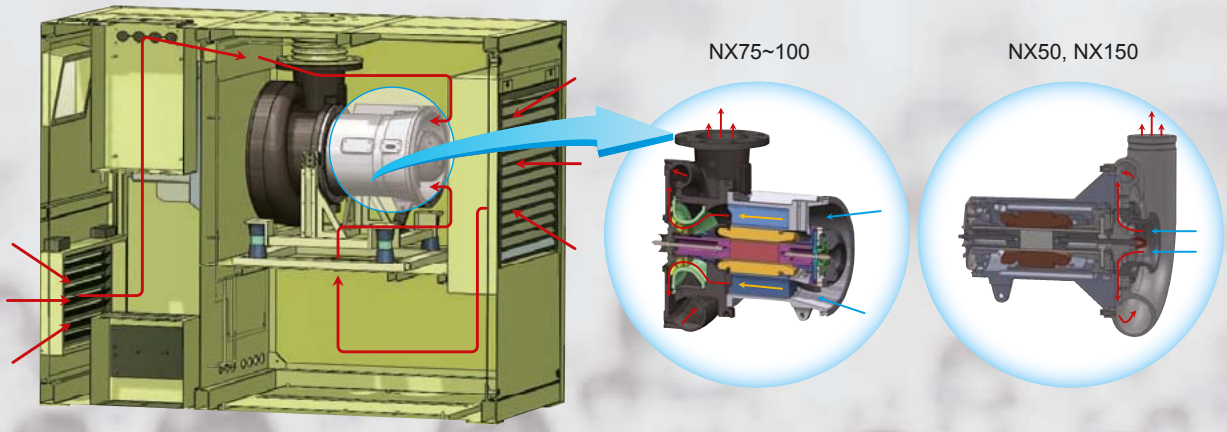
Охлаждение системы

Характеристики

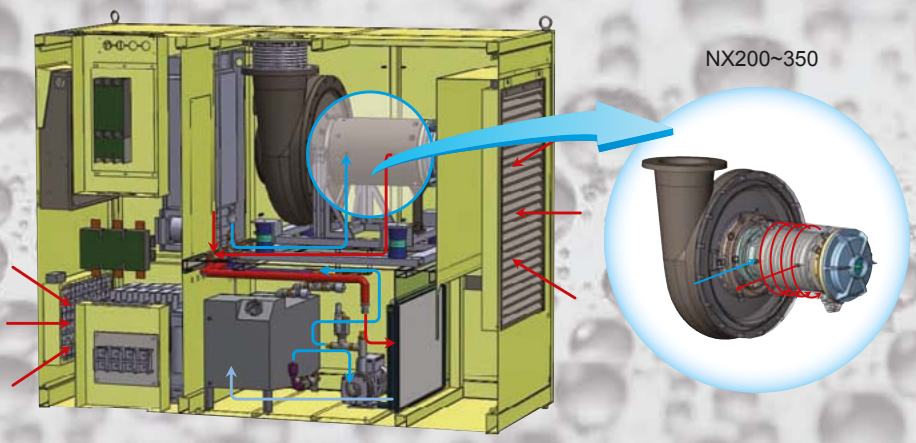
- Система охлаждения с автоматическим всасыванием, которая охлаждает двигатель, инвертор, другие электрические и механические части всасываемым атмосферным воздухом.
- Горячий воздух всасывается нагнетателем и выводится через отводные трубы.
- Система охлаждения помогает поддерживать комфортные условия работы, т. к. тепло не излучается в окружающее пространство.

Система охлаждения

- Воздух после всасывания забирает тепло у нагнетателя, проходя через тепловыделяющие элементы или ребра радиатора:
  - ···› Отсутствует необходимость в отдельной охлаждающей установке.
  - ···› Температура в помещении с нагнетателем не повышается.
- Система обеспечивает стабильную производительность при высокой температуре на рабочем участке благодаря проверенной схеме охлаждения турбинных двигателей.



