

# **Спиральные компрессоры COPELAND серии ZF с впрыском пара**

Copeland Europe

Тренинг дистрибьюторов из России,

Велькенрадт, декабрь 2006

Андреас Пессельман, инженер технической поддержки



# Оглавление



- История спирального компрессора
- Высокоэффективные ZF KVE
- Обзор
- Конструкция ZF KVE
- Принцип впрыска пара
- Примеры станций с ZF KVE
- Техническая поддержка

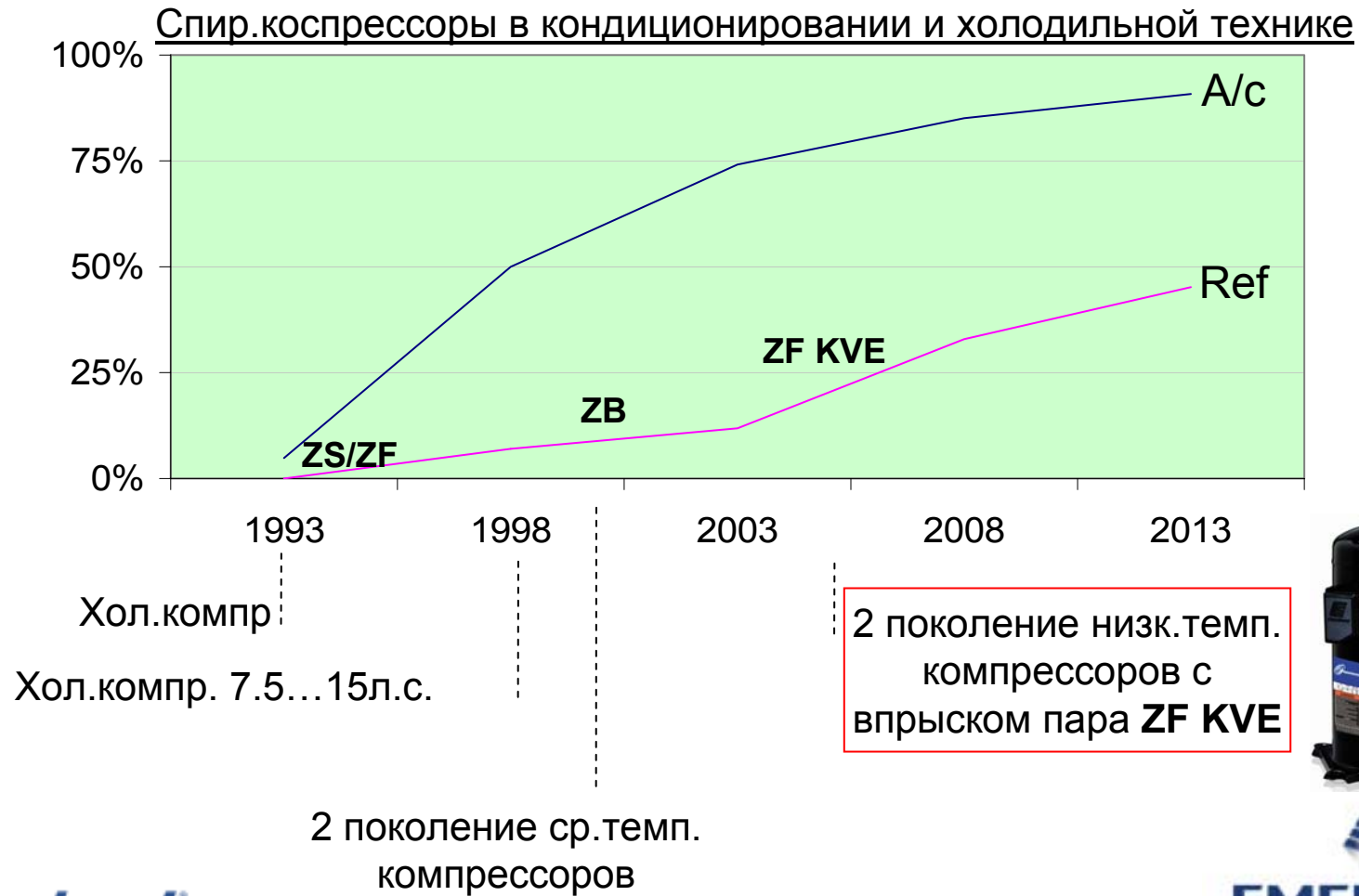
# ***История спирального компрессора Copeland***

- 1905** патент, **Léon Creux** (номер 801182)
- 1978** Разработка первого спирального компрессора Copeland
- 1986** Первый завод в США
- 1992** Первый миллион спиральных компрессоров
- 1993** Первый холодильный компрессор, США
- 1994** 3 миллиона спиральных компрессоров
- 1995** Разработка сегодняшнего поколения спиральных компрессоров
- 1997** 8 миллионов спиральных компрессоров
- 2004** 45 миллионов спиральных компрессоров

