

Продажи и обслуживание на мировом рынке




TurboMAX

TurboMAX Co.,Ltd

Эксклюзивный дистрибутор TurboMAX в Республике Беларусь ООО «БелПрагма»
РБ, 220004, г. Минск, ул. Амураторская, 4 оф. 214
+375 (17) 272-08-06, +375 (17) 272-08-09
+375 (29) 669-40-68, +375 (44) 794-40-21
Email: belpragma@tut.by
www.belpragma.by



БелПрагма
www.belpragma.by


TurboMAX
www.turbomax.co.kr

Воздушные Турбонагнетатели

Серия MAX

Новый стандарт турбонагнетателей



Миссия Компании

Благодаря десятилетию упорной работы, с 2007 года наша продукция стала новым стандартом в области производства турбонагнетателей. Наша цель - это дальнейшее совершенствование конструкции воздуходувок серии MAX, оставаясь законодателями рыночных стандартов - стать абсолютным лидером на рынке этих устройств.

Основные принципы

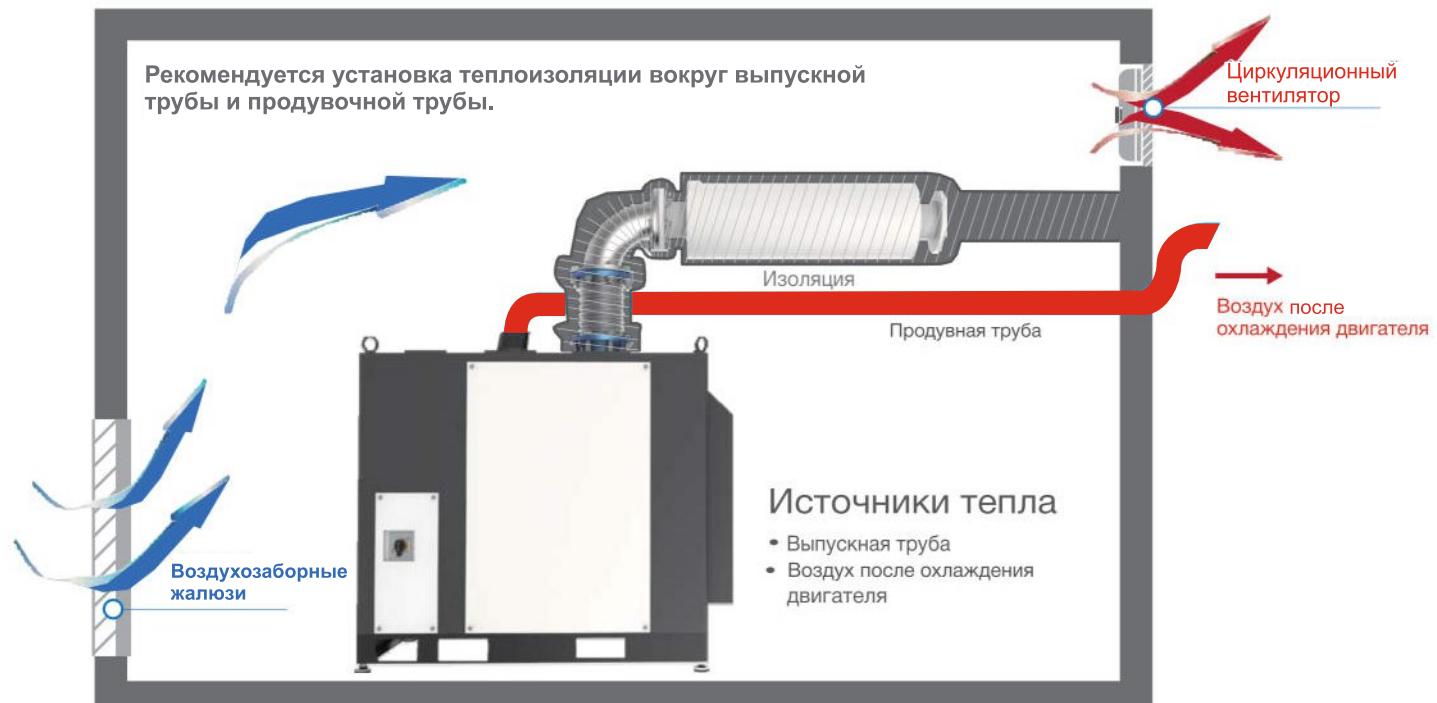


Планы на будущее

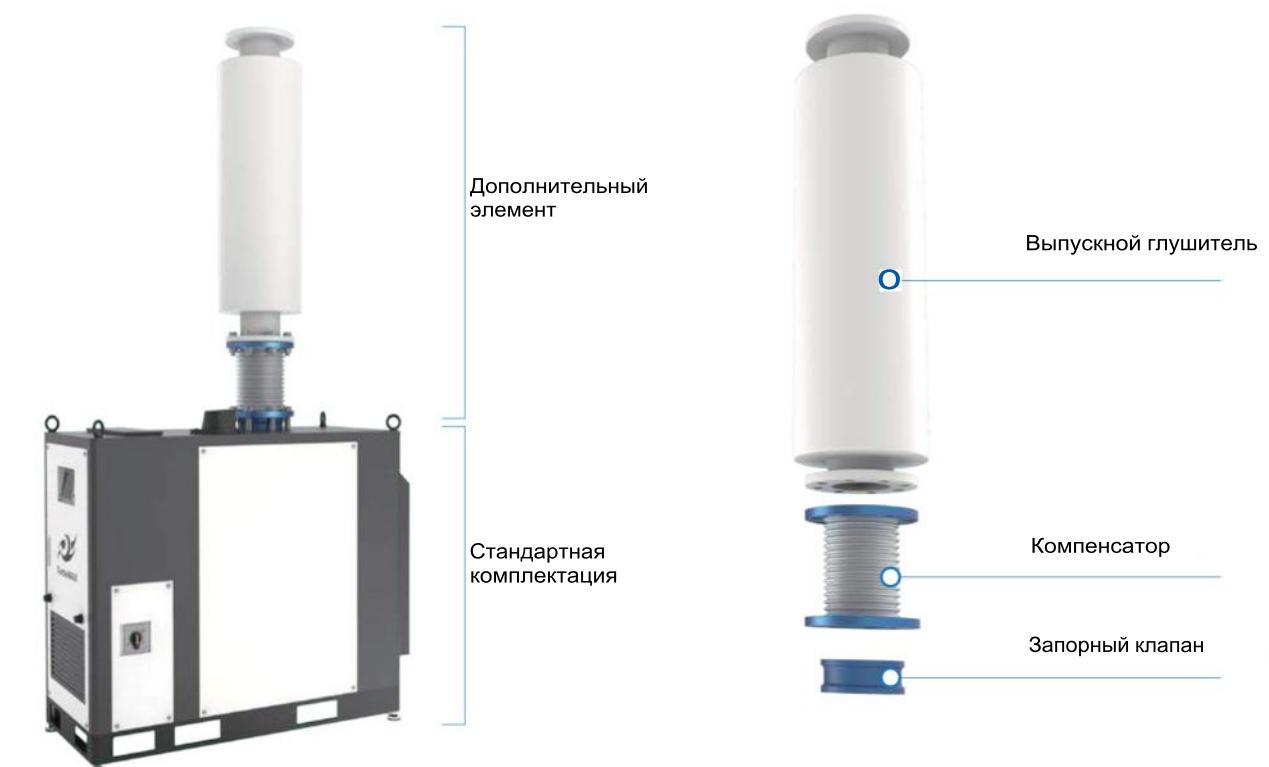
Меньше деталей – меньше проблем
Простота – залог надежности



