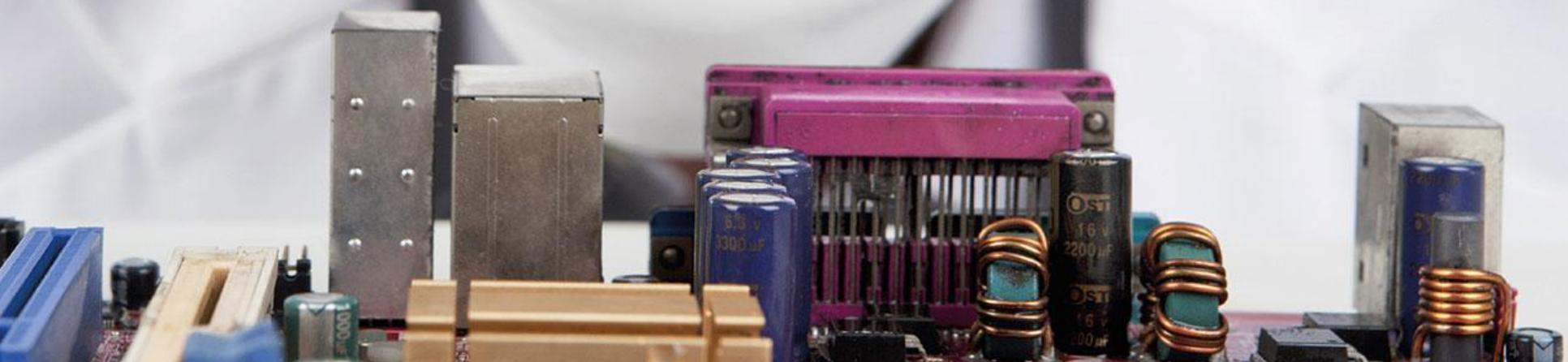


*КОМПРЕССОРЫ СЕРИИ  
ZR/ZT & ZR/ZT VSD*



## *ПРИВЕРЖЕННОСТЬ УСТОЙЧИВОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ*

Мы верны своим обязательствам перед заказчиками, сотрудниками, обществом и окружающей средой. Наши решения выдерживают испытания временем. Вот что мы называем устойчивой производительностью.

# САМЫЙ ШИРОКИЙ МОДЕЛЬНЫЙ РЯД БЕЗМАСЛЯНЫХ КОМПРЕССОРОВ

15 кВт

11 кВт

55 кВт

900 кВт

All Range

OFA Range



- Диапазон установленной мощности (OFA) от 55 до 900 кВт
- Диапазон производительности 4,5 – 147 м<sup>3</sup>/мин
- Диапазон давления 4 – 10 бар(и) (13 бар(и) 3 модели)
- Диапазон рабочих температур -10 ... +50°C
- Возможность глубокой регулировки производительности VSD-привод (до 900 кВт)

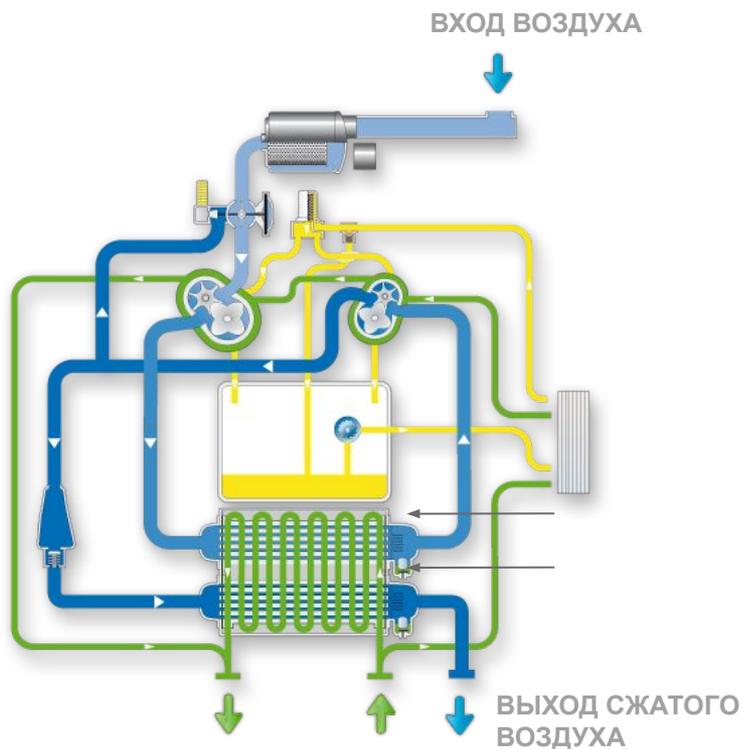
# ZR/ZT & ZR/ZT VSD. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

