

ДОБЫЧА / БУРЕНИЕ

В настоящее время для обвязки бурящихся скважин противовыбросовым оборудованием, а по завершении бурения – фонтанной арматурой, применяемая колонная головка, состоящая из нескольких корпусов, каждая из которых предназначена для фиксации и герметизации одного ряда обсадных колонн, не позволяет производить бурение от начала до конца одним типоразмером противовыбросового оборудования [1]. Например, при бурении с применением оборудования ОКК2 необходимо в процессе бурения противовыбросовое оборудование ОП2-350х350 заменить на оборудование ОП2-280х350, что под полом буровой, выполнить очень трудно, и эта замена отнимает много времени у бурильщиков. При бурении скважин в холодных и умеренных районах указанный выше способ бурения становится еще более сложным [2].

ИССЛЕДОВАНИЯ

ПРОЦЕССА ГЕРМЕТИЗАЦИИ УСТЬЯ СКВАЖИН, БУРЯЩИХСЯ МАЛОГАБАРИТНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ (МОУС)

КЕРИМОВ МУРВАТ ЮСИФ ОГЛУ

ДАОО «Машиностроительный
завод им. Саттархана»г. Баку,
Республика Азербайджан

Разработанная малогабаритная конструкция колонной головки позволяет произвести бурение скважины одним типоразмером противовыбросового оборудования.

В этой конструкции для предотвращения страгивания верхней секции обсадной колонны по цементному камню, возникающего при удлинении нижней секции обсадной колонны из-за перепадов температур, а также при нарушении герметичности в нижних частях крестовиков – корпусов колонной головки, предусматриваются упорные бурты, в которых устанавливается узел пакера, состоящий из резинового уплотнителя и металлических

колец и способствующий перемещению концов верхних труб обсадной колонны вверх и вниз при колебании температуры рабочего агента.

Малогабаритная конструкция колонной головки содержит фланец, установленный на кондукторе с коническим седлом под конической частью муфты, и отверстия под шпильки для присоединения превенторной установки и фонтанной арматуры. На фланце установлена муфта с канавкой под герметизирующим кольцом и резьбой для соединения со II-ой колонной обсадных труб. Над муфтой размещается катушка с канавками под

герметизирующие кольца и с конусным седлом для подвешивания III-ей колонны обсадных труб на клинья. Канавка и коническое седло фланца в процессе бурения замазываются густым маслом и защищаются соответственно центрирующими кольцами.

Устройство работает следующим образом. После спуска в скважину кондуктора к нему присоединяется фланец, на который устанавливается превенторная установка и с помощью шпилек, вставленных в отверстия, и герметизирующего кольца в канавке стыкуют её с фланцем. Коническое седло при этом замазывается густым маслом и вставляется в центрирующее кольцо. Бурение под II-ую колонну обсадных труб продолжается, и после достижения необходимой глубины скважины центрирующее кольцо извлекается. Муфта с подвешенной II-ой колонной обсадных труб сажается на фланец до упора. Затем колонна приподнимается на 10-15 см, производится цементирование затрубного пространства, после чего муфта снова сажается на фланец. После этого на муфту устанавливается центрирующее кольцо и продолжают бурение под III-ю колонну обсадных труб. Процесс осуществляется и завершается аналогичным путем. Из обвязки скважины убирается превенторная установка, и на катушку устанавливается фонтанная арматура.

От того, насколько надежно работает данная конструкция, зависит, будет ли достигнута герметичность между коническими поверхностями фланца и муфтой, находящейся в процессе бурения в центральном проходном отверстии стволовой части противовыбросового оборудования.

Ниже приводится уравнение равновесия действующих сил на муфте, а на рис. 1 показана схематическая иллюстрация действия этих сил:

$$G_p = 2G \sin \alpha/2 + 2T \cos \alpha/2, \quad (1)$$

где:

G и T – реакции и сила трения на конической части муфты соответственно;