Установка нагнетателя в помещении



Конфигурация изделия





Новый стандарт турбонагнетателей

Турбонагнетатель - это одноступенчатый центробежный компрессор, который создает сжатый воздух низкого давления благодаря прямому соединению крыльчатки с высокооборотным вентильным синхронным электродвигателем (PMSM), имеющим ротор с постоянными магнитами на бесконтактных воздушных подшипниках. Скорость вращения изменяется частотно-регулируемым приводом (ЧРП), а программируемый логический контроллер (ПЛК) имеет интуитивно-понятный человеко-машинный интерфейс (ЧМИ) с сенсорным экраном.

Турбонагнетатели TurboMax сокращают расходы на электроэнергию на 20-40% по сравнению с роторными, многоступенчатыми и другими воздуходувками, и создают чистую и бесшумную рабочую среду.

Экономия энергии

- На 20-40 % экономичнее других машин
- Быстрая окупаемость первоначальных вложений: 2-3 года
- Высокая скорость работы и высокий КПД
- Прямое соединение сводит к минимуму потери при передаче энергии

Удобство

- Удобный интерфейс с сенсорным экраном
- Автоматический режим работы
- Низкий уровень шума и отсутствие вибраций
- Безмасляная система смазки



Простота установки и обслуживания

- Обслуживание состоит только в периодической замене фильтра
- Автоматический мониторинг ошибок и системы защиты
- Низкие затраты на техническое обслуживание

Область применения

- Аэрация в аэротенках и песколовках, очистка фильтров, флотация и т.д.
- Пневмотранспортировка сыпучих материалов.
- Очистка от угольной пыли/летучей золы, топливного газа, сероочистка(окисление).
- Озоновая и воздушная фильтрация .
- Транспортировка /производство сыпучих продуктов, пищи и напитков, лекарственных трав и т.д.
- Доменные печи, транспортировка, обработка окислением, отстой , сушка, фильтрация черного/цветных металлов, очистка сточных вод литейного завода .

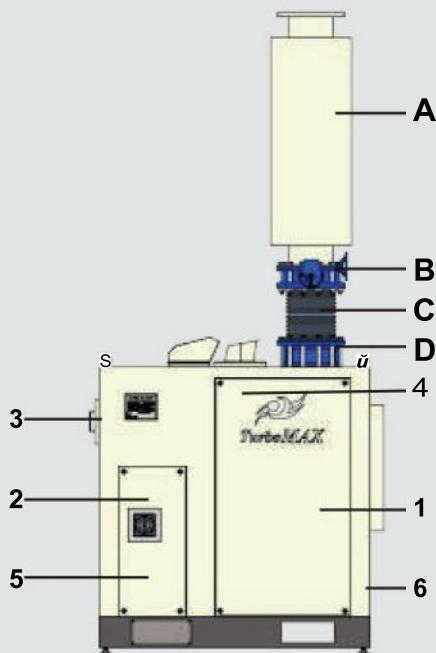


Воздуходувка TurboMAX - внешний вид.

Конструкция воздуходувок TurboMAX

- Простая и компактная конструкция воздуходувок обеспечивает низкие эксплуатационные расходы и надежность.
- Все функциональные элементы воздуходувки встроены в общий звукоглощающий корпус.
- Воздуходувка поставляется как комплектное оборудование типа «Plug & Play», может эксплуатироваться сразу же после подключения питания и подключения к выпускному трубопроводу.
- Не требует подключения к каким-либо дополнительным внешним системам.

- Воздуходувка имеет маленький уровень вибрации <2мм/с и не требует анкеровки к основанию, устанавливается на ножках с регулировкой уровня.
- Благодаря небольшим габаритам и массе, не требует выполнения каких-либо специально усиленных фундаментов. Как правило, может быть расположена на фундаментах предыдущих воздуходувок.
- В настоящее время это самая современная конструкция в области воздуходувок, сочетающая высокий КПД и работу с минимальными эксплуатационными затратами.
- Воздуходувки TurboMAX включают модельный ряд с диапазоном производительности от 2 до 710 м³/мин и избыточным давлением воздуха от 0,4 до 1,8 Бар.



Стандартные аксессуары для воздуходувок TurboMAX:

- A** · Выпускной глушитель;
- B** · Клапан запорный, ручной;
- C** · Гибкая вставка;
- D** · Обратный клапан.

В состав стандартной поставки входит полная, компактная воздуходувка, состоящая из:

- 1 · Компрессор с двигателем PMSM;
- 2 · Преобразователь частоты;
- 3 · Функциональный распорядитель вместе с сенсорной панелью;
- 4 · Разгрузочный стартовый клапан;
- 5 · Электрическое и механическое оснащение;
- 6 · Все закрыто в звукоглощающем корпусе.

