

ПРЕЗЕНТАЦИЯ



Компрессорные

масла

TOTЕК



Содержание

1. Функции компрессоров – принцип работы
2. Типы компрессоров
3. Особенности системы смазывания компрессоров
4. Классификация компрессорных масел
5. Методы испытаний и физико-химические свойства масел серии TOTEK Компрессор VDL
6. Преимущества масел TOTEK Компрессор VDL
7. Перечень масел аналогичного применения
8. Заключение



Функции компрессора и сжимаемые среды

Основная функция компрессора-превращение механической энергии во внутреннюю энергию сжатого газа

Уравнение Клапейрона

$$PV=RT$$

меньше объем - выше давление

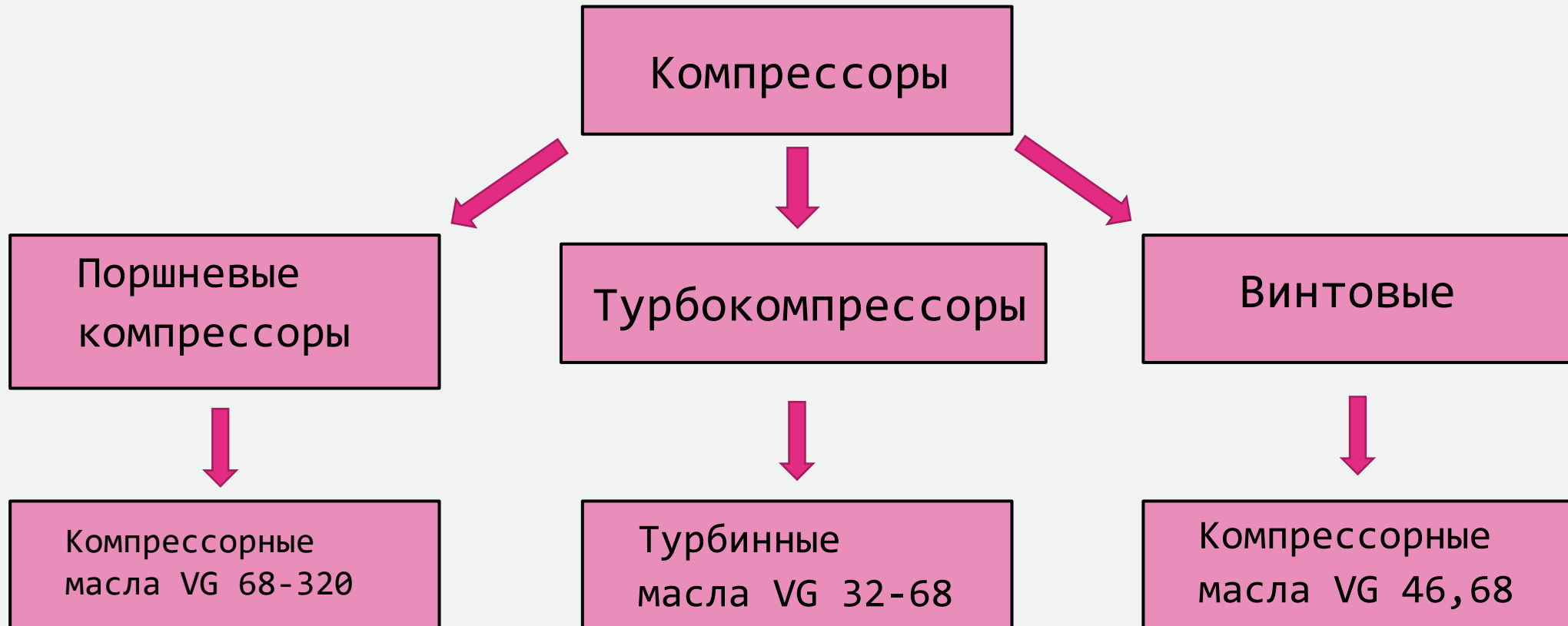
- выше давление - выше температура
- Основные сжимаемые среды:
- Воздух (до 90 % всех компрессоров)
- Другие ГАЗЫ:
- химически неактивные: CO₂, CO, N₂, инертные газы
- химически активные: O₂, Cl₂, HCl, H₂S, SO₂
- углеводороды