(Патент №10-0572850) (Патент №10-0572849)



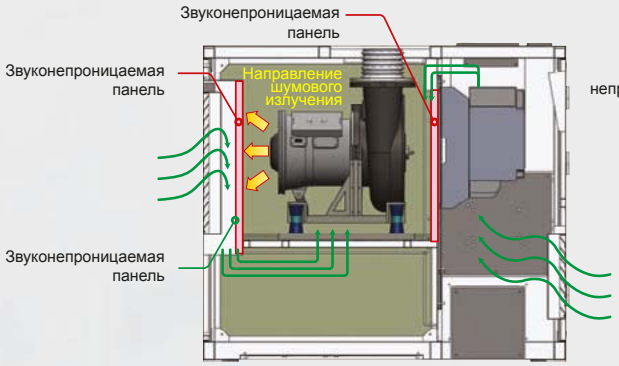
(Патент №10-0781298)

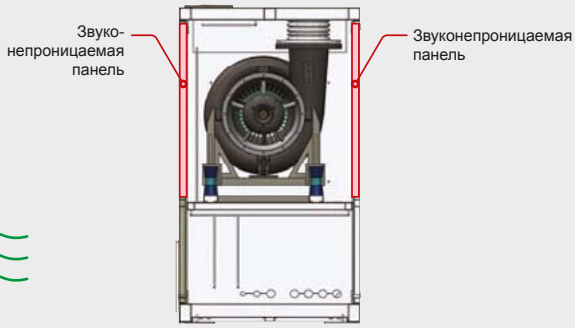
❖ При использовании оборудования модели NX30 и серии NC применятся отдельный охлаждающий вентилятор для отведения тепла от нагнетателя и компрессора.

Технология снижения уровня шума

Характеристики

- Регулирует уровень шума благодаря лабиринтообразной схеме внутреннего устройства и наличию внутри звукопоглощающих материалов.
- Уровень шума 70–80 дБ.
- Патент №10-0604132 и патентные заявки №№10-2009-0081103 и 10-2009-0094963.





Технология снижения вибрации

Характеристики

- Применение бесконтактного воздушного подшипника.
- Высокая скорость,уменьшение размеров турбин и конструкция с низкой вибрацией.
- Менее 1/5 по сравнению с традиционными нагнетателями, использующими шарикоподшипники.
- Не требуется отдельного помещения с вибрационной защитой благодаря низкой передаче вибрации полу и окружающим объектам.

Вибрационное испытание 1

- Нагнетатели подвергают воздействию в 0,6 g (0–100 Гц), которое соответствует вибрации в высокоскоростных поездах.
- Используется эталон вибрации для высокоскоростных поездов.
- 0,6 g (0–100 Гц): это соответствует величине, превышающей 8,0 магнетуд.

Вибрационное испытание 2

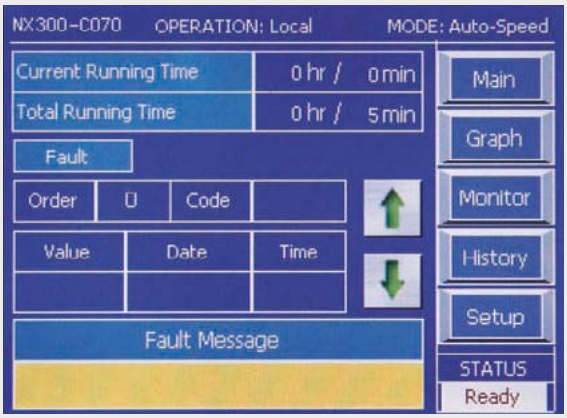
- Датчик: акселерометр (B&K типа 4371).
- Положение спирального корпуса измерительного устройства и защитного шкафа.
- Уровень вибрации: 1 мм/с (от 0 до пикового значения).

