



**ВЫ НЕ ПРОСТО
ПОКУПАЕТЕ
СМАЗОЧНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ.**

**ВЫ ПОКУПАЕТЕ
НАДЕЖНОСТЬ.**

- Оптимальные Интервалы Замены
- Контроль Эксплуатационных Расходов
- Отличные Рабочие Характеристики
- Минимальное Время простоев
- Максимальная Выгода

Гидравлические Жидкости

■ Определение:

— Инженерная наука и технология статического и динамического поведения жидкостей

■ Применение:

— Жидкости под давлением передают энергию для работы

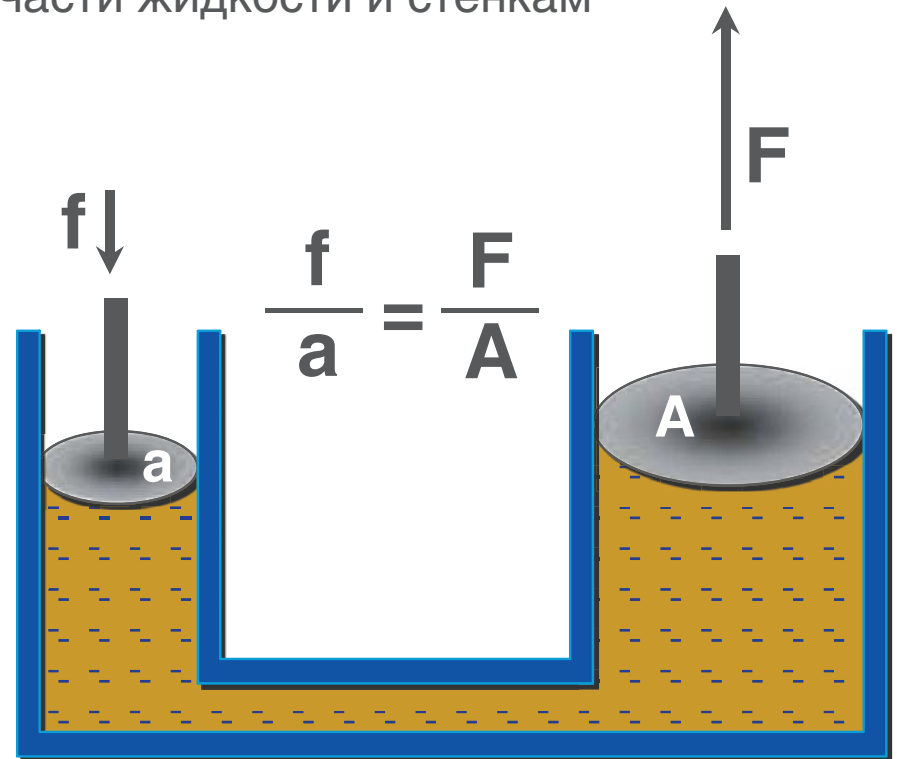
■ Происхождение: С Греческого

- гидро (вода)
- аулос (труба)

Принцип Паскаля



- Давление, приложенное к закрытой жидкости в ограниченном пространстве, передается к каждой части жидкости и стенкам содержащего ее сосуда.
- Предполагает
 - Несжимаемую жидкость
 - Неламинарное течение



$F, f = \text{сила}$ $A, a = \text{поверхность}$

Контрольные клапаны

- Регулируют поток и давление
- Контролируют направление жидкости

Приводы

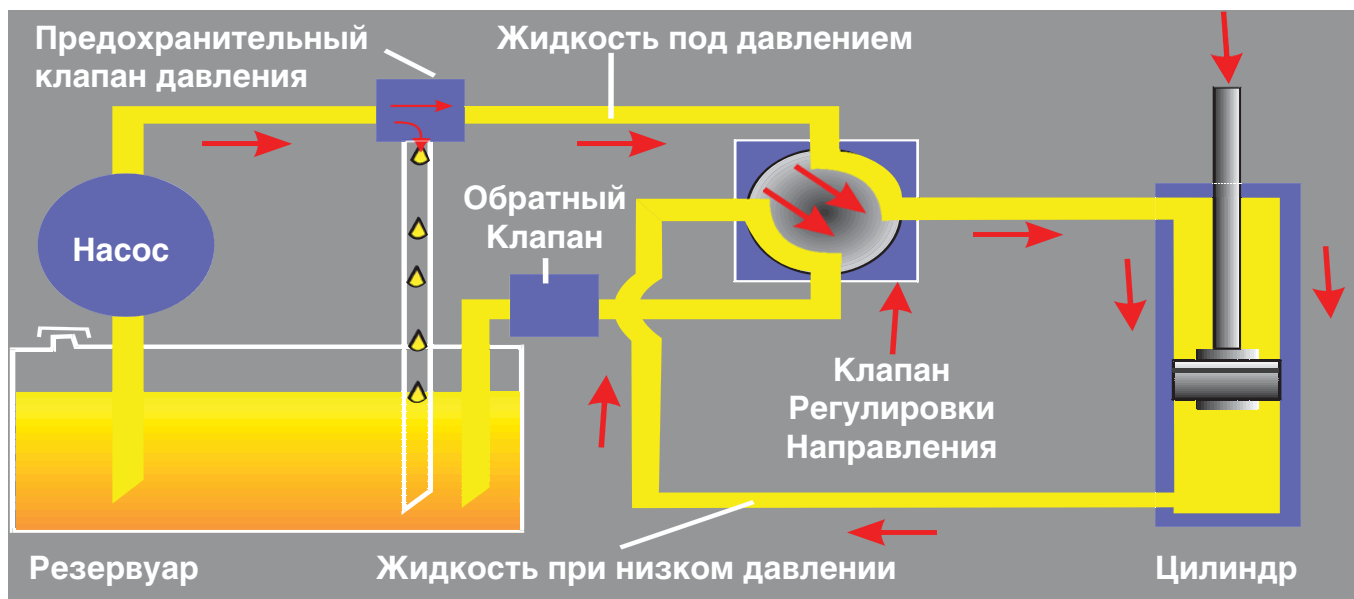
- Преобразуют давление в механическое движение (работу)
- Линейные (цилиндр) или роторные (мотор)

