

# КОМПРЕССОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ INGERSOLL RAND

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ  
В ПРОИЗВОДСТВЕ И ПОДГОТОВКЕ  
БЕЗМАСЛЯНОГО СЖАТОГО ВОЗДУХА

2 октября 2010 г.



# INGERSOLL RAND



- Американская компания, производящая промышленное оборудование более 135 лет:
  - ✓ первый поршневой компрессор – 1872 г.
  - ✓ первый центробежный компрессор – 1912 г.
- 1905 г. – современное название INGERSOLL RAND
- Общая численность персонала ~60,000 человек
- Заводы – производители: США и Канада – 48 предприятий; страны Латинской Америки – 10 предприятий; Европа – 28 предприятий; страны Азиатско – Тихоокеанского региона - 18 предприятий
- INGERSOLL RAND в России:
  - ✓ ООО «Ингерсолл Рэнд Сервисез и Трейдинг», г. Москва – Генеральное представительство
  - ✓ ЗАО «Ингерсолл Рэнд Си Ай Эс», г. Павлово Нижегородской области – производство инструментов

# INGERSOLL RAND

Сегмент «ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»:

✓ Компрессорное оборудование



✓ Пневмоинструмент



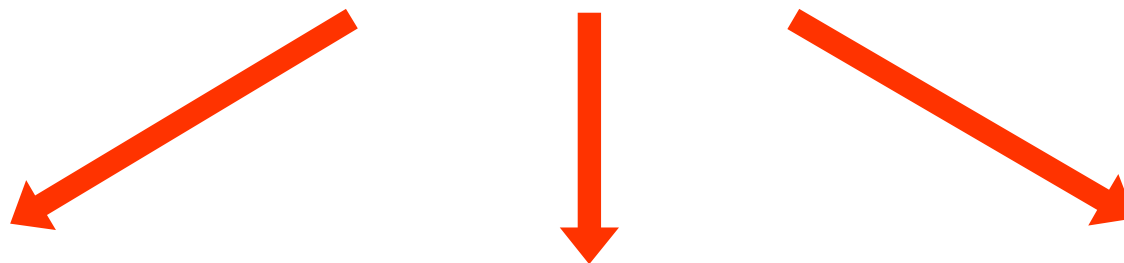
✓ Насосы



✓ Грузоподъемное оборудование



# Компрессорное оборудование **INGERSOLL RAND**



Компрессоры  
и  
воздуходувки



Системы подготовки  
сжатого воздуха



Системы  
регулирования и  
контроля

# Компрессоры **INGERSOLL RAND**



**Поршневые**

- Мощность: 1,1-22,0 кВт
- Производительность: до 2,61 м³/мин
- Давление: до 345 бар



**Винтовые**

- Мощность: 4-350 кВт
- Производительность: до 69,2 м³/мин
- Давление: до 14 бар



**Центробежные**

- Мощность: до 4500 кВт
- Производительность: до 850 м³/мин
- Давление: до 40 бар

# Компрессоры **ПОРШНЕВЫЕ**



**«Алюминиевые»\***

- Мощность: 1,1-7,5 кВт
- Производительность: 80-705 л/мин
- Давление: до 10 бар

\*Бытовое применение



**«Чугунные»\*\* Т30**

- Мощность: 2,2-22,0кВт
- Производительность: 222-2610 л/мин
- Давление: до 345 бар

\*\*Промышленное применение



# Компрессоры ВИНТОВЫЕ



## Одноступенчатые маслонаполненные серии «UP5»

- Мощность: 2,2-37 кВт
- Произв-ть: 0,12-6,02 м<sup>3</sup>/мин
- Давление: до 14 бар

## Двухступенчатые маслонаполненные серии «SSR-2S»

- Мощность: 75-350 кВт
- Произв-ть: 13,1-69,2 м<sup>3</sup>/мин
- Давление: до 14 бар

## Двухступенчатые безмасляные серии «SIERRA»

- Мощность: 37-300 кВт
- Произв-ть: 5,2-45,2 м<sup>3</sup>/мин
- Давление: до 10 бар

## Одноступенчатые маслонаполненные серии «SSR»

- Мощность: 37-75; 200-250 кВт
- Произв-ть: 4,7-12,9; 30,2-43,9 м<sup>3</sup>/мин
- Давление: до 13 бар

## Одноступенчатые маслонаполненные с регулируемой производительностью серии «NIRVANA»

- Мощность: 5,5-30,0 кВт
- Произв-ть: 0,48-4,56 м<sup>3</sup>/мин
- Давление: до 14 бар

## Двухступенчатые безмасляные с регулируемой производительностью серии «NIRVANA OIL FREE»

- Мощность: 37-160 кВт
- Произв-ть: 2,6-25,5 м<sup>3</sup>/мин
- Давление: до 10 бар