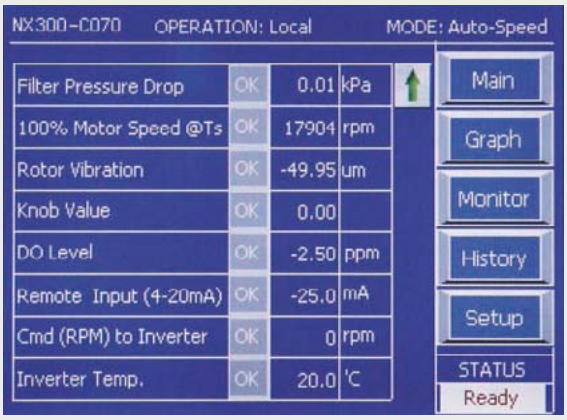
Удобство для пользователя

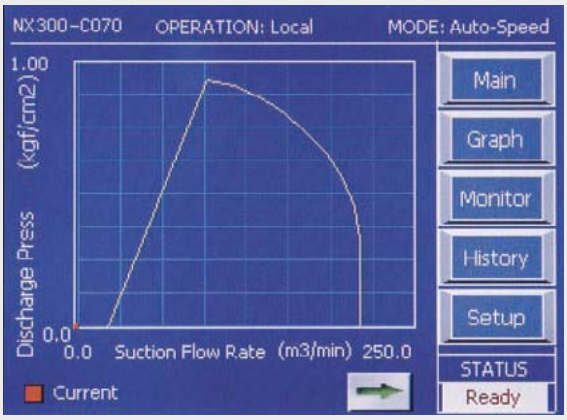
Применение программируемого логического контроллера

- Сенсорный экран.
- Наблюдение за расходом, скоростью, давлением и растворенным кислородом.
- Поддержка ПЛК от различных производителей: AB, Siemens, GE, Modicon и т. д.
- Мониторинг и работа дистанционно и по Интернету (по заказу).
- Поддержка нескольких языков: английского, китайского, японского и корейского.

Вид лицевой панели и экрана







Простое техническое обслуживание фильтра

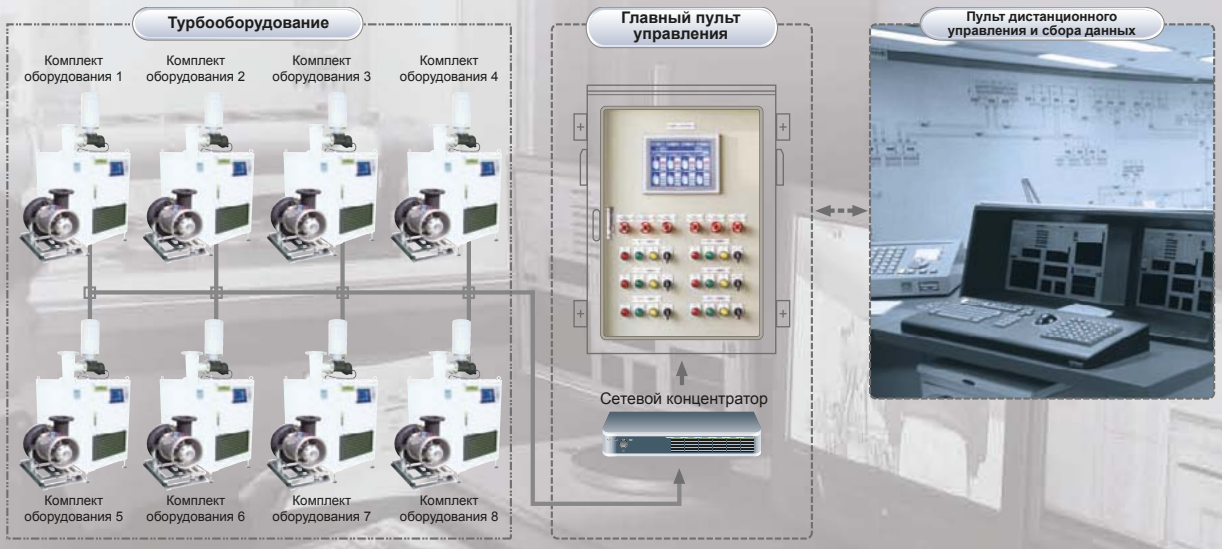
- Быстрая и простая замена фильтра.
- Низкая стоимость замены фильтра.

Замена сверху

Замена сбоку

Главный пульт управления — по заказу

- Встроенные элементы управления несколькими нагнетателями и компрессорами
  - Наблюдение за скоростью, давлением, расходом и растворенным кислородом.
- Поддержка подключения главного пульта управления к турбооборудованию через локальную сеть (TCP/IP).
- Поддержка RS-485/422, MODBUS RTU, MODBUS TCP или Profibus DP между главным пультом управления и пультом дистанционного управлении и сбора данных или ЧМИ.
- Переключатель аварийной остановки.
- Ручное управление выпускным клапаном с главного пульта управления
  - Возможность управления только клапанами Neuros.



