

ТИП НЕИСПРАВНОСТЕЙ ВИНТОВЫХ НАСОСОВ

РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЙ, ПРИЧИНЫ & РЕШЕНИЯ

keep it moving 

ТИПЫ НЕИСПРАВНОСТЕЙ РОТОРА

ИЗНОС РОТОРА: АБРАЗИВНОЕ ИЗНАШИВАНИЕ

Результаты наблюдений:

- Надрезанные метки на контактных поверхностях ротора (линия уплотнения)



Причины:

- Твердые частицы, перемещающиеся через насос, истончаются при внутренней утечке (песок, железный колчедан, цемент для обсадных колонн, уголь ...)



Решения:

- Выберите геометрию насоса, адаптированную к надежному управлению (короткий шаг, малый угол наклона)
- Отрегулируйте размер ротора для уменьшения внутренней утечки за счет более плотной посадки ротора / статора (большой ротор)
- Оптимизация глубины установки насоса, так как содержание твердых частиц при всасывании насоса напрямую связано с положением насоса и перфорацией.

Примечание: см. Также раздел об истирании статора.

ИЗНОС РОТОРА: КОНТАКТ С МЕТАЛЛОМ

Результаты наблюдений:

- Покрытие поверхности ротора стерто до основного металла.
- Плоская поверхность на геликоидальной линии.



Причины:

- Трение с НКТ (слишком большое расстояние или слишком короткий переводник)
- Трение о короткий переводник (слишком маленький диаметр)
- Трение о голую стенку статора (потеря эластомера)
- Верхняя часть разорванного ротора над статором стук внутри переводника и / или НКТ.



Примечание: разница между истиранием и износом металла: абразивный износ появляется вокруг линии уплотнения, в то время как износ металла создает плоскую поверхность на линии уплотнения



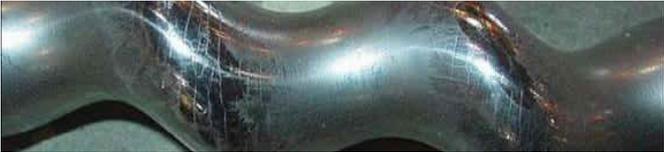
Решения:

- Проверьте расчет площади и правильную реализацию на месте
- Убедитесь, что выбор короткого переводника (внутренний диаметр и длина) адаптирован к геометрии насоса и условиям эксплуатации.

ТРЕЩИНЫ НА ХРОМИРОВАННОМ ПОКРЫТИИ И ОТ ТЕПЛОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Результаты наблюдений:

- Клетчатый рисунок покрытия ротора, расположенный на контактных поверхностях ротора
- Гребень ротора ярче, чем на выемке, из-за нагрева



Причины:

- Недостаток жидкости на всасывании насоса (откачка скважины или закупорка всасывания)
- Примесь газа, проходящая через насос



Решения:

- Эксплуатация насоса на скорости, гарантирующей минимум жидкости при всасывании (регулярный контроль уровня жидкости)
- Установите насос на более глубокий уровень

Примечание: Повреждение ротора может не повлиять на эффективность насоса.

РОТОР, ПОКРЫТЫЙ КОРРОЗИЕЙ

Результаты наблюдений:

- Небольшая выемка или ржавчина на поверхностном покрытии, обычно неравномерная.



Причины:

- Наличие в скважине агрессивных веществ (кислотная среда, CO₂, H₂S и др.). Выявляется уровнем pH перекачиваемой жидкости.



Решения:

- Извлеките ротор из скважины во время кислотной обработки и прокачивайте воду перед повторным спуском в скважину.

ХИМИЧЕСКАЯ КОРРОЗИЯ

Результаты наблюдений:

- Отсутствует большая часть слоя хрома, основной металл подвергся химическому воздействию



Причины:

- Кислотная обработка ротора на месте или без надлежащей промывки после впрыска являются основной причиной этого отказа.



Решения:

- Контроль pH жидкости
- Тщательная промывка чистой водой, для получения pH от 6 до 8.