- Тип охлаждения
  - ZR – водяное охл-е; ZT – воздушное охл-е
- Модификации
  - Pack (без встроенного осушителя, до 900 кВт);
  - FF (Full feature, со встроенным осушителем MD/ND, до 275 кВт)
  - VSD (с частотно-регулируемым приводом, до 900 кВт)
- Типоразмерный ряд
  - Load/Unload: ZR55-ZR750 (19 моделей) и ZT55-275 (10 моделей)
  - VSD: ZR75VSD-ZR900VSD(10 моделей) и ZT75VSD-ZT315VSD(6 моделей)
- Номинальное рабочее давление
  - 7,5бар(и) (только load/unload)
  - 8,6бар(и) (весь модельный ряд)
  - 10 бар(и) (весь модельный ряд)
  - 13 бар(и) (только load/unload 3 машины: ZR/ZT145; 250; 275)
- Диапазон производительностей
  - Load/Unload: от 7,5м<sup>3</sup>/мин до 124,5м<sup>3</sup>/мин
  - VSD: от 4,5м<sup>3</sup>/мин до 147,4м<sup>3</sup>/мин



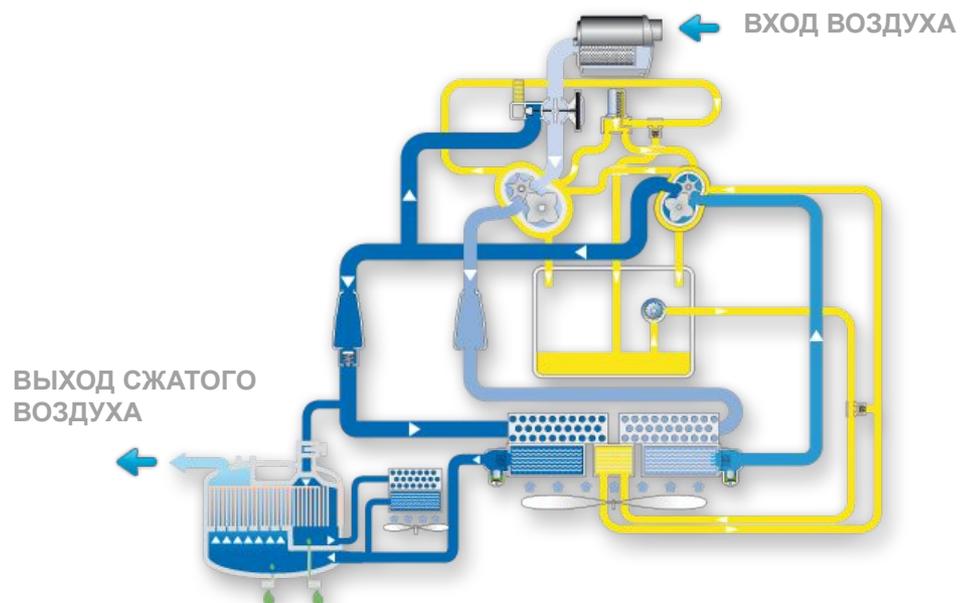
# ZR/ZT & ZR/ZT VSD. CXEMA ПОТОКОВ

## ZR Pack



Вход и выход охлаждающей воды

## ZT FF



-  - Контур сжатого воздуха
-  - Контур маслосистемы
-  - Контур охлаждающей воды