**Copeland**

  
**EMERSON**  
Climate Technologies

# Революция спиральной технологии



**Copeland**

**EMERSON**  
Climate Technologies

# Низкотемпературные решения

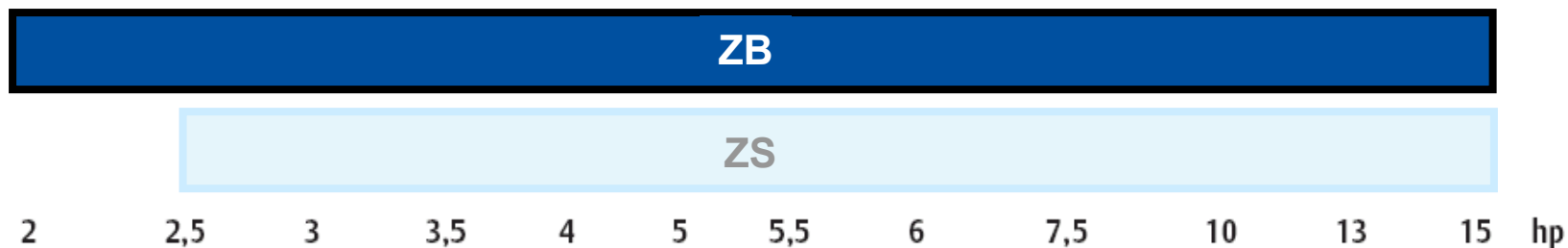
Стандартные решения для супермаркетов



НОВЫЕ ZF KVE

# Холодильные компрессоры: среднетемпературные

- стандартные ZS
- высокоэффективные ZB

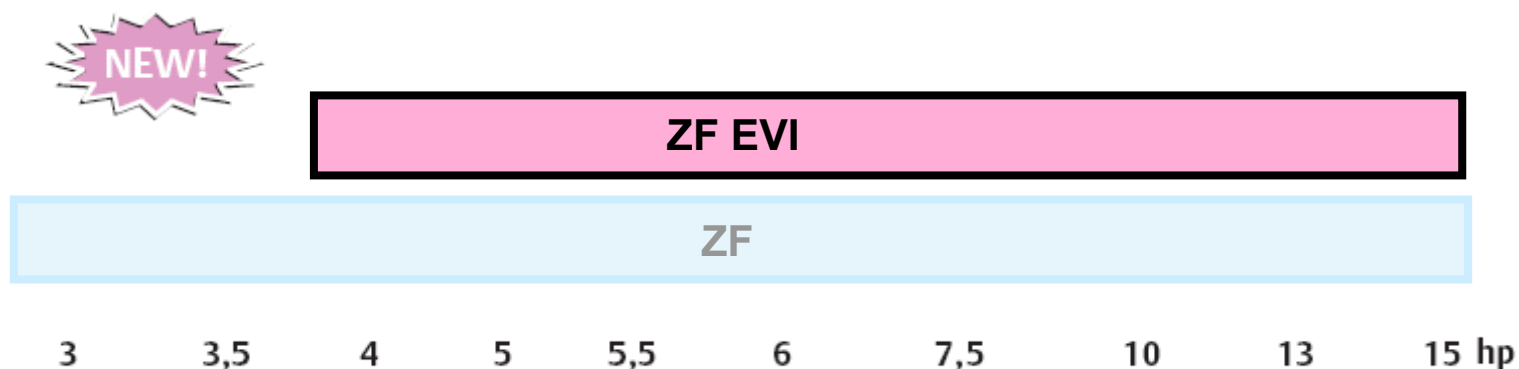


**Copeland**

**EMERSON**  
Climate Technologies

# Холодильные компрессоры: низкотемпературные

- ряд ZF с впрыском жидкости
- 2 поколение - ZF EVI с впрыском пара
  - Эффективность сравнима с Discus



# Высокоэффективные ZF KVE

## Высокая эффективность 2 поколения низкотемп.спиральных компрессоров

- холодильный коэффициент ZF KVE сравним с Discus при условиях EN12900
  - снижение расходов
  - уменьшение размеров и веса – позволяет сделать более компактной и легкой раму оборудования, снизить вес и габариты
  - увеличение хол.коэффициента позволяет уменьшить конденсатор до 20%
- меньшие по типоразмеру компрессоры позволяют снизить рабочий ток  
меньшее сечение кабеля (с 6мм<sup>2</sup> до 2.5мм<sup>2</sup>)  
экономия на электроустановочной арматуре (контакторы, тепл.защита)

# Маркировка KVE

Z F 1 8 K V E - T F D - 5 5 1  
1 2 3 4 5 6 7

- 1 Z = спиральные
- 2 F = ср./низкотемпературные
- 3 Номинальная произв. в Btu/час при 60Гц - множитель "K" - 1000
- 4 Тип компрессора: V - EVI
- 5 Синтетическое масло
- 6 Электродвигатель  
TFD/TWD: 380/420 - 3 – 50Гц (460 - 3 – 60Гц)
- 7 Исполнение корпуса  
551: резьбовые патрубки для вентилях Rotalock, смотровое стекло, клапан Шредера

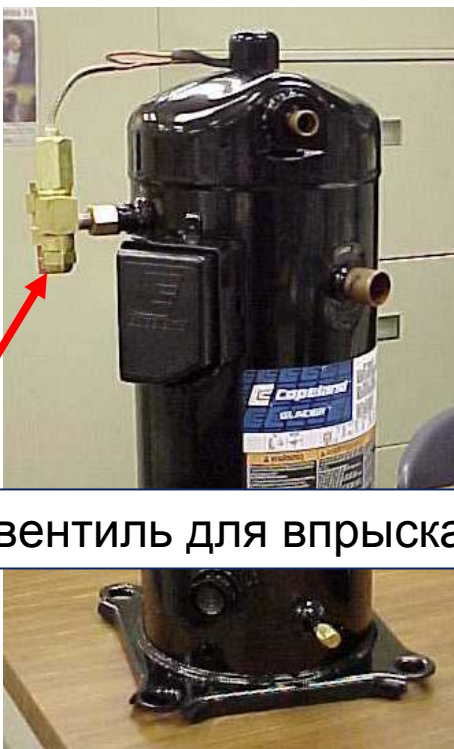
## Ряд ZF KVE

Мощн. привода	модель	№ для заказа	Произв., кВт *	COP *
4HP	<b>ZF13KVE-TFD-551</b>	8400488	4.1	1.52
6HP	<b>ZF18KVE-TFD-551</b>	8400477	5.9	1.50
7.5HP	<b>ZF24KVE-TWD-551</b>	8545854	7.3	1.40
10HP	<b>ZF33KVE-TWD-551</b>	8541341	9.9	1.42
13HP	<b>ZF40KVE-TWD-551</b>	8545865	12.0	1.50
15HP	<b>ZF48KVE-TWD-551</b>	8541761	14.8	1.42