## Одноступенчатые маслонаполненные серии «R»

- Мощность: 90-160 кВт
- Произв-ть: 14,0-28,5 м<sup>3</sup>/мин
- Давление: до 10 бар

## Одно- и двухступенчатые маслонаполненные с регулируемой производительностью серии «NIRVANA»

- Мощность: 37-225 кВт
- Произв-ть: 1,9-46,7 м<sup>3</sup>/мин
- Давление: до 10 бар

# Компрессоры ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ «CENTAC»



- Мощность: до 4500 кВт
- Производительность: до 850 м<sup>3</sup>/мин
- Давление: до 40 бар



# Воздуходувки «HIBON»



Роторные



- Производительность: до 25000 м<sup>3</sup>/ч
- Давление: до 1,0 бар
- Вакуум: до 500 мбар а



Винтовые



- Производительность: до 8000 м<sup>3</sup>/ч
- Давление: до 3,5 бар
- Вакуум: до 500 мбар а



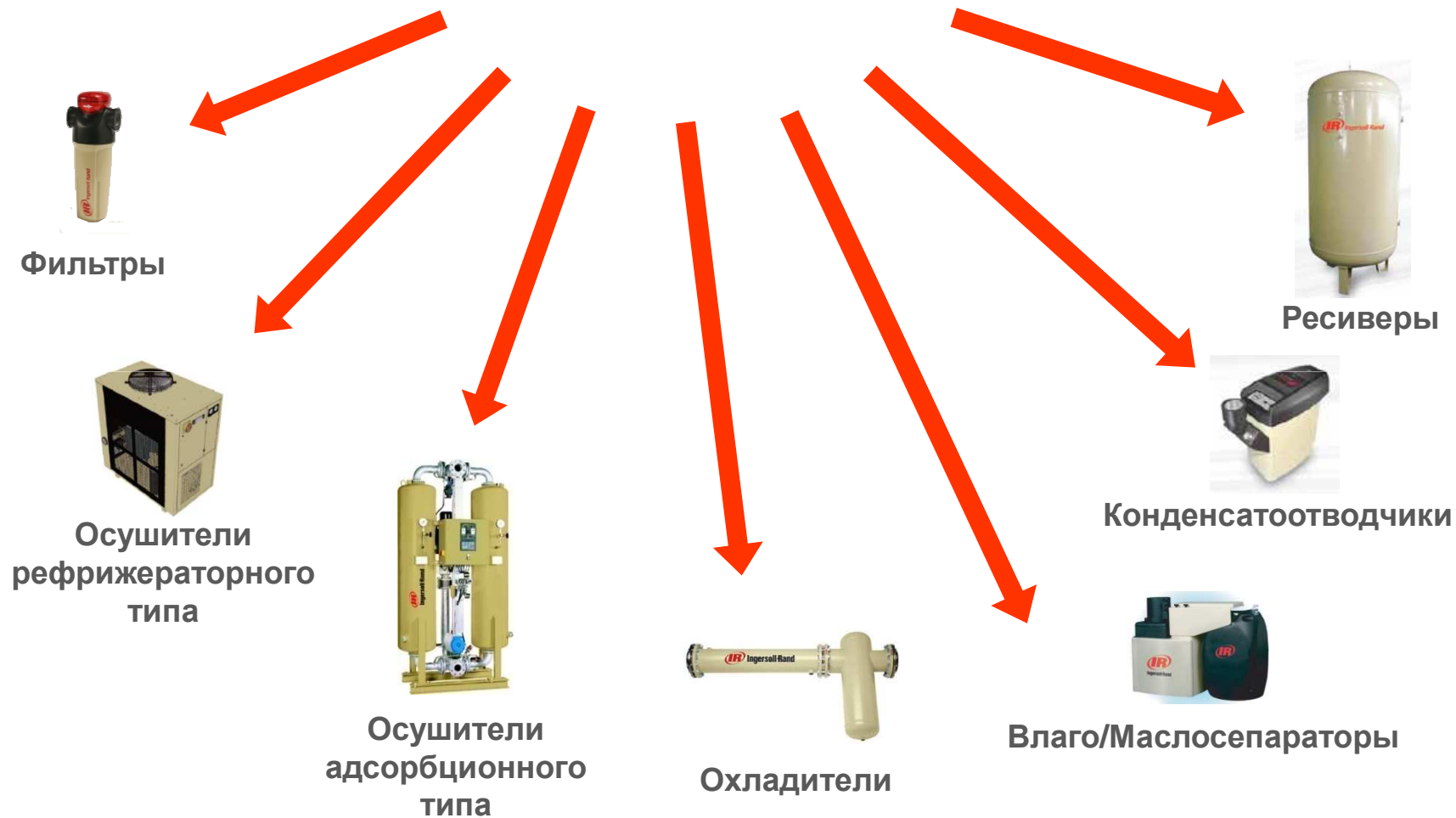
Центробежные



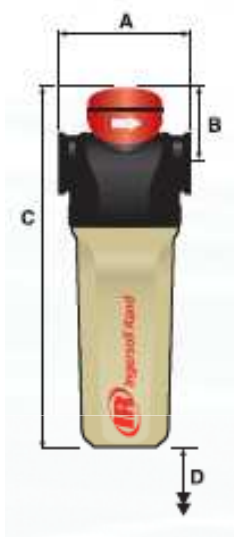
- Производительность: до 40000 м<sup>3</sup>/ч
- Давление: до 1,1 бар
- Вакуум: до 500 мбар а