# ZR/ZT & ZR/ZT VSD. НАИЛУЧШЕЕ РЕШЕНИЕ



Качество воздуха



Надежность



Эффективность

# МАКСИМАЛЬНАЯ НАДЕЖНОСТЬ



Надежность

# МАКСИМАЛЬНАЯ НАДЕЖНОСТЬ

## СТУПЕНИ СЖАТИЯ



- 2-х ступенчатая конструкция
  - Ступень низкого давления
  - Ступень высокого давления
- Разгрузочный поршень
  - Используется на ступени высокого давления
  - Снижает нагрузку от газовых сил
- Синхронизирующие шестерни и мультипликатор
  - Косозубые цилиндрические зубчатые передачи
  - Лучшее восприятие нагрузок от газовых сил
  - Низкий уровень вибраций и шума
  - Возможна замена на месте каждой шестерни по отдельности
- Подшипники
  - 2 радиальных подшипника + 2 осевых подшипника
  - 1 для восприятия газовых сил + 1 для пуска



Atlas Copco

# МАКСИМАЛЬНАЯ НАДЕЖНОСТЬ

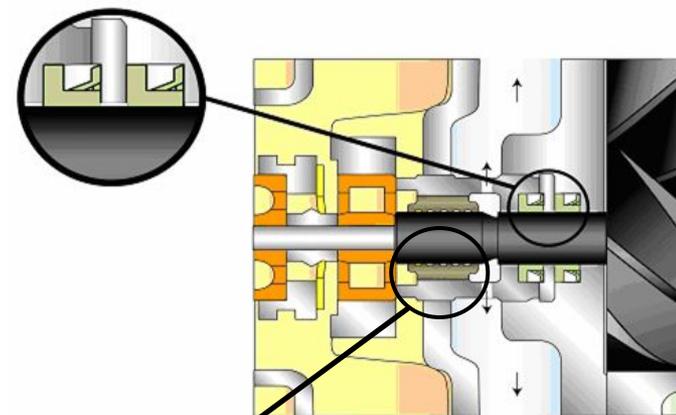
## СТУПЕНИ СЖАТИЯ



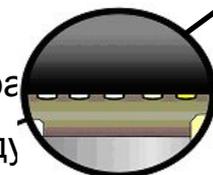
- Покрытие роторов
  - 2-х слойное покрытие teflon + graphite
  - Механическая предварительная обработка поверхности покрытия для минимизации шероховатости
  - Защита от роторов от коррозии, выдерживает высокие температуры



- Воздушные уплотнения
  - Плавающие кольца (нет контакта металл-металл)
  - Отсутствует изнашивание (низкое трение)
    - Нет увеличения утечек
  - Никелированное покрытие колец



- Масляные уплотнения
  - Из нержавеющей стали
  - Плавающее, самоустанавливающееся уплотнение с обра...
  - Конструктивное решение гарантирует безмасляный возду...



# МАКСИМАЛЬНАЯ НАДЕЖНОСТЬ СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ



- Водяное охлаждение (ZR)

- Теплообменник из нержавеющей стали
- Чугунный кожух охладителя с внутренним антикоррозионным покрытием
- Минимальная разность температур



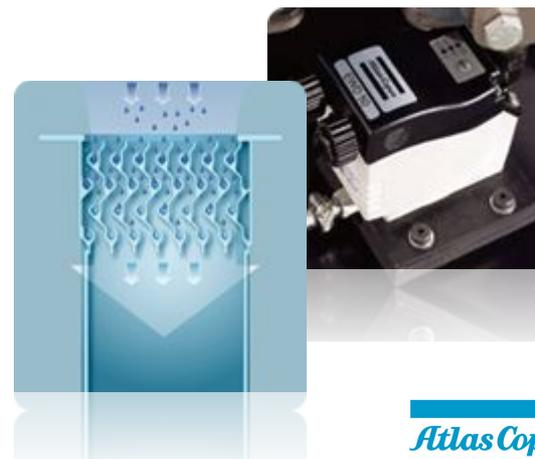
- Воздушное охлаждение (ZT)

- Ненагруженные соединения
- Предохранитель из нержавеющей стали
- Минимальная разность температур



- Влагоотделение

- Высокоэффективный лабиринт или циклон
- Очень низкая водяная нагрузка на ступени и осушители
- Электронный дренаж конденсата, обратная связь



# МАКСИМАЛЬНАЯ НАДЕЖНОСТЬ СИСТЕМА ПРИВОДА



- Приводной электродвигатель
  - Класс изоляции F
  - Допустимое повышение температуры до 105град С
  - Низковольтное исполнение IP55 (стандарт)
  