Насосы

- Создают поток и давление

Жидкость

- Передает мощность
- Смазывает детали механизма
- Защищает детали от износа, коррозии и ржавления



Резервуар

- Хранение жидкости
- Обеспечивает оседание загрязнений в отстойник для обеспечения охлаждения Жидкости, Вывода воздуха и отделения Воды

Функции Гидравлических Жидкостей



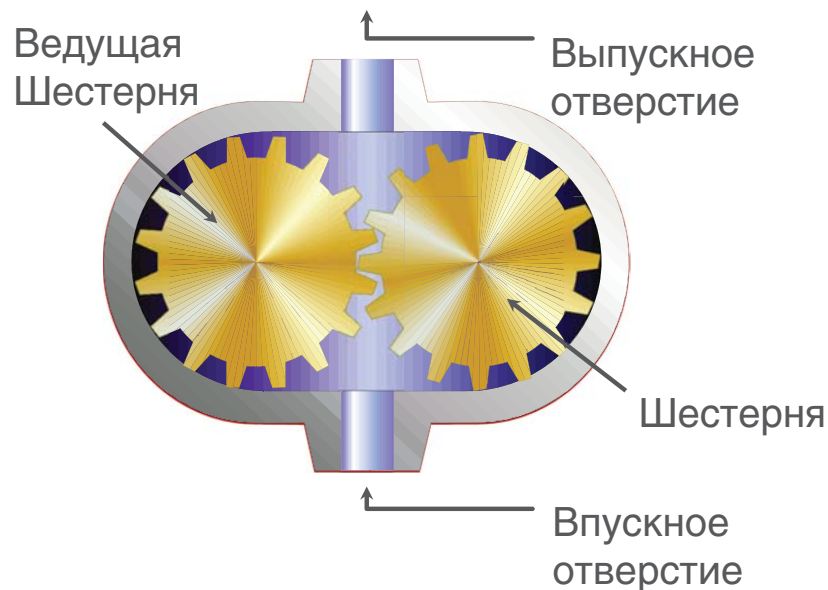
Важные Функции Гидравлических Жидкостей	Необходимые Свойства Смазочных Материалов
Действовать в качестве гидравлической жидкости – передавать и контролировать мощность	Выбор надлежащей вязкости жидкости, с высоким индексом вязкости, свойствами трения и высокотемпературными эксплуатационными свойствами/высокой степенью стабильности к сдвигу, отвечающие требованиям Чистоты ISO для применения/рекомендаций OEM производителей.
Защищать от адгезивного износа при нормальных рабочих температурах и при холодном запуске	Выбор надлежащей вязкости жидкости, высокого индекса вязкости/высокой стабильности к сдвигу, способность выдерживать нагрузку и пакета присадок (например, беззольные противоизносные присадки AW для лопастных насосов в экологически уязвимых зонах) с учетом рабочих условий и рекомендаций OEM производителей.
Защищать от коррозионного износа	Надлежащая вязкость продукта с ингибиторами ржавления и коррозии.
Обеспечивать долгий срок службы	Базовые масла высокой степени очистки с добавлением ингибиторов окисления, обеспечивающие отличную чистоту при работе и фильтруемость жидкости.
Удалять загрязняющие вещества	В зависимости от применения, некоторые жидкости деэмульгируют, а другие эмульгируются для обеспечения фильтрации или надлежащей смазки, если жидкость загрязняется водой, а также твердыми частицами во внешние и внутренние фильтры.
Обладать стойкостью к аэрации и пенообразованию в жестких условиях при взбалтывании	Выбор надлежащей вязкости жидкости в сочетании с антипенными присадками.

Типы Насосов	Функции	Применение
Шестеренный Насос	Низкое давление и низкая скорость (<1500 PSI)	Промышленное
Лопастной Насос	От Низкого до Среднего давления и скорости (1500-5000 PSI)	Промышленное и Мобильное
Поршневой Насос	Возможность работы при высоком давлении и высоком коэффициенте подачи (>2500 PSI)	Промышленное и Мобильное

Шестеренный Насос



- Низкое давление и низкая скорость
 - Обычно работает при давлении <1500 PSI, максимальное давление 3000 psi
 - Обычно фиксированный объем
- Применение
 - Промышленное
 - Менее дорогое оборудование
- Нет необходимости в использовании жидкости с противоизносными присадками при давлении менее 1000 psi
- Имеет Приемлемую и Хорошую Эффективность работы
- Экономически Приемлем