# Системы подготовки сжатого воздуха

## INGERSOLL RAND



# Фильтры **INGERSOLL RAND**



**«Алюминиевые»\***  
**G, H, D & A**

- Производительность: 0,58-39,63 м<sup>3</sup>/мин
- Максимальное давление: 17 бар

\*Цельный корпус из алюминия



**«Сварные из стали»\*\***  
**G, H, D & A**

- Производительность: 12-520 м<sup>3</sup>/мин
- Максимальное давление: 16 бар

\*\*Стальной корпус сварен из отдельных деталей

# Фильтры INGERSOLL RAND

## Степень очистки

### Качество фильтрации А - Activated Carbon Filtration

Удаление паров масла и запахов (исключая метан). Обеспечивает остаточное содержание паров масла в воздухе не более 0,003 мг/м³ при 21°C (Устанавливается в комбинации с фильтром Н)

### Качество фильтрации G - General Purpose Protection

Удаление частиц пыли размером до 1 мкм, включая водно-масляные эмульсии. Обеспечивает максимальное содержание в воздухе аэрозольного масла не более 0,6 мг/м³ при 21°C

### Качество фильтрации Н - High Efficiency Oil Removal Filtration

Удаление частиц пыли размером до 0,01 мкм, включая аэрозольное масло и воду. Обеспечивает максимальное содержание в воздухе остаточного аэрозольного масла не более 0,01 мг/м³ при 21°C. (Устанавливается в комбинации с фильтром G)

### Качество фильтрации D - General Purpose Dust Filtration

BSPT фильтры: Удаление частиц пыли размером до 1 мкм. Фильтры с фланцем: Удаление частиц пыли размером до 5 мкм.

## Коррекция производительности по рабочему давлению

Давление	bar g	1	2	3	5	7	9	11	13	15	16	17
в системе	psig	15	29	44	73	100	131	160	189	218	232	250
Фактор коррекции		0.38	0.53	0.65	0.85	1.00	1.13	1.25	1.36	1.46	1.51	1.56

# Осушители **INGERSOLL RAND**



Рефрижераторного типа

✓ Температура точки росы до +2 °C



Адсорбционного типа

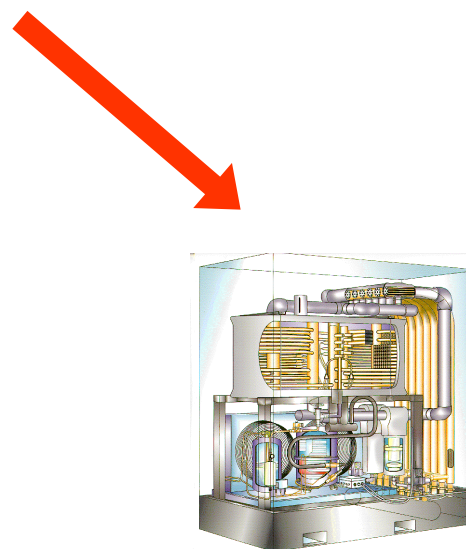
✓ Температура точки росы до -70 °C

# Осушители рефрижераторного типа **INGERSOLL RAND**



С прямым расширением  
серии «D»

- Температура точки росы: +3, +5 °C
- Производительность: 0,2-380,0 м³/мин
- Максимальное давление: 12, 14 бар



С термобуфером  
серии «TMS»

- Температура точки росы: +2 °C
- Производительность: 0,36-88,0 м³/мин
- Максимальное давление: 16 бар



# Осушители адсорбционного типа **INGERSOLL RAND**



## Модульного типа серии «D»

- Температура точки росы: -40, -70 °C
- Производительность: 0,08-4,98 м³/мин
- Максимальное давление: 12, 13, 16 бар



## Без подогрева серий «TZ» и «D-IL»

- Температура точки росы: -40, -70 °C
- Производительность: 2,2-93,3 м³/мин
- Максимальное давление: 10, 16 бар



## С подогревом серий «TZV», «D-IB» и «НОС»

- Температура точки росы: -40, -70 °C
- Производительность: 7,0-395,0 м³/мин
- Максимальное давление: 10 бар