Воздуходувки TurboMAX доступны в двух основных версиях корпуса, отличающихся способом всасывания воздуха в машину.

- В версии, которая оснащена приточными жалюзи, воздух всасывается непосредственно из помещения, где установлены воздуходувки. В этом случае здание должно быть оборудовано приточными воздухозаборниками.
- В версии, оснащенной соединительным фланцем на входе, воздух всасывается с помощью трубопровода, входное отверстие которого находится снаружи здания.



Версия корпуса с приточными жалюзи.



Версия с фланцем для присоединения трубопровода со стороны всасывания.



Конструкция воздуходувок TurboMAX

- перечень основных конструктивных элементов.



- Высокооборотный синхронный двигатель синусоидального тока с встроенными в роторе редкоземельными постоянными магнитами.**

Среди всех производимых в настоящее время электродвигателей, обеспечивает самый высокий КПД, порядка 96-97%.



- Вал ротора двигателя, с непосредственно осаженным на его концах: турбиной нагнетающей воздух и вентилятором, производящим охлаждение двигателя.**

В двигателе отсутствуют быстроизнашиваемые элементы, как щетки или контактные кольца.

В воздуходувке TurboMAX используется центробежная радиальная турбина с оптимизированными размерами и геометрией, для требуемых рабочих параметров, т.е. давления и потока.

Система работает со скоростями вращения порядка 18000-40000 об/мин.

Гарантийный срок службы воздушных (фольговых) подшипников для воздуходувок не менее 22 000 циклов включения и выключения.

• Система воздушных подшипников, обеспечивающая бесконтактное вращение вала двигателя.

Система состоит из радиальных подшипников, обеспечивающих опору валу двигателя с турбиной, а также упорных подшипников, стабилизирующих вал в осевой плоскости.

В процессе работы между элементами вращения и валом самопроизвольно образуется стабильный воздушный зазор, исключающий трение.

Надежность и долговечность

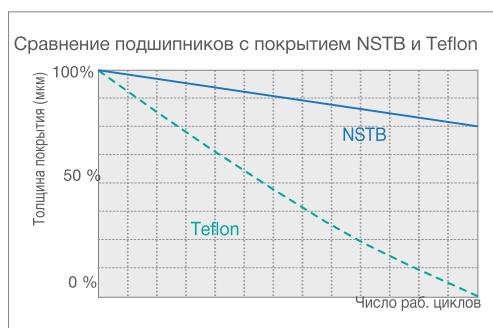
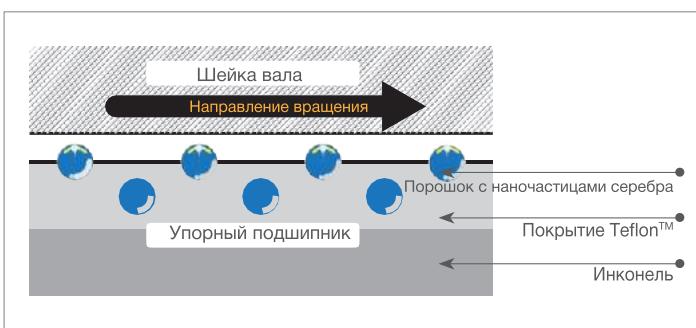
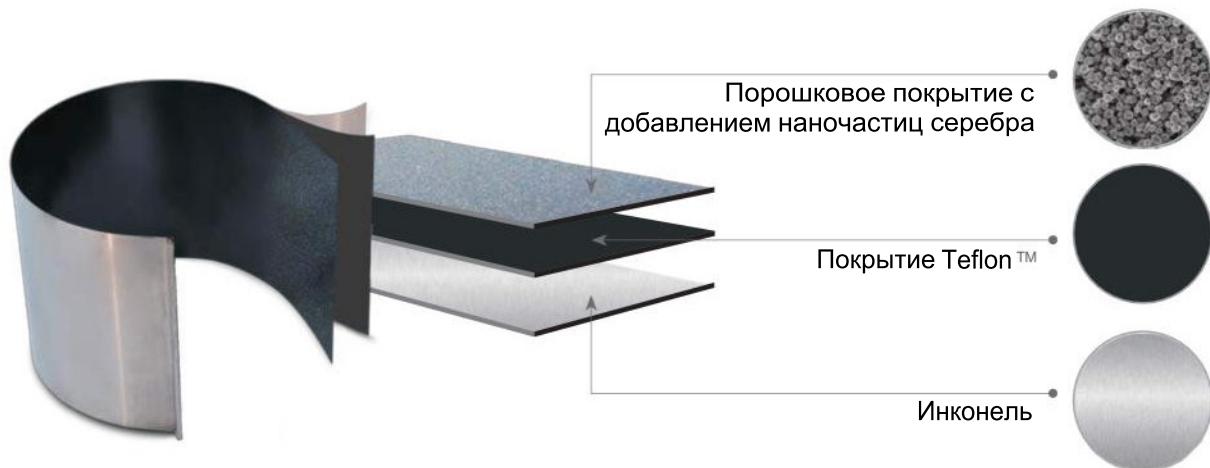


Nano Silver Triple Treatment Bearing

Одной из деталей, обеспечивающей долговечность и надежность высокоскоростного турбонагнетателя, является воздушный подшипник. Подшипники, изготовленные по технологии трехэтапной обработки с наночастицами серебра (NSTB), значительно превосходят другие воздушные подшипники. Благодаря покрытию наночастицами серебра и оптимизированной трехэтапной термической обработке (OTT) удалось значительно увеличить долговечность, упругость и устойчивость подшипника к трению. Это позволило значительно повысить устойчивость воздушного подшипника при включении и выключении устройства.

Покрытие поверхности подшипника наночастицами серебра

Для уменьшения износа мы добавили к существующему тефлоновому (ПТФЭ) покрытию слой наночастиц серебра. Это значительно увеличило срок службы воздушного подшипника. Наночастицы серебра повышают устойчивость тефлонового покрытия к износу.