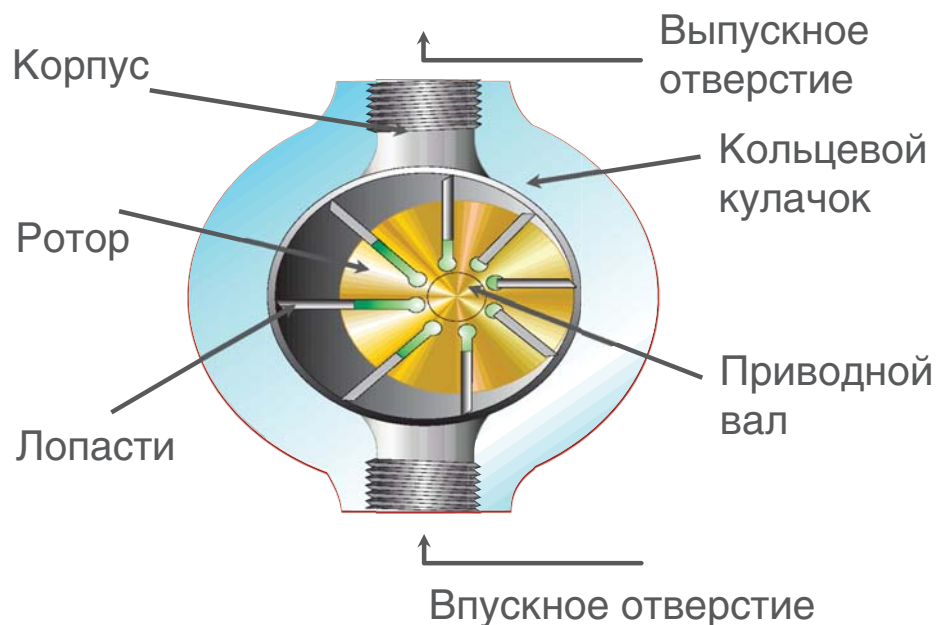


Материал предоставлен Evonik Industries

Лопастной Насос



- От Низкого до Среднего давления и скорости
- Обычно работает при давлении 1500-5000 PSI
- Применение
 - Мобильная Техника
 - Промышленное Оборудование
- Хорошая эффективность работы
- Умеренная цена

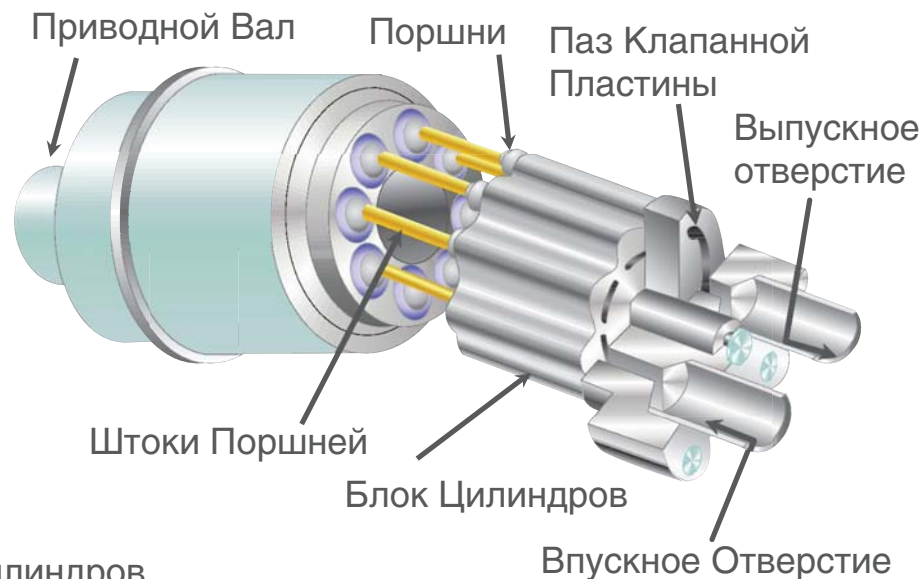


Материал предоставлен Evonik Industries

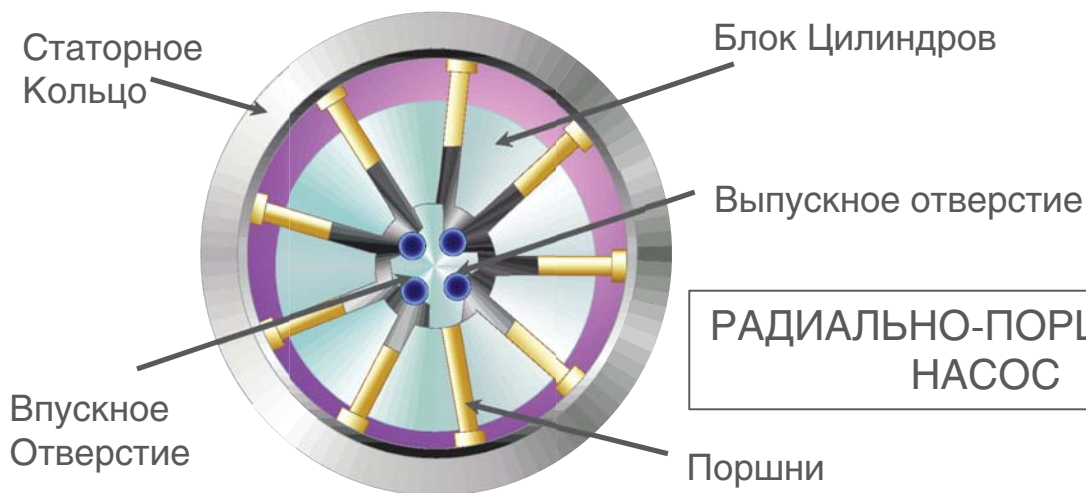
Поршневые Насосы



- Способны работать при высоком давлении и высоком коэффициенте подачи
- >2500 PSI, но и до 7000 psi
- Применение
 - Мобильная Техника и Промышленное Оборудование
- Отличная эффективность работы
- Дорогостоящие



АКСИАЛЬНО-ПОРШНЕВОЙ НАСОС



РАДИАЛЬНО-ПОРШНЕВОЙ НАСОС

Материал предоставлен
Evonik Industries

Как Выбрать Насос?