BROKEN ROTOR: TORSION**Результаты наблюдений:**

- Шероховатая неровная поверхность на большей части поперечного сечения ротора.
- Без видимых изменений.
- Обычно поломка происходит на первых 2 футах ниже головки ротора или чуть ниже головки ротора.

**Причины:**

- Высокое напряжение скручивания / изгиба на ротор (эффект заедания и скольжения на низкой скорости, большое отклонение, высокий перепад давления)
- Твердые частицы попадают в насос и застревают между ротором и статором.
- Слишком мало свободного места: торцевая часть ротора касается стержня метки и проводит к увеличению крутящего момента, вплоть до выхода из строя ротора чуть ниже головки.
- Чрезмерное набухание эластомера статора

**Решения:**

- В случае эффекта заедания и скольжения: увеличьте скорость (уменьшение размера насоса) или увеличьте жесткость на кручение (увеличение размера штанги)
- Оптимизируйте глубину установки насоса, установив его на рекомендованном уровне искривления скважины.
- При высоком перепаде давления: пересмотрите конструкцию РСМ, для изменения модели винтового насоса.
- В случае скопления твердых частиц: ограничьте количество пусков и остановок, регулярно и систематически промывайте насос после остановки и перед повторным запуском, оптимизируйте глубину установки насоса, так как соотношение твердых частиц на всасывании насоса напрямую связано с положением насоса по сравнению с перфорацией.
- Если мало места: проверьте расчет свободного пространства и правильное положение

СЛОМАННЫЙ РОТОР: ИЗНОШЕННОСТЬ**Результаты наблюдений:**

- Характеризуется плоской гладкой поверхностью на большей части площади поперечного сечения ротора.
- Небольшой участок может быть шероховатым и неровным. Будут присутствовать неровности.

**Причины:**

- Значительный и / или длительный цикл нагрузки (вращение и /или изгиб) на ротор, возможен, из-за:
- рабочий ротор слишком далеко над статором (слишком большое расстояние увеличивает изгиб)
 - длительный срок службы на высоких скоростях
 - насос установлен в сильно искривленном участке скважины
 - постоянный крутящий момент и выпуск насоса (эффект залипания и скольжения).

**Решения:**

- Если расстояние слишком большое: проверить расчет свободного пространства и надлежащую работу на месте
- Уменьшить скорость винтового насоса (увеличить размер насоса)
- Оптимизируйте глубину установки насоса, установив его на рекомендованном уровне искривления скважины
- При эффекте заедания и проскальзывания: увеличить скорость (уменьшить размера насоса) или увеличьте жесткость на кручение (увеличение размера штанги)

ПОВРЕЖДЕНИЯ ЭЛАСТОМЕРА СТАТОРА

ГИСТЕРЕЗИС

Результаты наблюдений:

- Эластомер хрупкий и затвердевший. (При выполнении поперечной резки наблюдается затвердевание эластомера, обычно на 1/3 зубца.)
- Трещины малого диаметра (максимальная толщина эластомера)
- Может наблюдаться расслоение.



Причины:

Гистерезис – это результат накопления энергии из-за недостаточного рассеивания тепла. Накопление тепла приводит к чрезмерной вулканизации, которая превращает нитриловый эластомер в эбонит.

Как правило, это результат чрезмерного напряжения из-за одного или нескольких параметров:

- Чрезмерное давление относительно напора насоса или на полости (неправильное распределение внутреннего давления)
- Чрезмерное набухание
- Высокая температура
- неподходящий размер ротора
- Излишне высокая скорость



Решения:

- При высоком перепаде давления: пересмотреть конструкцию РСМ, для изменения выбора модели винтового насоса.
- При чрезмерном набухании: провести испытание на набухание и при необходимости отрегулировать выбор эластомера и размер ротора.
- При высокой температуре: убедитесь, что эластомер совместим с скважинной температурой, и отрегулируйте размер ротора.
- В случае превышения скорости: увеличьте модель насоса.

СУХОЙ ХОД

Результаты наблюдений:

- Эластомер шероховат и затвердел на контактной поверхности (бугристость).



Причины:

- Недостаточно жидкости для рассеивания тепла трения из-за состояния от качки длинных газовых пробок, либо проблемы с заполнением (вязкое масло в выходной трубе с малым внутренним диаметром) или засорение твердыми частицами.