- VSD
  - Все необходимые компоненты для обеспечения надлежащей работы VSD компрессора
  - Специальный инверторный двигатель для работы с частотным преобразователем
  - Оптимальное охлаждение двигателя на низких скоростях
  - Специальная изоляция обмоток
  - Изоляция подшипников от индукционных токов
  - Полная электромагнитная совместимость (Compliance with EMC directive 89/336/EEC)



# МАКСИМАЛЬНАЯ НАДЕЖНОСТЬ ОСУШИТЕЛЬ



- Сухой сжатый воздух высокого качества «на выходе из коробки»
- Надежная работа при высоких температурах окружающей среды
- Малое количество движущихся частей
- Отсутствуют управляющие клапаны
- Нет необходимости в дополнительной фильтрации

# МАКСИМАЛЬНАЯ НАДЕЖНОСТЬ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ



## ■ Электроникон

- Установлен на более чем 100,000 машин
- Полный контроль и мониторинг параметров компрессора
- Полная совместимость с системой центрального управления ES
- Возможность сетевого взаимодействия



# МАКСИМАЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ



# МАКСИМАЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

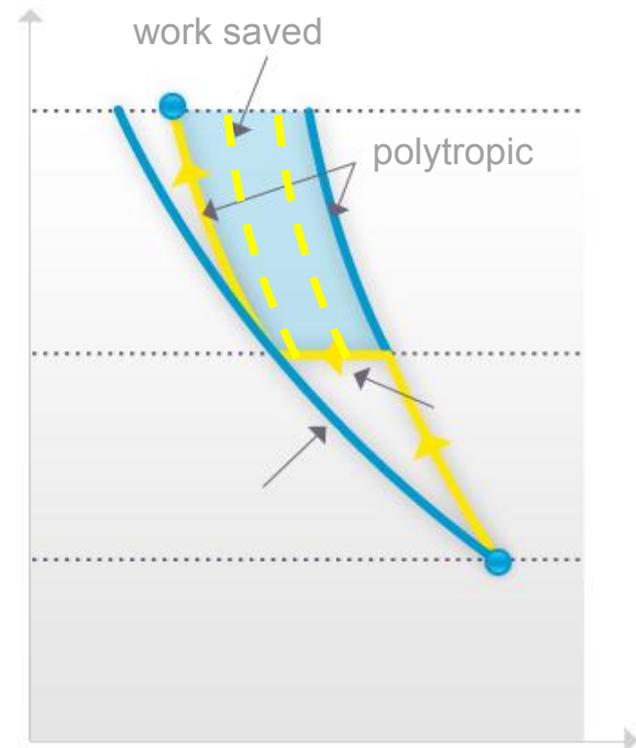


- Процесс сжатия – Изоэнтروпический (Политропный)

- $W = p \times V \times 1/C \times (p_i^C - 1)$
- $C = (k-1)/k \sim 0.285$

- Для этого процесса важны:

- Падение давления
- Промежуточное охлаждение
- Адиабатическая эффективность
- Утечки воздуха

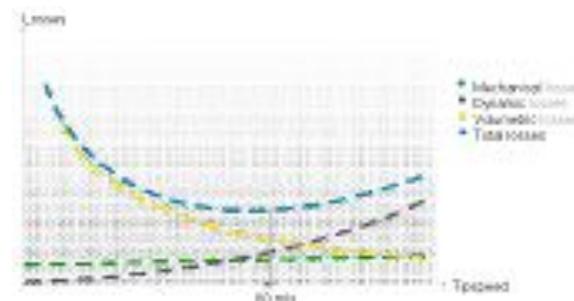


- Взглянем на 250 кВт компрессор

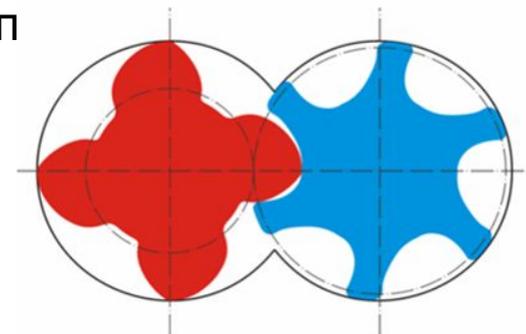
# МАКСИМАЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СТУПЕНИ СЖАТИЯ