- Определите подачу насоса и, таким образом, уровень потока
 - Необходимо иметь достаточный уровень потока для обеспечения быстрой реакции движущих частей
- Определите рабочее давление
 - При давлении свыше 4300 psi могут использоваться только поршневые насосы
- Определите скорость вращения
 - Чем ниже скорость, тем ниже уровень шума
- Определите требуемую общую эффективность (от отличной до приемлемой)
 - Поршневой > Лопастной > Шестеренный
- Оцените необходимое пространство
 - Компактность важна в самолетах и землеройных машинах

Относительная Стоимость Насосов

Шестеренный Насос с наружным зацеплением		Шестеренный Насос с внутренним зацеплением		Лопастной Насос		Радиально- Поршневой Насос		Аксиально- Поршневой Насос	
Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	20	3	18	10	32	4	40	8	560

Материал предоставлен Evonik Industries

Тенденции Промышленности, Влияние Системы и Требования к Жидкостям



Тенденции Промышленности	Влияние Гидравлических Систем
Системы с более Высоким Давлением	■ Более высокие рабочие температуры системы в сочетании с более высоким давлением повышают степень окисления жидкости. ■ Более высокие степени окисления, абразивный и адгезионный износ при попадании загрязнений в систему.
Более мелкие детали (например, Резервуар)	■ Более высокие рабочие температуры системы в то время, как жидкость имеет меньшее количество времени пребывания в системе для охлаждения. ■ Ненадлежащая смазка важных деталей из-за пенообразования или плохого удаления воздуха, так как жидкость имеет меньшее количество времени пребывания в системе
Более Узкие Зазоры (например, сервоклапаны)	■ Более высокие рабочие температуры системы в сочетании с более высоким давлением, повышают степень окисления, а также образование шлама и отложений. ■ Более высокие степени окисления, абразивный и адгезионный износ при попадании загрязнений в систему.
Знание Экологических Проблем	■ В зависимости от типа жидкости снижается защита от износа и окисления, что ведет к преждевременному износу

Требования к Жидкостям

- Надлежащая Вязкость
- Высокий Индекс Вязкости
- Отличная Защита от Окисления
- Защита от Коррозии и Ржавления
- Низкое пенообразование / Хорошее Удаление Воздуха
- Водоотделяемость
- Противоизносные свойства
- Гидролитическая Стабильность
- Беззольные противоизносные присадки
- Биоразлагаемый Состав
- Особая Чистота Жидкости

Основные Трудности при Использовании Гидравлических Систем



Проблемы при Эксплуатации	Основная Причина
Плохая работа гидравлической системы, преждевременные поломки деталей и непредвиденное время простоев	Гидравлическая жидкость недостаточно чистая и не отвечает требованиям и применению в гидравлической системе. Во многих более новых гидравлических системах используются поршневые насосы, имеют меньшие резервуары, и они имеют более строгие допуски (например, серво-клапаны) для создания более высокого давления, повышая эффективность. Таким типам систем требуются более чистые жидкости (см. Раздел Чистота ISO).
Контроль и решение проблем загрязнения жидкости (твердыми частицами, водой и т.д.), приводящее к увеличению износа, плохой работе гидравлической системы и преждевременным поломкам деталей	Ненадлежащее хранение продуктов и процедуры обращения, а также загрязнения, попадающие через дефектные уплотнения и подтекающие цилиндры.
Увеличенное время простоев и более высокие эксплуатационные расходы в результате сокращения интервалов замены	В результате наличия меньших резервуаров и более высокого давления для производства большей работы с улучшенной эффективностью, рабочие температуры более высокие, что приводит к повышенному окислению жидкости, образованию шлама/отложений и снижению срока службы жидкости.
Снижение рабочих характеристик гидравлических жидкостей, что приводит к более частым ее заменам и/или преждевременным поломкам деталей	Вынужденное использование в экологически уязвимых зонах биоразлагаемых/без содержания цинка гидравлических жидкостей (например, Рапсовых масел), которые в некоторых случаях дают меньшую защиту от окисления и износа, а также имеют более низкий Индекс Вязкости.

Основные Трудности при Использовании Гидравлических Систем (Продолжение)



Проблемы при Эксплуатации	Основная Причина
Более частые и более дорогие ремонты / замены насосов	Системам с более высоким давлением требуются поршневые насосы, которые являются более дорогими и более уязвимыми к попаданию грязи по сравнению с шестеренными насосами с более низким давлением. (см. Раздел Чистота ISO).
Ненадлежащая смазка важных деталей приводит к преждевременным поломкам	Кавитация. Часто определяется в случае, когда масло во впускном отверстии горячее обычного, присутствует необычный шум в работе, давление в насосе низкое или неустойчивое и/или присутствует чрезмерный износ насоса.
Ненадлежащая смазка важных деталей приводит к преждевременным поломкам	Аэрация. Часто определяется при наличии пузырьков воздуха в потоке жидкости, если насос издает ноющий звук, при низких уровнях жидкости, возвратная магистраль выше уровня жидкости и/или воздух выходит из впускного отверстия сбоку насоса.
Преждевременный коррозионный износ деталей	Гидравлическая жидкость не дает надлежащую защиту от ржавления и коррозии, высокий уровень загрязнения водой стал причиной необратимых нарушений в пакете присадок и/или когда срок службы жидкости не закончился.