Оптимизированная трехэтапная термическая обработка

Для придания материалу воздушных подшипников с гофролентой нужных механических свойств обычно проводится двухэтапная термообработка. Если режим работы предусматривает частые включения и выключения, гофрированный материал может испытывать усталость, в нем могут возникать трещины или деформации.

Подшипники NSTB компании TurboMAX проходят оптимизированную трехэтапную термообработку (OTT), которая повышает твердость и предел текучести гофрированного материала.

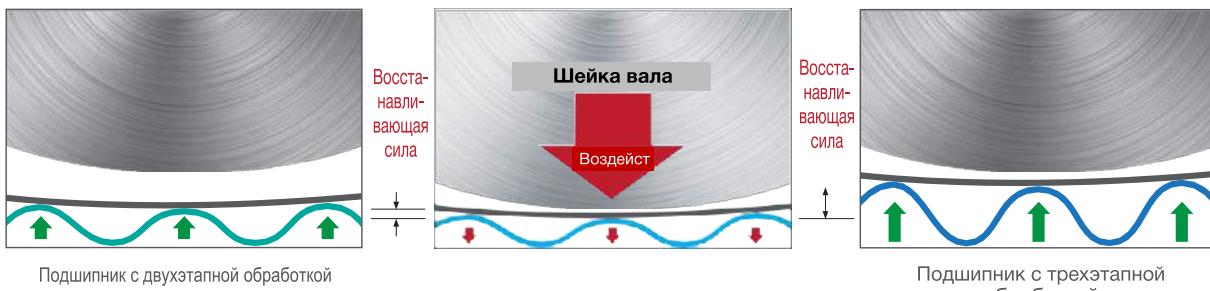
Материал подшипников с покрытием NSTB имеет значительно лучшую упругость и долговечность в условиях частых включений/выключений при работе современных технологических установок.



Характеристики **NSTB™**

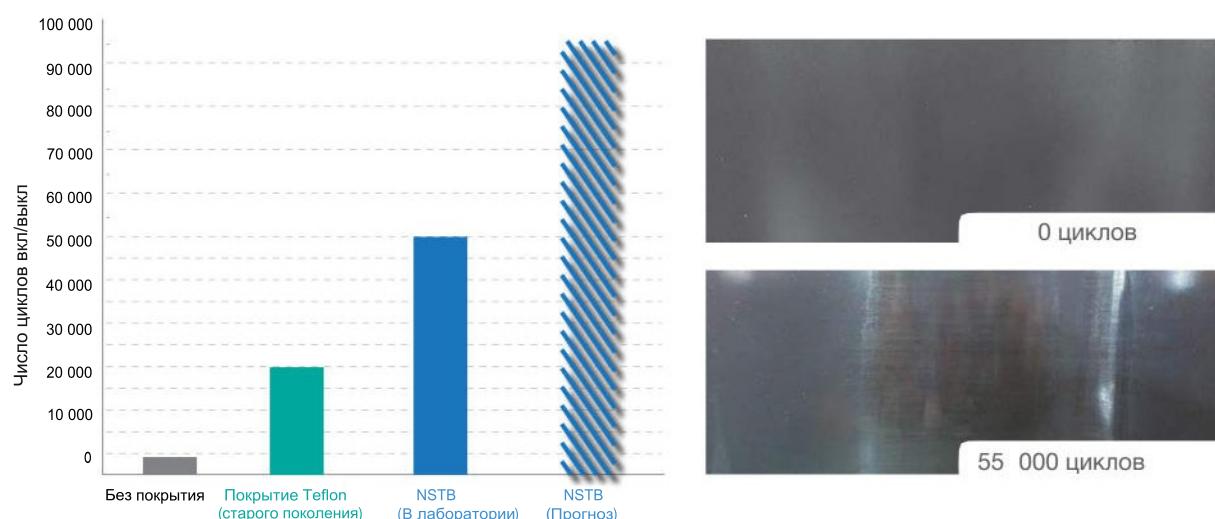
Повышение устойчивости к износу, улучшение упругих характеристик и повышение долговечности

Благодаря высокой упругости подшипников NSTB можно увеличить кривизну их поверхности и площадь контакта по сравнению с другими подшипниками с гофролентой даже при работе с частыми включениями и выключениями. Кроме того, устойчивость старого покрытия к износу увеличилась на 1/5.



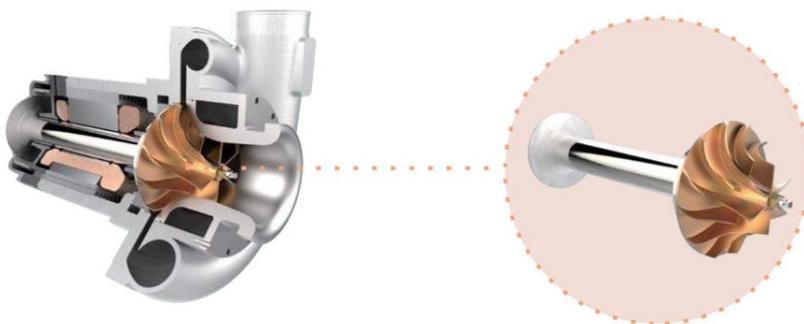
Значительное увеличение срока службы в условиях частых включений и выключений

При испытании подшипника на нагнетателе с мощностью 400 л.с., после 50 000 включений и выключений износ покрытия составил всего 30% без каких-либо деформаций. Предполагаемый срок службы подшипника NSTB на нагнетателе с мощностью 400 л.с. в условиях частых включений и выключений составляет более 100 000 циклов. Для моделей с меньшей мощностью этот показатель значительно выше.



Эффективность

Оптимизация конструкции в целях повышения эффективности



Упрощение передачи энергии

Благодаря простому соединению ротора с крыльчаткой упрощается передача энергии и снижаются потери при передаче. Благодаря использованию воздушного подшипника, которому не нужна масляная смазка, периодическое обслуживание также не требуется.