Типы компрессоров

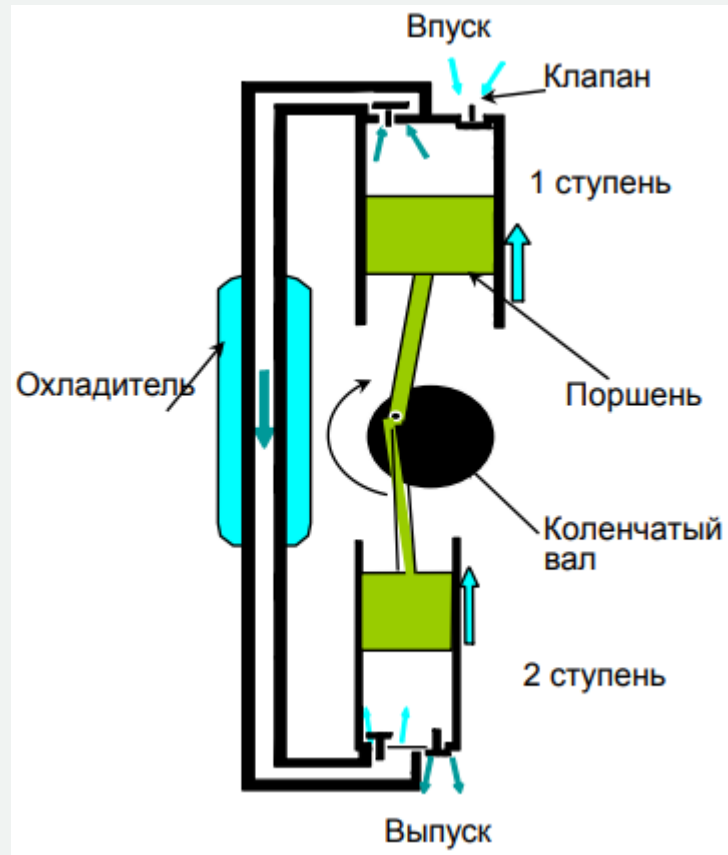


Основные агрегаты и применяемые смазочные материалы



Поршневой компрессор

- Двухступенчатый компрессор двойного действия



Смазываются поршни, подшипники и клапана

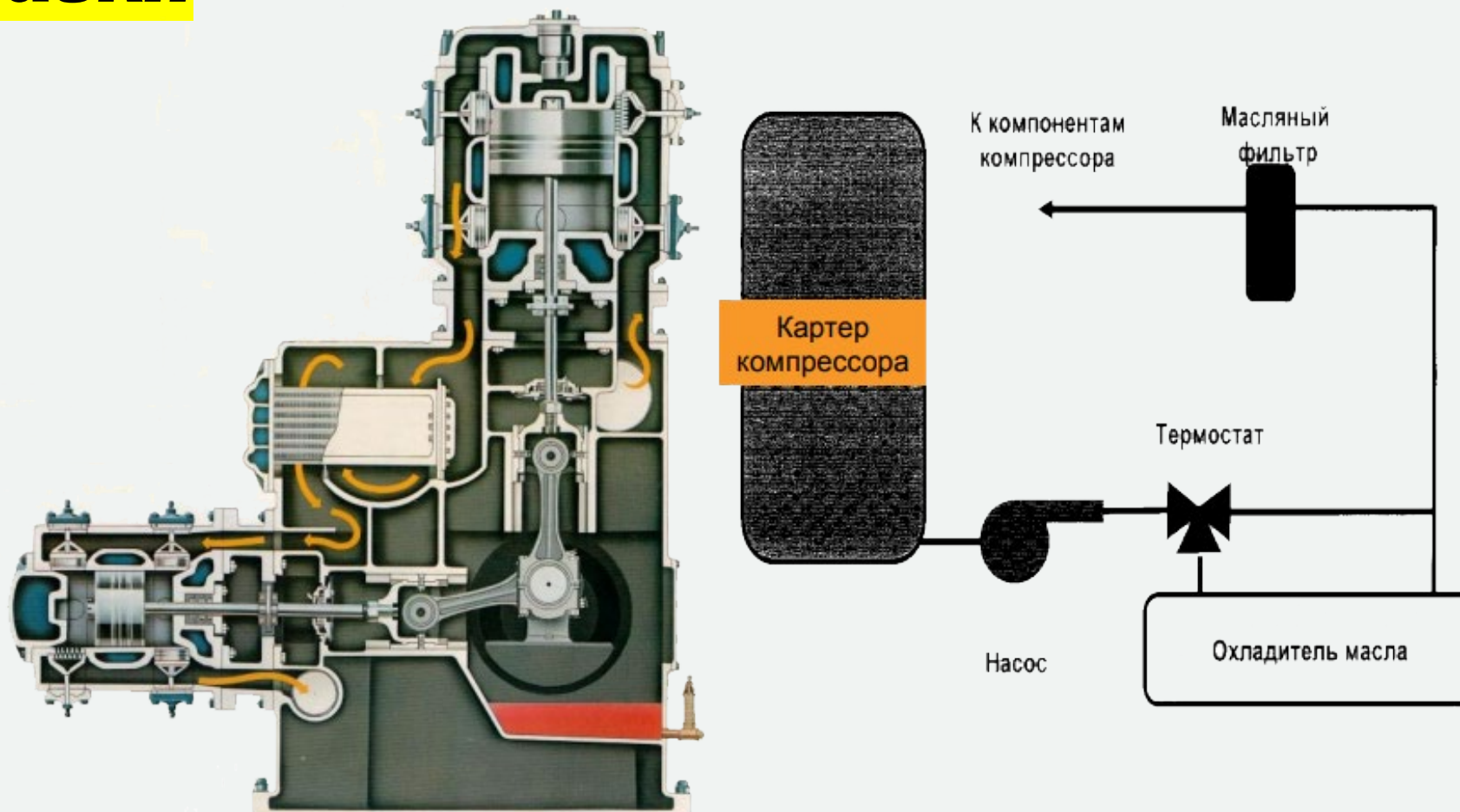
- Свойства:
- Тяжелый, шумный
- Пульсирующая подача сжатого газа
- Высокая температура
- Высокое давление, небольшой объем
- Популярность падает