Технические характеристики изделия

Стандартное изделие (серия NX)

* Условия работы: 20°C, 1,033 кгс/см², относительная влажность 65%

Давление на выходе, кгс/см²	Расход на входе (м³/мин)												
	NX30	NX50	NX75	NX100	NX150	NX200	NX250	NX300	NX350	NX400	NX500	NX600	NX700
0,3	23	45	62	98	129	167		257		334		514	
0,4	22	43	59	86	122	163		249		326		498	
0,5	21	38	54	75	107	152		231		304		462	
0,6	19	33	45	63	95	134	165	207		268	330	414	
0,7	16	28	41	56	86	115	142	180	210	230	284	360	420
0,8	14	24	36	49	72	101	125	156	184	202	250	312	368
0,9	12	21	33	45	68	91		141		182		282	
1,0	11	19	28	41	63	85		131		170		262	

- Одноступенчатый центробежный турбонагнетатель.
- Система с прямым подключением двигателя.
- Регулирование расхода: скорость вращения двигателя регулируется инвертором.
- Уровень шума: 75–80 дБ (А).
- Диапазон расхода: 45–100% от номинального потока воздуха.
- Погрешность входного объема: ±5%.
- По заказу: контрольный клапан, гибкое соединение, запорный клапан, главный пульт управления.

Стандартное изделие (серия NC)

* Условия работы: 20°C, 1,033 кгс/см², относительная влажность 65%

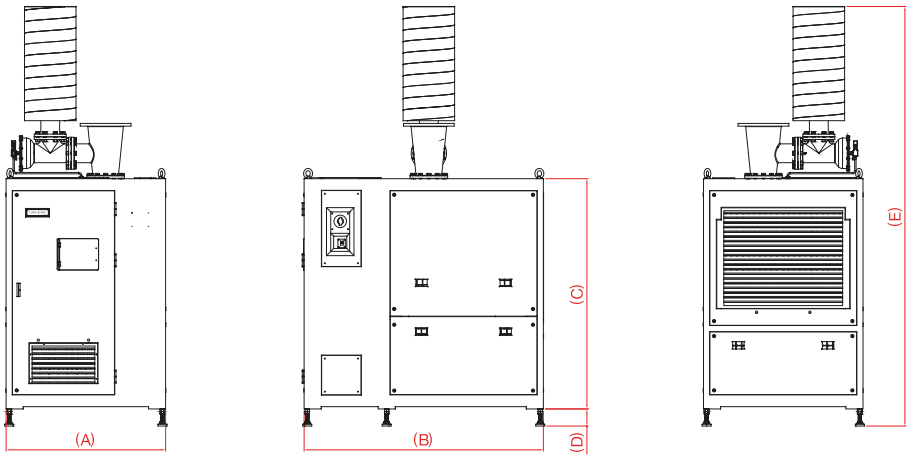
Давление на выходе, кгс/см²	Расход на входе (м³/мин)					
	NC100	NC150	NC200	NC300	NC400	NC600
1,2	33	50	68	115	136	230
1,3	32	49	67	108	134	216
1,4	31	48	65	100	130	200
1,5	30	46	63	96	126	192
2,0	26	40	54	82	108	164
2,5	22	33	44	66	88	132

- Одноступенчатый центробежный турбокомпрессор.
- Система с прямым подключением двигателя.
- Регулирование расхода: скорость вращения двигателя регулируется инвертором.
- Уровень шума: 80–85 dB (A).
- Диапазон расхода: 70–100% от номинального потока воздуха.
- Погрешность входного объема: ±5%.
- По заказу: контрольный клапан, гибкое соединение, запорный клапан, главный пульт управления.

