

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт ИПР

Направление подготовки 151000 «Технологические машины и оборудование»

Кафедра Теоретической и прикладной механики

Сравнение основных характеристик станков-качалок с одноплечим и двухплечим балансиrom

Выполнили(ст.гр4е21):

Семенов А.А.

Мохначевский А.А.

Проверил(ст.преподаватель): Щедривый К.В.

Содержание:

- Назначение и принцип действия станков-качалок;*
- Конструкция одноплечего станка качалки;*
- Конструкция двухплечего станка качалки;*
- Сравнение основных параметров станков-качалок с одноплечим и двухплечим балансирными станками-качалками;*
- Параметры и технические характеристики тип СКД8;*
- Заключение*

Назначение и принцип действия станков-качалок

Привод системы штанговых насосных установок (СШНУ) выполняет две основные задачи – привод преобразует энергию двигателя в механическую энергию колонны штанг и создает оптимальный режим работы приводного двигателя. Привод обеспечивает движение точки подвеса штанг по определенному закону, регулирует режим откачки пластовой жидкости за счет изменения длины и частоты хода точки подвеса штанг, пуск и остановку СШНУ, контроль режима работы внутрискважинного оборудования. На рис.1 представлен действующий макет ШСНУ+штанговый насос.



Рис.1. Действующий макет ШСНУ+штанговый насос

Конструкция одноплечего станка качалки

На рис.2. показан механический одноплечий балансирующий станок-качалка:

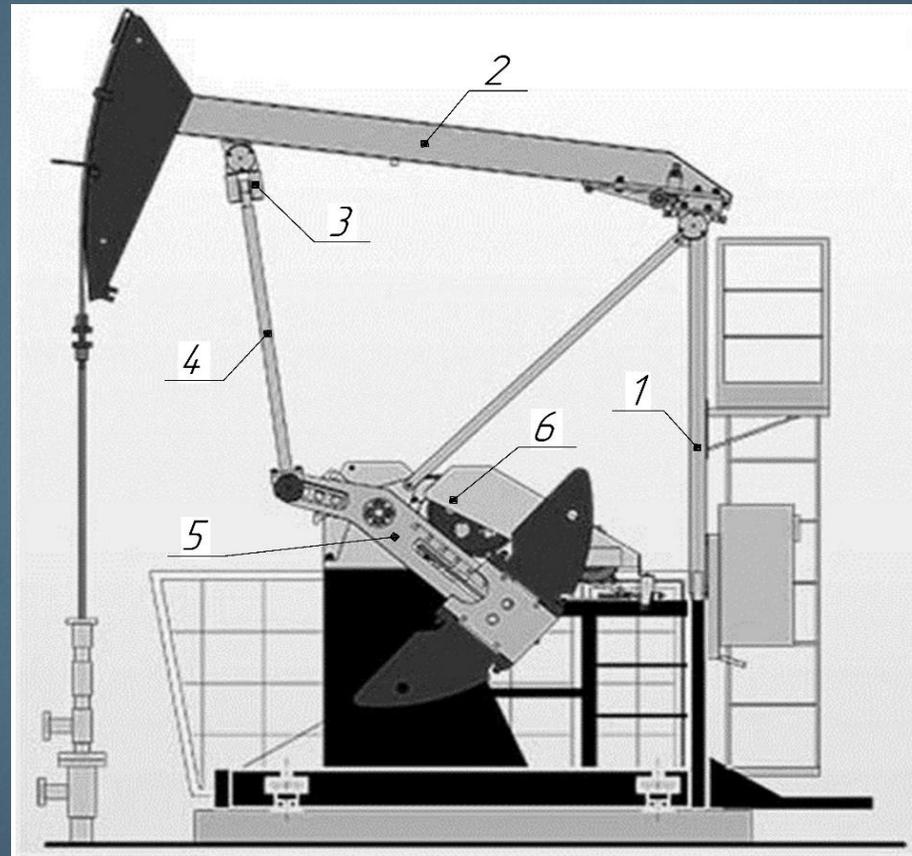


Рис.2. Общий вид механического одноплечего балансирующего привода СШНУ
1 – стойка; 2 – одноплечий балансирующий; 3 – траверс; 4 – шатун; 5 – кривошип; 6 – привод.

Работает станок-качалка следующим образом:

При вращении приводом 6 кривошипов 5 (по часовой стрелке) балансир 2 занимает горизонтальное положение, как показано на (рис. 2), когда нагрузка на балансир 2 со стороны скважины становится максимальной. В этом положении плечо относительно оси качания стойки 1 балансира 2 для усилия шатунов 4 также максимально.

