

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЗАПУСКУ И УЛУЧШЕНИЮ РАБОТЫ ВИНТОВОГО НАСОСА

keep it moving 

» ПРЕДИСЛОВИЕ

Предварительная цель процедуры запуска – за минимальное время извлечь жидкость на поверхности в безопасном состоянии для скважины и системы.

Конечная цель - достичь оптимизированного и стабильного устойчивого состояния с точки зрения:

- Производства
- Динамического уровня жидкости (для избежания сухого хода)

См. Приложение А для определения условий запуска и условий устойчивого состояния.

Существует несколько случаев:

- Новый насос:
 - В новой скважине (случаи в прошлом отсутствуют, материалы отсутствуют)
 - В существующей скважине (зафиксированы случаи в прошлом)
- Повторный запуск насоса:
 - Насос погружен (действие приостановлено) в существующую скважину (зафиксированы случаи в прошлом)

Особенности скважины:

- Наличие твёрдых примесей
- Вязкость нефти
- Интенсивность искривления
- Загазованность
- ...

Запуск насоса должен быть адаптирован к случаю и специфике скважины.



Новый установленный насос может иметь более низкую производительность при первом запуске, чем через несколько недель после его запуска, из-за химического набухания эластомера. Таким образом, необходимо соблюдать особую осторожность при увеличении скорости насоса и уровне жидкости выше уровня контроля насоса, чтобы избежать работы всухую.

Рекомендации по запуску и улучшению работы винтового насоса

ДЕНЬ №1 - РЕКОМЕНДАЦИЯ ПО ЗАПУСКУ / НОВЫЙ НАСОС

- **Шаг 1:** Проверьте конструкцию винтового насоса или предыдущие рабочие данные, чтобы определить конечную цель, которую необходимо достичь с точки зрения рабочей скорости, крутящего момента штанги, производительности.
- **Шаг 2:** Следите за уровнем жидкости, убедитесь в достаточном уровне выше насоса.
- **Шаг 3:** Запуск на скорости 100 об / мин (+/- 20 об / мин в зависимости от скважины) с нарастанием от 3 до 10 секунд.



Риск заедания и скольжения в зависимости от длины штанги. Соответственно можно отрегулировать время разгона.

- **Шаг 4:** Каждые 10 минут записывать время, скорость, крутящий момент (или силу тока). Повторить измерения, как минимум, через 30 минут после запуска. (используйте Приложение В для заполнения записей)
- **Шаг 5:** Расчет увеличения крутящего момента (разница между двумя последовательными измерениями крутящего момента, деленная на предыдущую запись). Увеличение крутящего момента = (крутящий момент @ t + 10 мин - крутящий момент @ t) / крутящий момент @ t
- **Шаг 6:** Если увеличение крутящего момента ниже 20% в течение 10 минут, увеличьте скорость на 25 об / мин максимум и повторите Шаг 4.
- **Шаг 7:** Если увеличение крутящего момента превышает 20%, оставьте винтовой насос работать еще 10 минут и повторите Шаг 5.
- **Шаг 8:** Продолжайте увеличивать скорость и записывайте каждые 10 минут, пока жидкость не достигнет поверхности. Запишите время, когда жидкость у поверхности. (используйте кривую приложения С, чтобы спрогнозировать время достижения жидкостью поверхности)
- **Завершение запуска работы винтового насоса**



Не превышайте 200 об / мин после ввода в эксплуатацию в День №1 в зависимости от случаев, зафиксированных в скважине. Не эксплуатируйте насос на скорости и производительности, которые могут привести к работе всухую.*



Записанный крутящий момент должен сравниваться с крутящим моментом, указанным в паспорте насоса или при стендовом испытании насоса, для оценки нагрузки на винтовой насос, появления примесей или любых нарушений нормальной работы. Значение крутящего момента также можно использовать для поиска неисправностей.

ДЕНЬ №2 И ДЕНЬ №3 - ПЕРВОНАЧАЛЬНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ / НОВЫЙ НАСОС



Перед увеличением скорости насоса убедитесь в достаточном уровне над насосом. Увеличение скорости возможно только при увеличении крутящего момента ниже 20%.