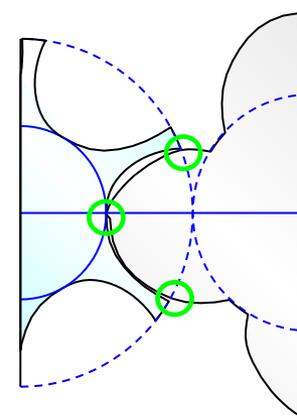
- 7 типоразмеров элементов Z0 - Z6
  - Оптимальный размер для каждого потока



- Используемая комбинация 6 впадин/4 выступ
- Более надежная конструкция ведомого ротора
- Большой диаметр сердцевины ротора = меньший изгиб ротора (большая прочность)
- Меньшие зазоры между роторами



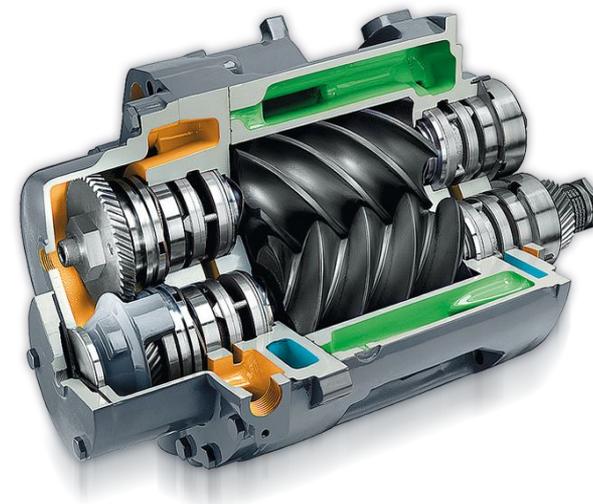
- Ассиметричный профиль роторов
  - БОльшие впадины ведомого ротора
    - Увеличение производительности / меньшие скорости
  - Лучшее уплотнение
    - 3 точки непосредственного контакта
    - Меньшие внутренние перетечки



# МАКСИМАЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СТУПЕНИ СЖАТИЯ



- Охлаждающие рубашки
  - Охлаждающие рубашки большого размера
  - Наилучшее качество охлаждения
    - Минимальные зазоры между роторами
- Покрытие роторов
  - Тефлоно-графитовое покрытие для «приработки»
    - Минимальные зазоры между роторами
- Воздушные уплотнения
  - Двойные кольца на всасывании и нагнетании
  - Защитное покрытие вала в местах контакта с уплотнениями
    - Минимальные зазоры □ Очень низкие утечки



Адиабатическая эффективность  3%  4,200 Euro



# МАКСИМАЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭЛЕМЕНТЫ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА



- Дроссельный клапан
  - Переключение в режиме нагрузка-разгрузка и наоборот
  - Корпус и клапанный диск из анодированного алюминия
  - Не требуется внешнего управляющего воздуха
  - После клапана – глушитель для снижения уровня шума



- Входной воздушный фильтр
  - Минимальное падение давления
  - 10мбар на новом фильтре



- Минимальный рост температуры на входе



# МАКСИМАЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ



- Минимальная разность температур
- Низкое падение давления
- Использование промежуточного охлаждения