# Системы регулирования и контроля **INGERSOLL RAND**



## Регуляторы давления РасЕ

- Диапазон регулирования: 0,5-10; 16 бар
- Производительность: 1,3-18,4 м<sup>3</sup>/мин
- Максимальное давление: 10 16 бар



## Система регулирования давления INTELLIFLOW

- Диапазон регулирования: 1,72-10,3 бар
- Производительность: 5-450 м<sup>3</sup>/мин
- Максимальное давление: 10,3 бар



## Системы автоматизации X4I, X8I, X12I

- Управление 4, 8, 12 компрессорами
- Совместим с компрессорами других производителей



# Использование сжатого воздуха



## Общехозяйственное применение:

- ✓ Изменяющееся потребление сжатого воздуха
- ✓ Различные требования по давлению и производительности
- ✓ Различные требования к качеству сжатого воздуха

**Винтовые маслonaполненные компрессоры**  
+  
**Рефрижераторные осушители**



## Технологические процессы:

- ✓ Постоянное потребление больших объемов сжатого воздуха при постоянном давлении
- ✓ 100% безмасляный воздух
- ✓ Различные требования к качеству сжатого воздуха

**Центробежные и Винтовые безмасляные компрессоры**  
+  
**Адсорбционные осушители**



## Воздух КИПиА:

- ✓ Умеренные расходы сжатого воздуха при постоянном давлении
- ✓ 100% безмасляный воздух – «в идеале»
- ✓ Высокие требования к качеству сжатого воздуха

**Поршневые, Винтовые и Центробежные безмасляные компрессоры**  
+  
**Адсорбционные осушители**

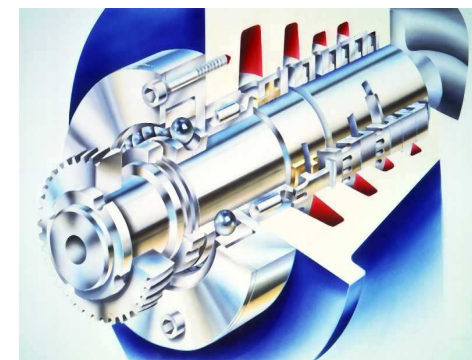
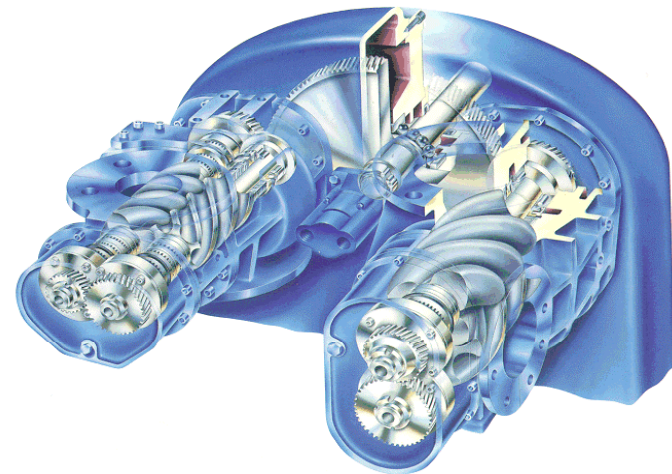
# Винтовые безмасляные компрессоры **SIERRA**



Полностью готовая к работе, укомплектованная всеми необходимыми системами и собранная на единой раме, компрессорная установка, предназначенная для производства 100% безмасляного воздуха

# Винтовые безмасляные компрессоры **SIERRA**

- ✓ «Сердце» компрессора - Двухступенчатый безмасляный модуль сжатия, роторы которого изготавливаются по 12-этапной технологии, обеспечивающей точную форму профиля.
- ✓ Уникальная система смазки подшипников, основанная на использовании уплотнений из нержавеющей стали и сложной системы лабиринтов, надежно защищает винтовые пары от попадания масла внутрь модуля сжатия и от утечек воздуха.



# Винтовые безмасляные компрессоры

## SIERRA

- ✓ Специальное покрытие Ultracoat™, предотвращающее коррозию. Ultracoat™ - запатентованный процесс нанесения микропокрытия, состоящего из органической высокотемпературной резины, политетрафторэтилена (PTFE) и молибденсульфида (MoS<sub>2</sub>), роботизированным способом на специально подготовленные поверхности. Специальная формула и запатентованный процесс нанесения Ultracoat™ обеспечивают глубокое проникновение покрытия в поверхность металла, что позволяет получить большую площадь контакта и более прочное механическое сцепление Ultracoat™/металл по сравнению с обычным тефлоновым покрытием, применяемым конкурирующими производителями.