- **Шаг 1:** Следите за уровнем жидкости и соответствующим образом регулируйте скорость:

a. жидкость над насосом < 150 м	> уменьшить скорость винтового насоса на 25 об / мин или более
b. 150 м < жидкость над насосом < 250 м	> не изменять скорость винтового насоса
c. 250 м < жидкость над насосом < 500 м	> увеличить скорость винтового насоса на 25 об / мин макс
d. 500 м < уровень жидкости над насосом	> увеличить скорость винтового насоса на 50 об / мин макс
- **Шаг 2:** каждые 10 минут записывать время, скорость, крутящий момент (или силу тока). Повторить измерение до 30 минут после измерения скорости. (используйте Приложение В для заполнения записей)
- **Шаг 3:** рассчитайте увеличение крутящего момента
- **Шаг 4:** Если возрастание крутящего момента < 20% > Шаг 1
- **Шаг 5:** Если возрастание крутящего момента > 20% > Шаг 2
- **Шаг 6:** остановите оптимизацию при достижении требуемой скорости или требуемой добычи или когда 150 м < уровень жидкости < 250 м



Записанный крутящий момент должен сравниваться с крутящим моментом, указанным в паспорте насоса или при стендовом испытании насоса, для оценки нагрузки на винтовой насос, появления примесей или любых нарушений нормальной работы. Значение крутящего момента также можно использовать для поиска неисправностей.

**Рекомендации по запуску и улучшению работы
винтового насоса****УЛУЧШЕНИЕ РАБОТЫ / НОВЫЙ НАСОС**

Химическое набухание может произойти в течение первых 2 месяцев работы. Через некоторое время работа винтового насоса может увеличиться, поэтому во избежание работы всухую рекомендуется постепенно увеличивать скорость и регулярно контролировать уровень жидкости над насосом в течение этого периода.

• Повторить процедуру начального улучшения (как описано в разделе №3) в течение первых 2 месяцев со следующим интервалом времени:

- день #5
- день #10
- день #20
- день #30
- день #45
- день #60

Для каждой операции вести запись времени, скорости, крутящего момента, указанных в приложении В.

• Повторять процедуру начальной оптимизации ежемесячно в течение срока службы насосов.

Для каждой операции вести запись времени, скорости, крутящего момента, указанных в приложении В.

ПОВТОРНЫЙ ЗАПУСК НАСОСА

Процедура повторного запуска винтового насоса аналогична запуску нового насоса, но происходит быстрее.

- Шаг 1: Проверить конструкцию винтового насоса или предыдущие рабочие данные, чтобы определить конечную цель, которая должна быть достигнута с точки зрения рабочей скорости, крутящего момента штанги, производительности.
- Шаг 2: Следить за уровнем жидкости, убедитесь, что уровень выше насоса достаточен.
- Шаг 3: Запуск на скорости 100 об / мин (+/- 20 об / мин в зависимости от скважины) с нарастанием от 3 до 10 секунд.



Риск заедания и скольжения в зависимости от длины штанги. Соответственно можно отрегулировать время разгона.

- Шаг 4: Каждые 10 минут записывать время, скорость, крутящий момент (или силу тока). Повторить измерения, как минимум, через 30 минут после запуска. (используйте Приложение В для заполнения записей)
 - Шаг 5: Расчет увеличения крутящего момента (разница между двумя последовательными измерениями крутящего момента, деленная на предыдущую запись). Увеличение крутящего момента = $(\text{крутящий момент @ } t + 10 \text{ мин} - \text{крутящий момент @ } t) / \text{крутящий момент @ } t$
 - Шаг 6: Если увеличение крутящего момента ниже 20% в течение 10 минут, увеличьте скорость на 25 об / мин максимум и повторите Шаг 4. Не превышайте предыдущую скорость насоса в установившемся режиме как максимальную скорость.
 - Шаг 7: Если увеличение крутящего момента превышает 20%, оставьте винтовой насос работать еще 10 минут и повторите Шаг 5.
 - Шаг 8: Продолжайте увеличивать скорость и записывайте каждые 10 минут, пока жидкость не достигнет поверхности. Запишите время, когда жидкость у поверхности. (используйте кривую приложения С, чтобы спрогнозировать время достижения жидкостью поверхности)
 - **Завершение запуска работы винтового насоса**
 - Ежемесячно проводите первоначальную оптимизацию в течение срока службы насосов.
- Для каждой операции время записи, скорость, крутящий момент указаны в приложении В.*