7-ми ступенчатая передача энергии нагнетателя объемного типа



6-ти ступенчатая передача энергии центробежного нагнетателя с поворотно-лопаточным регулированием



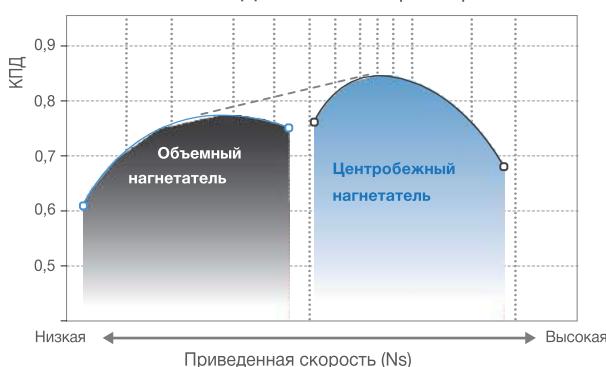
4-х ступенчатая передача энергии центробежного нагнетателя с ЧРП регулированием



Высокоэффективный центробежный компрессор

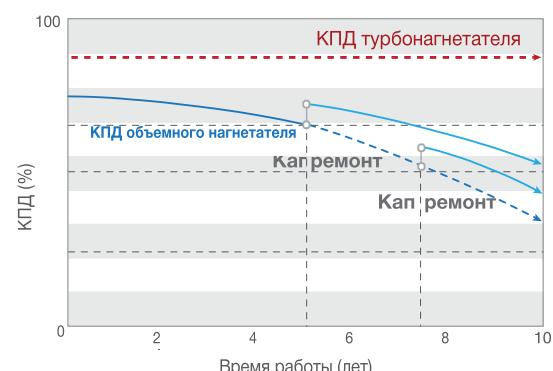
Высокооборотный центробежный компрессор, как правило, имеет более высокий КПД сжатия по сравнению с низкооборотными объемными компрессорами.

Зависимость КПД от типа компрессора



КПД с течением времени не изменяется

КПД турбонагнетателя не уменьшается с течением времени поскольку отсутствует контакт поверхностей и фрикционный износ. С другой стороны, в обычном объемном нагнетателе КПД постепенно понижается по причине износа и образования утечки воздуха из компрессора.



Высокоэффективная конструкция крыльчатки

Воздух сжимается за счет высокой скорости вращения крыльчатки. Правильная форма крыльчатки напрямую определяет КПД компрессора.

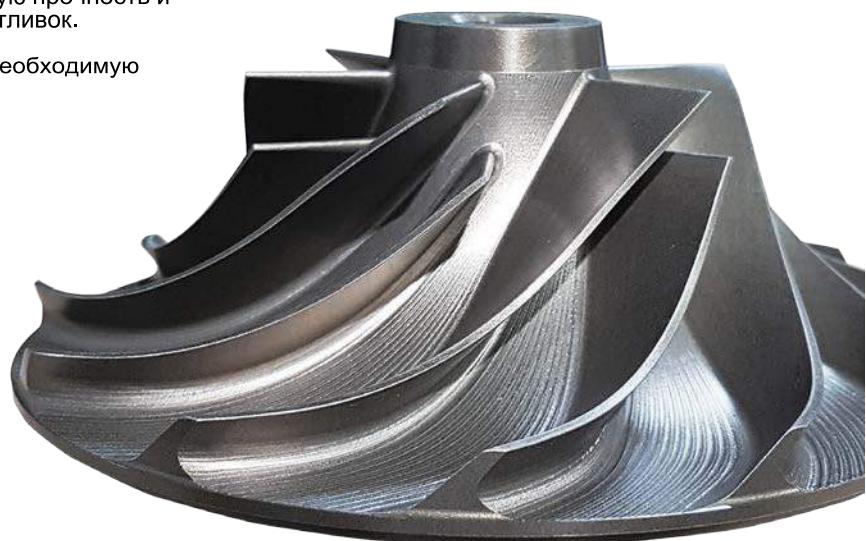
Конструкция крыльчатки турбонагнетателя должна обеспечить три важных характеристики: широкий диапазон регулирования (ДР), достаточный помпажный запас (ПЗ) и способность сохранять высокий КПД сжатия.

Крыльчатки для нагнетателей серии MAX обеспечивают достаточный ПЗ и ДР в пределах от 40 до 100% при сохранении высокого КПД сжатия.

Крыльчатки изготавливаются на пятиосных станках, обеспечивающих точное воспроизведение геометрической формы, позволяющей получить требуемый КПД.

Применение в качестве материала крыльчатки кованого алюминия (Al7075-T6) обеспечивает необходимую прочность и отсутствие трещин или пор, характерных для отливок.

Анодированное покрытие обеспечивает необходимую твердость поверхности.



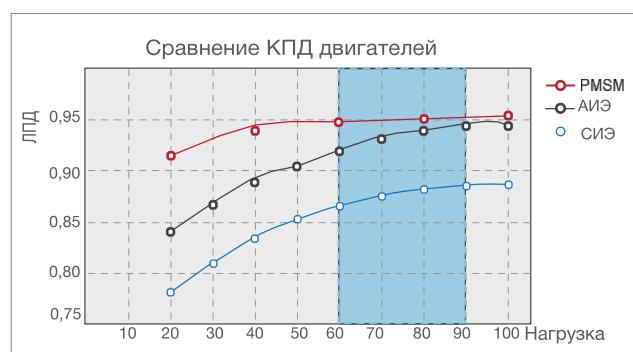
Высокооборотный двигатель

Синхронный электродвигатель с постоянным магнитом является самым эффективным, что подтверждается исследованиями.

При данном значении мощности физический размер корпуса такого двигателя меньше корпуса обычного индукционного двигателя.

Точное регулирование скорости без датчиков.

Прямое соединение с крыльчаткой обеспечивает полное отсутствие потерь на передачу энергии.