Ultracoat™



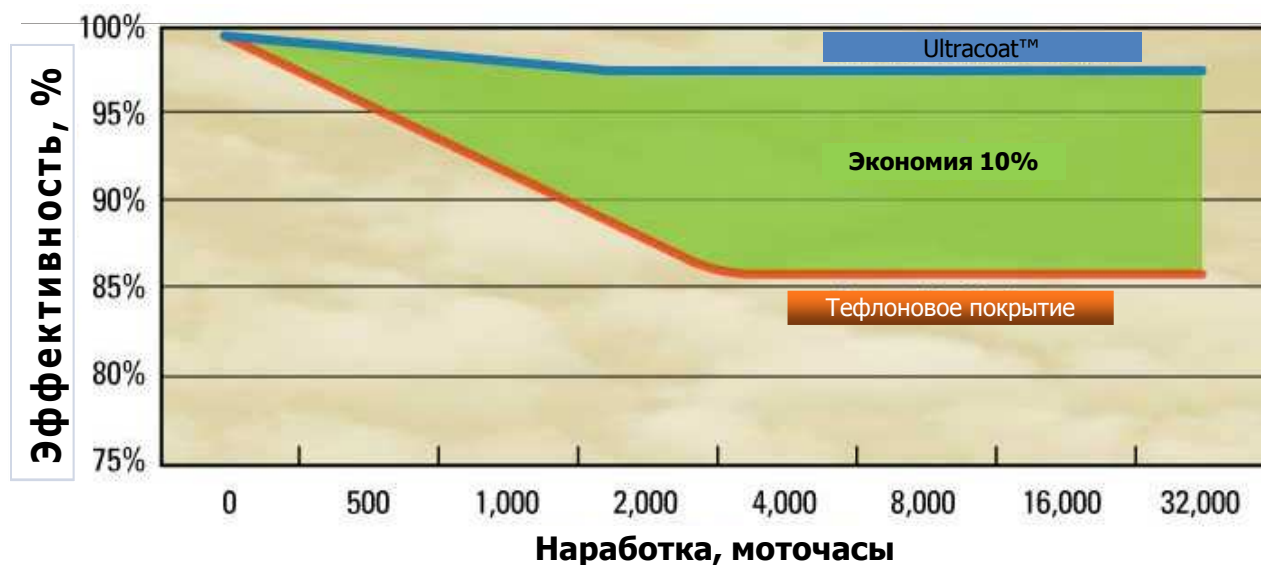
< - >



Тефлон

# Винтовые безмасляные компрессоры **SIERRA**

- ✓ Для повышения стойкости покрытия Ultracoat™ к условиям повышенной влажности, роторы второй ступени сжатия компрессоров SIERRA изготавливаются из нержавеющей стали, что позволяет сохранять эффективность работы компрессора на высочайшем уровне в течение всего срока эксплуатации.



# Винтовые безмасляные компрессоры **NIRVANA OIL-FREE**

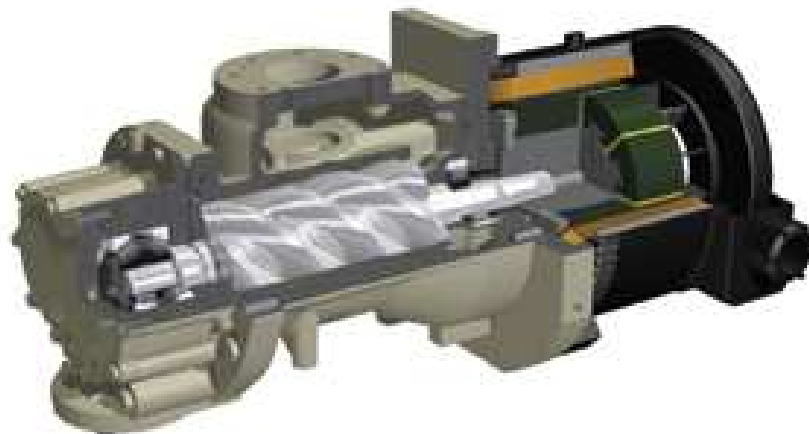
Основное принципиальное отличие компрессоров серии NIRVANA OIL-FREE – применение в качестве привода синхронного двигателя на постоянных магнитах HPM® (HYBRID PERMANENT MAGNET).

Преимущества частотного регулирования привода для безмасляных винтовых компрессоров.



