

АНАЛИЗ РАБОТЫ СТАНКА КАЧАЛКИ С КРИВОШИПНО КУЛИСНЫМ МЕХАНИЗМОМ ПРИВОДА

С.А. Зеремская, студент гр. 2101

Томский политехнический университет, 634050, г.Томск, пр.Ленина,30,

E-mail: saz16@tpu.ru

Развитие станка-качалки можно проследить от доиндустриального периода в России, когда для добычи нефти применялся деревянный «нефтяной ковш». После окончания русско-турецкой войны появился первый нефтяной станок-колодец, который активно применялся на Таманском полуострове. В 19 веке появился новый способ добычи нефти – тартания. Однако данный процесс имел несколько недостатков: низкий КПД, невозможность полной герметизации, небезопасные условия труда. И только в 20 веке после окончания Гражданской войны появились станки-качалки для добычи нефти [1]. Сегодня станок-качалка (СК) является важным оборудованием для добычи нефти, которое очень часто ассоциируется с двумя станками: буровой вышки и станка-качалки (рис.1). СК является приводом штангового насоса, и включает в себя электродвигатель и редуктор, которые приводят станок в движение. СК устанавливается на специальный фундамент (чаще бетонный). Здесь же устанавливается платформа и стойка со станцией управления где находится кабина оператора. Действие станка можно сравнить с действие ручного насоса, тк благодаря возвратно-поступательным движениям происходит добыча нефти, поступающая на поверхность через насосно-компрессорные трубы (НКТ). СК уже долго время используются в нефтяной отрасли, и они хорошо себя зарекомендовали [2].

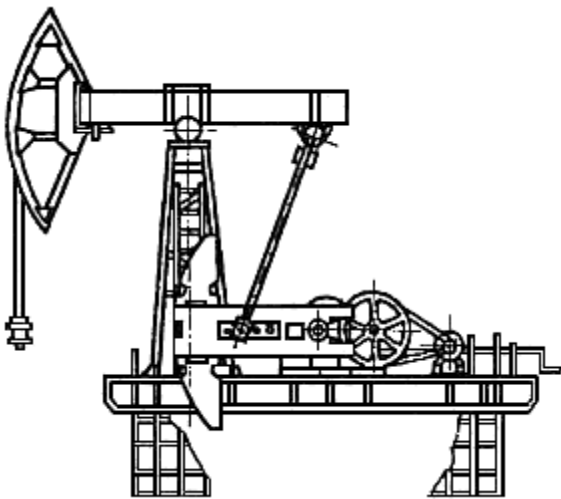


Рис. 1 Схема станка качалки [3]

Кривошипно-шатунные и кулисные механизмы используются для преобразования вращательного движения в возвратно-поступательное и для его передачи штанговому насосу, расположенного на дне скважины. Кривошипно-шатунный механизм состоит из подвижных (поршни, поршневые кольца, поршневые пальцы, шатуны, коленчатый вал, маховик) и неподвижных (блок цилиндров, головки цилиндров, гильзы, вкладыши, крышки коренных подшипников) частей. Длина кривошипа влияет на ход ползуна. Часто вместо кривошипного вала применяют коленчатый вал.

В кулисных механизмах (рис. 2) вместо ползуна (шатуна) применяется кулиса, в которой делается прорез поперек движения кулисы и в нее вставляется палец кривошипа. При вращении вала происходит движение кривошипа, который водит и кулису [4]. Кулисные механизмы бывают трех видов: прямые, качающиеся и вращающиеся.



Рис. 2 Кулисный механизм [5]

Кривошипно-кулисный станок-качалка (рис.3) был изобретен Банаевым С.Ш. и Бангаевой З.С. (подача заявки на патент 26.03.2013г.). Данное устройство включает в себя электродвигатель, редуктор и кривошипно-кулисный механизм с поворачивающейся кулисой.

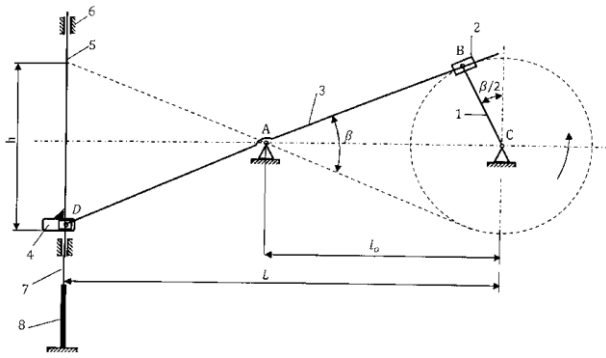


Рис.3 Кинематическая схема кривошипно-кулисного механизма (1- кривошип, 2 – кулисный камень, 3- кулиса, 4 – плавающий ползун, 5 – направляющая) [6]

На рисунке 3 видно, что одним концом кулиса закреплена в кулисном камне, а другим концом присоединена к плавающему ползуну. Вращательное движение осуществляется вокруг опоры А под воздействием вращающего СК кривошипа и тем самым происходит движение плавающего ползуна по направляющей, которая расположена в вертикальном положении. Направляющие прикреплены к плавающему ползуну полированными штоком.

Положительными характеристиками СК с кривошипно-кулисным механизмом привода являются отсутствие балансира, головки балансира, канатной подвески, а также закрепление заднего конца кулисы в кулисном камне.

Более того из-за уменьшения ускорения движения точки подвеса штанг и плунжера происходит уменьшение динамических и вибрационных нагрузок на узлы установки. Увеличивается надежность использования СК, облегчается его обслуживание и снижается металлоемкость. И что немаловажно появляется возможность использования данного оборудования как на шельфе, так и на море [6].

Как видно из вышеизложенного СК имеют широкое применение в нефтяной отрасли. Также мы можем предположить, что наличие положительных характеристик СК с кривошипно-кулисным механизмом привода приведёт к их более широкому применению и скорее всего данное оборудование будет только совершенствоваться.

Список литературы:

1. Калошина Е.С. Повышение износостойкости опор траверсы станка-качалки: бакалаврская работа/ Калошина Е.С. – Красноярск, 2017. – URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/157720087.pdf> (дата обращения: 18.09.2021). – Текст : электронный.
2. Основные типы балансирных станков-качалок. – URL: <http://www.drillings.ru/stanki-kachalki> (дата обращения: 18.09.2021). – Текст : электронный.
3. Кривошипно-шатунные механизмы – URL: https://studbooks.net/2510356/tovarovedenie/krivoshipno_shatunnye_mehanizmy (дата обращения: 18.09.2021). – Текст : электронный.