


# 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.

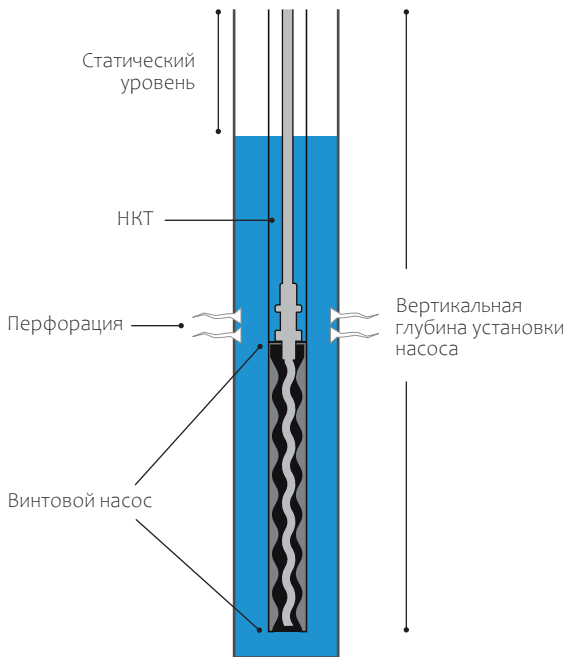
- Шаг 4: Каждые 10 минут записывать время, скорость, крутящий момент (или силу тока). Повторить измерения, как минимум, через 30 минут после запуска. (используйте Приложение В для заполнения записей)
  - Шаг 5: Расчет увеличения крутящего момента (разница между двумя последовательными измерениями крутящего момента, деленная на предыдущую запись). Увеличение крутящего момента = (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. 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.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А - ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛОВИЙ ЗАПУСКА И УСТОЙЧИВОГО СОСТОЯНИЯ

При запуске



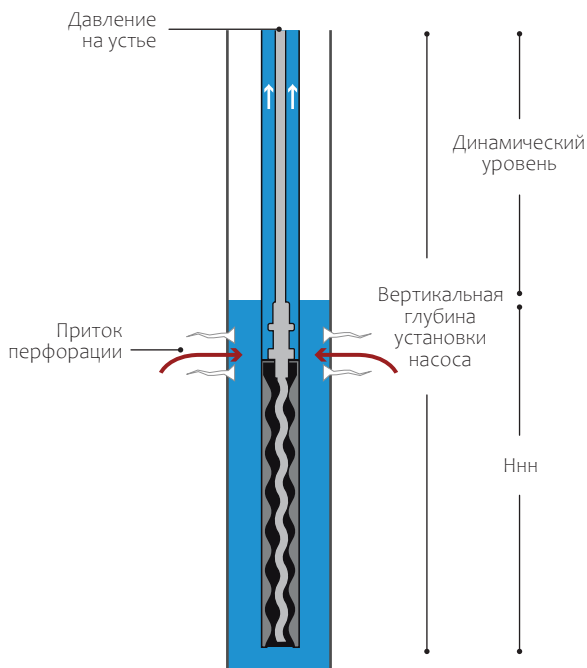
## ПРИ ЗАПУСКЕ

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:

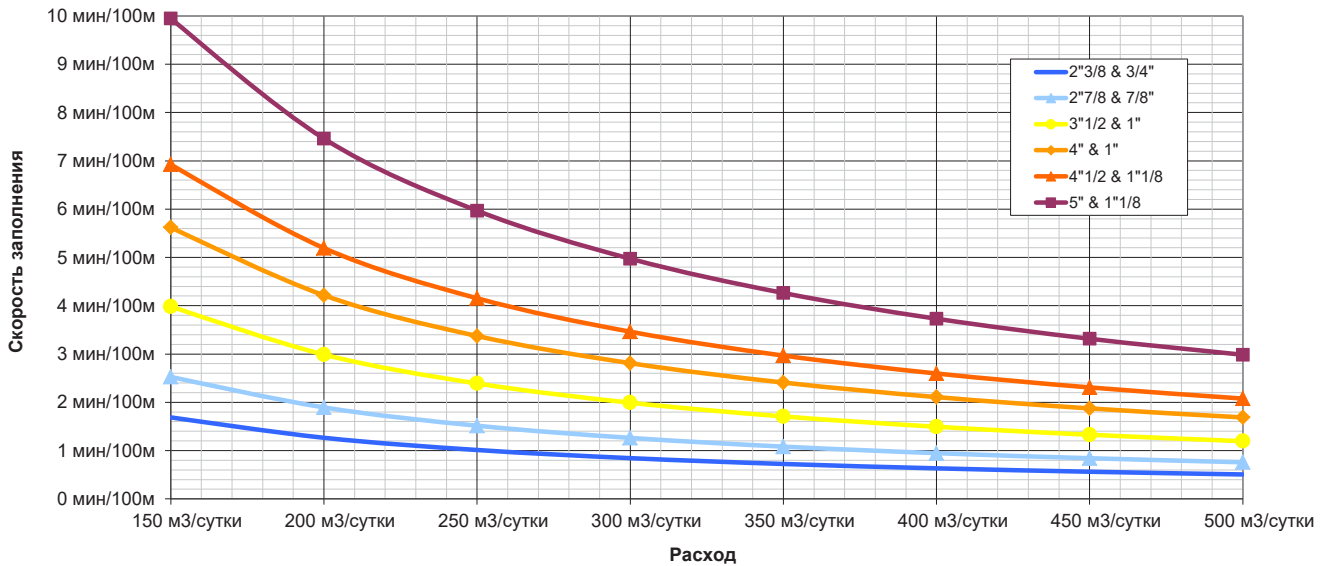
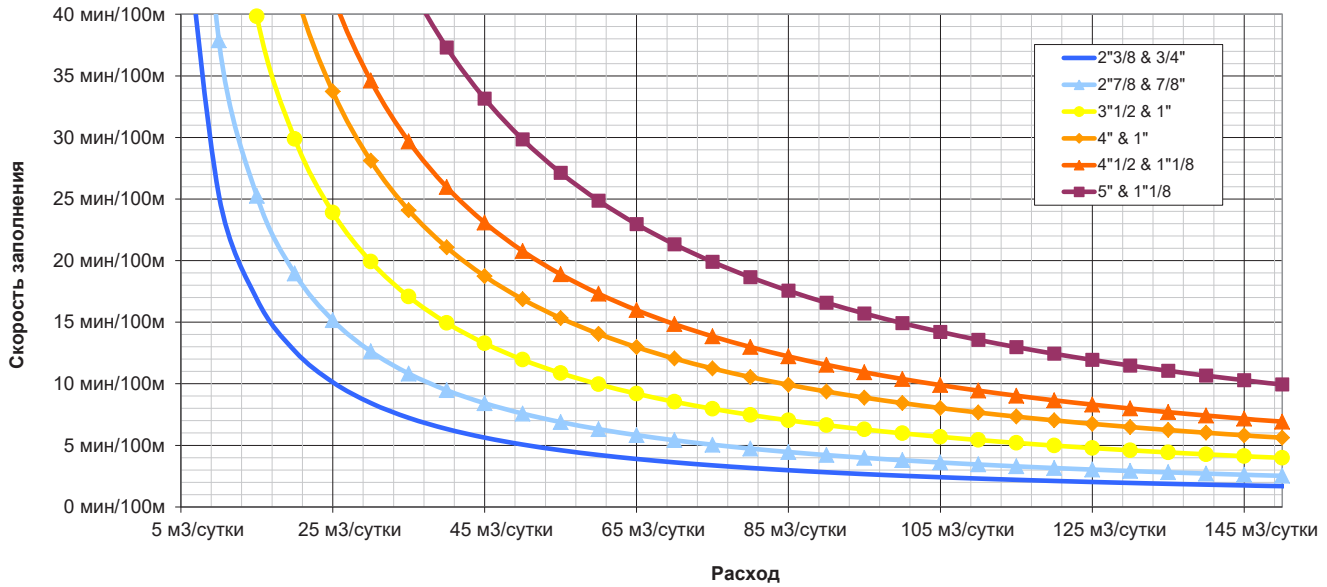
Если добыча насоса > притока перфорации, значит, жидкость над насосом опускается.

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