# Винтовые безмасляные компрессоры **NIRVANA OIL-FREE**

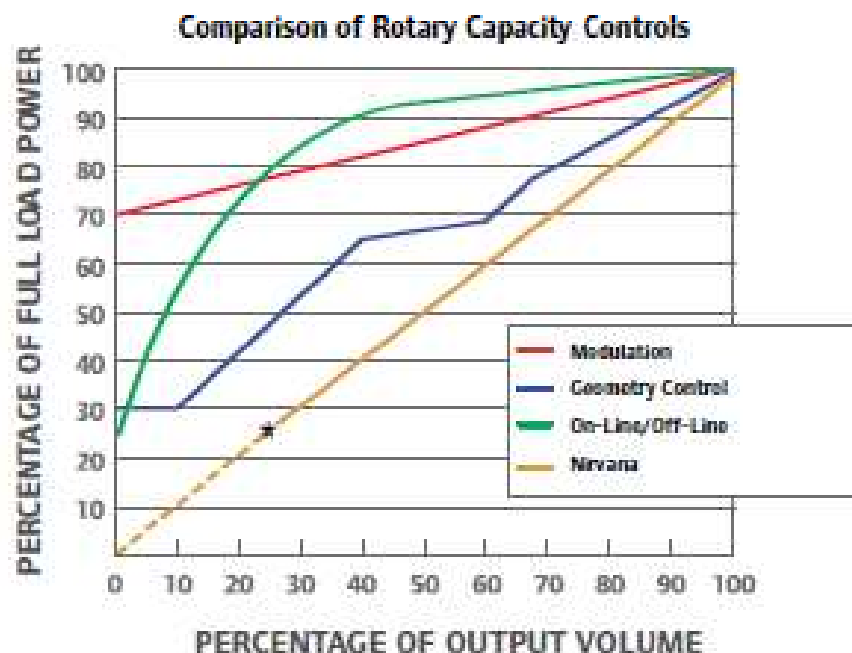
- ✓ Двигатель НРМ® не имеет подшипников, и соответственно, не требуется их обслуживание и замена – высокая надежность
- ✓ Ротор двигателя НРМ® расположен непосредственно на валу винтовой пары, что исключает необходимость применения передаточного механизма крутящего момента (шестерни, ремень, муфта и т.п.), требующего дополнительного обслуживания, на котором теряется до 5% мощности – высокая эффективность





# Винтовые безмасляные компрессоры **NIRVANA OIL-FREE**

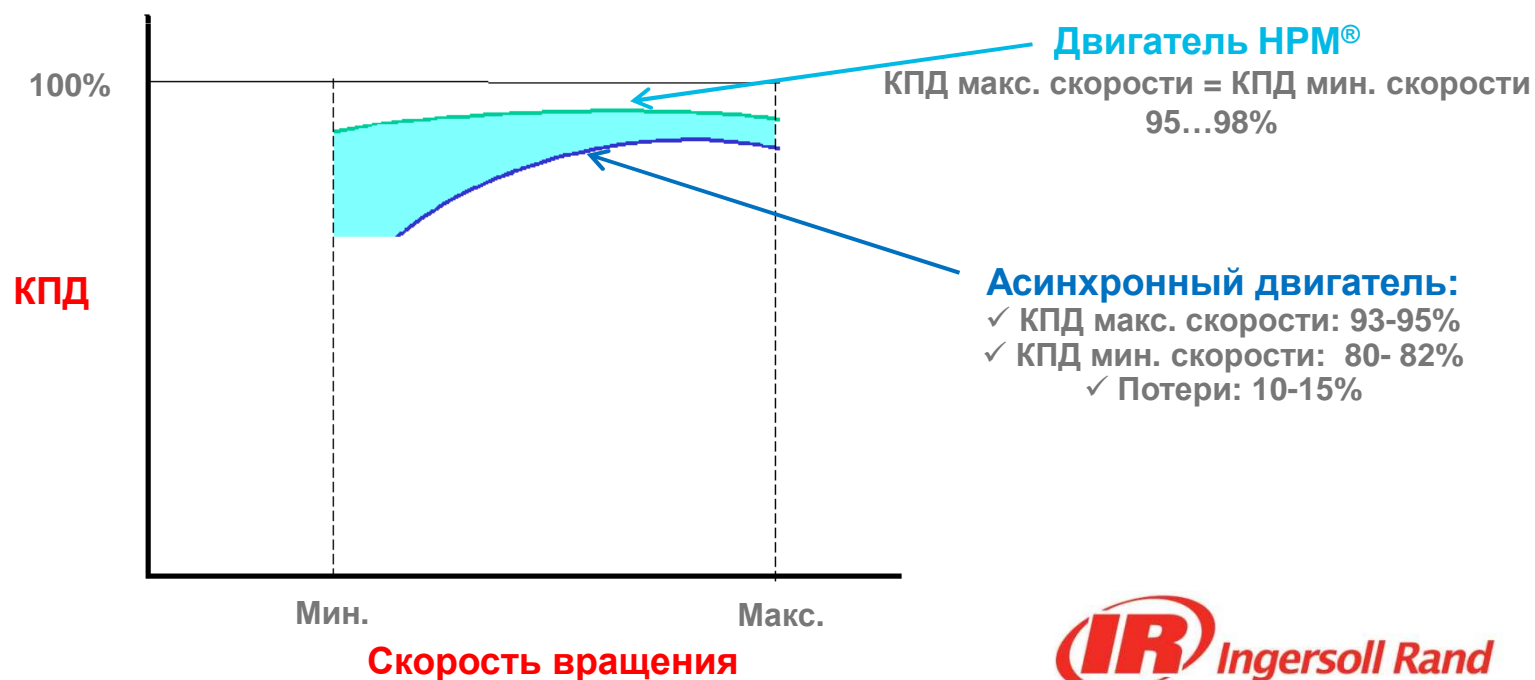
- ✓ Двигатель HPM® не имеет ограничений по количеству стартов. Если объем потребляемого воздуха составляет менее 25% от номинальной производительности, то NIRVANA OIL-FREE просто отключается - дополнительная экономия электроэнергии за счет отсутствия режима холостого хода





