

## СХЕМА БУРОВОГО ГИДРАВЛИЧЕСКОГО АГРЕГАТА

В. И. ЗВАРЫГИН

(Представлена научным семинаром кафедры техники разведки)

На основании теоретических и экспериментальных исследований нами были сделаны следующие выводы:

1. Для увеличения механической скорости бурения следует стремиться к повышению технологических параметров бурения с преимущественным повышением осевого давления. Однако повышение величин технологических параметров бурения ограничивается прочностью колонны штанг, большим расходом энергии на их вращение и вибрацией станка при больших скоростях вращения снаряда. Поэтому для ликвидации ограничивающего фактора повышения скорости бурения рекомендуется либо устранить изгиб штанг и их трение о стенки скважины за счет специальных протекторов, либо отказаться от штангового способа бурения.

2. Для автоматического регулирования режимов бурения и бесступенчатой передачи энергии на буровую коронку следует создать гидравлическую машину.

3. Для устранения самозаклинки керна следует применять обратную промывку или над колонковой трубой установить отсасывающий насос.

В качестве примера такой машины, удовлетворяющей вышеприведенным требованиям предлагается схема бурового гидравлического агрегата.

Гидравлический агрегат состоит из гидронасоса с электродвигателем, лебедки и погружной части. Погружная часть агрегата состоит из пяти основных узлов: гидродвигателя, гидравлического стабилизатора, цилиндра подачи, регулятора реверсирования цилиндра подачи и отсасывающего насоса (рис. 1).

В качестве гидродвигателя 1, предназначенного для вращения снаряда может быть использован усовершенствованный гидродвигатель. В настоящее время имеются гидродвигатели диаметром 130—150 мм мощностью до 10 квт. При специальной разработке гидромоторов для бурения можно создать двигатели малых диаметров.

Гидравлический стабилизатор, предназначенный для закрепления погружной части агрегата, представляет собой мешок 3 из высокопрочного мягкого материала с наклепанными на его поверхности пластинами 4 с насечкой.

Цилиндр подачи 5 предназначается для создания осевого давления на забой и состоит из цилиндра с сальниковыми уплотнениями и сквозного пустотелого штока 5—2 с поршнем 5—3.