Поршневой компрессор

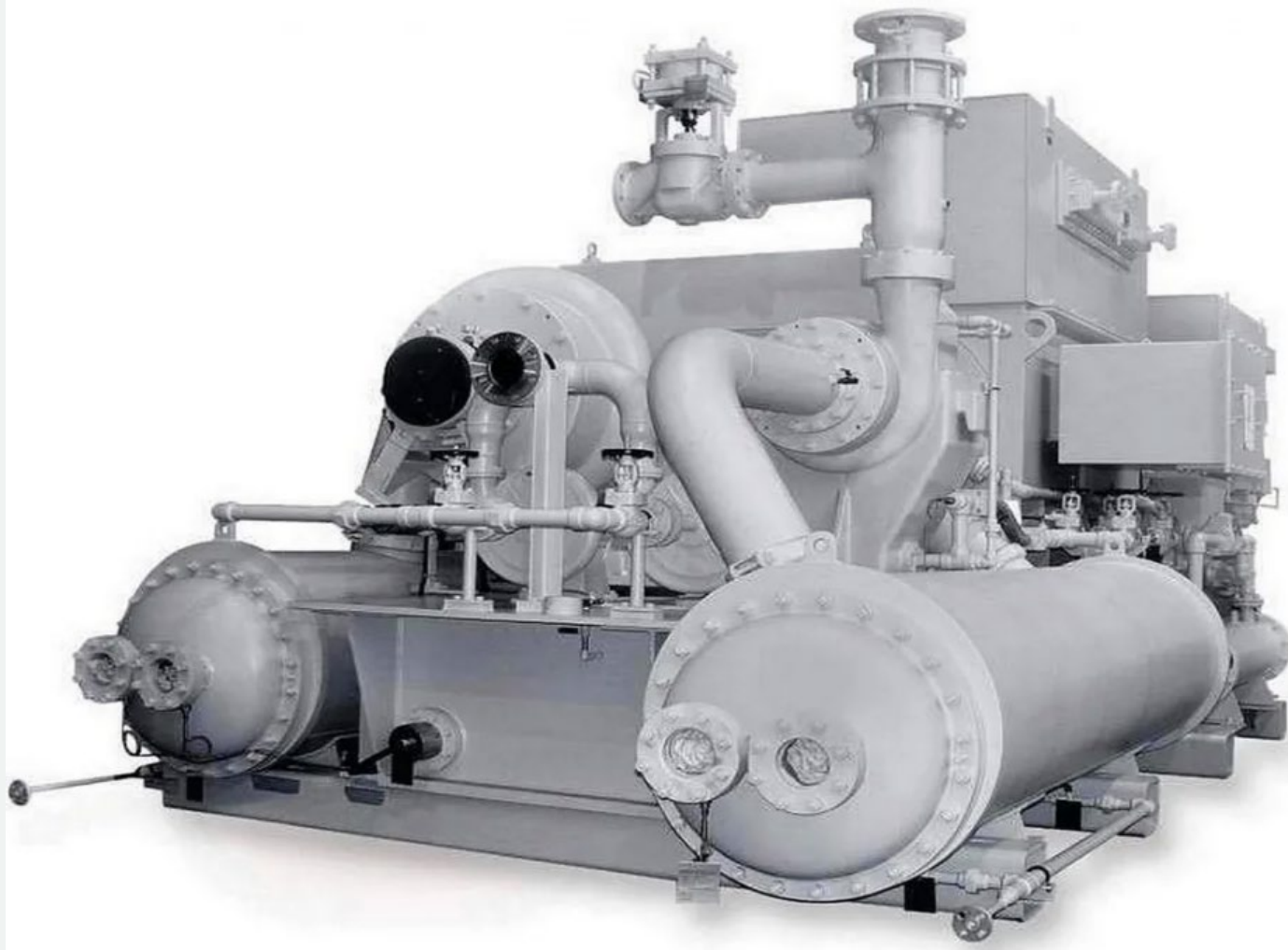


Поршневой компрессор - Система

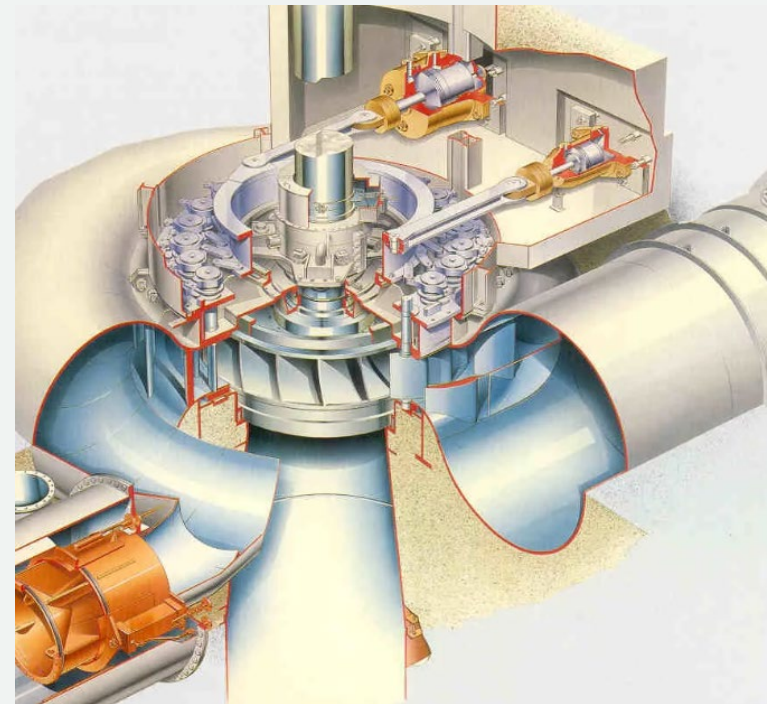
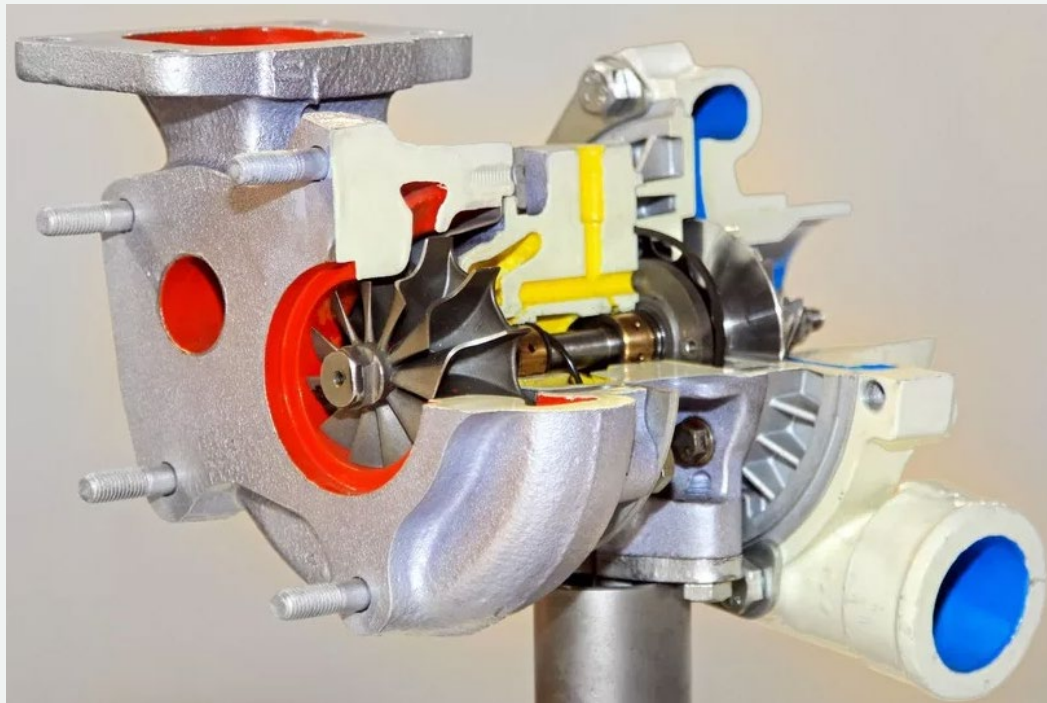
смазки



Турбокомпрессор

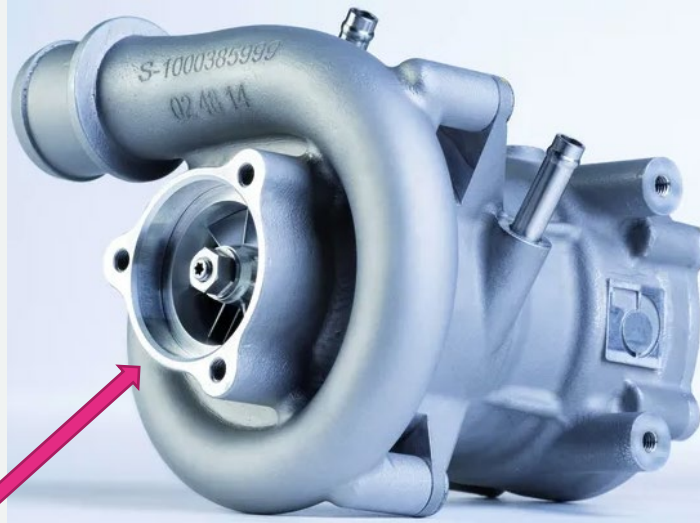


Типы Турбокомпрессоров



Центробежные турбокомпрессоры

Выпуск



• Впуск

• Привод

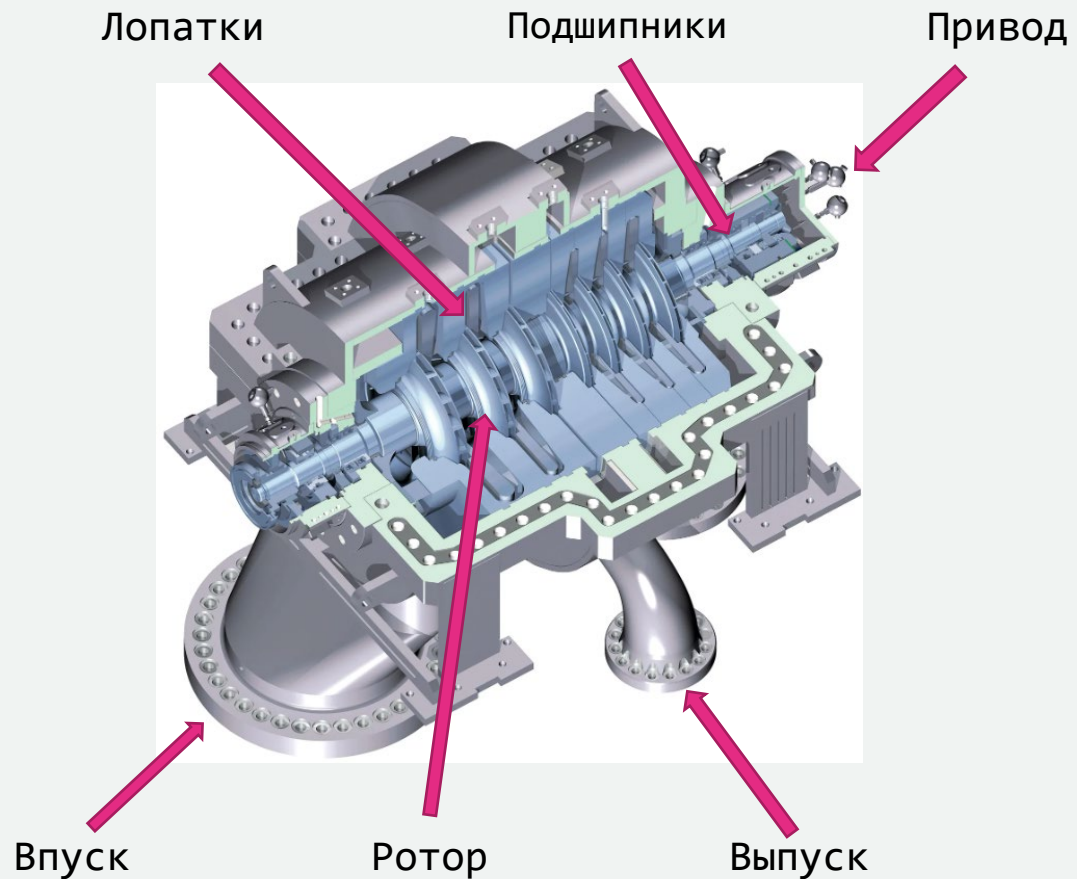
Смазываются только подшипники

Свойства:

- Газ не загрязнен маслом
- Постоянная подача
- Большие объемы
- Небольшое давление



Аксиальный турбокомпрессор

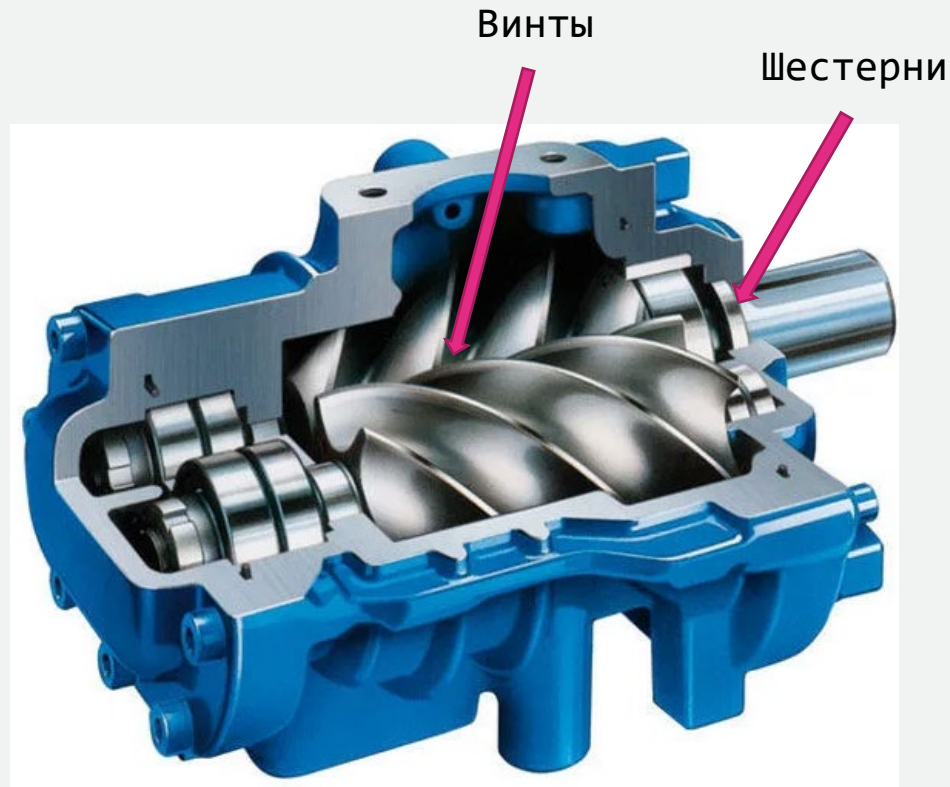


Смазываются только подшипники

Свойства:

- Газ не загрязнен маслом
- Постоянная подача
- Большие объемы
- Среднее давление

Винтовой компрессор



«Мокрый»

- Смазываются винты и шестерни

«Сухой»

- Смазываются только шестерни

Свойства:

- Малошумный, небольшой
- Постоянная подача
- Умеренные давления/объемы
- Легкость обслуживания



Центробежный воздушный компрессор

Уплотнение и подшипник

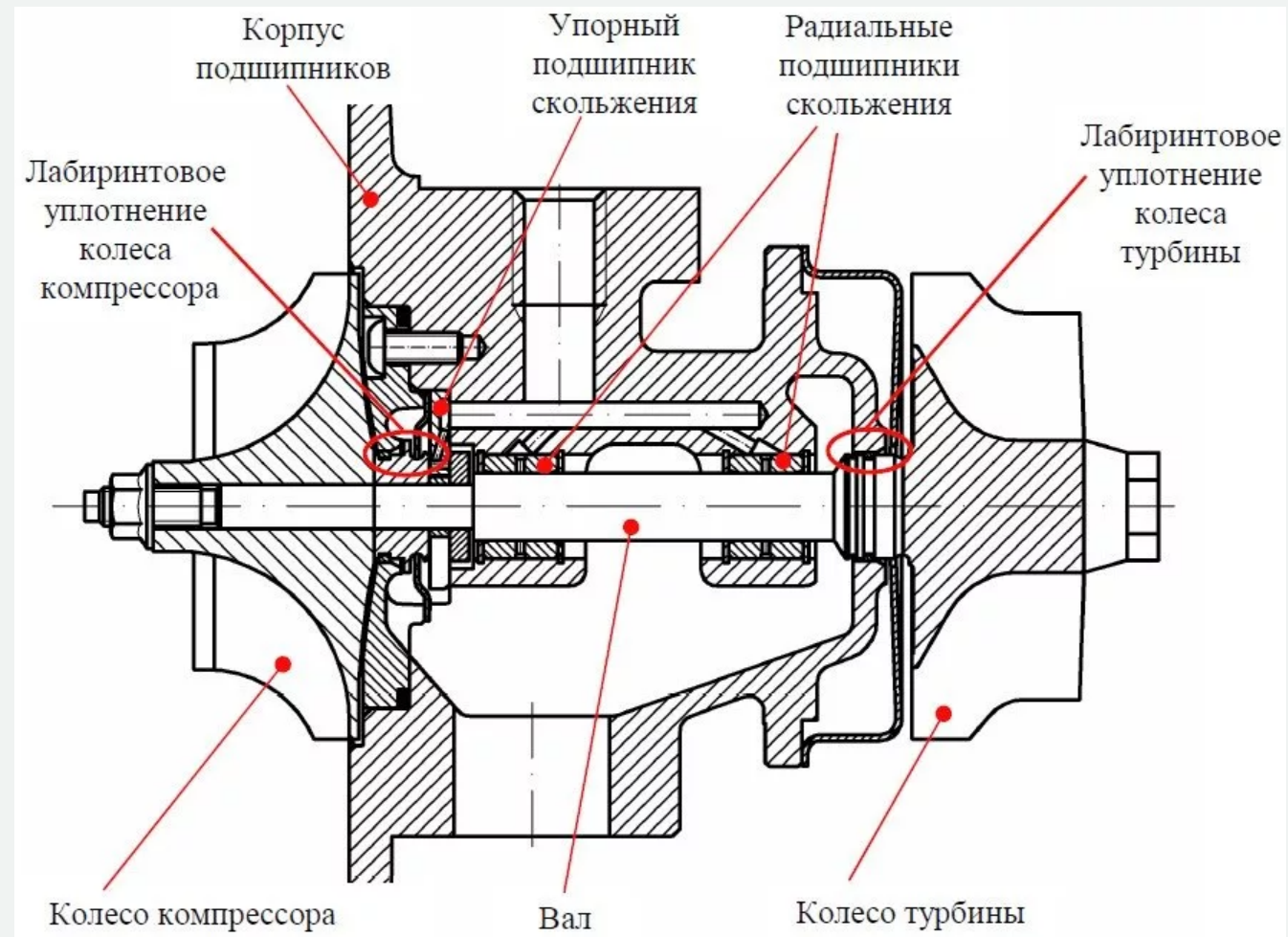
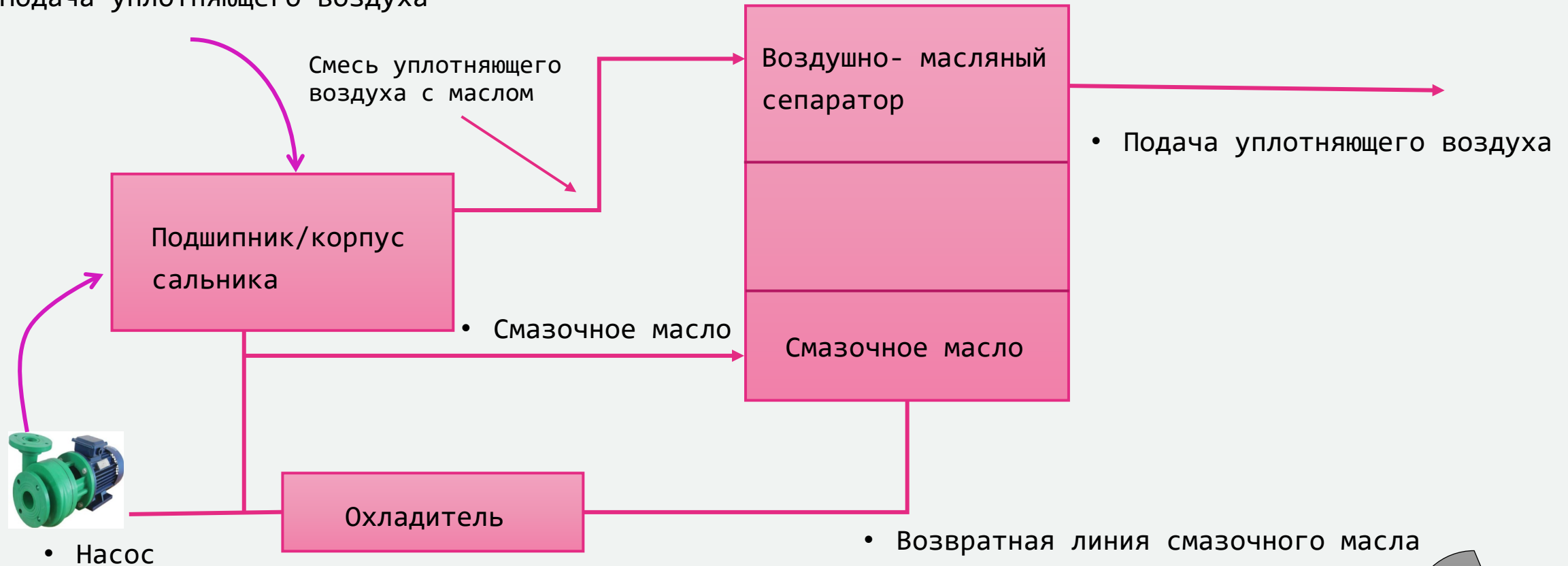