При повороте кривошипов 5 на угол 180° нагрузка на балансир 2 со стороны скважины близка к минимальной (происходит опускание вниз), плечо относительно оси стойки 1 для усилия шатунов 4 также минимально.

В обоих рассмотренных положениях кривошипов 5 достигается равномерное нагружение шатунов 4 и наиболее полное уравнивание крутящих моментов на оси горизонтальной положении кривошипа вращения кривошипов 5, чем обеспечивается повышение долговечности станка-качалки и снижение расхода энергии при его работе.

Конструкция двулучеого станка качалки

Самым распространенным является механический двулучеий балансирный привод СШНУ на рис.3. показан механический двулучеий балансирный станок-качалка:

Рама (13) изготавливается из профильного проката в виде двух полозьев. Балансир (2) изготавливают из профильного проката двутаврового сечения. Опора балансира представляет собой ось, оба конца которой установлены в сферических роликоподшипниках, расположенных в чугунных корпусах. Шатун (4) стальная трубная заготовка, на одном конце которой вварена верхняя головка шатуна, а на другом – башмак, прикрепленный болтами к нижней головке шатуна. Палец верхней головки шатуна шарнирно соединён с траверсой. Кривошип (5) ведущее звено преобразующего механизма станка-качалки. В кривошипе предусмотрены отверстия для изменения длины штока. На кривошипе установлены противовесы, которые перемещаются с помощью съемного устройства. Редуктор двухступенчатый с шевронными зубчатыми колесами, с цилиндрической передачей Новикова. На концах ведущего вала насажены ведомый шкив (7) клиноременной передачи и шкив тормоза (16).

Электродвигатель - трехфазный короткозамкнутый асинхронный с повышенным пусковым моментом в морозостойком исполнении. На валу электродвигателя установлена конусная втулка, на которую насажен ведомый шкив (7) клиноременной передачи.