\* при EN12900, низк.темп.условия, R404A, -35°C/40°C/20°C/0K

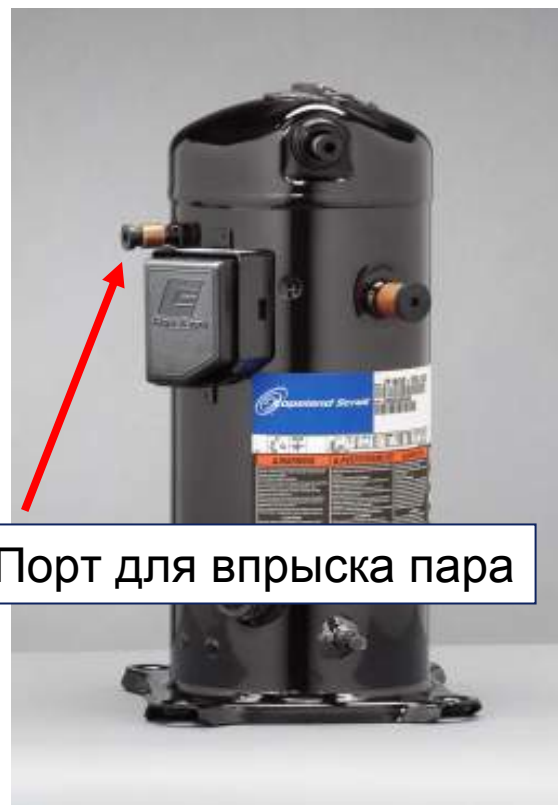
# ZF u ZF KVE

Стандартный ZF



DTC вентиль для впрыска жидкости

ZF KVE с впрыском пара



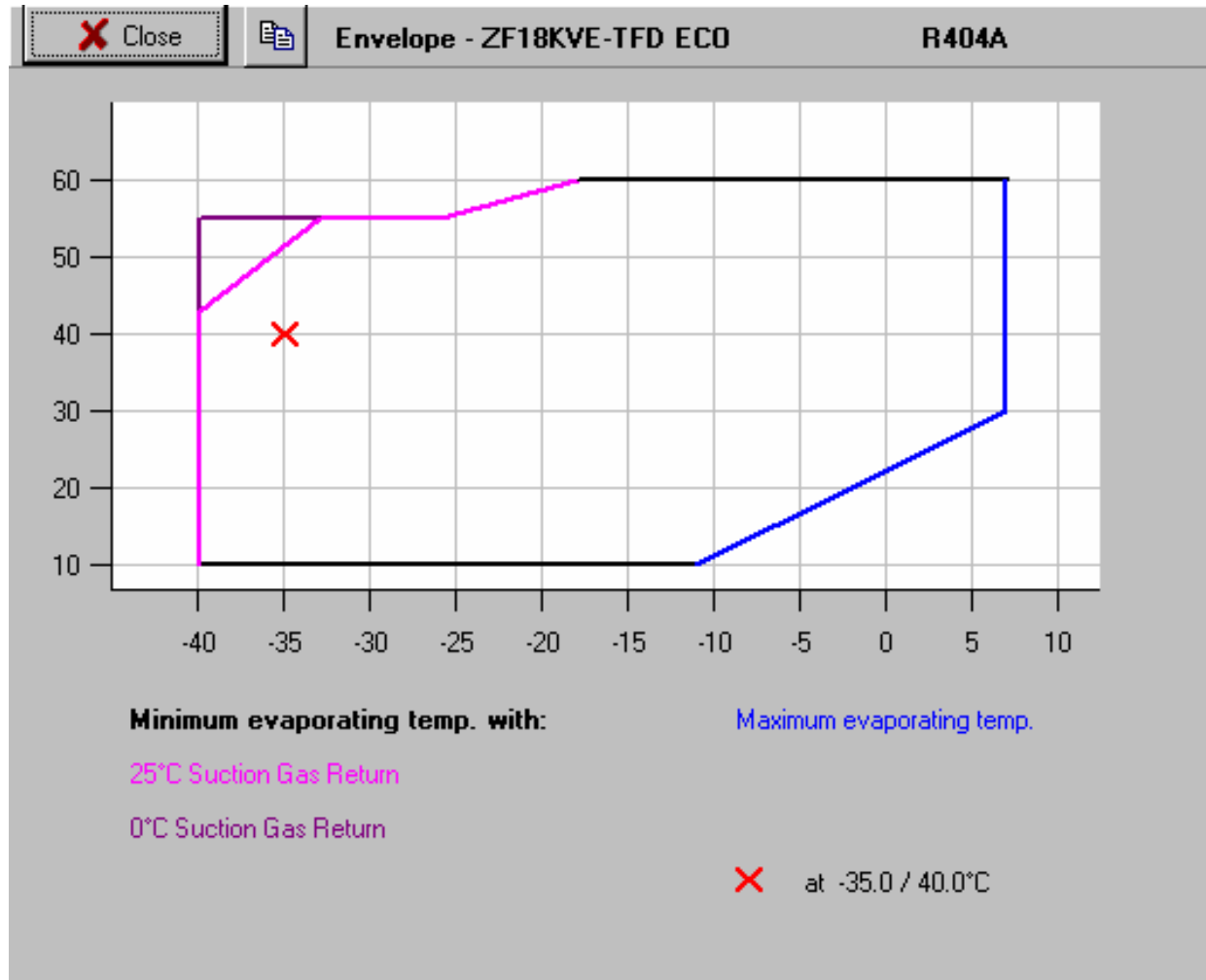
Порт для впрыска пара

## Обозначения компрессора EVI

- *компрессоры ZF EVI предназначены для использования только с экономайзером для впрыска пара*
- *Впрыск жидкости для ZF EVI запрещен*
- *На компрессоре присутствует наклейка, указывающая на это:*

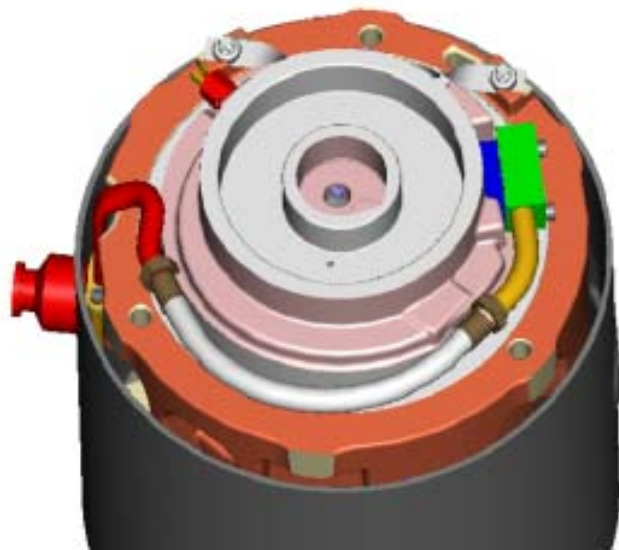
**Scroll with  
Vapour Injection  
only!**