Схема движения смазочного материала и уплотняющего воздуха

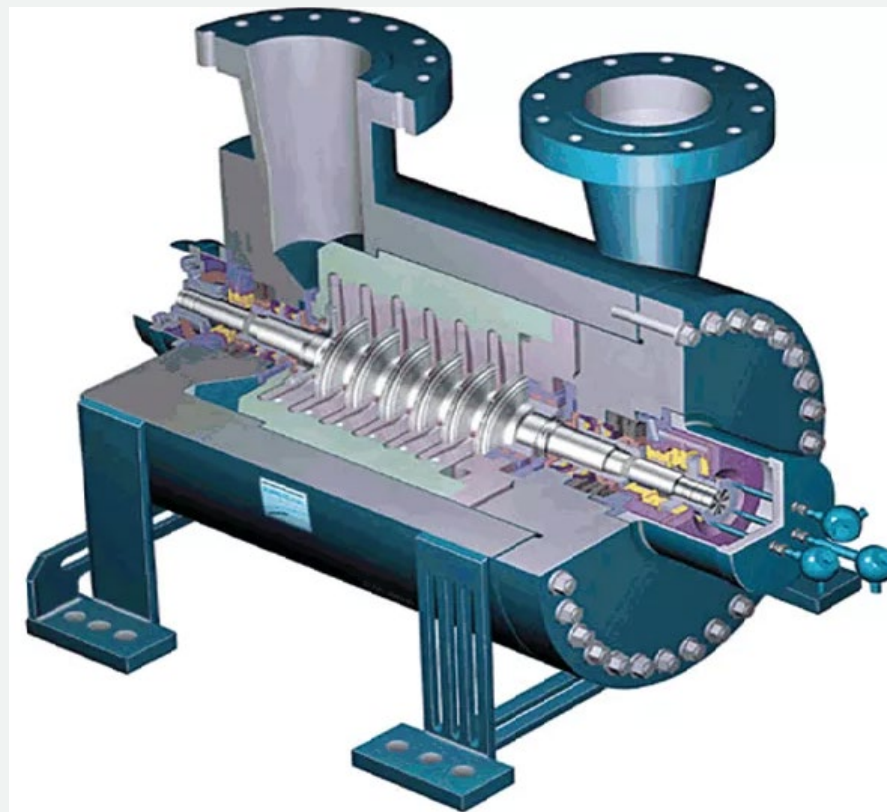
- Подача уплотняющего воздуха



Центробежный компрессор

Компоненты требующие смазки

1. Подшипники
 - Скольжения
 - Качения
2. Уплотнения
3. Редукторы
4. Насосы



Особенности системы смазывания центробежных турбокомпрессоров

- Системы подобны газовым турбинам
- Подшипники чувствительны к образованию отложений и коррозии
- Подшипники подвержены быстрому изнашиванию
- Требуются масла с высокими антиокислительными и защитными свойствами
- Возможно взаимодействие масла с газом



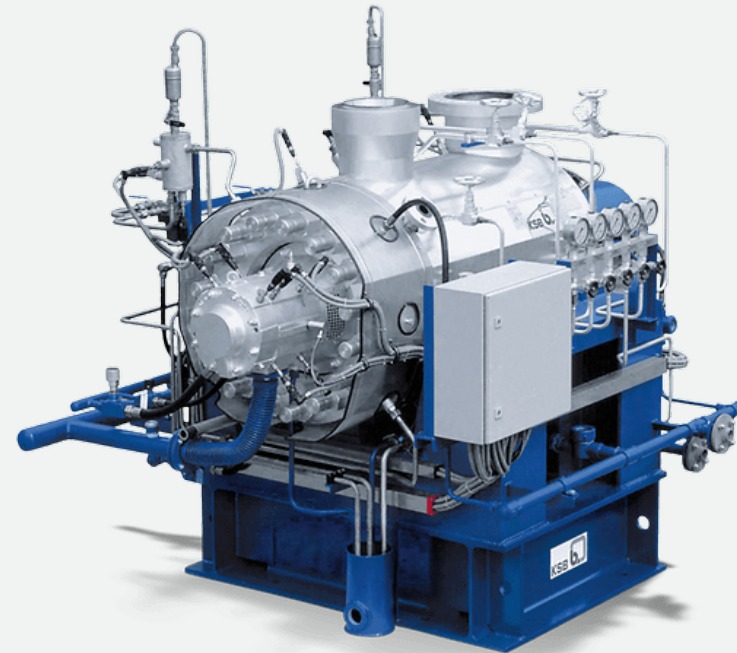
Характеристики компрессоров

Параметр	Объемные	Турбокомпрессоры
Подача	Средняя	Высокая
Давление	Невысокое - очень высокое	Невысокое, зависит от скорости
Равномерность подачи	Зависит от исполнения	Равномерная подача
Скорость подачи	Зависит от частоты вращения	Высокая

Требование к маслу

Зависит от:

- Типа и конструкции компрессора
- Вида газа (сжигаемой среды)
- Рабочей температуры
- Периодичности обслуживания



Требования к маслу

	Уровень требований	Функции масла	Требования
Поршневые компрессоры	Самый высокий (опасность возгорания и взрыва)	<ul style="list-style-type: none"> защита от износа уплотнение зазоров цилиндр поршень охлаждение деталей защита от коррозии 	<ul style="list-style-type: none"> высокая термоокислительная стабильность стойкость к образованию отложений вязкость ISO VG 68 и выше
Турбокомпрессор	Требования ниже	<ul style="list-style-type: none"> масло служит для смазки приводов: передачи, подшипники, валы 	<ul style="list-style-type: none"> вязкость - ISO-VG 32-46 возможно применение турбинных масел
Ротационные (винтовые)	Дополнительные требования	<ul style="list-style-type: none"> масло служит для смазывания винтов и шестерен 	<ul style="list-style-type: none"> низкое пенообразование высокая термоокислительная стабильность. противоизносные свойства высокий уровень фильтруемости



Отечественное обозначение компрессорных масел

Обозначения отечественных компрессорных масел установлены в соответствии с разработанным в 80-х годах их унифицированным ассортиментом. Согласно классификации масла разделяют на группы: первая - для компрессоров, работающих при умеренных режимах, сжимающих воздух и другие нерастворимые в масле газы при температуре нагнетания ниже 160 °С; вторая - то же. при температуре нагнетания ниже 180 °С; третья - для компрессоров, работающих в тяжелых условиях при температуре нагнетания ниже 200 °С; четвертая - для компрессоров высокого давления, работающих в особо тяжелых условиях при температуре нагнетания выше 200 °С.