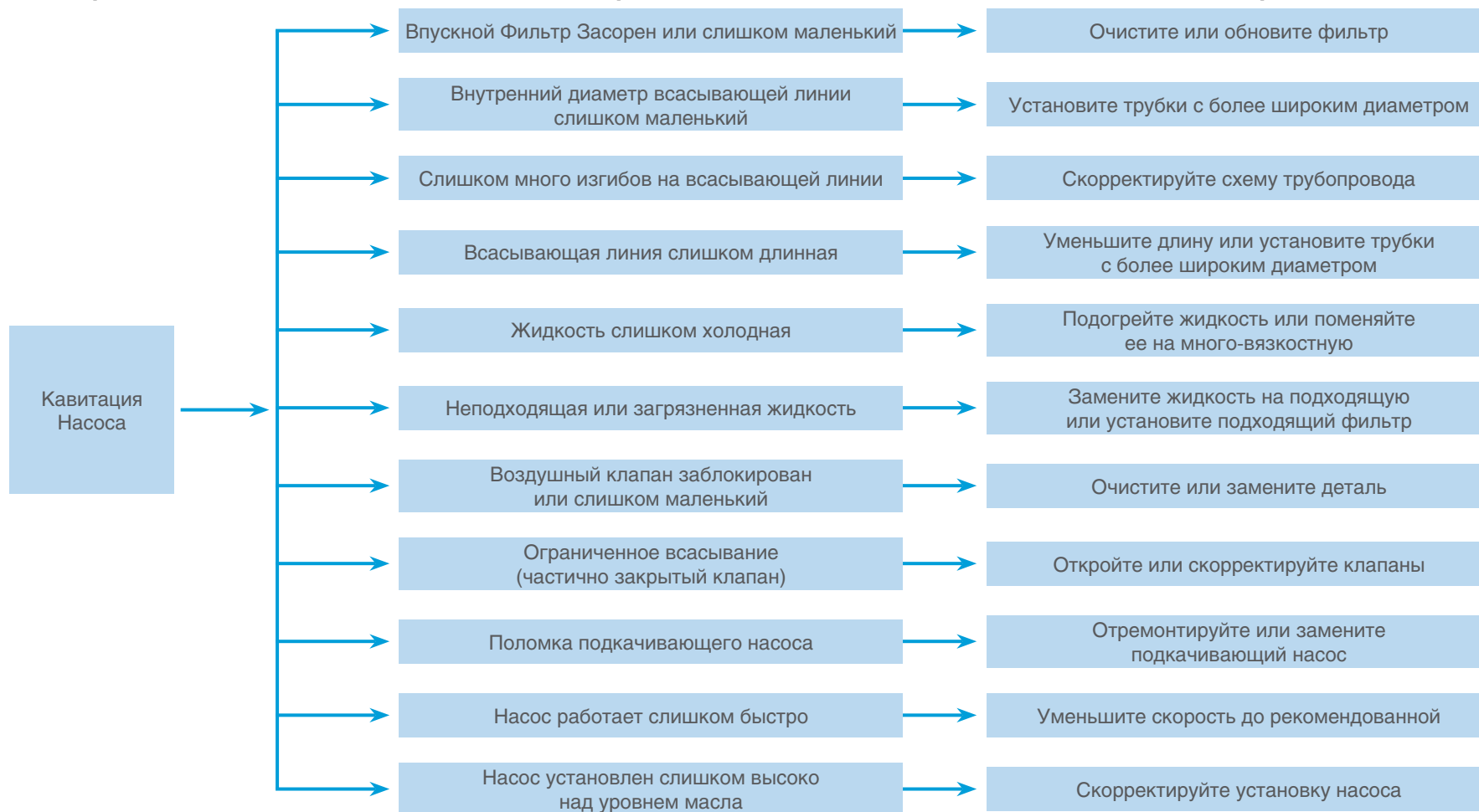
Причины Кавитации Насоса и Способы Устранения



Неисправность

Причина

Способ Устранения



Причины Кавитации Насоса и Способы Устранения



Неисправность



Важные факторы при выборе гидравлической жидкости

- Рекомендации OEM производителей
- Тип насоса (шестеренный, лопастной, поршневой) и клапанов (серво-клапаны, пропорциональные клапаны и т.д.)
- Тип Применения: Промышленное – < 500 ppm на основе Цинка (AW), Мобильная Техника – > 1000 ppm на основе Цинка (AW)
- Рабочие температуры системы и температуры внешней среды – Оптимальная рабочая температура -49°C
- Используемый смазочный материал и его функционирование (см. анализ проб отработанной жидкости для определения тенденций)
- Влияние на окружающую среду: использование биоразлагаемого продукта, отвечающего спецификации теста LC-50

Важные факторы при выборе соответствующего интервала замены

- Рекомендации OEM производителей
- Давление в системе (высокое, среднее, низкое) и рабочая температура
- Объем резервуара, обеспечивающий количество времени пребывания жидкости в системе (жидкость имеет достаточное время для охлаждения, загрязнения оседают на дно)
- Текущие Графики Профилактического Обслуживания
- Цели Чистоты ISO, основанные на типе оборудования, рекомендациях OEM производителей и целях надежности оборудования
- Условия внешней среды (например, загрязненная, влажная, пыльная)
- Используемая процедура хранения и обращения со смазочным материалом у потребителя
- Общая практика сервисного обслуживания у потребителя (например, устранение протечек жидкости)

Всегда убедитесь, что выбранный продукт соотносится с рекомендациями OEM производителей для условий эксплуатации и практики сервисного обслуживания оборудования у потребителя.