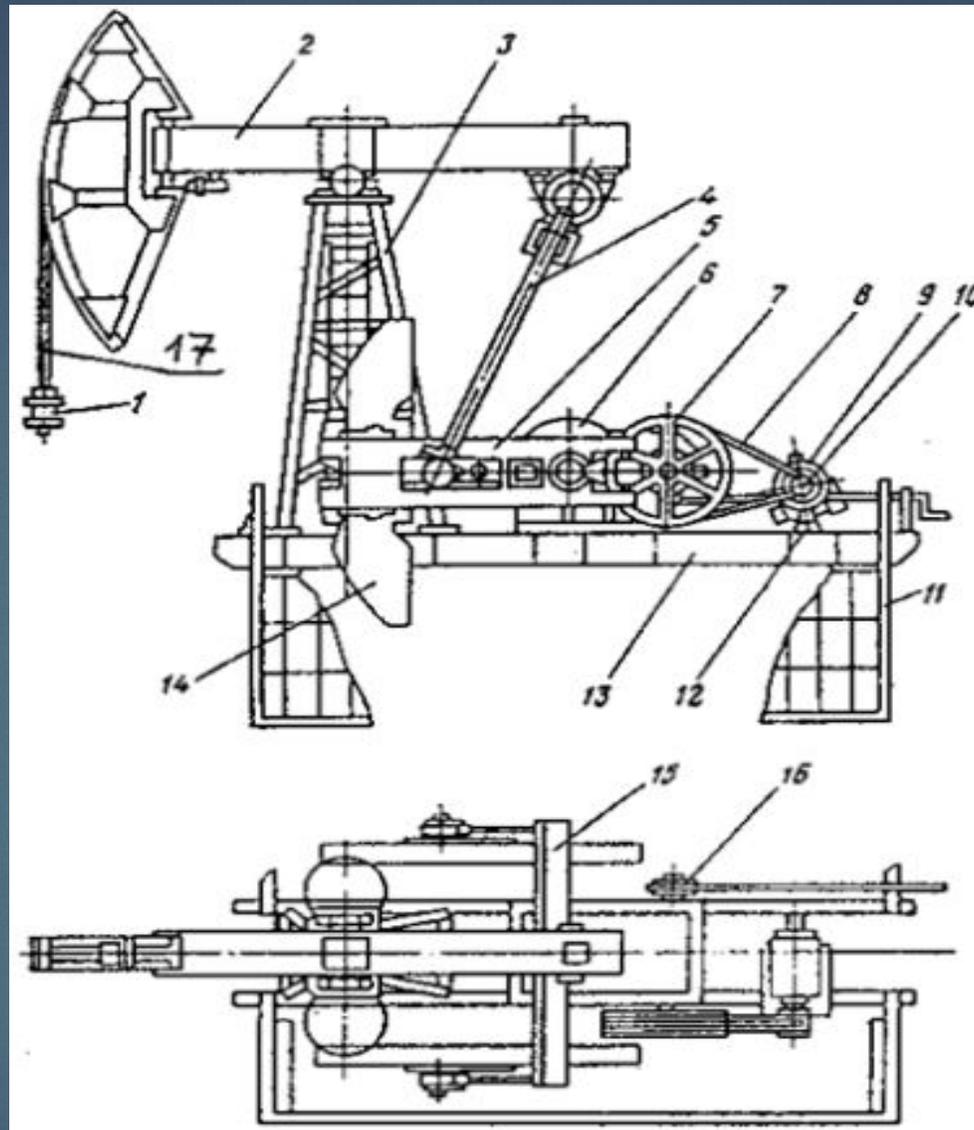


Рис.3. Общий вид механического двухплечего балансирного привода СШНУ

1 – подвеска устьевого штока; 2 - балансир с опорой; 3 - стойка; 4 - шатун; 5 - кривошип; 6 - редуктор; 7 - ведомый шкив; 8 - ремень; 9 - электродвигатель; 10 – ведущий шкив; 11 - ограждение; 12 – поворотная плита; 13 – рама; 14 – противовес; 15 – траверса; 16 – тормоз; 17 - канатная подвеска.

Сравнение основных параметров станков-качалок с одноплечим и двуплечим балансирными станками-качалками

Таблица 1:

двуплечим балансирными станками-качалками

Сравнительный показатель	СКД8-3-4000	ОПНШ 30-1,5
1. По максимальной допустимой нагрузкой в точке подвеса штанг, кН	не более 80 кН	не более 30 кН
2. По максимальной длине хода устьевого штока, м	номинальная длина хода устьевого штока 3 м	номинальная длина хода устьевого штока 1,5 м
3. По крутящему моменту на ведомом валу редуктора, кНм	номинальный крутящий момент на выходном валу редуктора 40 кНм	номинальный крутящий момент на выходном валу редуктора 40 кНм
4. По максимальному числу двойных ходов точки подвеса штанг, в минуту	количество качаний балансира 4...12 в мин	количество качаний балансира 4,3...10 в мин
5. По типу балансира	двуплечий	одноплечий
6. По систему уравновешивания привода	-	-
7. По характеристикам приводного двигателя (тип, мощность, частота вращения, пусковая характеристика)	двухступенчатый; передаточное число 37,18, номинальный мощность двигателя – 30 кВт, частота вращения – 750...1500 об/мин	трехступенчатый; передаточное число 37, номинальный мощность двигателя – 18,5...22 кВт, частота вращения – 750 об/мин
8. По габаритным размерам привода, мм (длина, ширина, высота)		
9. По массе привода, кг	11780 кг	8505 кг