**Буровой забойный гидравлический агрегат**  
(Зварыгин В. И.)

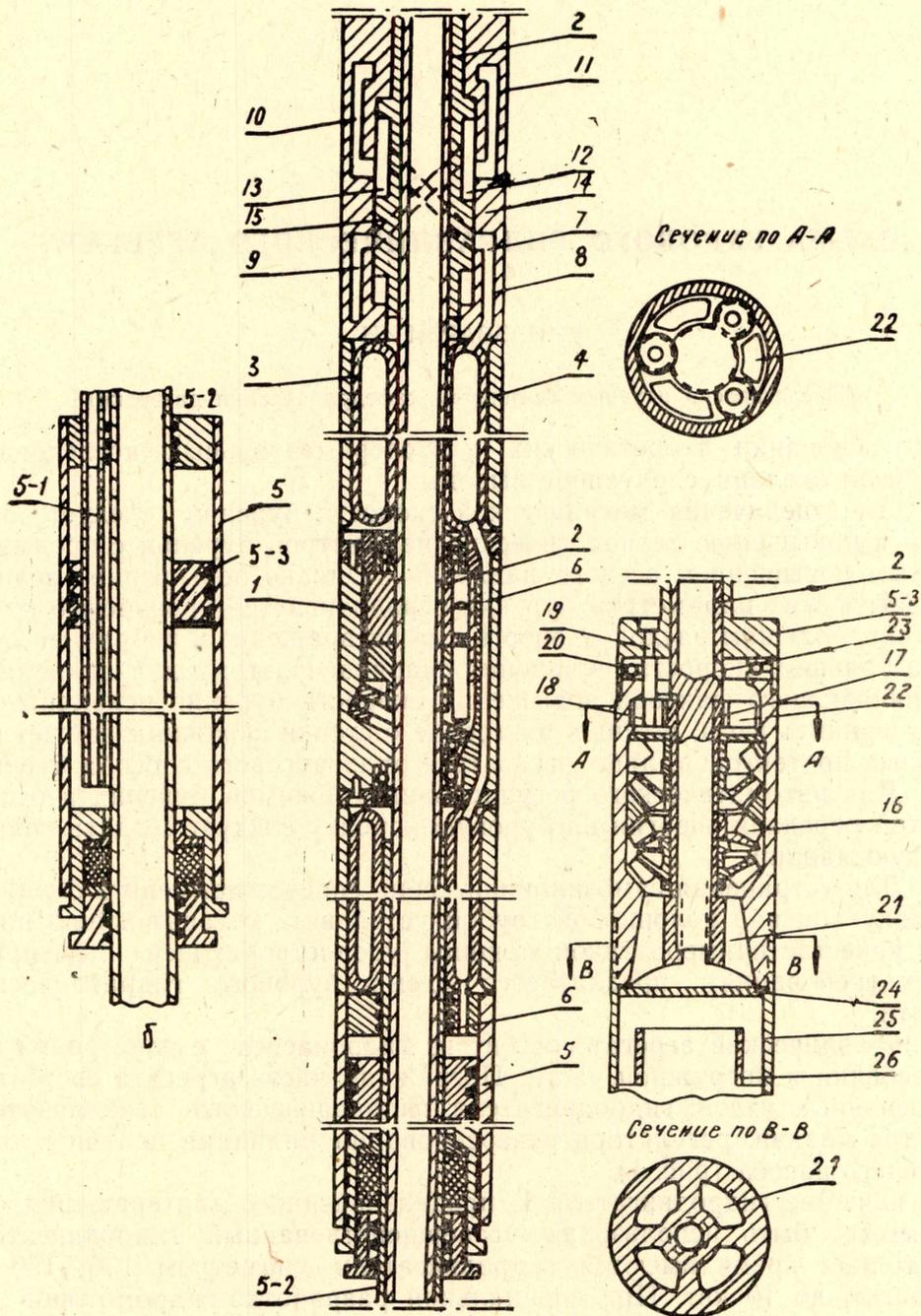


Рис. 1. Буровой гидравлический агрегат: 1 — гидромотор, 2 — вал, 3 — стабилизатор, 4 — пластины стабилизатора, 5 — цилиндр подачи, 5-1 — отводной канал цилиндра подачи, 5-2 — пустотелый шток, 5-3 — упор штока, 6 — канал, соединяющий полости стабилизаторов и цилиндра подачи, 7 — регулятор реверсирования цилиндра подачи, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 — каналы регулятора, 16 — многоступенчатый центробежный насос, редуктор, 17 — солнечная шестерня, 18 — сателлиты, 19 — валики сателлитов, 20 — подшипник, 21, 22, 23 — каналы для прохождения промывочной жидкости в насосе, 24 — сетка, 25 — шламоприемник, 26 — стакан шламоприемника

Регулятор реверсирования цилиндра подачи служит для перекрепления и опускания погруженной части агрегата в тот момент, когда шток цилиндра выйдет на всю длину. Регулятор состоит из корпуса 7 с нагнетательными (8,10) и отводными (9, 11) каналами и пустотелого золотника 15 с промежуточными каналами 12, 13, 14, 15.

В качестве промывочного насоса, работающего на принципе отсоса жидкости из колонковой трубы может быть использован центробежный насос, насос типа ВАН и др. На рис. 1 показан центробежный многоступенчатый насос 16 с планетарным редуктором (17—20). Передача масла от гидронасоса к погружной части агрегата и обратно может осуществляться с помощью гибкого трубопровода, изготовленного из высокопрочного материала в металлической оплетке, рассчитанной на подъем агрегата.