# Рабочий диапазон



## Конструкция EVI

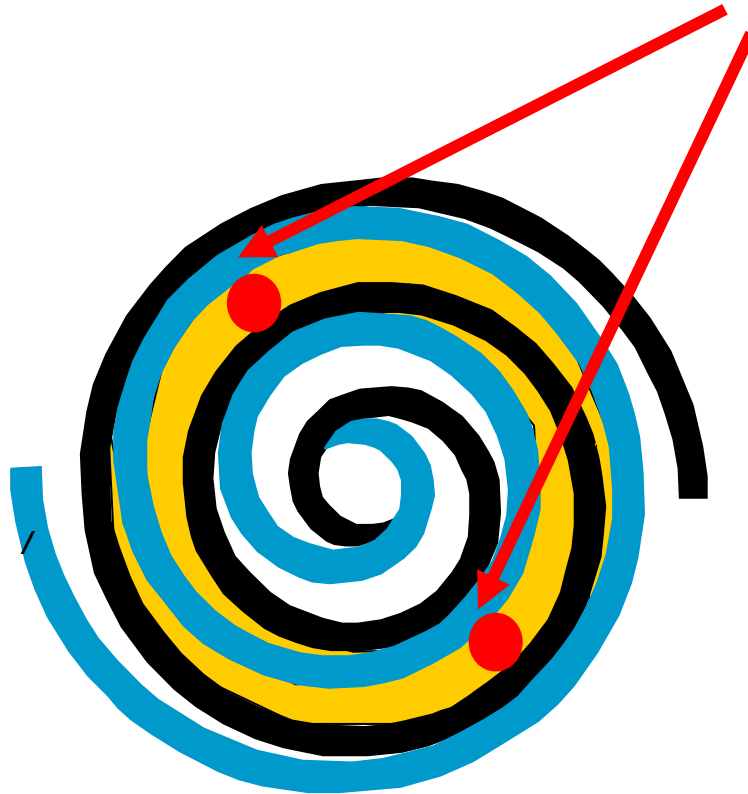
Компрессоры EVI разработаны и оптимизированы для впрыска пара:



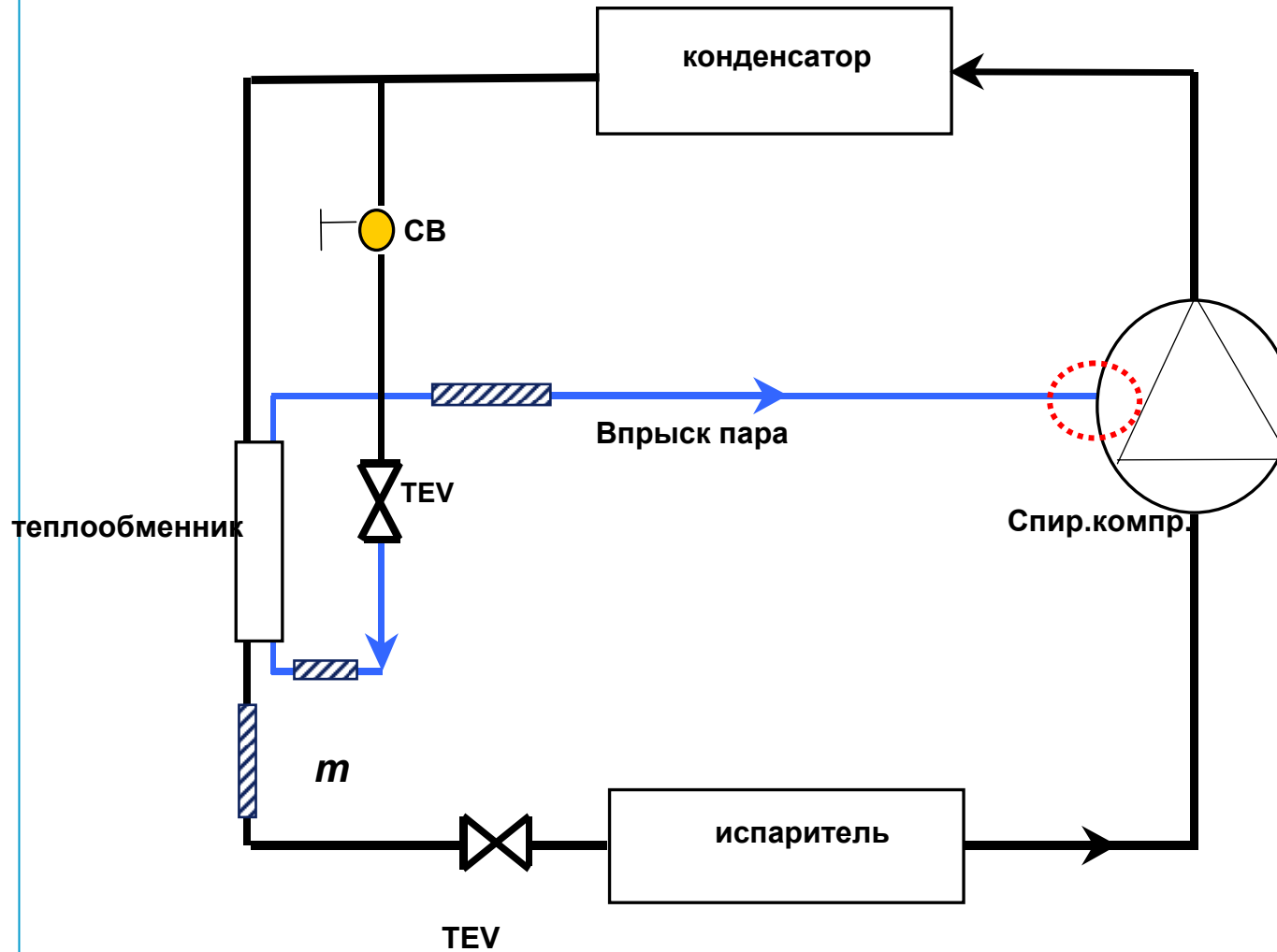
- изменены размеры, форма и расположение отверстий для впрыска;
- новый патрубок для подачи пара в неподвижную спираль и новый соединительный адаптер;
- оптимизированное нагнетательное отверстие;
- динамический обратный клапан на нагнетании;
- встроенный предохранительный клапан.