Ассортимент Профильных Гидравлических Жидкостей Chevron



Категории вязкости ISO 32, 46 и 68 являются предпочтительными для использования в насосах

Продукт	Индекс Вязкости	Категория Вязкости	Выгода для Потребителя/Применение
Rando® HDZ	159 155 152 154 151 143	ISO 15 ISO 22 ISO 32 ISO 46 ISO 68 ISO 100	■ Премиальная гидравлическая жидкость, отвечает требованиям по сервисному обслуживанию тяжелого применения, включая высокие рабочие температуры и высокое давление в системе ■ Высокий индекс вязкости, который обеспечивает минимальное изменение вязкости в широком диапазоне рабочих температур ■ Быстрое отделение воды и отличная фильтруемость, необходимая системам с малым допустимым отклонением ■ Высокая стабильность к окислению и обеспечение чистоты при работе, долгий срок службы в системах, работающих при высоком давлении
Rando HD Premium Oil MV	200	ISO 32	■ Универсальная премиальная многовязкостная гидравлическая жидкость, разработанная для обеспечения равномерной и постоянной передачи мощности в широком диапазоне рабочих температур с минимальной вибрацией, увеличивает эффективность гидравлической системы и защиту деталей. ■ Очень высокий индекс вязкости
Rando HD	48 98 99 97 98 100	ISO 10 ISO 22 ISO 32 ISO 46 ISO 68 ISO 100	■ Гидравлическая жидкость, разработанная с применением технологии премиальных базовых масел, дает надежную защиту гидравлическим насосам ■ Масла с Категорией Вязкости ISO 32, 46 и 68 одобрены большинством производителей насосов ■ Категории Вязкости ISO 10 и 22 рекомендованы в качестве веретенных масел, для которых жидкости без содержания цинка не являются требованием Оптимальный срок службы жидкости

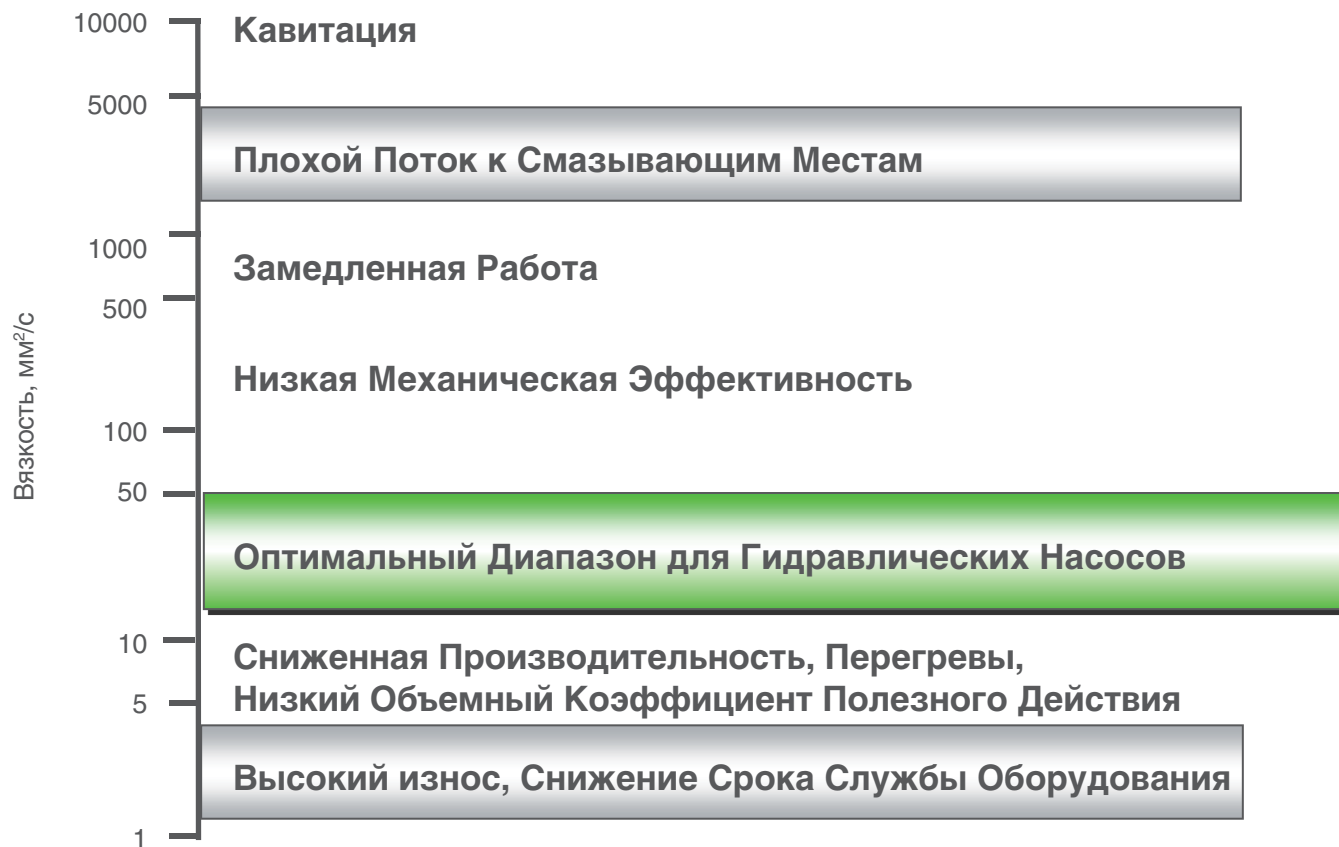
Всегда убедитесь, что выбранный продукт соотносится с рекомендациями OEM производителей для условий эксплуатации и практики сервисного обслуживания оборудования у потребителя.