В соответствии с классификацией масла маркируют следующим образом. Буква "К" означает принадлежность к компрессорным маслам. Группа масла указывается цифрой после "К", за исключением первой группы. Затем после дефиса следует цифра, соответствующая кинематической вязкости при 100 °С.



Зарубежные и отечественные стандарты и системы обозначений масел для поршневых компрессоров

- DIN 51 506
- 3 группы по российской системе классификации

DIN 51506	T нагнетания	Россия	T нагнетания
VB(L), ч.1	до 140	Группа 1	до 160
VC(L), ч.1	до 160	Группа 2	до 180
VDL, ч.2	до 220	Группа 3	до 200



Масла для поршневых и винтовых компрессоров

Наименование	Уровень по DIN 51506	Область применения
TOTEK Компрессор VDL 46 TOTEK Компрессор VDL 68	VDL	Роторные, винтовые компрессора
TOTEK Компрессор VDL 100, TOTEK Компрессор VDL 150	VDL	Поршневые компрессора
TOTEK Компрессор VDL 220	превышает VBL	Поршневые компрессора
TOTEK КС-19п	~VBL	Поршневые компрессора
TOTEK Кп-8С	~VBL	Центробежные компрессора



Параметры и методы испытаний

компрессорных масел серии TOTЕК Компрессор

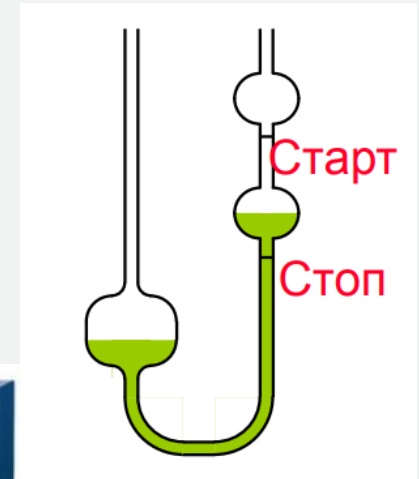


Кинематическая вязкость при 0, 40, 100, мм ² /с	ASTM D445
Температура вспышки, °С	ASTM D92
Плотность, кг/м ³	ASTM D1298
Температура застывания, °С	ASTM D97
Кислотное число, мг КОН/г	ASTM D664
Содержание мех. примесей	ГОСТ 6370
Содержание водорастворимых кислот и щелочей	ГОСТ 6307
Цвет	ASTM 1500
Стабильность против окисления	ГОСТ 981
Коррозионное воздействие на сталь	ASTM D665
Трибологические хар-ки на ЧШМТ	ГОСТ 9490
Содержание воды, %	ASTM D95
Медная коррозия	ASTM D130
Зольность	ASTM 482



Метод определения кинематической вязкости по ASTM D445 (ГОСТ 33)

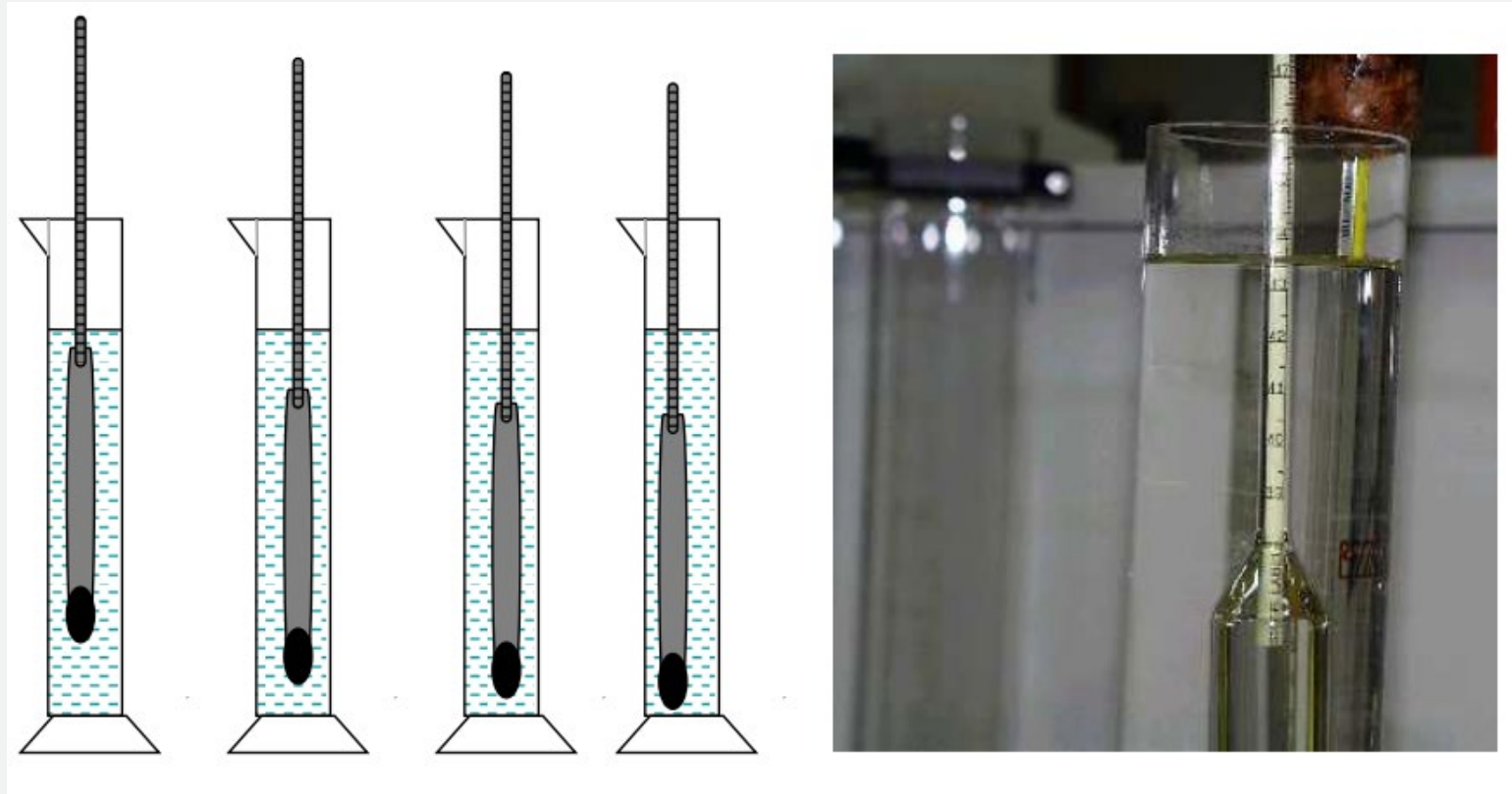
- Кинематическая вязкость измеряется временем прохождения заданного объема жидкости при заданной температуре через капиллярную трубку
- Трубка помещается в ванну с постоянной температурой
- Измеряется время прохождения заданного объема между двумя отметками, затем путем пересчета определяется вязкость
- Измеряется в мм²/с при заданной температуре
- Обычно измеряется при двух температурах: 40°C 100°C
- Индекс вязкости рассчитывается исходя из вязкости при 40°C и 100°C
- Класс вязкости по ISO (ISO VG) это вязкость при 40°C Допустимые отклонения ±10%.