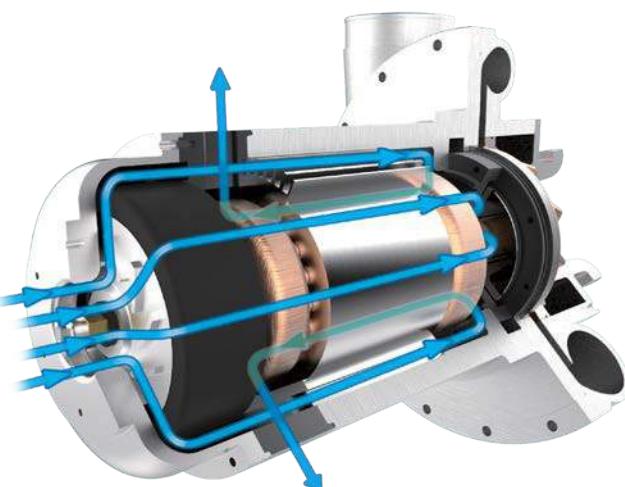


Технология охлаждения высокогооборотного двигателя

Высокооборотные двигатели для турбоагрегатов имеют малый размер, но развивают высокую мощность. Таким образом, необходимо использовать охлаждение, максимально соответствующее мощности и режиму работы машин. Охлаждение электродвигателя осуществляется при помощи вентилятора, осаженного на валу электродвигателя. Теплый воздух от охлаждения электродвигателя выводится наружу корпуса, не попадая на компрессорную ступень, что приводило бы к снижению КПД оборудования.

Патент № 10-0675821

«Охлаждающая конструкция турбоагрегатов, оснащенных высокооборотными двигателями»



В воздуходувках TurboMAX используются только высококачественные коммерческие преобразователи частоты известных производителей, как Финский Vacon или Японский Yaskawa.



- Эти преобразователи частоты синусоидального тока, предназначены для работы с высокооборотными синхронными двигателями, с встроенными в роторе постоянными магнитами большой мощности.
- Позволяют точно задавать и контролировать скорость вращения турбины воздуходувки.
- Характеризуется очень хорошей реакцией на внезапные изменения нагрузки, случающиеся при работе воздуходувки.
- Преобразователь частоты является неотъемлемой частью воздуходувки TurboMAX и входит в состав стандартной поставки.
- Yaskawa и Vacon имеют независимые сервисные центры на территории Республики Беларусь.

Функциональный распорядитель с внешним цветным сенсорным экраном для коммуникации с пользователем.



- Каждая воздуходувка оснащена собственным функциональным распорядителем и, установленным на передней части корпуса, цветным сенсорным дисплеем.
- Доступны следующие типы функциональных распорядителей: Mi-Com TurboMAX, PLC Allen Bradley, PLC Siemens.
- Возможна удаленная коммуникация с воздуходувкой, а также регулировка ее производительности при помощи аналоговых сигналов 4-20mA, коммуникационных протоколов MODBUS TCP, MODBUS RTU или PROFIBUS DP.
- Функциональный распорядитель выполняет функции регулирования и диагностики, постоянно отслеживая параметры работы воздуходувки. С помощью сенсорной панели можно считывать ряд параметров, касающихся текущей работы воздуходувки, например, поток, рабочее давление, потребление мощности и многое другое. Все параметры также можно считывать удаленно.

Удобство в эксплуатации

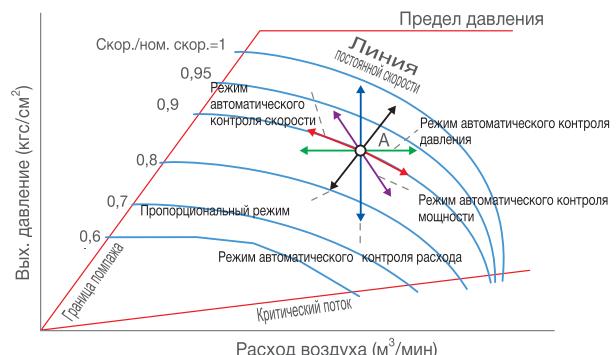
Удобный пользовательский интерфейс

- Интуитивно понятный графический пользовательский интерфейс
- ЧМИ с сенсорным экраном высокого разрешения
- Обеспечивает максимальную защиту устройства от помпажа.



Оптимизированное управление и защита

Изменение частоты тока в ЧРП позволяет изменять скорость вращения высокооборотного двигателя, расход и давление воздуха. В качестве дополнительной опции возможно дистанционное управление.
Режим автоматического контроля расхода
Режим автоматического контроля мощности
Режим автоматического контроля скорости
Режим DO-Link



Простота установки и подключения

Для установки компрессоров, работающих без вибрации, не требуется фундамент или анкерные болты.

Требуется только установка по уровню.

Простота установки и подключения сводит к минимуму время работы.



Простое техническое обслуживание

- простота конструкции отражается на минимальном техническом обслуживании.



Простая замена основного фильтра.

- Регулярных замен требует только фильтр приточного воздуха.
- Состояние загрязнения фильтра постоянно отслеживается воздуходувкой. Потребность замены фильтра каждый раз отображается на дисплее воздуходувки.
- Воздуходувка имеет два фильтра: основной фильтр на входе воздуха в воздуходувку и фильтр электрического отделения.
- В качестве фильтров используется фильтровальная ткань, отвечающая соответствующим нормам. Ткань размещена в рамках из нержавеющей стали.
- Замена фильтров очень простая и даже для необученного персонала занимает несколько минут.
- В воздуходувках большой мощности может быть применено водяное охлаждение. При этом потребуется периодический контроль уровня охлаждающей жидкости и ее пополнение.

В воздуходувке TurboMAX нет ни грамма масла, никаких смазочных материалов. В связи с этим нет необходимости контролировать состояние масла и фильтров, их замены и утилизации. В воздуходувке также нет клиновидных ремней и механических передач, благодаря непосредственному приводу турбины, получен не только уникальный энергетический КПД оборудования, но и исключен ряд промежуточных элементов, которые требуют затрат на техническое обслуживание.



Простая замена фильтра электрического отделения.