Ассортимент Нишевых Гидравлических Жидкостей Chevron



Продукт	Индекс Вязкости	Категория Вязкости	Выгода для Потребителя/Применение
Clarity® Synthetic Hydraulic Oil AW	187 186 162	ISO 32 ISO 46 ISO 68	■ Премиальная синтетическая беззольная многовязкостная гидравлическая жидкость, разработанная для обеспечения максимальной защиты мобильной техники и промышленного оборудования, работающего в самых жестких условиях эксплуатации ■ Имеет самый долгий срок службы среди семейства гидравлических жидкостей Chevron, обеспечивает отличную защиту от окисления и чистоту при высоком давлении (>5,000 PSI) и при высоких температурах ■ Продукт для экологически уязвимых зон, имеет крайне низкую токсичность для водных организмов ■ Высокий индекс вязкости в сочетании с отличной стабильностью к сдвигу, обеспечивает максимальную эффективность гидравлической системы и защиту деталей ■ Отличные характеристики при холодном запуске (-30° C), защита от пенообразования и удаление воздуха, что способствует предотвращению кавитации ■ Быстрое отделение воды и отличная фильтруемость для обеспечения долгого срока службы фильтров
Clarity Hydraulic Oils AW	104 101 102	ISO 32 ISO 46 ISO 68	■ Премиальная беззольная гидравлическая жидкость, разработанная для обеспечения отличной защиты мобильной техники и промышленного оборудования ■ Продукт для экологически уязвимых зон, прошел жесткий тест на токсичность для водных организмов (LC-50), является биоразлагаемым продуктом ■ Более долгий срок службы, чем противоизносные гидравлические жидкости на основе цинка
Hydraulic Oil 5606A	300+	510 cСт при -40° C 15.0 cСт при 40°C 5.5 cСт при 100°C	■ Премиальная гидравлическая жидкость, разработанная для использования в промышленном и транспортном оборудовании, работающем в экстремально холодных условиях (-54°C), например в морозильных установках. ■ Обеспечивает лучшие характеристики при холодном запуске среди продуктов Chevron, помогает предотвратить кавитацию и обеспечивает долгий срок службы насоса и серво – клапанов

Вязкость Жидкости по сравнению с Рабочими Характеристиками



■ Вязкость жидкости может оказывать значительное влияние на эксплуатационные свойства системы

Материал предоставлен Evonik Industries

Другие Важные Факторы при Выборе Гидравлической Жидкости



- Всегда убедитесь в том, что выбранная категория вязкости ISO отвечает минимальным требованиям OEM производителей по вязкости жидкостей при наивысшей рабочей температуре.
- Другие факторы, которые могут влиять на реальные результаты работы:
 - Работа оператора
 - Время бездействия
 - Различные реальные степени нагрузки,
 - Изменения рабочих условий или условий внешней среды
 - Практики сервисного обслуживания
 - Качество фильтров и уровни чистоты (код Чистоты ISO)
 - Другие используемые продукты (например, моторное масло и охлаждающая жидкость)

Рекомендуемый Опыт NFPA (Национальной Ассоциации Противопожарной Защиты), T2.13.13-2002 (1 из 4)



- Основано на требованиях к 44 различным наборам насосов 14 различных OEM производителей

Производитель	Оборудование	Рабочая Вязкость		Максимальная Вязкость при запуске (под нагрузкой)	Оптимальная Вязкость
		Min	Max		
Denison Hydraulics SPO-AM305	Поршневые Насосы	10 сСт	162 сСт	1618 сСт	30 сСт
	Лопастные Насосы	10 сСт	107 сСт	860 сСт (низкая скорость и давление)	30 сСт
Аксиально-поршневые Насосы Dynex/Rivett	PF 4200 Series	1.5 сСт	372 сСт	372 сСт	20-70 сСт
	PF2006/8, PF/PV4000 и PF/PV6000 Series	2.3 сСт	413 сСт	413 сСт	20-70 сСт
	PF 1000, PF 2000 и PF 3000 Series	3.5 сСт	342 сСт	342 сСт	20-70 сСт

Материал предоставлен Evonik Industries

Рекомендуемый Опыт NFPA, T2.13.13-2002 (2 из 4)



Производитель	Оборудование	Рабочая Вязкость		Максимальная Вязкость при запуске (под нагрузкой)	Оптимальная Вязкость
		Min	Max		
Eaton	Тяжело- и Средне-Нагруженные Поршневые Насосы и Приводы – Заряженные Системы и Легко-Нагруженные Насосы	6 сСт	—	2158 сСт	10-39 сСт
	Средне-Нагруженные Поршневые Насосы и Моторы – Незаряженные системы	6 сСт	—	432 сСт	30 сСт
	Шестеренны Насосы, Приводы и Цилиндры	6 сСт	—	2158 сСт	20-43 сСт