❖ Другие технические характеристики необходимо запросить у компании Neuros

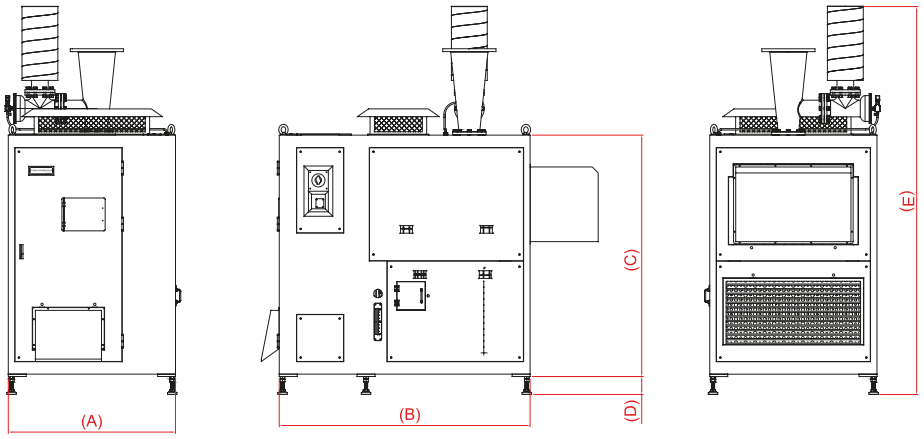
Размер и вес изделия

Серия NX



ВИД СПЕРЕДИ ВИД СПРАВА ВИД СЗАДИ

Серия NC



ВИД СПЕРЕДИ ВИД СПРАВА ВИД СЗАДИ

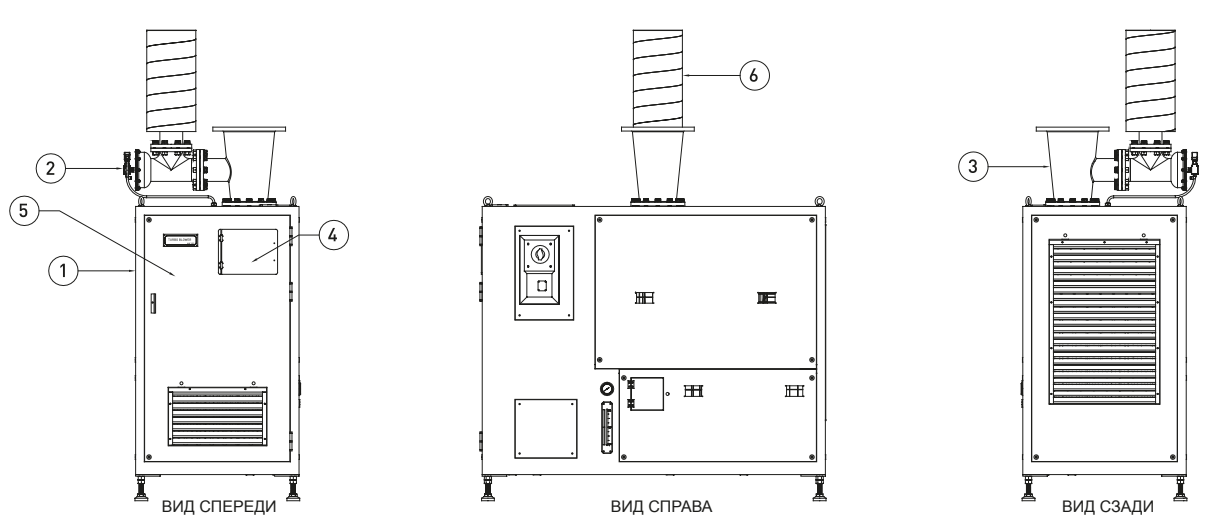
	NX 30	NX 50	NX 75	NX 100	NX 150	NX 200	NX 250	NX 300	NX 350	NX 400	NX 450	NX 600	NX 700	NC 100	NC 150	NC 200	NC 300	NC 400	NC 600
A	770	770	770	770	770	1000	1400	1400	1400	1970	1970	1970	1970	820	1000	1100	1400	1970	1970
B	1070	1550	1550	1550	1750	2100	2100	2100	2100	3048	3048	3048	3048	1700	1850	2100	2100	3048	3048
C	940	1350	1350	1350	1350	1650	2020	2020	2020	2000	2000	2000	2000	1490	1640	1650	2020	2000	2000
D	150	150	150	150	150	150	150	150	150	153	153	153	153	150	150	150	150	153	153
E	—	2580	2580	2580	2580	2880	3680	3680	3680	3656	3656	3656	3656	2590	2740	2870	3250	3656	3656
Вес (кг)	280	540	650	770	800	1120	1790	1840	1840	3460	4330	4450	4450	850	850	1350	1960	3800	4720

❖ ПРИМЕЧАНИЕ. Указаны приблизительные размеры для справок.

