Корчагина М.В., Киреев С.О., Носов Д.В.
**Конструкция станка качалки двойного действия для одновременно-раздельной
эксплуатацией пластов**

*Донской Государственный Технический Университет
(Россия, Ростов-на-Дону)*

doi: 10.18411/sr-10-04-2019-78

idsp: sciencerussia-10-04-2019-78

Аннотация

В статье рассмотрены конструкция приводов для одновременно раздельной эксплуатации пластов из одной скважины, их конструктивные особенности. Приведены примеры разработок в этом направлении. Рассмотрена конструкция одноплечего станка качалки. Предложена конструкция станка качалки двойного действия, описаны её основные преимущества.

Ключевые слова: Станок-качалка, привод, балансир, преобразующий механизм, одновременно раздельная эксплуатация двух пластов.

Введение. В нефтедобывающей отрасли эффективность во многом зависит от типа применяемого оборудования. Станок-качалка является важным видом нефтегазопромыслового оборудования и используется в качестве механического привода к нефтяным скважинным штанговым насосам [1].

Совершенствование станков-качалок идет в направлении разработки новых типоразмеров с аналогичными или близкими параметрами взамен имеющихся, а также проектирования устройств, основанных на иных принципах действия. К примерам последних следует отнести станки-качалки с гидроприводом, безбалансирные станки-качалки ленточного типа, одноплечие и др. Однако если по техническим параметрам эти устройства существенно превосходят традиционные станки-качалки, то по надежности до настоящего времени их превзойти не удалось [2].

Одним из наиболее перспективных проектов для повышения рентабельности является разработка и внедрение технологий одновременно - раздельной эксплуатации скважин. Особенно это актуально на месторождениях где вскрыты пласты разных отложений, характеризующихся большим разнообразием свойств пласта и его продукции. Разработка таких месторождений самостоятельными сетками скважин, пробуренными на каждый отдельный пласт, с точки зрения рациональной разработки, является наиболее предпочтительной. Но более половины всех капитальных вложений уходит на бурение скважин. Поэтому разработка многопластовых месторождений самостоятельными сетками скважин на каждый пласт требует огромных капитальных затрат и не всегда экономически и технологически оправдана [3]. В этой связи часто при разработке многопластовых месторождений объединяют несколько продуктивных пластов в один эксплуатационный объект, что позволяет сокращать сроки разработки месторождения, уменьшать капитальные вложения на бурение скважин и обустройство месторождений. Для добычи нефти скважинными штанговыми насосами при одновременно-раздельной эксплуатации двух пластов в одной скважине двумя плунжерными насосами используют два станка качалки по схеме показанной на (рис.1).

Рисунок 1- Схема одновременно-раздельной добычи нефти двумя станками из одной скважины.

Известна конструкция - станка-качалки с дополнительным приводом для разработки многопластовых месторождений (Рис2).

Рисунок 2- Схема раздельной добычи нефти одним станком с дополнительной установкой из одной скважины.

Такой способ привода позволяет осуществлять раздельную эксплуатацию двух пластов с помощью одного стандартного привода из одной скважины при параллельно спущенных подъемных трубах [4].

Недостатком данной конструкции является то, что металлические канаты работают в постоянном реверсивном режиме – сгибы и разгибы их в сочетании с трением проволок как между собой, так и на контакте со "шкивами", радиусы которых сравнительно малы, а соответственно углы сгибов-разгибов достаточно большие, могут привести к усталости металла и соответственно к разрушению каната.

Задачей настоящего исследования является разработка конструкции для одновременно-раздельной эксплуатации двух пластов в одной скважине двумя штанговыми насосами одним приводом, который повысит эксплуатационную надежность, расширит его характеристики и снизит затраты на его эксплуатацию.

За основу станка качалки двойного действия был взят одноплечий привод ПШНГ. Особенностью подобных приводов является использование кинематической схемы с одноплечным балансиrom.

Такой выбор обусловлен рядом преимуществ одноплечих станков качалок :

- более благоприятный закон движения точки подвеса штанг, позволяющий несколько уменьшить динамические нагрузки на штанговую колонну.
- если сравнить два станка-качалки с одинаковыми длинами и соотношениями кинематических звеньев, один из которых обычный станок-качалка, а второй - с одноплечным балансиром, то у последнего максимальные нагрузки в точке подвеса штанг будут несколько меньше (около 8-10 %,).
- одноплечный станок-качалка имеет также более пологую кривую скорости точки подвеса штанг, позволяющую существенно (около 35 %) снизить амплитуду колебаний штанг, а следовательно, и их динамическое нагружение и тем самым увеличить срок работы штанговой колонны.
- так-же достоинством подобных станков-качалок является их компактность, а следовательно, и меньший вес, в результате чего их применение более предпочтительно при больших нагрузках на полированный шток.