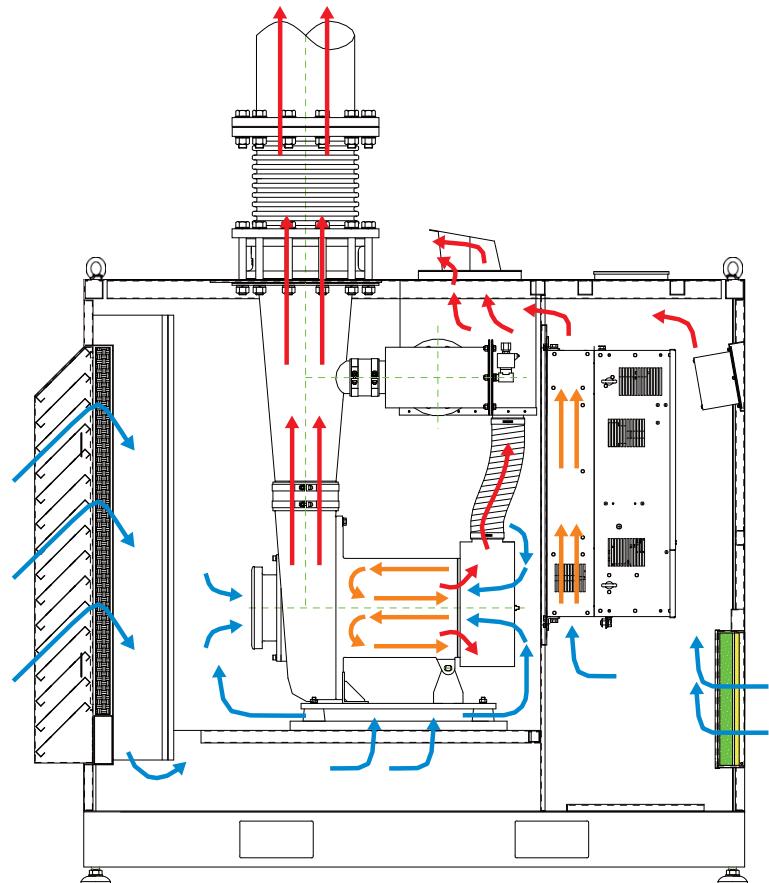
Набор фильтров воздуходувки TurboMAX: фильтр электрического отделения и основной фильтр.

Безмасляная система охлаждения

- Для автоматического охлаждения двигателя и ЧРП используется всасываемый воздух.
- Отсутствие отдельного вентилятора охлаждения упрощает обслуживание и снижает расходы.
- Тепло не рассеивается в помещение, в котором установлены нагнетатели, и температура в помещении остается неизменной.
- Вентилятор, соединенный с валом двигателя, эффективно охлаждает двигатель, подавая большой объем воздуха через всасывающий фильтр к двигателю.

Патент №10-0675821

«Охлаждающая конструкция турбоагрегатов, оснащенных высокооборотными двигателями»



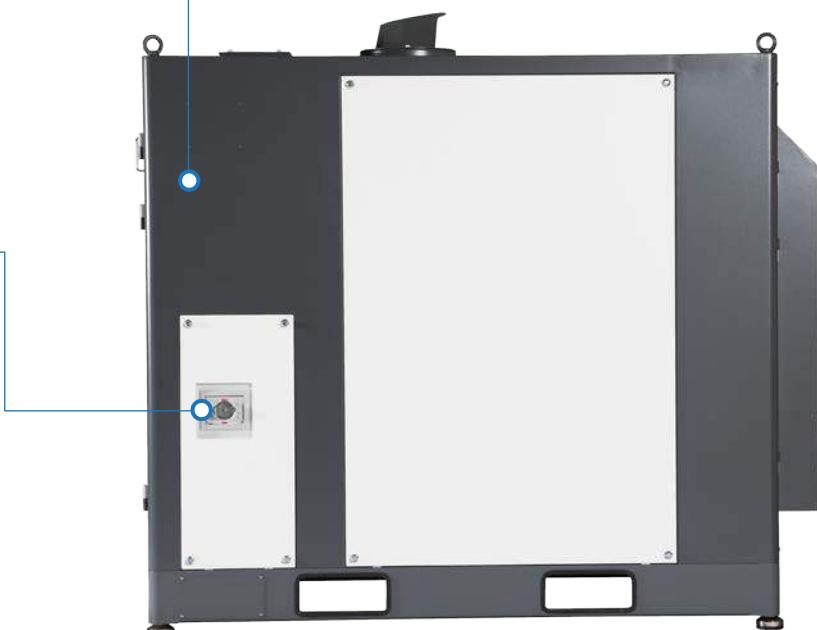
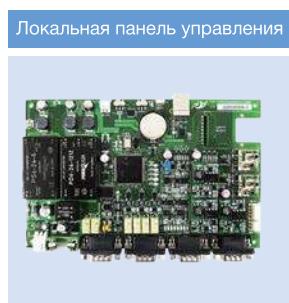
Система охлаждения корпуса

Низкий уровень шума и вибраций

- Надежный звукоглотитель, установленный в корпусе, эффективно блокирует высокочастотный шум создаваемый во впускном отверстии компрессора, таким образом, ослабляя шум до уровня менее 80 дБ.
- Бесконтактный воздушный подшипник значительно снижает уровень шума и вибрации. Уровень вибрации составляет менее 20% от уровня вибрации контактных подшипников, благодаря чему установка каких-либо противовибрационных устройств не требуется.