Тип защитного шкафа

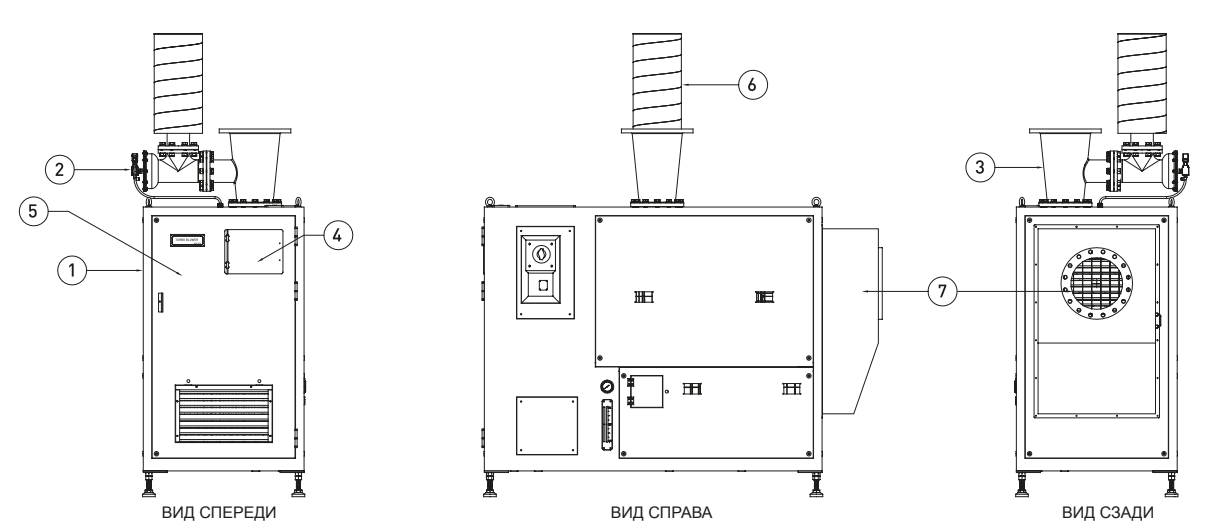
По типу всасывания

С вентиляционной решеткой



№ по каталогу			
	1. Защитный шкаф	**2**. Предохранительный клапан	**3**. Отводной конус
	4. Контроллер и сенсорный экран	**5**. Инвертор	**6**. Глушитель

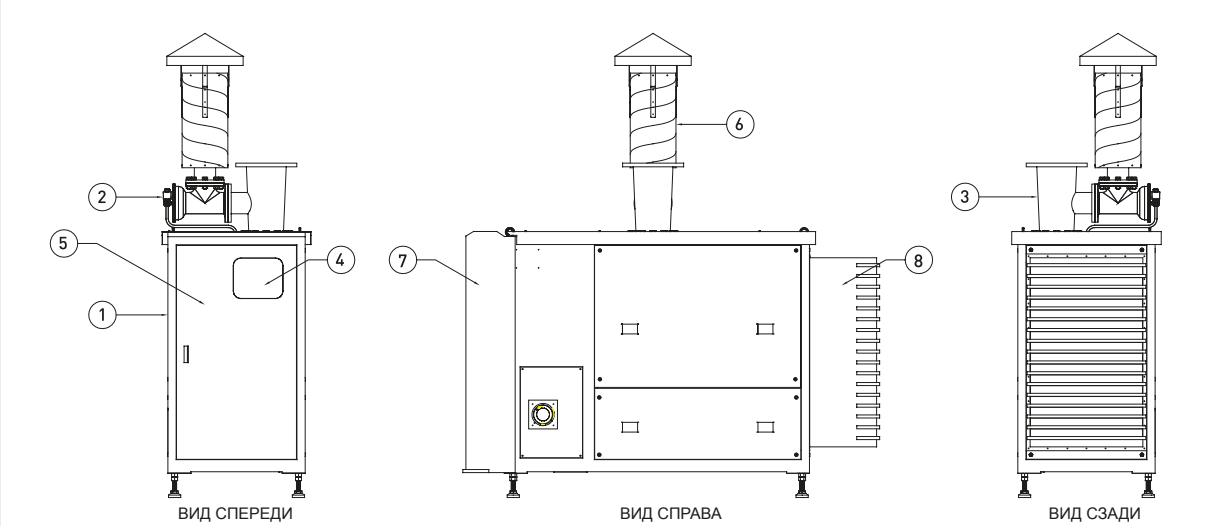
С фланцем



№ по каталогу			
	1. Защитный шкаф	**2**. Предохранительный клапан	**3**. Отводной конус
	4. Контроллер и сенсорный экран	**5**. Инвертор	**6**. Глушитель
	7. Входное отверстие с фланцем		