## *Впрыск пара ZF KV*

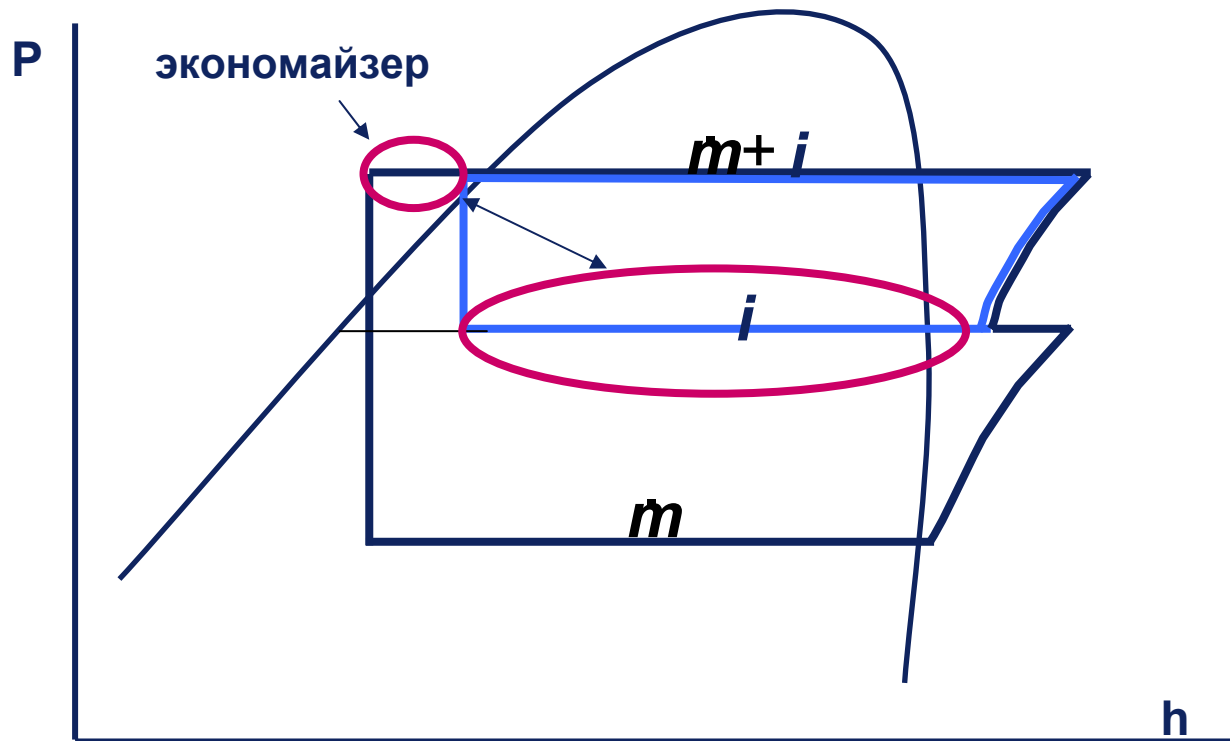
*Оптимизированные по  
размеру и расположению  
порты впрыска.*



# ZF KVE с впрыском пара



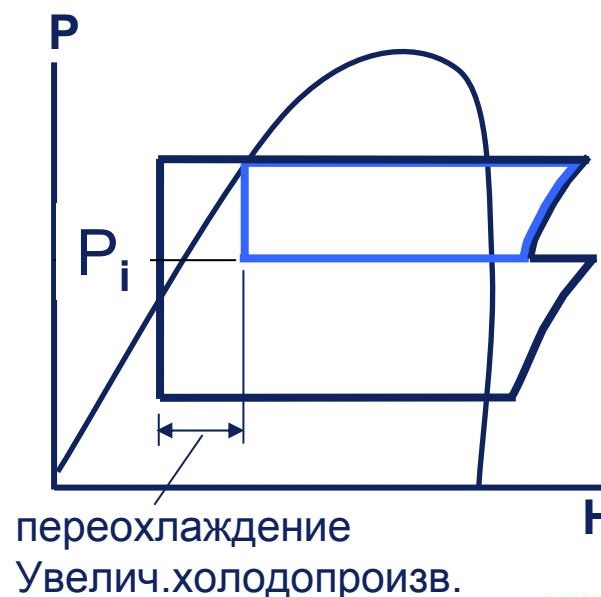
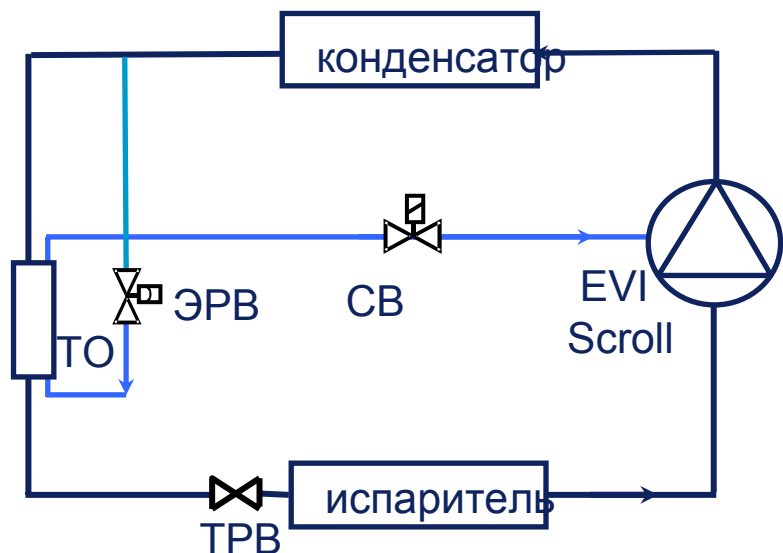
# Цикл