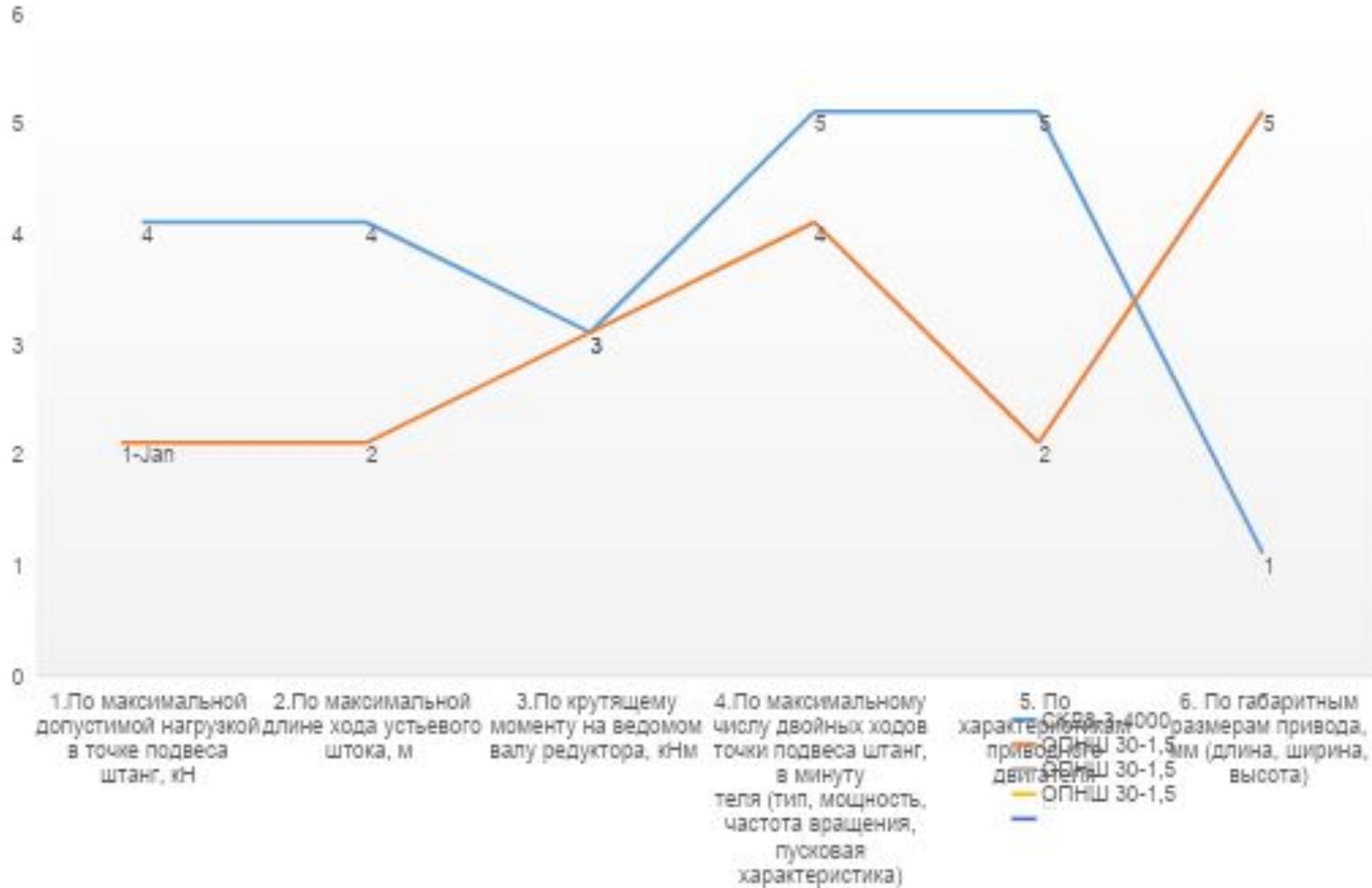
Интегральная оценка дорожных мотоциклов

Таблица 2:

Название	критерий	Максимальная допустимая нагрузка в точке подвеса штанг	Максимальная длина хода устьевого штока	Крутящий момент на ведомом валу редуктора	Максимальная число двойных ходов точки подвеса штанг	По характеристикам приводного двигателя	По габаритным размерам привода	По массе привода	Интегральная оценка
	Весовой коэффициент	4	4	3	5	5	5	5	
СКД8-3-4000		4	4	3	5	5	1	1	101
ОПНШ 30-1,5		2	2	3	4	2	5	5	105

Стратегическая канва

Схема 1:



Параметры и технические характеристики тип СКД8

Таблица 3:

В шифре, например, СКД8-3,0-4000, указано Д - дезаксиальный; 8 - наибольшая допускаемая нагрузка P_{max} на головку балансира в точке подвеса штанг, умноженная на 10 кН; 3,0 - наибольшая длина хода устьевого штока, м; 4000 - наибольший допускаемый крутящий момент $M_{кр, max}$ на ведомом валу редуктора, умноженный на 10-2 кН*м.

Станок-качалка	Число ходов балансира в мин.	Масса, кг	Редуктор
СКД3-1,5-710	5,15	3270	Ц2НШ-315
СКД4-2,1-1400	5,15	6230	Ц2НШ-355
СКД6-2,5-2800	5,14	7620	Ц2НШ-450
СКД8-3,0-4000	5,14	11600	НШ-700Б
СКД10-3,5-5600	5,12	12170	Ц2НШ-560
СКД12-3,0-5600	5,12	12065	Ц2НШ-560

Заключение

В нашей работе было рассмотрен сравнительный анализ СК одноплечим балансирным станком-качалки и двухплечим балансирным станком-качалки, были сравнены их параметры, в результате работы, после сравнении предпочтение дал станкам с одноплечим балансиром, так как за счёт кинематической схемы обеспечивает более медленное движение головки балансира вверх и ускоренное движение вниз, а также снижение ускорения в начале хода вверх, за счет чего снижаются пиковые нагрузки. Благодаря этому повышается срок службы штанг и требуется меньшая приводная мощность в сопоставлении с соответствующими станками-качалками обычного исполнения. И ещё, та же одноплечий станок качалка, например, применение одноплечных СК с пневматическим уравниванием, которые по сравнению с двухплечными, аналогичными по параметрам, имеют меньшие габариты и массу. Это говорит, что основным на сегодняшний день направление их развития должно заключаться в увеличении надежности, облегчении обслуживания и снижении металлоемкости в рамках существующих отработанных схем.