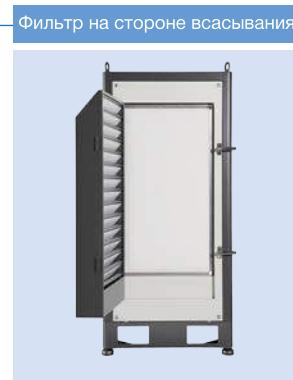
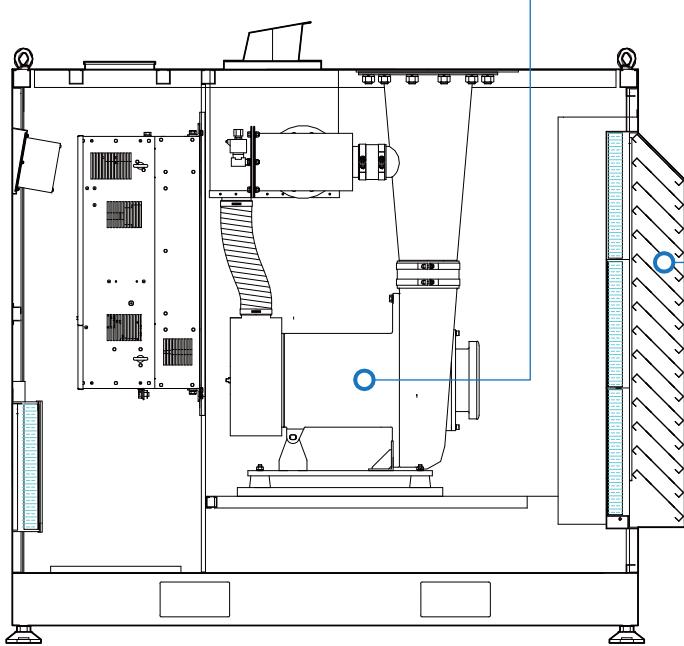
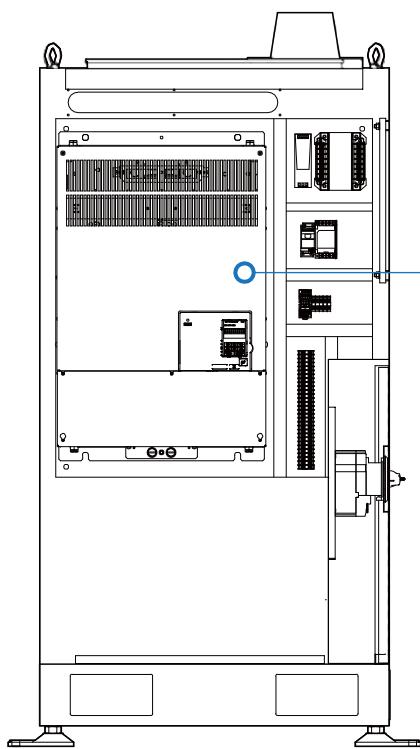
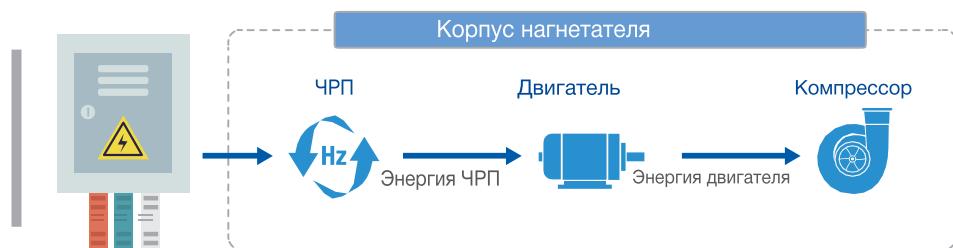


Оптимизация корпуса



Устройство турбонагнетателя

(от источника питания к выпускному отверстию)



Технические характеристики

Модель	Диапазон напора [кгс/см ²]	Диапазон расхода [м ³ /мин]	Ном. потреб. мощность [кВт]	Размеры [мм]			Выпускная труба [мм]	Всасыв. фланец [мм]	Продувная труба (выпуск горячего воздуха) [мм]	Масса [кг]
				Ш [мм]	Д [мм]	В [мм]				
MAX20	0,5 ~ 0,6	12 - 2	16,4	800	1100	1050	150	250	100	325
MAX25	0,6	14	20,4							
MAX30	0,6 ~ 0,7	19 - 6	24,5							
MAX35	0,7	17	28,6							
MAX40	0,6 ~ 0,9	27 - 9	32,7							
MAX50	0,4 ~ 1,0	44 - 9	40,9							
MAX55	0,5	40	45,0							
MAX60	1,5	17	51,3		850	1300	1350	200	300	125
MAX75	0,4 ~ 1,5	66 - 14	61,3							
MAX85	0,7	45	69,5							
MAX100	0,4 ~ 1,8	98 - 24	81,8							
MAX125	0,7	74	102,2							
MAX150	0,4 ~ 1,5	134 - 49	122,7							
MAX165	1,0	70	134,9							
MAX200	0,4 ~ 1,5	134 - 62	163,5		1000	2100	1900	250	350	125
MAX250	0,6 ~ 1,0	164 - 50	204,4							
MAX300	0,4 ~ 1,5	256 - 92	245,3							
MAX350	0,8	190	245,3							
MAX400	0,6 ~ 1,2	260 - 75	327,1							
MAX500	0,6 ~ 0,8	330 - 101	408,8							
MAX500D	0,6 ~ 1,0	324 - 50	408,8							
MAX600D	0,6 ~ 1,2	410 - 61	490,6		1100	2300	1950	400	600	150
MAX800D	0,6 ~ 1,2	520 - 75	654,1							
MAX1000D	0,6 ~ 1,2	710 - 95	817,7							

(D – с двумя центральными блоками)

※ Вышеуказанные размеры могут отличаться в зависимости от модели, расхода или давления.

Для получения правильных сведений обратитесь на предприятие-изготовитель.

Характеристики

Экологические данные

Допустимые пары химических соединений (ЕС 60721-3-3, класс 3C2)	Сред./макс. конц. (мг/м ³)
Двуокись серы (SO ₂)	0,3/1,0
Сероводород (H ₂ S)	0,1/0,5
Хлор (Cl)	0,1/0,3
Хлороводород (HCl)	0,1/0,5
Фтороводород (HF)	0,01/0,03
Аммиак (NH ₃)	1,0/3,0
Озон (O ₃)	0,05/0,1
Двуокись азота (NO ₂)	0,5/1,0

Материалы

Корпус	Нерж. сталь/сталь спец. обр.
Крыльчатка	AL7075-T6 (стандартный)
Вал	AL7075-T6 (стандартный)
(подшипник)	Инконель
Оболочка	AC4C

Технические характеристики

Температура	-10°C + 40°C
Отн. влажность	0 ~ 95%
Параметры электросети	380~480 В, 50/60 Гц, 3 фазы
Уровень вибрации	Менее 2 мм/с
Уровень шума	Менее 80±2 дБ на расст. 1 м от корпуса
Уровень балансировки	G2,5 (ISO 1940)
Степень защиты корпуса	IP52 (стандартный)
Система обмена данными	Проводная
Подшипник	Воздушный подшипник с вкладышем из гофрированной ленты
Уплотнение	Лабиринтное
Двигатель	СЭПМ, класс Н, IP54
Компрессор	Центробежный, одноступенчатый
Соединение с приводом	Прямой привод
Фланцевое соединение	KS / JIS / DIN / ANSI