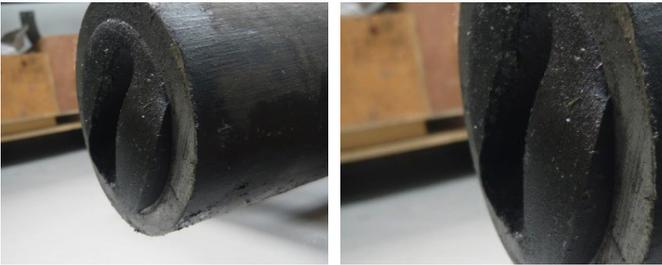
Решения:

- Эксплуатация насоса на скорости, которая гарантирует минимум жидкости при всасывании (регулярный контроль уровня жидкости)
- Обеспечить заполнение полости, лимитируя поток на входе (увеличить внутренний диаметр выхлопной трубы, установить верхнюю втулку)
- Установить насос глубже

НАБУХАНИЕ ЭЛАСТОМЕРА

Результаты наблюдений:

- Меньший или деформированный внутренний диаметр эластомера.
- Сложности при установке ротора в статор (после промывки или для проверки насоса).
- Высокий крутящий момент и высокая эффективность по сравнению со стандартной операцией.
- Смягчение эластомера может быть связано с набуханием.



Причины:

- В зависимости от эластомера ароматические углеводороды, такие как бензол, толуол, этилбензол и ксилол, могут быть основной причиной набухания.
- Использование химикатов для обработки различных скважин (кислотные обработки, ингибиторы парафина, закачка легкой нефти) также может вызвать набухание эластомера.



Решения:

- Провести тест на совместимость для выбора лучшего эластомера.
- Если набухание находится в допустимом диапазоне, отрегулировать размер ротора (взять меньший).
- Если необходима химическая обработка, проверить совместимость с эластомером.

ПУЗЫРИ

Результаты наблюдений:

- Дефект поверхности (газовый пузырь) или полупавшие пузыри на эластомере
- Это является «взрывной декомпрессией» или «быстрой газовой декомпрессией».



Причины:

- Дефект появляется, когда жидкость является либо жидкостью либо газом, в зависимости от давления и температуры.
- Жидкость входит в эластомер в виде жидкой фазы. Когда давление падает (насос останавливается или вынимается) жидкость становится газом и не может достаточно быстро выйти из эластомера. Это ведет к образованию пузырей.
- Обычно наблюдается сразу после падения давления, но иногда оно может появиться через несколько недель после запуска насоса.



Решения:

- Перед остановкой постепенно уменьшить давление нагнетания насоса.
- Выбрать подходящий эластомер

ПОРВАННЫЙ ЭЛАСТОМЕР**Результаты наблюдений:**

- Порванный эластомер на длинные целые части.
- Внутренняя стальная стенка очищена от любого эластомера (нарушение связи между корпусом статора и клеем)
- Внутренняя стальная стенка покрыта тонким черным слоем эластомера (нарушение связи между клеем и эластомером)
- Внутренняя стальная стенка покрыта черным слоем эластомера (разрушение эластомера, такой вид разрушения не следует рассматривать как разрушение сцепления)
- Обычно ассоциируется с коротким сроком службы.

**Причины:**

- Экстремальная температура внутри насоса
- Химическое поражение.
- Производственный брак (неправильная шероховатость металлического корпуса, плохая очистка поверхности перед нанесением клея, неправильная однородность и толщина клеевого слоя)

**Решения:**

- Адаптировать выбор эластомера и клея к скважинной температуре
- Проверить химическую совместимость с эластомером и клеем.

ОТСУТСТВУЮЩИЙ ЭЛАСТОМЕР (ПОРВАННЫЙ)**Результаты наблюдений:**

- В статоре отсутствуют большие куски эластомера.
- Признаки воздействия струёй под высоким давлением

**Причины:**

- Чрезмерное напряжение эластомера из-за:
 - Превышение номинального давления насоса (в основном на нагнетании)
 - Твердые частицы проходят через насос (нижняя часть статора)
- Выключен насос (+жесткий эластомер)
- Производственный брак (проблема синхронизации элементов статора или процесс литья эластомера).