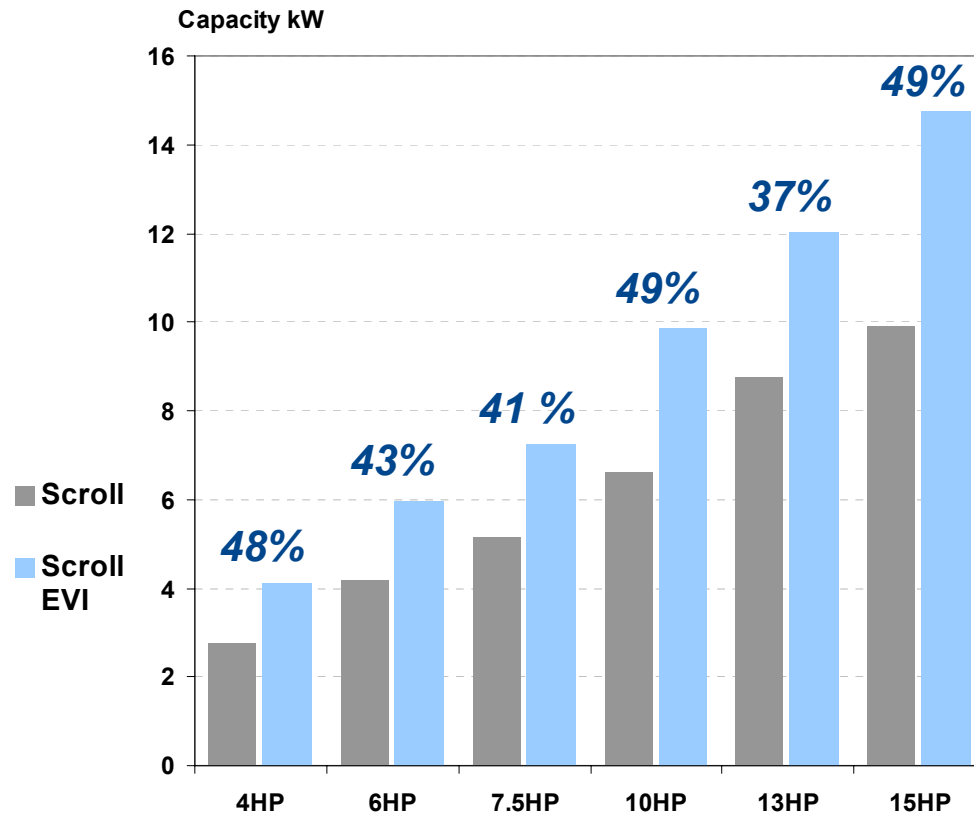
## Принцип впрыска пара

- Впрыск при промежуточном давлении
- Цикл двухступенчатого компрессора, решенный внутри одного спирального блока
- Рост производительности благодаря комбинации эффекта переохлаждения и конструкции спирального блока
- Рост производительности > рост мощности > увеличение холодильного коэффициента



**Copeland**

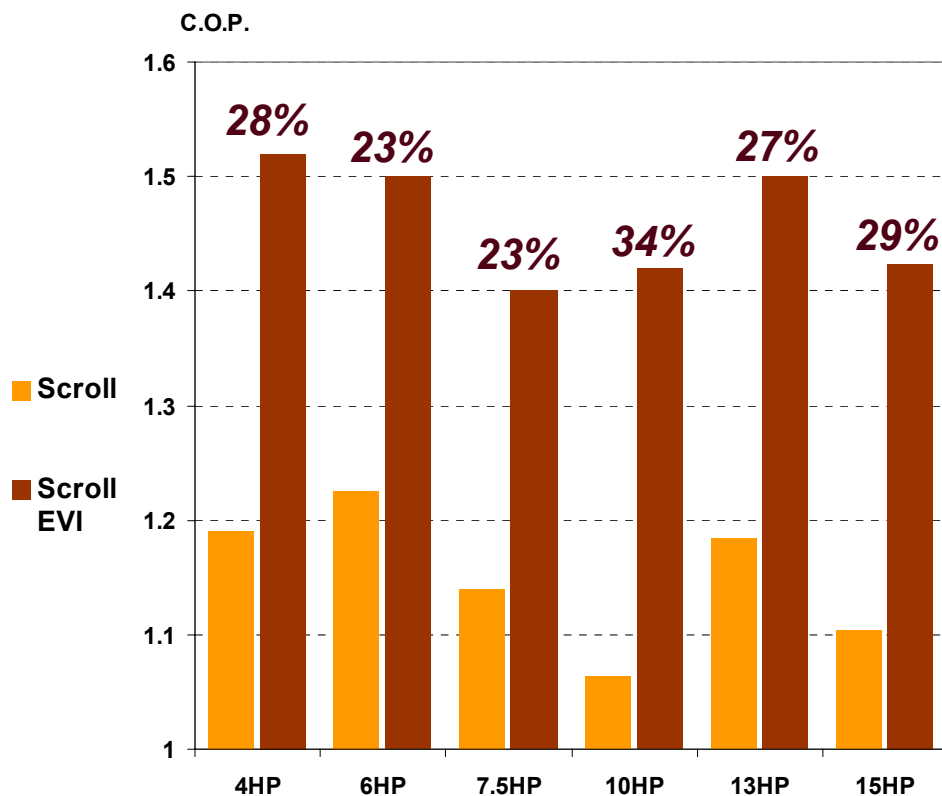
# Увеличение холодопроизводительности



**Note:** Calculated at EN12900

- Увеличение холодопроизводительности в среднем на 45%
- Это результат переохлаждения и оптимизации конструкции спирального блока
- Улучшение характеристик при увеличении перепада давления

