Двигатели, силовые агрегаты, передаточные устройства и автоматы буровых установок

Теоретическое занятие

Профессия: 21.01.04 Машинист на буровых установках

МДК.01.01 Устройство и техническое обслуживание оборудования буровых установок

Тема 1.1 Двигатели, силовые агрегаты, передаточные устройства и автоматы буровых установок

Преподаватель: Егоров И.И.

2022

Двигатели, силовые агрегаты, передаточные устройства и автоматы буровых установок

Автоматизация буровой установки предполагает автоматизацию двух основных процессов при сооружении скважин: процесса бурения и процесса спускоподъемных операций (СПО). При автоматизации этих двух основных процессов буровую установку можно назвать комплексно автоматизированной. Комплексно-автоматизированная буровая установка включает и сложные автоматические системы, и простые, работа которых заранее может быть запрограммирована в пространстве и во времени.

Опыт Л *f* F_n, *Iд*, G_Kр, /кр, V_B Gqc, *Iн*, Ун = Ум

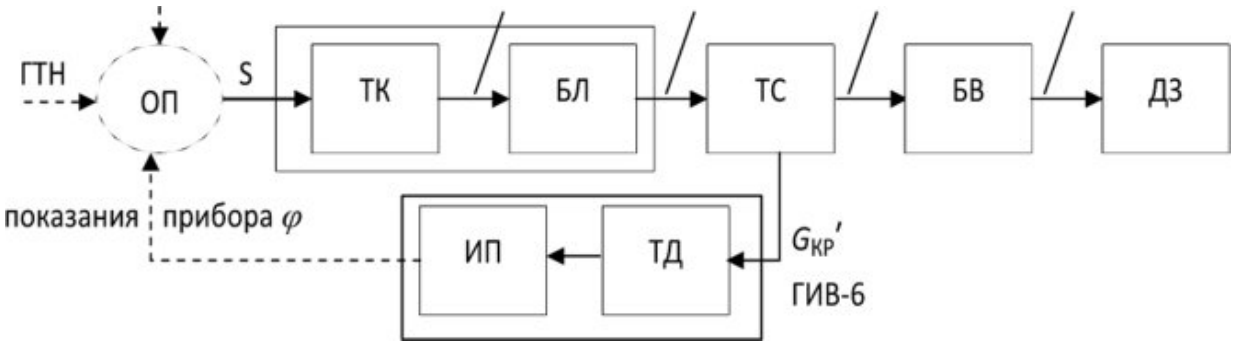


Рисунок 1. Блок-схема ручного регулирования осевой нагрузки при подаче с лебедки: ОП-оператор (бурильщик); Л-лебедка (ТК - тормозные колодки, БЛ - барабан лебедки); ТС - талевая система; БВ - буровой вал; ДЗ - звено «долото - забой»; ГИВ-6 - гидравлический индикатор веса (ТД - трансформатор давления, ИП - измерительный прибор - основной указатель)

Рассмотрим схему ручного управления осевой нагрузкой при подаче инструмента с лебедки (рис. 1), а затем «переконструируем» ее на автоматическое управление и посмотрим, что это влечет за собой. Большинство систем автоматизации процесса бурения работают в функции осевой нагрузки, т. к. осевая нагрузка, как режимный параметр, во многом определяет успех бурения. Управление

осевой нагрузкой при подаче инструмента с лебедки производится путем перемещения его верхнего конца (верха буровой колонны).

Бурильщик, наблюдая за показаниями прибора *(p*, при отклонении нагрузки G_{OC} от заданного значения бос.здд перемещает на величину *s* рукоятку управления тормозом лебедки, тем самым изменяет усилие *f* тормозных колодок ТК на шкив барабана буровой лебедки БЛ; при этом с соответствующей скоростью приспускается верх бурового вала на величину *I (1л* - сматывание каната с барабана лебедки, /$_К$р - перемещение крюка талевой системы, 7$_Н$ - перемещение низа БВ при бурении, т. е. углубка), и изменяется нагрузка на породоразрушающий инструмент бос (^л – усилие в ходовой ветви ТС, сматываемой с барабана лебедки; бкр - усилие на крюк талевой системы, бос), т.е. при уменьшении тормозного усилия *f* увеличиваются скорость подачи верха колонны И$_в$ и нагрузка на ПРИ, при увеличении тормозного усилия - скорость подачи и нагрузка уменьшаются. В установившемся режиме скорость подачи верха колонны К$_в$ равна скорости подачи низа колонны Ин, т. е. и механической скорости бурения Им.

Таким образом, роль бурильщика сводится к перемещению 5 рукоятки управления тормозом лебедки в функции изменения показаний прибора *(p*, т.е. и нагрузки б$_{ос}$ на ПРИ в соответствии с выражением:

Д5 = Мб$_{ос}$, (рис. 1);

где Дбос - отклонение осевой нагрузки от заданного значения; *к* - коэффициент пропорциональности, показывающий, какое перемещение бурового инструмента приходится на единицу отклонения нагрузки.

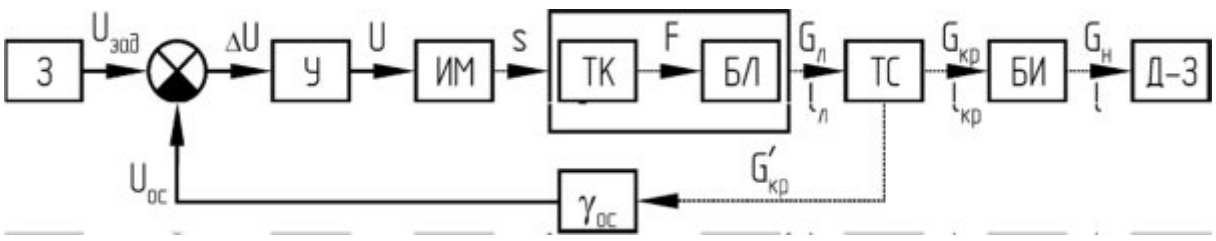


Рисунок 2. Структурная схема автоматического регулятора осевой нагрузки при подаче с лебедки: З - задатчик; У - усилитель; ИМ - исполнительный механизм; Уос - звено обратной связи

Для перехода на автоматическое управление с реализацией формулы (рис. 1) необходимо в схеме предусмотреть вместо бурильщика исполнительный механизм ИМ, воздействующий на тормоз лебедки. Естественно, потребуется введение и других узлов: задатчика, узла сравнения, усилителя и др. (рис. 2).

Как первый пример, так и второй - обе системы замкнутые, с обратной связью. Но в первом случае обратную связь осуществляет бурильщик, зрительно наблюдая за показаниями прибора. Во втором случае эту функцию выполняет звено обратной связи уос, в качестве которого может быть применен любой датчик с электрическим выходным сигналом Uqc (суммируются сигналы одной размерности). И в первом, и во втором случаях речь идет о стабилизаторе осевой нагрузки. При смене горных пород необходимо для задания и стабилизации новой осевой нагрузки изменять задающее воздействие[1].

[1]Храменков В.Г. Совершенствование процесса бурения и бурового оборудования: автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин: учебное пособие для СПО. Саратов: Профобразование, 2019.

Список использованной литературы

1. Карпов К.А. Строительство нефтяных и газовых скважин: учебное пособие - 3-е изд., стер. - СПб: Лань, 2019. - 188 с.

2. Храменков В.Г. Совершенствование процесса бурения и бурового оборудования: автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин: учебное пособие для СПО. Саратов: Профобразование, 2019. - 410 с.