Особый тип

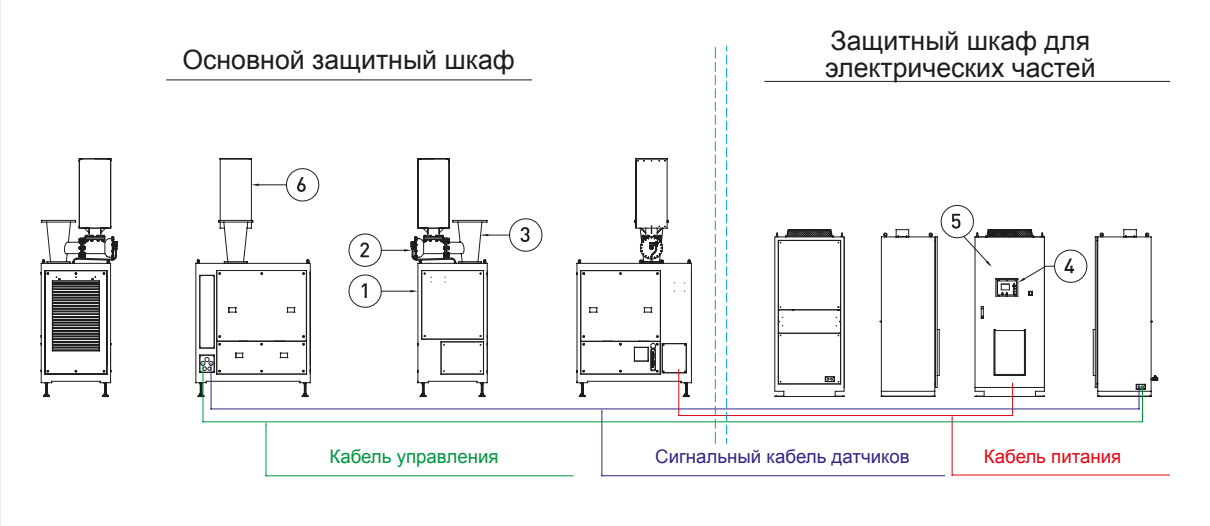
Тип для установки вне помещения



№ по каталогу

1. Защитный шкаф
2. Предохранительный клапан
3. Отводной конус
4. Контроллер и сенсорный экран
5. Инвертор
6. Глушитель
7. Дверца электрического шкафа с двойным экранированием
8. Входное отверстие с защитой от попадания дождевой воды

Отдельный тип



№ по каталогу

1. Защитный шкаф
2. Предохранительный клапан
3. Отводной конус
4. Контроллер и сенсорный экран
5. Инвертор
6. Глушитель

Установки на крупных объектах

Собственная установка обработки сточных вод

Установка обработки сточных вод в г. Тэджон, Южная Корея (стандартный тип)

Установка обработки сточных вод в г. Тэджон, Южная Корея (с отдельным инвертором)

Компания Songwon Industrial Co.

Установка обработки сточных вод в округе Суджигу, г. Йонъин, Южная Корея

Компания Honam Petrochemical Co. (тип для установки вне помещения), Южная Корея

Компания LG Chemical Co, Южная Корея

Округ Кларк (Невада), США

Компания E.M.W.D, США

Г. Джиг Харбор, США

Г. Холлистер, США.

Г. Руперт, США

Г. Хе-Донг, Китай

Г. Чанша, Китай

Г. Шаньтоу, Китай (с отдельным инвертором)

Г. Шаньтоу, Китай (с отдельным инвертором)

Г. Ланкси, Китай

Компания Nisshin Steel, Япония

Компания SNC-Lavalin, Канада

Г. Абу-Даби, ОАЭ