# Эффективность – холодильный коэффициент



- Рост холодопроизводительности и выше, чем потребление электроэнергии

**Внимание:**

Рассчитано при стандартных условиях -38/45 15K перегрев

**Copeland**

## Рост производительности с ZF KVE

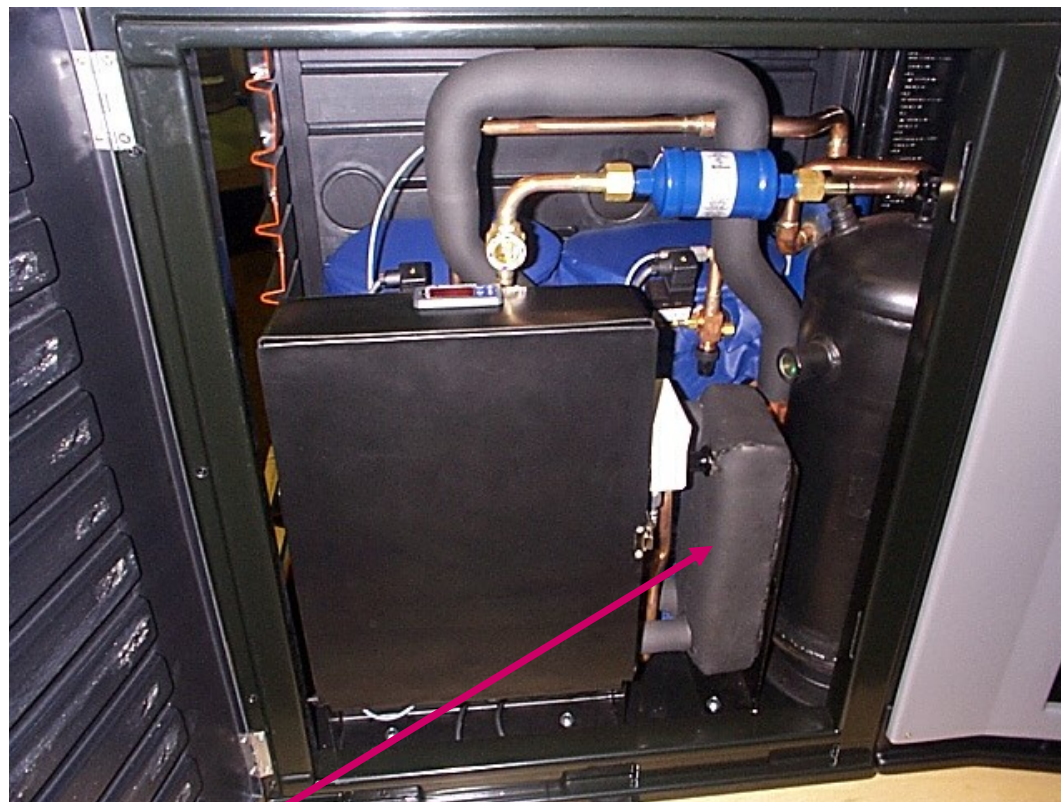
пример: необходимая производительность 7кВт  
при -35°C / 40 °C

модель	Произв. при EN12900 LT	COP при EN12900 LT
ZF33K4E TWD	6.6	1,06
ZF40K4E TWD	8,8	1,18
ZF40KVE TWD	12,0	1,5

→ МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ МЕНЬШИЙ ТИПОРАЗМЕР ZF KVE

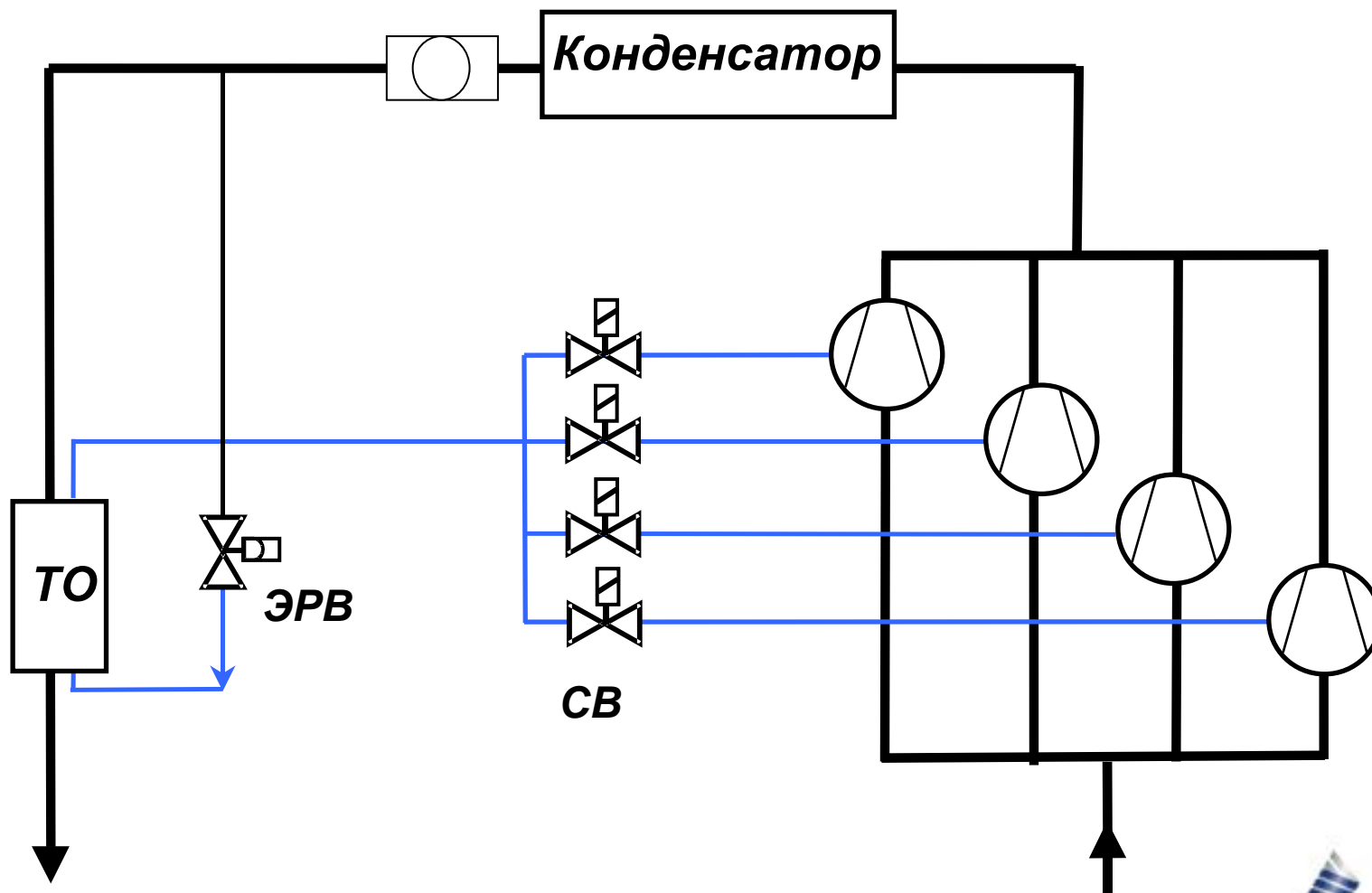
модель	Произв. при EN12900 LT	COP при EN12900 LT
ZF24KVE TWD	7,25 кВт	1,4