Рисунок 3- Одноплечий станок качалка

Одноплечий станок-качалка (рис 3.) представляет собой специально подготовленный фундамент, на котором устанавливаются: платформа, стойка, станция управления. На стойку помещается балансир, который уравнивают так называемой головкой балансира. К ней же крепится канатная подвеска (последняя соединяет балансир с полированным сальниковым штоком). На платформу устанавливаются редуктор и электродвигатель. Электродвигатель соединяется с маслonaполненным понижающим редуктором через клиноременную передачу. Редуктор же, в свою очередь, соединяется с балансиром через кривошипно-шатунный механизм. Этот механизм преобразует вращательное движение вала редуктора в возвратно-поступательное движение балансира. Станция управления представляет собой шкаф, в котором расположена электроаппаратура .

К одноплечему станку был сконструирован дополнительный привод штангового насоса второго пласта, включающий шарнирно установленный на раме двуплечий балансир с головкой, в качестве балансира дополнительного привода использован балансир двуплечего станка качалки того же производителя меньшего типоразмера (рис4).

Рисунок 4- Схема станка двойного действия для одновременно раздельной добычи нефти из одной скважины.

Привод скважинных штанговых насосов двойного действия, выполненный в виде станка-качалки, состоит из размещенных на раме электродвигателя, редуктора, механизма преобразования вращательного движения в возвратно-поступательное в виде шатуна, соединенного с кривошипом редуктора и установленного на стойке одноплечего балансира с головкой 2, связанной с колонной штанг посредством канатов и подвески, стойки 4. Дополнительный привод штангового насоса второго пласта, включает шарнирно установленный на раме 3, двуплечий балансир с головкой 1, связанной с колонной штанг насоса второго пласта посредством канатов и подвески, шатун, шарнирно прикрепленный к опорам одноплечего и двуплечего балансиров с обеспечением их качаний в противоположном направлении относительно друг друга при работе привода. При этом на одноплечем и двуплечем балансирах предусмотрены кронштейны с рядом отверстий для крепления в них концов шатуна дополнительного привода.

Можно отметить следующие достоинства данной конструкции:

- самоуравновешивание за счет оппозитного движения колонн штанг для двух пластов относительно друг друга.
- изменение интенсивности отбора нефти за счет регулировки вариантов крепления шатуна к шарнирным опорам балансиров.
- унификация изделия за счет использования элементов выпускаемых в настоящее время станков качалок.

Вывод: Предлагаемая конструкция обладает высокой энерго-эффективностью за счет увеличения отбора нефти одновременно из двух пластов одной скважины и увеличения длины хода первой ступени, приводящее к увеличению подачи насоса для пласта. Кинематические характеристики предлагаемого станка качалки могут регулироваться в достаточно широких пределах за счет возможности регулировки длины хода второй ступени которая производится за счет изменения точек крепления шатуна второй ступени. Устройство позволит упростить одновременно раздельную эксплуатацию двух пластов из одной скважины, повысит эксплуатационную надежность, снизит площадь занимаемую оборудованием при указанном виде эксплуатации и затраты на его изготовление и установку. Все это в ряде позволит повысить рентабельность месторождения и упростит разработку двух продуктивных пластов.

1. 1.Протасов С.В., Султанов Б.З., Кривенков С.В. Эксплуатация оборудования для бурения скважин и нефтегазодобычи. - М.: Недра, 2006.-691 с.
2. Справочник по станкам-качалкам.К.И.Архипов ,В.И.Попов, И.В.Попов , Альметьевск.– 2000.
3. Ашрафьян М.О. Технология разобщения пластов в осложненных условиях. / М.О. Ашрафьян, – М.: Недра, 1989. – 228 с

4. Патент № 2351802. РФ. F04B47/02 Привод штангового скважинного насоса с приводным устройством, расположенным на поверхности земли. / Мухаметшин, Х.Н. патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью научно-производственная фирма "Милек". – №2007145575/06 заяв.07.12.2007; опуб.10.04.2009, Бюл. №10.-7 с.
-