### Принцип действия забойной части агрегата

После спуска с помощью лебедки погруженной части агрегата на забой включается гидронасос, в результате чего масло через нагнетающую ветвь трубопровода и каналы гидрорегулятора поступает в камеру стабилизатора, которая расширяется и с помощью пластин 4 закрепляет агрегат в скважине. Одновременно масло попадает в верхнюю полость цилиндра подачи и в гидромотор. За счет давления масла в гидроцилиндре пустотелый шток цилиндра (5—2) выдвигается и создает осевое давление на колонковую трубку, а работающий под действием масла гидродвигатель вращает снаряд. Количество подаваемого масла в гидродвигатель, цилиндр подачи и стабилизатор могут быть отрегулированы за счет различного сечения каналов и обратных клапанов. Масло из нижней полости цилиндра через трубопровод 5—1 поднимается к отводному трубопроводу, куда отводится также масло и от гидромотора.

При вращении снаряда насос, расположенный над колонковой трубой отсасывает из нее промывочную жидкость вместе со шламом и кусочками породы, крупный шлам и кусочки породы задерживаются сеткой 24 и выпадают в стакан 26 шламоприемника 25.

Промывочная жидкость под действием насоса через каналы 21, 22, 23 и пустотелый вал 2 поднимается на высоту 5—8 м, где снова изливается в скважину.

После того как снаряд углубится на величину выхода штока цилиндра подачи, золотник регулятора 7 под действием выступа, имеющегося на валу 2, опустится вниз и соединит своими каналами 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 и каналом 5—1 нижнюю полость цилиндра с нагнетательной линией, а верхнюю полость цилиндра и полость стабилизатора с всасывающей ветвью. В результате этого стабилизатор открепит агрегат, а под давлением масла в цилиндре подачи он опустится вниз до упора 5—3 пустотелого штока 5—2. Во время опускания агрегата золотник регулятора задержится нижним выступом, имеющимся на валу 2, переместится относительно каналов корпуса и соединит нагнетательную ветвь трубопровода с полостью стабилизатора, верхней полостью цилиндра и гидромотором. Таким образом, процесс бурения будет продолжаться.

По мере износа коронки в процессе бурения глубина внедрения резцов и окружное усилие, действующее на коронку, будет уменьшаться.

Но так как верхняя полость цилиндра подачи и гидромотор подсоединены к одной нагнетательной линии, то за счет снижения мощности на вращение снаряда увеличится мощность на создание осевого давления, и в результате этого глубина внедрения резцов, а следовательно,

и механическая скорость бурения будут иметь значительно меньший темп снижения.

Если мощность гидродвигателя и давление, создаваемое цилиндром подачи, окажутся не достаточно большими, то можно устанавливать несколько гидродвигателей и цилиндров подачи.

Ориентируясь на то, что в настоящее время уже существуют гидромоторы диаметром 130 мм, можно считать, что максимальным диаметром погруженной части агрегата будет 130—150 мм. При соответствующей доработке гидромотора, очевидно, можно изготовить погружную часть агрегата диаметром порядка 90—100 мм.

К преимуществам использования данного агрегата можно отнести:

1. Повышение к. п. д. машины за счет устранения колонны штанг и повышение за счет этого техникоэкономических показателей.
  2. Резкое сокращение времени на спуско-подъемные операции.
  3. Резкое сокращение времени на монтажно-демонтажные работы.
  4. Экономия средств и труда при применении местной промывки.
  5. Снижение трудоемкости основных и вспомогательных операций.
  6. Плавная регулировка осевого давления и числа оборотов снаряда.
  7. Имеются предпосылки для автоматизации выбора оптимальных режимов бурения.
  8. Устранение самозаклинки керна.
  9. Увеличение выхода керна за счет устранения вибрации снаряда и потока промывочной жидкости, направленного на керн.
-