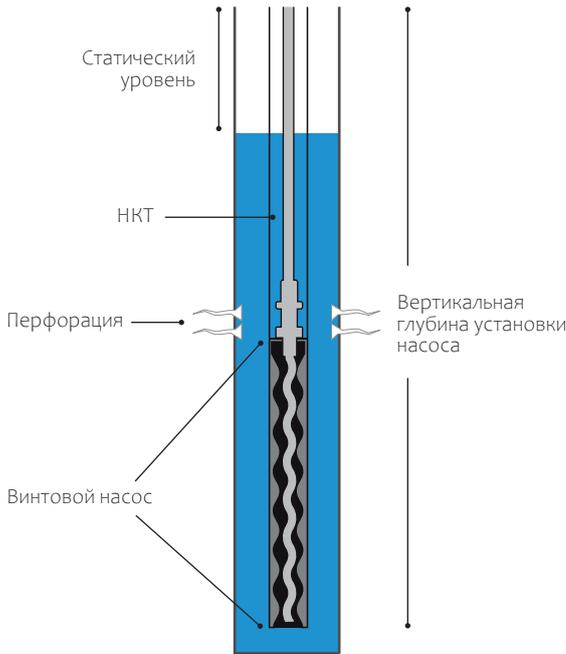


Используйте предыдущую запись запуска (записи скорости, крутящего момента) для сравнения тенденций. Записанный крутящий момент должен сравниваться с крутящим моментом, указанным в паспорте насоса или при стендовом испытании насоса, для оценки нагрузки на винтовой насос, появления примесей или любых нарушений нормальной работы. Значение крутящего момента также можно использовать для поиска неисправностей.

Рекомендации по запуску и улучшению работы
винтового насоса

ПРИЛОЖЕНИЕ А - ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛОВИЙ ЗАПУСКА И УСТОЙЧИВОГО СОСТОЯНИЯ

При запуске

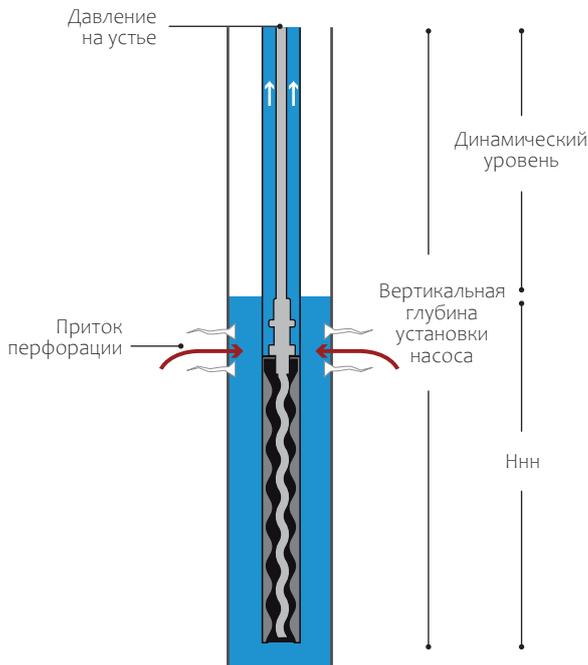


ПРИ ЗАПУСКЕ

Уровень жидкости в резервуаре под давлением находится в равновесии.
т.е.: уровень жидкости в затрубном пространстве = уровень жидкости в эксплуатационной колонне.

Жидкость над насосом = глубина перфорации - (Напорный резервуар в м + ТЭЦ в м) - Вертикальная глубина насоса