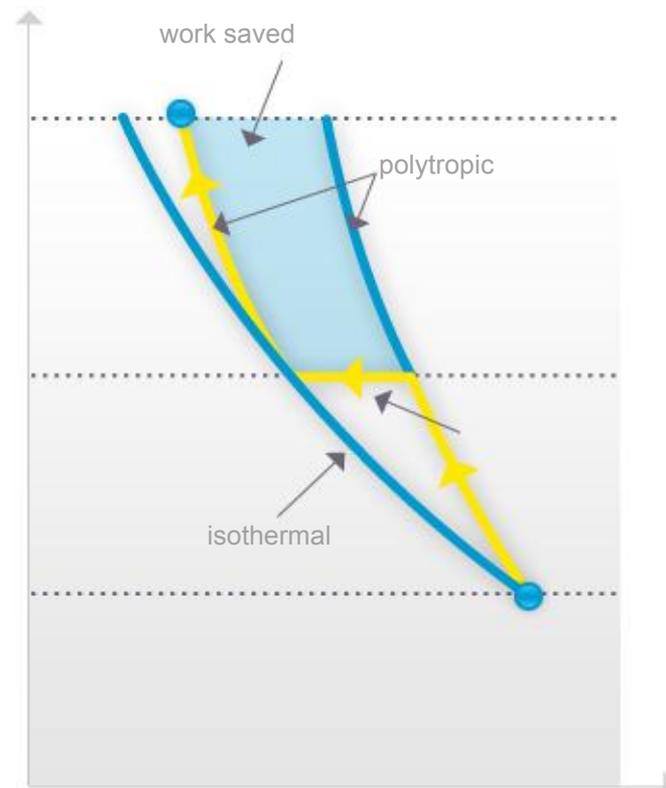
Пром. охл-ль ↓ 5K → 1,230 Euro



Пром. охл-ль ↓ 50мбар → 1,500 Euro



Доохладитель ↓ 50мбар → 510 Euro



# МАКСИМАЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ



- На 30% меньшее энергопотребление при использовании центробежного вентилятора по сравнению с осевым вентилятором

Энергия ↓ 30% → 1,905 Euro



# МАКСИМАЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

## СИСТЕМА РАЗДЕЛЕНИЯ И УДАЛЕНИЯ КОНДЕНСАТА



- Минимальное падение давления
- Нет потерь сжатого воздуха



Hole diameter		Output flow at 7 bar working pressure	Power requirement for the compressor
Size	mm	l/s	kW
	1	1.2	0.4
	3	11.1	4.0
	5	31	10.8
	10	124	43

Слив по таймеру  Электронный



**75 Euro**



# МАКСИМАЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОСУШИТЕЛЬ



- Минимальное энергопотребление (0,15 кВт)
- Не требуются фильтры – нет дополнительных потерь давления
- Нет продувки

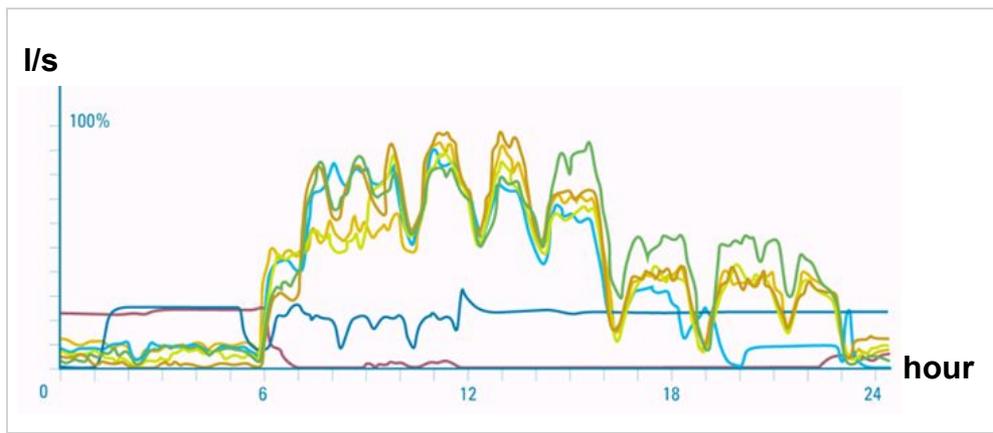


- Фокус на суммарной эффективности комплексного решения
  - Дополнительные потери на трубопроводах, фильтрах, клапанах...

# МАКСИМАЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМА ПРИВОДА



- Двигатели
  - Высокоэффективные электродвигатели (IP55)
- VSD (частотное регулирование)
  - Дополнительное энергосбережение до 25%