## Агрегат EasyCool с компрессором ZF KVE



теплообменник

# Конструкция системы EVI



# Пример применения в супермаркетах Англия

станция А

ZF с впрыском пара



5 x Copeland ZF18-KVE

R404A

21 kW\*

средняя темп.конденсации: 22 °C

станция В

ZF стандартные



8 x Copeland ZF18-K4E

*одинак.*

*одинак.*

*одинак.*

**Экономия электроэнергии: 11% в год**

\*условия: -36 °C / 40 °C / 25 K

**Copeland**

  
**EMERSON**  
Climate Technologies

# Пример использования KVE: уменьшение числа компрессоров при неизменной производительности



- 11% экономия электроэнергии в год
- 5% снижение затрат для владельца

Новая математика!

$$8 = 5 + 1$$

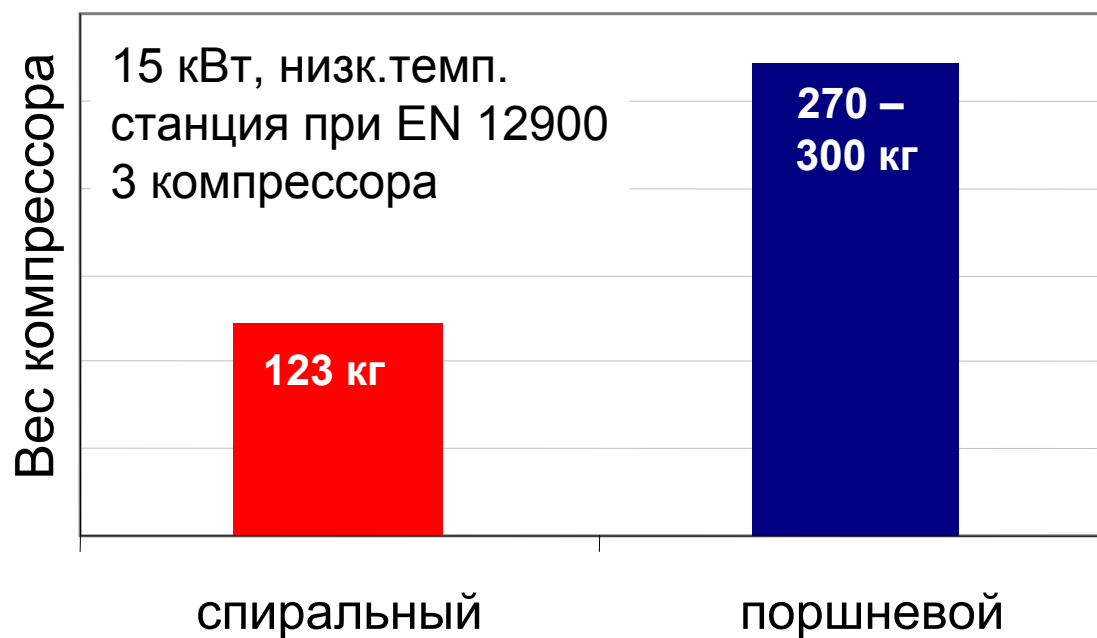
компрессор  
экономайзер

**Copeland**

Copeland Europe ZF KVE Pres



# ***EVI – снижение веса***



# Поддержка COPELAND

- Данные в программе SELECT версия 6.4
- Инструкция по эксплуатации
- Дополнительная техническая информация



**Copeland**

**EMERSON**  
Climate Technologies

# Подбор экономайзера в программе SELECT 6

The screenshot shows the 'Select 6' software interface. The top menu includes 'File', 'Preferences', 'View', 'Tools', 'Go on line', and 'Help'. The main window is divided into several sections:

- Refrigerant:** R404A
- Power Supply:** 50 Hz, 380/420V - 3~ - 50Hz
- Required Capacity:** 4.00 kW
- Manual selection:** ZF18KVE-TFD EVI
- Operating Parameters:**
  - Evaporating Temperature °C: -35.0
  - Useful Superheat 100%
  - Suction Gas Return °C: 20.0
  - Condensing Temperature °C: 40.0
  - Subcooling K: 0.0

The selected compressor is **ZF18KVE-TFD EVI**. The performance data table is as follows:

PERFORMANCE AT SPECIFIED POINT		-35.0 / 40.0 °C
Compressor	ZF18KVE-TFD EVI	
Capacity kW	5.95	
Power Input kW	3.96	
COP	1.50	
Current 400V, A	7.3	
Mass Flow g/s	30.5	
Heat Rej. kW	9.70	
Saturated Intermediate Temperature °C	-6.7	
Economizer Load kW	1.90	
Liquid Temperature °C	-1.7	

Annotations in Russian point to specific values in the table:

- Темп.насыщения (Saturation temperature) points to -6.7 °C.
- Мощность экономайзера (Economizer power) points to 1.90 kW.
- Темп.вых.жидкости (Liquid exit temperature) points to -1.7 °C.

***Спасибо за внимание***



**Вопросы?**