Наименование показателя	TOTЕК Компрессор 68	TOTЕК Компрессор 150	TOTЕК Компрессор 220
Вязкость кин, при 40С ,мм ² /с	61-75	135-165	198-242
Вязкость кин, при 100С ,мм ² /с	8,1	14	17

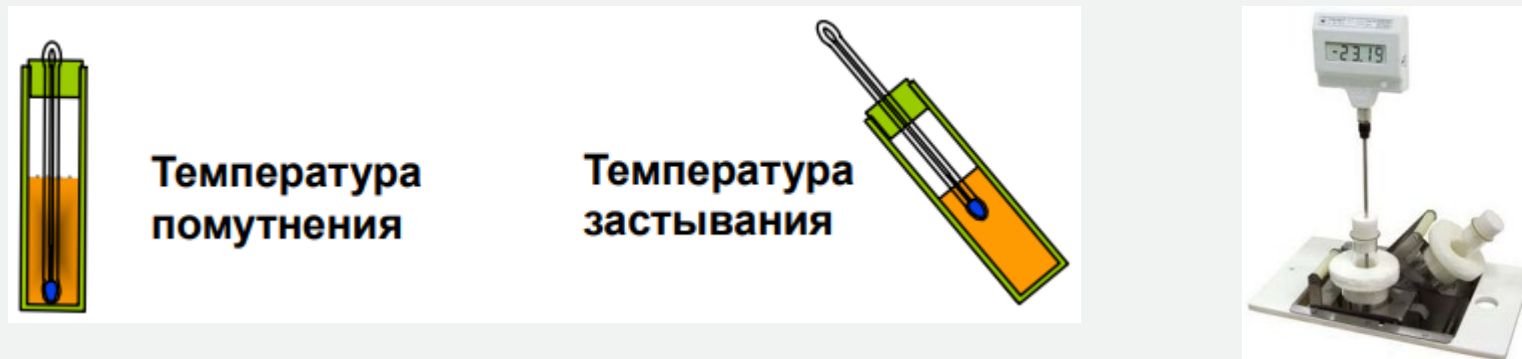


Определение плотности по методу ASTM D 1298 (ГОСТ Р 51069)



Определение температуры застывания по ASTM D 97 (ГОСТ 20287)

- Масла содержат различные количества парафинов
- Парафины кристаллизуются при низких температурах
- Это обуславливает загустевание масла; масло теряет текучесть
- Температура застывания – температура потери маслом текучести
- Температура помутнения – температура начала кристаллизации парафинов



Наименование показателя	TOTЕК Компрессор 68	TOTЕК Компрессор 150	TOTЕК Компрессор 220
Температура застывания, С	-15	-15	-15

Определение цвета по ASTM D1500 (ГОСТ 20284)



Наименование показателя	TOTEK Компрессор VDL 68	TOTEK Компрессор VDL 150	TOTEK Компрессор VDL 220
Цвет, единицы ЦНТ, не более	4,5	4,5	4,5



Коррозионное воздействие на сталь по ASTM D 665 (ГОСТ 19199)

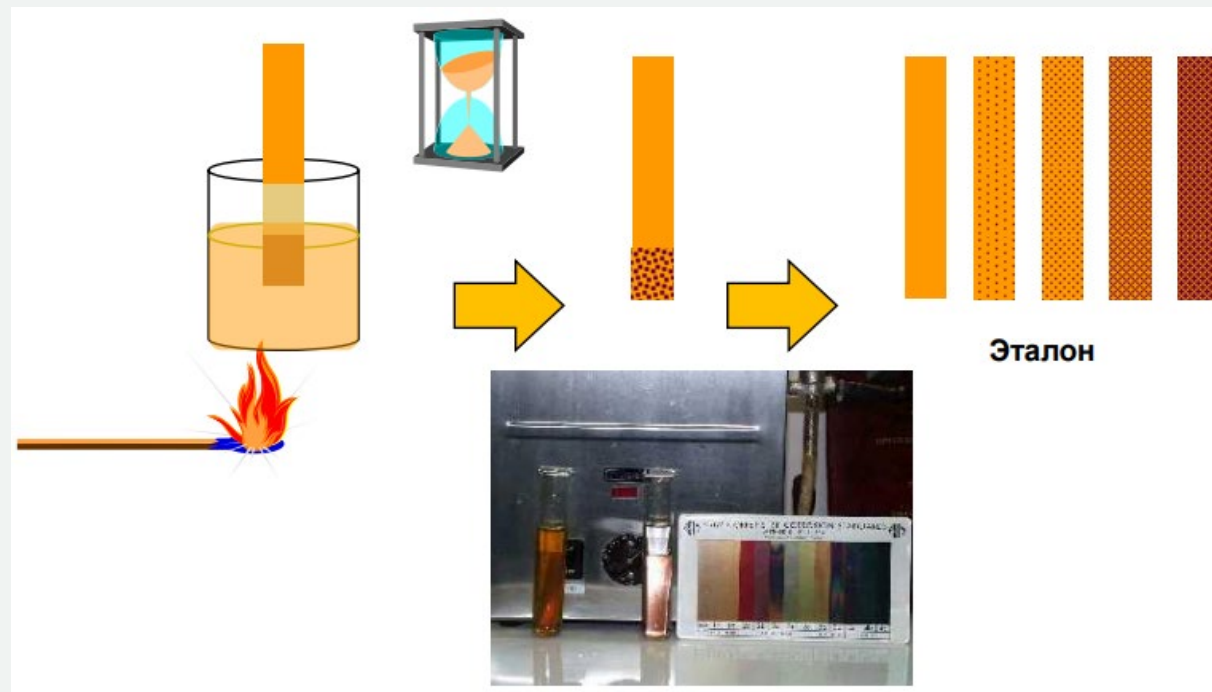


- В присутствии воды в системе смазки металлические детали могут подвергаться коррозии
- Это может приводить к образованию твердых частиц продуктов износа и заклиниванию
- При испытании на коррозию (по ASTM D665) определяется способность масла предотвращать коррозию черных металлов



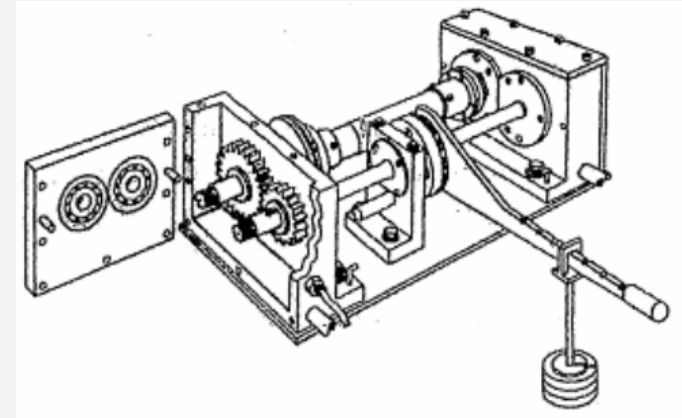
Медная коррозия по ASTM D 130 (ГОСТ 2917)

После воздействия нагретого масла на медную пластинку в течение заданного времени медная пластинка сравнивается с эталонами



Методы определения смазывающих свойств

- Метод FZG: определение противоизносных и противозадирных свойств.
1. Свойства масла определяются при помощи двух цилиндрических шестерней, погруженных в исследуемое масло.
 2. Шестерни, находящиеся под нагрузкой прокручиваются по 15 мин при постепенном повышении нагрузки и измерении потери массы шестерен.
 3. Испытание заканчивается по достижении потери массы в 10мг или после 12 циклов (если потери массы не достигают 10мг).
 4. Смазывающие свойства масла выражаются через число выдержанных циклов повышения нагрузки.