Energy  25%  35,000 Euro

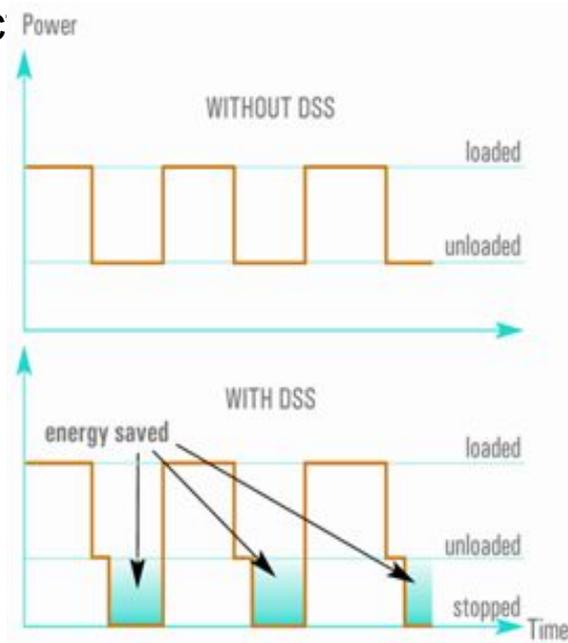


# МАКСИМАЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ



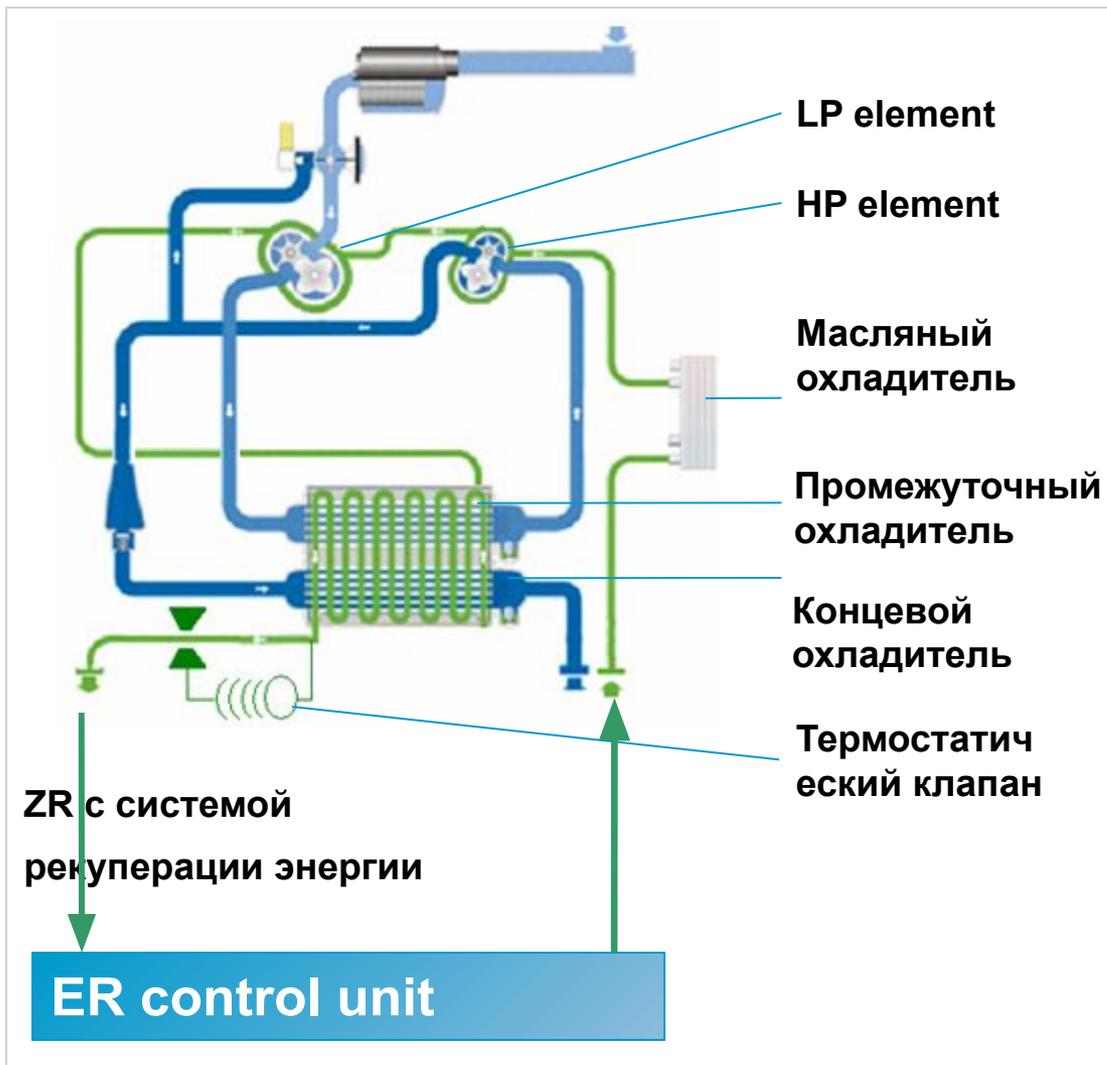
- Предвиденный пуск
- Delay Second Stop
- Двойная уставка по давлению
- Пуск/останов по таймеру
- Интеграция с системой



