

«Сейфуллин окулары – 12: Ғылым жолындағы жастар-болашақтың инновациялық әлеуеті» атты Республикалық ғылыми-теориялық конференция материалдары = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения-12: Молодежь в науке - инновационный потенциал будущего" . – 2016. – Т.1, ч.2 – С.113-115

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ БУРЕНИЯ СКВАЖИН БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА

Магавин С.Ш.

В технологическом комплексе работ современного строительного производства, например, при устройстве свайных фундаментов промышленных и гражданских зданий и сооружений, строительстве путепроводов других объектов все большее распространение получает технология строительства с применением бурения скважин. Параметры строительных скважин в зависимости от назначения изменяются в широких пределах: по глубине от 2 до 30 м и по диаметру от 0,3 до 1,2 м. Этим обусловлено появление большого разнообразия конструкций бурильных, бурильно-крановых машин и оборудования, создаваемых и выпускаемых серийно специализированными машиностроительными предприятиями, а также в ограниченном количестве различными организациями для собственных нужд. Дальнейшее развитие технологий строительного производства с применением буровых работ определяет необходимость создания строительной бурильной техники соответствующего типоразмера и значительного расширения масштабов ее производства [1].

Известны также буровые установки со шнековыми рабочими органами типа БУК-600 и СО-2, предназначенные для бурения скважин в связных грунтах диаметром 0,4-0,6 метров и глубиной до 15 метров с непрерывной выдачей грунта на поверхность. Такого рода скважины применяется для устройства набивных свайных фундаментов. Простота в технологии и экономичность в капитальных затратах в свое время явились основанием для широкого использования набивных свайных фундаментов в строительстве, а буровая установка БУК-600 серийно выпускалась Павлодарским ремонтно-механическим заводом.

Навесное оборудование БУК-600 легко монтируется на кранах-экскаваторах типа Э-1252Б, РДК-25, Э-10011, сваебойных копрах, С-878 и др. и состоит из трубчатой колонны, вращателя, распорной балки, шнекового рабочего органа и грунтоотборщика. Колонна шарнирно крепится к верхнему концу стрелы крана-экскаватора. Нижняя часть колонны соединена распорной балкой с платформой. Для установки вертикальности колонны на распорной балке имеются винтовые домкраты. По направляющим колонны перемещается вращатель представляющий собой каретку с мотор-редуктором МР2-1600, выходной вал которого через шарнирную муфту соединен со шнековым рабочим органом. Вращатель через обводные блоки

колонны полиспастной системой соединен с грузовой лебедкой крана-экскаватора.

Принцип работы шнекового рабочего органа при образовании скважины заключается в следующем. Под воздействием осевого усилия, создаваемого шнеком и приводом подачи, а также крутящего момента от вращателя происходит разрушения грунта забоя. Разрушенный грунт перемещается на винтовую поверхность шнека и по мере наполнения подается на поверхность [2].

Разрушение при бурении скважин большого диаметра характеризуется рядом особенностей; основными из которых являются: движение резцов по окружности; различный по длине путь, проходимый каждым резцом, и, как следствие этого, различная ширина площадок износа; кроме того в зависимости от расстояния до оси вращения, переменный угол наклона траектории движения резцов к горизонтали; наличие в призабойной постоянной по величине массы волочения грунта.

Основными режимными параметрами, которые необходимо определить при конструировании предлагаемого винтового рабочего органа являются: крутящий момент необходимый для вращения долота и шнекового транспортера, осевое усилие действующее на долото [3].

Крутящий момент M_6 , прилагаемый к шнековому рабочему органу можно определить, как сумму моментов

$$M_6 = M_1 + M_2 + M_3 + M_4, \quad (1)$$

где M_1 – величина крутящего момента, затрачиваемого на разрушение грунта забоя;

M_2 – крутящий момент, затрачиваемый на преодоление сил трения между торцом долота и грунтом забоя;

M_3 – величина крутящего момента, затрачиваемого на преодоление сил сопротивления, вызванных перемещением разрушенного грунта по шнеку и на преодоление сил сопротивления, вызванных увеличением осевой нагрузки за счет поступления разрушенного грунта на шнек;

M_4 – величина крутящего момента, затрачиваемого на преодоление сил сопротивления, вызванных силами трения между разрушенным грунтом и стенками скважины.

Осевая нагрузка действующая на долото состоит из следующих слагаемых:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3, \quad (2)$$

где Q_1 – вес шнека;

Q_2 – вес грунта на шнеке;

Q_3 – усилие подачи.

Осевое усилие подачи Q_3 регулирует толщину стружки срезаемой долотом за один оборот. В начальный момент бурения $Q_3=0$ или имеет положительное значение. По мере увеличения глубины бурения X в следствие возрастания веса грунта на шнеке возникает необходимость уменьшения значения усилия

подачи или же изменения его направления, потому что возрастает крутящий момент, ограниченный установленной мощностью вращателя.

Анализ зависимости (1) показывает, что крутящий момент, затрачиваемый при бурении скважины является функцией переменных: осевой нагрузки Q и текущей глубины бурения X , т.е. можно записать как:

$$M_b = c_1 \cdot Q + c_2 \cdot X \quad (3)$$

Таким образом, достижение максимальной нагрузки по крутящему моменту, а значит и получение наибольшей скорости бурения скважины возможно посредством изменения текущего значения осевой нагрузки Q .

Список литературы

1. Статья Rodriguez-Barrero, S.; Fernandez-Larrinoa, J.; Azkona, I.; и др., Enhanced Performance of Nanostructured Coatings for Drilling by Droplet Elimination [Электронный ресурс].-режим доступа:

http://apps.webofknowledge.com/Search.do?product=UA&SID=U2aE2V9e_gxKciqlk3Jf&search_mode=GeneralSearch&prID=23f7e351-2bf0-4541-9527-f6347665d734

2. Харченко В.В. Перспективы создания бурильного оборудования для устройства набивных свай. В сб. Строительство зданий и сооружений в сложных грунтовых условиях / М.Ю.Абелев, А.А. Ильичев, С.В. Ухов и др, Под ред. М.Ю.Абелева. – М.: Стройиздат, 1986.-104с.

3. Технология, организация и комплексная механизация свайных работ /Н.В.Войко, А.С.Кадыров, В.В. Харченко, В.Н. Щелконогов, Под общ.ред. Н.В.Бойко. – М.Стройиздат, 1985,303с.