Материал предоставлен Evonik Industries

Рекомендуемый Опыт NFPA, T2.13.13-2002 (3 из 4)



Производитель	Оборудование	Рабочая Вязкость		Максимальная Вязкость при запуске (под нагрузкой)	Оптимальная Вязкость
		Min	Max		
Eaton-Vickers	Мобильные Поршневые Насосы	10сСт	200 сСт	860 сСт	16-40 сСт
	Промышленные Поршневые Насосы	13 сСт	54 сСт	220 сСт	16-40 сСт
	Мобильные Лопастные Насосы	9 сСт	54 сСт	860 сСт	16-40 сСт
	Промышленные Лопастные Насосы	13 сСт	54 сСт	860 сСт	16-40 сСт
Eaton-Char Lynn	Насосы с Моторами Серий J, R и S и Поворотными Дисками	13 сСт		2158 сСт	20-43 сСт
	Шестеренчатые Насосы W Series	11 сСт		750 сСт	21сСт

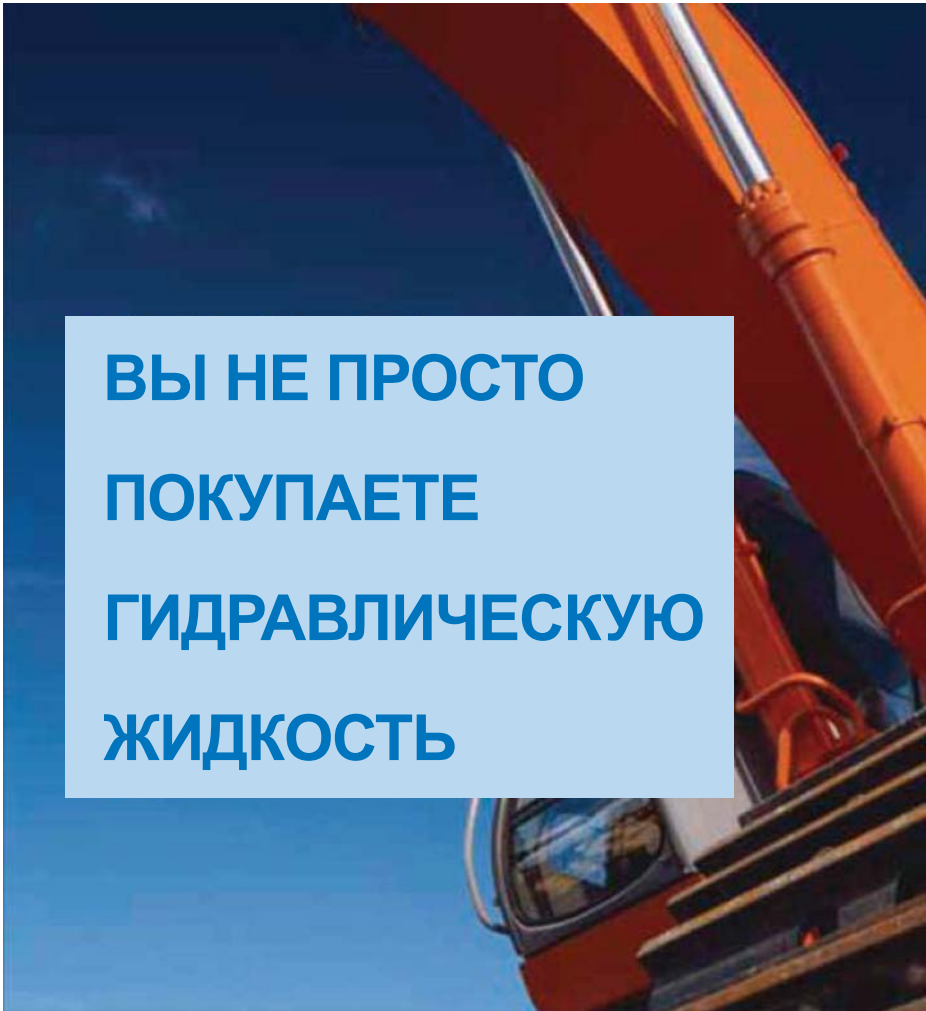
Материал предоставлен Evonik Industries

Рекомендуемый Опыт NFPA, T2.13.13-2002 (4 из 4)



Производитель	Оборудование	Рабочая Вязкость		Максимальная Вязкость при запуске (под нагрузкой)	Оптимальная Вязкость
		Min	Max		
Haldex Barnes	Шестеренные насосы Серии W	11 сСт	–	750 сСт	21 сСт
Kawasaki P-969-0026 P-969-0190	Радиально-поршневые Приводы Staffa	25 сСт	150 сСт	2000 сСт (без нагрузки)	50 сСт
	Аксиально-поршневые насосы K3V/G	10 сСт	200 сСт	1000 сСт	

Материал предоставлен Evonik Industries



**ВЫ НЕ ПРОСТО
ПОКУПАЕТЕ
ГИДРАВЛИЧЕСКУЮ
ЖИДКОСТЬ**

© 2012 Chevron U.S.A. Inc. Все права защищены.

Chevron, the Chevron Hallmark и Clarity являются собственностью Chevron Intellectual Property LLC.

Все остальные торговые марки принадлежат их соответствующим правообладателям. Переведено и изготовлено с разрешения авторизованным дистрибьютором (компанией «Мировые смазочные материалы» (ИП Тунгусов Д.Г.)