Физико-химические показатели масел

Наименование показателя	TOTЕК Компрессор 68	TOTЕК Компрессор 150	TOTЕК Компрессор 220
Кислотное число мг КОН/г	0.5	0.5	0.5
Трибологические характеристики на ЧШМ:			
• Индекс задира (Из), Н(кгс)	441(45)	441(45)	441(45)
• Показатель износа (Ди), мм	0.4	0.4	0.4



Проблемы смазывания воздушных компрессоров

Поршневые компрессоры

- углеродистые отложения на выпускных (нагнетательных) клапанах и линиях ;
- эмульгирование Ротационные компрессоры
- блокирование сепаратора;
- эмульгирование;
- окисление масла;
- загустевание масла



Преимущества масел серии TOTЕК

Компрессор VDL

1. Обладают высокой устойчивостью к образованию углеродистых отложений (нагара) и лакообразованию на клапанах и головках поршня, вызываемых продуктами коррозии (оксиды и гидроксиды железа) при высоких рабочих температурах и давлениях
2. Улучшенные антикоррозионные свойства, обеспечивают эффективную защиту оборудования и продлевают срок службы внутренних металлических поверхностей
3. Отличные антипенные свойства, обеспечивают быстрое воздухоотделение без излишнего пенообразования
4. Высокие деэмульгирующие свойства позволяют быстро удалить избыток воды из системы циркуляции масла



Масла компрессорные

ОПИСАНИЕ

Масла серии TOTEK Компрессор VDL используются для смазывания компрессоров, эксплуатируемых в различных отраслях промышленности.

Масла вырабатываются из высокоочищенных минеральных базовых масел < импортным пакетом присадок. Содержат присадки, улучшающие антикоррозионные и антиокислительные свойства.

Масло TOTEK Компрессор 68 применяется для смазывания винтовых компрессоров, а TOTEK Компрессор 150 и 220 для поршневых компрессоров различного вида, в тех случаях, когда от

масла требуется высокая устойчивость к образованию осадка и хорошая антиокислительная стабильность. Также масла могут применяться в циркуляционных системах подшипников

скольжения и качения, эксплуатируемых в условиях высоких температур. Масла данной серии полностью соответствуют требованиям DIN 51506, категории VDL.

ПРЕИМУЩЕСТВА

Масла серии TOTEK Компрессор VDL имеют следующие преимущества:

обладают высокой устойчивостью к образованию углеродистых отложений (нагара) и лакообразованию на клапанах и головках поршня, вызываемых продуктами коррозии (оксиды и гидроксиды железа) при высоких рабочих температурах и давлениях.

улучшенные антикоррозионные – свойства, обеспечивают эффективную – защиту оборудования и продлевают срок службы внутренних металлических поверхностей отличные антипенные свойства. обеспечивают быстрое воздухоотделение без излишнего пенообразования

высокие дезмультирующие свойства позволяют быстро удалить избыток воды из системы циркуляции масла

ОДОБРЕНИЯ

Соответствуют классу вязкости по ISO VG 68, 150, 220. Масла серии TOTEK Компрессор VDL разработаны в соответствии с требованиями DIN 51506, категория VDL.

ТИПИЧНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

TOTEK Компрессор VDL	68	150	220
Вязкость кинематическая при 40°C, мм ² /с	61-75	135-165	198-242
Вязкость кинематическая при 100°C, мм ² /с	8,1	14	17
Зольность, % 0,04 0,04 9,04			
Кислотное число, мКОН/г	0,5	0,5	0,5
Температура вспышки в открытом тигле, °C	195	205	225
Температура застывания, °C	-15	-15	-15
Цвет на колориметре ЦНТ, ед.	4,5	4,5	4,5
Трибологические характеристики на ЧШМ:			
индекс задира (Из), Н(нгс), не менее	441(45)	441(45)	-441(45)
показатель износа (Ди), мм, не более	0,4	0,4	0,4

ПАСПОРТ № 22-168

Наименование продукта: Масло TOTEK Компрессор v1d 68

Ty 0253-021-44918199-2006

Дата изготовления продукта: 13/07/2022

Резервуар, мешалка R-102, партия №22-168

замер

тонн 2.000

№	Наименование показателей	Методы испытаний	Нормы по ГОСТ, ТУ	Фактически
1	Вязкость кинематическая, мм ² /с При 40°C, в пределах При 100°C, не менее	ГОСТ 33	61-75 8.1	68.52 8.609
2	Зольность %, не более	ГОСТ 1461	0.04	0.006
3	Плотность при 15°C, кг/м ³	ГОСТ Р 51069	Не нормируется Определение обязательно	883,2
4	Массовая доля механических примесей, % не более	ГОСТ 6370	отсутствие	Отс
5	Массовая доля воды, % не более	ГОСТ 2477	Следы	Следы
6	Кислотное число, мг КОН на 1г масла, не более	ГОСТ 11362	0.5	0.21
7	Содержание водорастворимых кислот щелочей	ГОСТ 6307	отсутствие	Отс
8	Температура вспышки, в открытом тигле, °C, не выше	ГОСТ 4333	195	230
9	Цвет ед. ЦНТ, не более	ГОСТ 20284	4.5	2.5
10	Температура застывания, °C, не выше	ГОСТ 20287	-15	-17
11	Коррозионное воздействие на сталь	ГОСТ 19199	отсутствие	Отс.
12	Коррозионное воздействие на пластину из меди марки М1 по ГОСТ 859 при 100°C в течении 3ч. Балл, не более	ГОСТ 2917	1а	1а
13	Стабильность против окисления при 100°C в течении 25ч. И расход кислорода 3 дм ³ /ч: массовая доля остатка, %	ГОСТ 981	Не нормируется Определение обязательно	0.15
14	Трибологические характеристики на четырёхшариковой машине: -индекс задира, (Из), Н, (кгс). Не менее -Показатель износа, (Ди) при осевой нагрузке 392Н (40кгс) при температуре (20±5)°C в течении 1ч, мм, не более	ГОСТ 9490	441(45) 0.4	614(62.7) 0,32

Перечень компрессорных масел аналогичного применения

- TOTЕК Компрессор VDL 68,150,220
- BP Energol RC 68,150,220
- Esso Verdichteroel 3021 N, 3022 N
- Mobil Rarus 426, 429
- Shell Corena P 68, 150
- Texaco Compressor Oil EP VDL 68, 150
- Total Dacnis P 68, 150
- Chevron Compressor Oil 68, 150, 220
- Teboil Compressor Oil P 68



Заключение

- TOTEK Компрессор VDL и TOTEK Компрессор VDL AC – передовые компрессорные масла, предназначенные для использования в импортной и отечественной технике, наряду с импортными смазочными материалами
- TOTEK Компрессор VDL и TOTEK Компрессор VDL AC – изготавливаются с использованием импортных технологий и пакета присадок
- TOTEK Компрессор VDL и TOTEK Компрессор VDL AC – соответствуют основным мировым стандартам, устанавливающим требования к компрессорным маслам
- TOTEK Компрессор VDL и TOTEK Компрессор VDL AC – разработаны с учетом требований отечественных и мировых производителей компрессорного оборудования