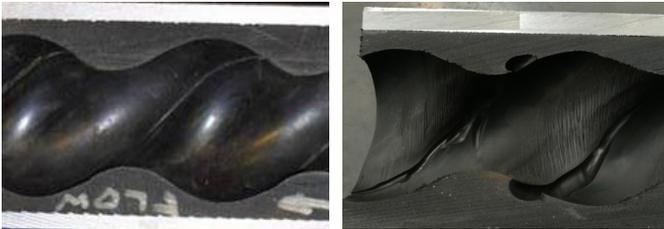
**Решения:**

- При высоком перепаде давления: пересмотрите конструкцию РСМ, чтобы изменить выбор модели винтового насоса
- При твердых частицах: установите перфорированный хвостовой шарнир на всасывании
- Если проблема с откачкой:
 - Эксплуатируйте насос на скорости, гарантирующей минимум жидкости при всасывании (регулярный контроль уровня жидкости)
 - Обеспечить заполнение полости путем лимитирования потока на входе (увеличить внутренний диаметр выхлопной трубы, установить верхнюю втулку)
 - Установить насос глубже

НАПОР ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Результаты наблюдений:

- Волнообразные канавки прорезаны в направлении, противоположном потоку



Причины:

- Жидкость просачивается под высоким давлением (обратный поток) внутри насоса.
- Повышенное давление в насосе.
- Насос с низким КПД обычно сочетается с низкой вязкостью жидкости.



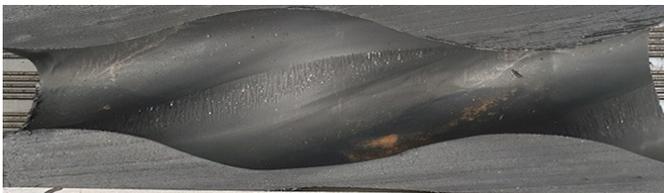
Решения:

- При высоком перепаде давления: пересмотреть конструкцию РСМ для изменения выбора модели винтового насоса.
- Ограничить внутреннюю утечку за счет выбора геометрии ротора и / или насоса.

ИЗНОС СТАТОРА: АБРАЗИВНОЕ ИЗНАШИВАНИЕ

Результаты наблюдений:

- Отметки вдоль контактных поверхностей
- Метки обычно перпендикулярны длине статора.



Причины:

- Твердые частицы, перемещающиеся через насос (песок, железный колчедан, цемент для обсадных колонн, уголь ...)
- Высокая скорость усугубит серьезность повреждений.



Решения:

- Выберите мягкий эластомер и плотную посадку статора / ротора.
- Выберите подходящую геометрию винтового насоса, которая облегчает выкачивание или дробление примесей.

ВРАЩЕНИЕ ГОЛОВКИ РОТОРА В СТАТОРЕ

Результаты наблюдений:

- Очевиден износ головки ротора.
- Повреждена верхняя часть статора.
- Стопорный палец также может быть поврежден.

Причины:

- Обычно вызвано неправильным размещением.



Решения:

- Проверить расчет площади и надлежащую работу на месте

НЕИСПРАВНОСТЬ СТАТОРА PCM VULCAIN™

ПОСТОРОННИЕ ЧАСТИЦЫ

Результаты наблюдений:

- Деформированные части профиля (неровности)
- Трещины или сломанные части профиля
- Обычно связано с разьединенными штангами из-за внезапного увеличения крутящего момента.



Причины:

- Твердые частицы, перемещающиеся по насосу (песок, железный колчедан, цемент для обсадных колонн, уголь ...)



Решения:

- Установить перфорированный хвостовой шарнир при заборе.

ИЗНОС

Результаты наблюдений:

- Общий износ по профилю
- Обычно связано с низким КПД и износом ротора.



Причины:

- Твердые частицы, перемещающиеся по насосу (песок, железный колчедан, цемент для обсадных колонн, уголь ...)
- Недостаточно смазки (высокая обводненность)



Решения:

- Установить перфорированный хвостовой шарнир при заборе.