α – угол отклонения от вертикали ►

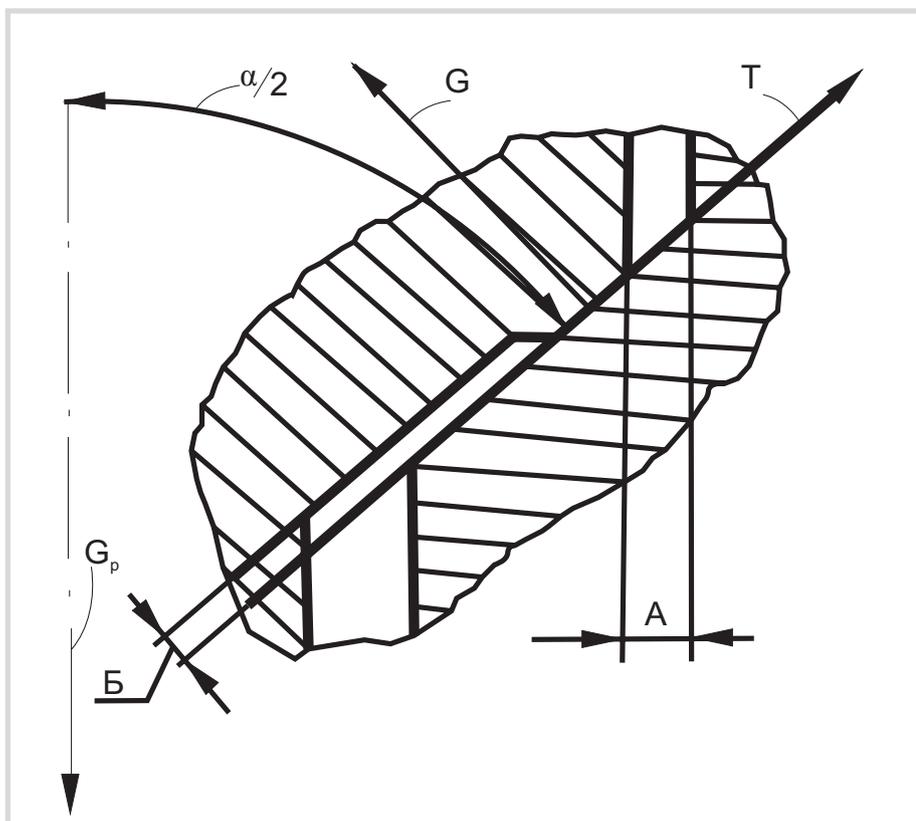


Рис. 1 Схема действия сил в конических седлах муфты и фланца

конической поверхности;

G_p – нагрузка, действующая на муфту и определяемая весом подвешенной колонны.

Учитывая вышеизложенное, можем получить следующее выражение:

$$\begin{aligned} T &= \mu G; \quad 2N = \pi D l q; \\ l &= (D_1 - D_2) / 2 \sin(\alpha/2), \\ D &= (D_1 + D_2) / 2, \end{aligned}$$

с использованием формулы (1):

$$q = G_p \left[\frac{\pi}{4} (D_1^2 - D_2^2) (1 + \mu \operatorname{tg} \alpha) \right] \quad (2)$$

Здесь:

μ – коэффициент трения;

q – удельное давление;

D, D_1 и D_2 – средний, большой и маленький диаметры конической части муфты соответственно.

Обозначим

$$1 + \mu \operatorname{tg} \alpha = K; \quad \frac{\pi}{4} (D_1^2 - D_2^2) = F,$$

тогда формулу (2) можно переписать в виде:

$$q = G_p / FK \quad (3)$$

Учитывая, что

$$F \approx \pi D a,$$

получим:

$$q = G_p / DKa,$$

где:

a – ширина седла.

$$a = (D_1 - D_2) / 2 \quad (4)$$

Для обеспечения герметичности между муфтой и фланцем создаваемое удельное давление должно быть больше, чем рабочее давление скважины [3].

Как известно, нагрузка на фланце определяется формулой

$$G_p = l q_1 (1 - \rho_{бр} / \rho_{мм}), \quad (5)$$

где:

l – длина подвешенной колонны труб;

q_1 – вес 1 м обсадной колонны;

$\rho_{бр}, \rho_{мм}$ – плотность бурового раствора и материала труб соответственно. Величины значений выбираются в зависимости от режима бурения и конструкции скважины.

$$[l] = q \pi D a K / q_1 K_1; \quad (6)$$

$$K_1 = 1 - q_{бр} / \rho_{мм}.$$

Подставив в формулу (4) вычисленное по формуле (5) значение, определим критическую длину колонны обсадных труб, вес которых может обеспечить герметичность устья скважин:

После определения критической длины обсадной колонны, исходя из прочности ее материала, подставим полученное выражение в формулу (6) и определим величину необходимого критического давления для герметизации устья:

$$q = m b d_m / a D. \quad (7)$$

Здесь:

b и d_m – толщина и средний диаметр колон-

ны обсадных труб;

m – постоянная, которая определяется из выражения:

$$m = G_m K_1 / n K,$$

где:

n – коэффициент запаса прочности;

G_m – предел текучести материала трубы.

Обозначив соотношение толщин и средних диаметров контактирующих друг с другом подвешенной колонны труб и конической части муфты, через Z , т.е.

$$Z = b d_m / a D,$$

получаем:

$$q = m Z.$$

Из выражения (8) следует, что при увеличении величины значения Z может быть увеличена величина контактного давления q , создаваемого весом колонны обсадных труб. ■

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гарибов М.А., Романихин В.А., Керимов М.Ю. Повышение эффективности противовибросового оборудования с применением для обвязки устья бурящихся скважин малогабаритных конструкций колонной головки. Тезисы докладов Республиканской научно-технической конференции «Пути повышения технического уровня и качества оборудования нефтяной и газовой промышленности», Баку, 1999
2. Керимов М.Ю. Малогабаритное оборудование для обвязки устья скважин. Техническая информация АзНИИ НТИ. Серия «Машиностроение», № 9, 1999.

г. Уфа

26-29 мая

XVII международная выставка

ГАЗ. НЕФТЬ.
ТЕХНОЛОГИИ - 2009