авления ES



# МАКСИМАЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОЛНОСТЬЮ ЗАМКНУТЫЙ КОНТУР



- Atlas Copco первая компания, имеющая сертификат TÜV на компрессор с системой рекуперации энергии
- Возврат энергии для общепромышленных инсталляций может составлять 90-95%

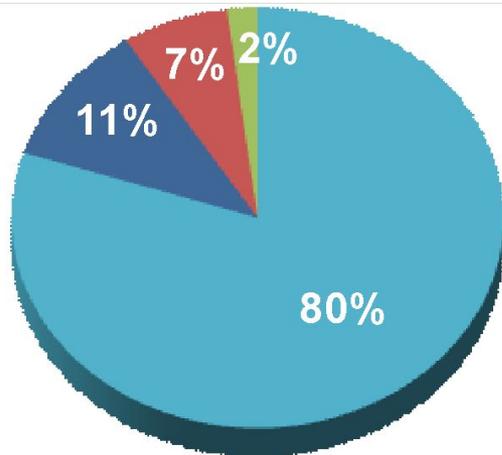
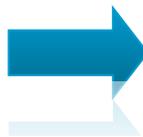
ER → 150,000 Euro



# МАКСИМАЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ



- Энергопотребление составляет до 80% затрат в течение жизненного цикла компрессора
- Расчетные параметры
  - 250 kW
  - 0.07 €/kWh
  - 8,000 часов наработка в год
- Затраты
  - День 420 €
  - Неделя 2,940 €
  - Год 150,000 €
- 5% сбережений = 7,500 € в год



- Energy consumption
- Investment
- Maintenance
- Installation



# МАКСИМАЛЬНОЕ КАЧЕСТВО ВОЗДУХА



Качество воздуха



# МАКСИМАЛЬНОЕ КАЧЕСТВО ВОЗДУХА



- Винтовые элементы без покрытия (опция)
- Элементы воздушного контура не содержат силикона
- Ротор осушителя MD без силикона (опция)
- Плавающие, самоустанавливающиеся уплотнения с обратным холмом
  - Гарантированно безмасляный воздух
- IMD (встроенный осушитель)
  - Не требуется дополнительной фильтрации



# МАКСИМАЛЬНОЕ КАЧЕСТВО ВОЗДУХА



Air quality classes ISO 8573-1	Dirt (solid particles)				Water		Oil
	Maximum number of particles per m <sup>3</sup> particle diameter (d) size, μm				Max. pressure dewpoint		Max. concentration
	≤ 0.10	0.1 < d ≤ 0.5	0.5 < d ≤ 1.0	1.0 < d ≤ 5.0	°C	°F	mg/m <sup>3</sup>
0	As specified by the equipment user or supplier and more stringent than class 1						
1	*	100	1	0	-70	-94	0.01
2	*	100 000	1000	10	-40	-40	0.1
3	*	*	10000	500	-20	-4	1
4	*	*	*	1000	3	+ 37.4	5
5	*	*	*	20000	7	+ 44.6	> 5



**filter**  
PD, PDp, DD, DDp



# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

## Качество воздуха

- Class Zero
- Silicon free
- Full Feature



## Эффективность

- Покрытие роторов
- Эффективное охлаждение
- VSD/Full feature
- Система рекуперации энергии

## Надежность

- Специальное покрытие роторов
- Плавающие уплотнения
- Предохладители/Промежуточные охладители

***ПРИВЕРЖЕННОСТЬ УСТОЙЧИВОЙ  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ.***



*Atlas Copco*