# Винтовые безмасляные компрессоры **NIRVANA OIL-FREE**

- ✓ Постоянный cosφ и КПД двигателя во всем диапазоне регулирования производительности – высокая эффективность сжатия во всем диапазоне регулирования производительности



# Центробежные безмасляные компрессоры **CENTAC**

✓ Широкий модельный ряд:

- Мощность: до 6000 кВт
- Производительность: до 800 м<sup>3</sup>/мин
- Давление: до 40 бар



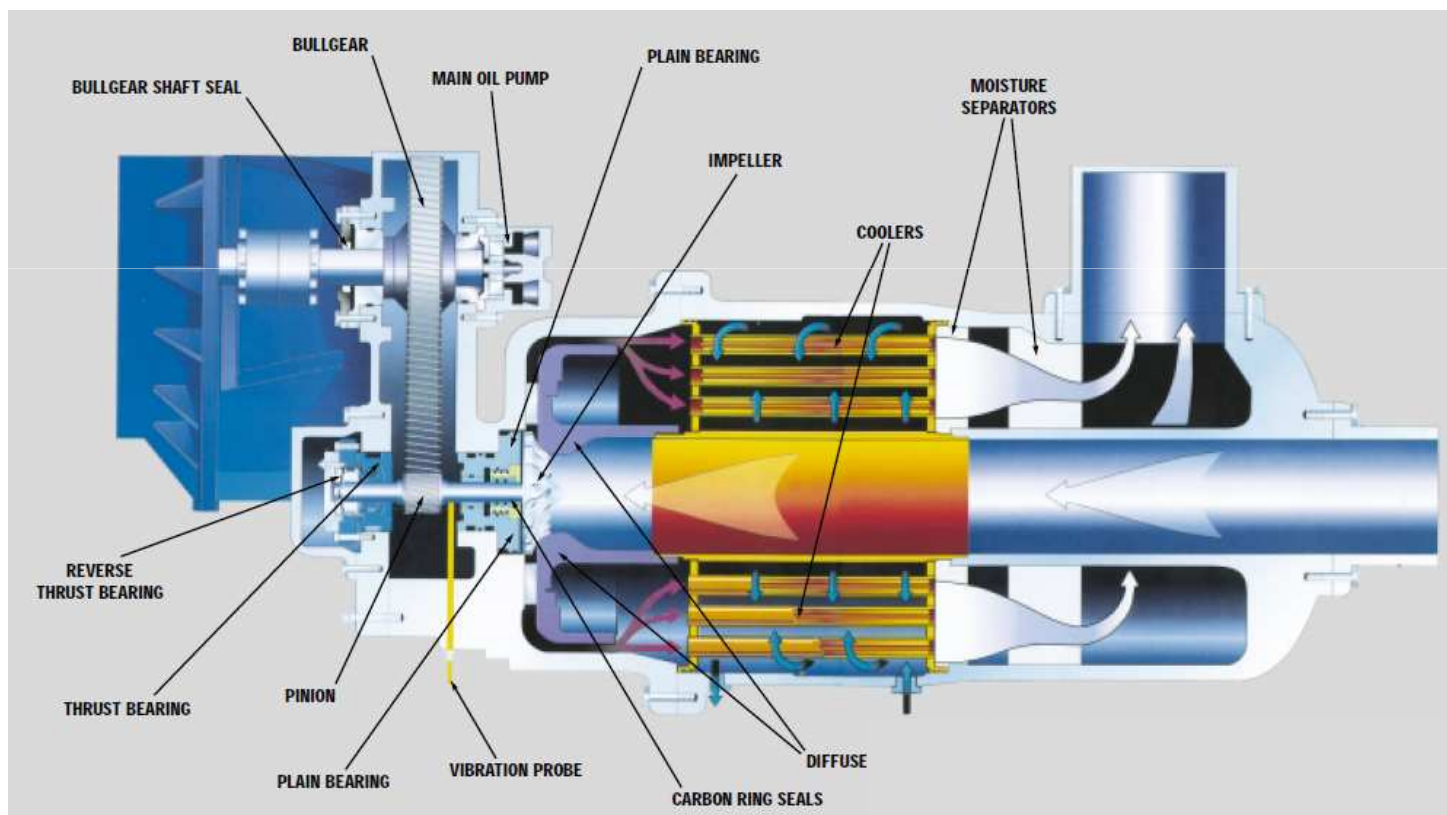
✓ Различные исполнения:

- Установки с электродвигателем фланцевого соединения
- Установки с электродвигателем на рамном основании
- Воздуходувки (до 1274 м<sup>3</sup>/мин)
- Дожимные установки (до 60 бар)
- Инженерные / API установки



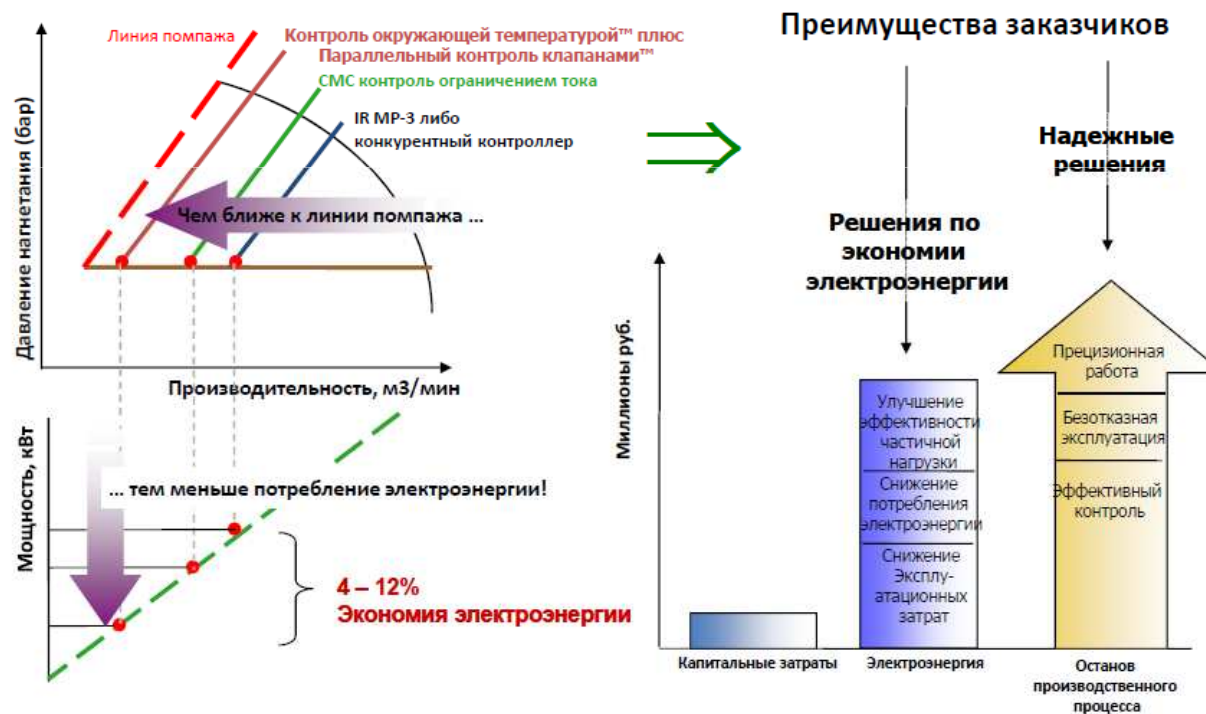
# Центробежные безмасляные компрессоры **CENTAC**

- ✓ Простота конструкции - передовая турбо-технология



# Центробежные безмасляные компрессоры **CENTAS**

- ✓ Высокоэффективная современная система управления: поддержание и постоянный контроль давления



# Центробежные безмасляные компрессоры **CENTAC**

- ✓ Технические решения для обеспечения максимальной эффективности, высокой надежности и долгого срока службы
- ✓ Низкие эксплуатационные и капитальные затраты
- ✓ Минимальные требования к обслуживанию
- ✓ Более 20000 компрессоров «CENTAC» по всему миру





# Центробежные безмасляные компрессоры **CENTAC**

- ✓ Передовая турбо-технология на замену К 250



## **Серия 3ACII**

Производительность:  
170 ÷ 270 м³/мин

Давление нагнетания:  
3,5 ÷ 11 бар (изб)

Потребляемая мощность при  
250 м³/мин, 8 бар (изб):  
1200 кВт (4,8 кВт/м³/мин)  
-меньше на 20%

Вес: 16000 кг  
-меньше на 6 тонн

Потребление воды:  
78 т/час (при 33 °С воздуха)  
-меньше на 56 %