После ВНР



В УСТОЙЧИВОМ СОСТОЯНИИ

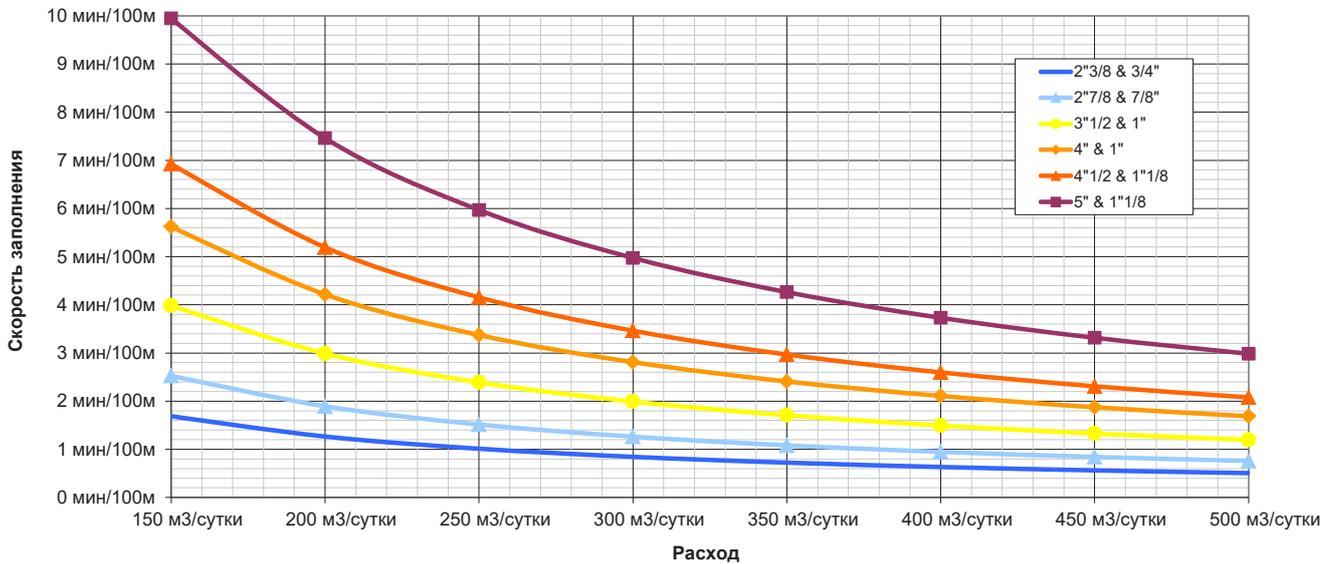
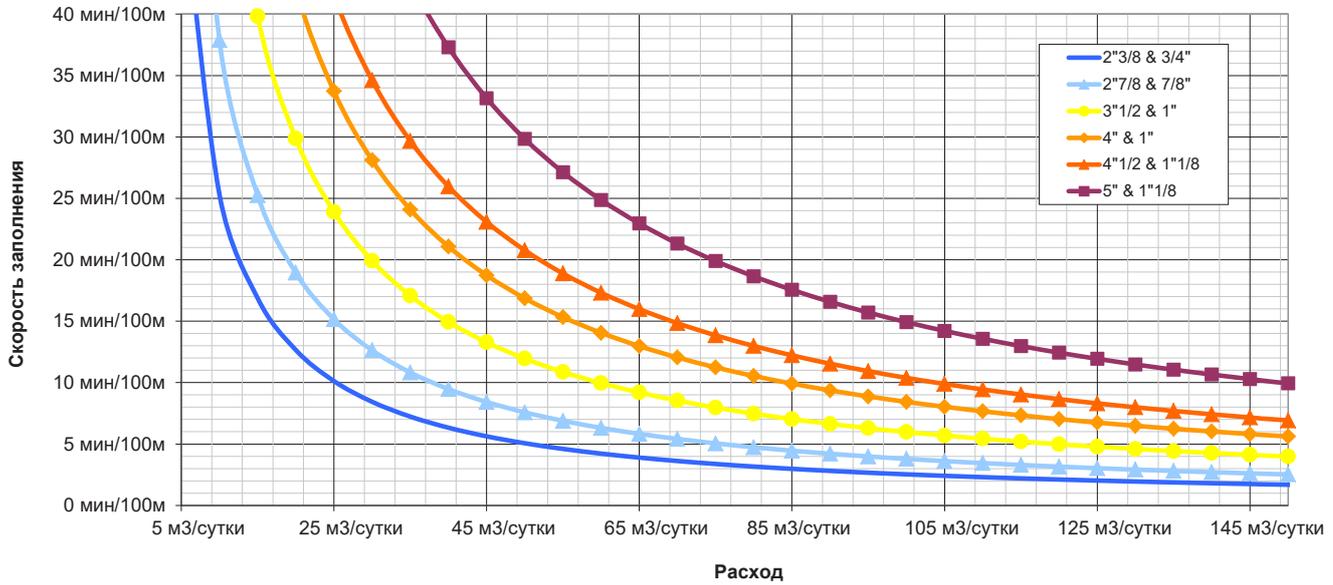
Динамический уровень и жидкость над насосом стабилен,
т. е:
Работа НКТ приравнивается к притоку перфорации.

Примечание:

Если добыча насоса > притока перфорации, значит, жидкость над насосом опускается.
Если добыча насоса < притока перфорации, значит, жидкость над насосом поднимается

Рекомендации по запуску и улучшению работы
ВИНТОВОГО НАСОСА

ПРИЛОЖЕНИЕ С - СКОРОСТЬ ЗАПОЛНЕНИЯ



ПРИМЕР:

Уровень жидкости 500 м, НКТ 4"1/2 со штангой 1"1/8, добыча 65м³ / сут.

> Основная скорость соответствует 13 мин на 100 м,

> Жидкость должна достичь поверхности через 5 x 13 = 65 минут.

Рекомендации по запуску и улучшению
работы винтового насоса

▶ ПРИЛОЖЕНИЕ D – ГРАФИК РАБОТЫ ВИНТОВОГО НАСОСА В СКВАЖИНЕ

ДЕНЬ	МОНИТОРИНГ (крутящий момент, скорость, ток)	УРОВЕНЬ ЖИДКОСТИ	ПОРТАТИВНЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ	ОПТИМИЗАЦИЯ
1 - Запуск	X	X	-	X
2	X	X	-	X
3 и 4	X	X	-	-
5	X	X	-	X
6 до 9	X	-	-	X
10	X	X	X	X
11 до 19	X	-	-	-
20	X	X	-	X
30	X	X	X	X
45	X	X	-	X
60	X	X	X	X
Ежемесячно	X	X	X	X