

УДК-622.24.054

ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ ПРИВОДОВ ПОДАЧИ БУРОВЫХ СТАНКОВ

Козлов И.В., студент гр. ГЭС-191, IV курс, техник научно-исследовательской лаборатории цифровой трансформации предприятий минерально-сырьевого комплекса

Ли Ци, магистрант ГИ

Научный руководитель: Ананьев К.А., к.т.н, доцент, зав. каф. ГМиК

Кузбасский государственный технический университет

имени Т.Ф. Горбачева

г. Кемерово

Буровые станки массово используются как на разрезах, так и в шахтах [1, 2]. Несмотря на разное место эксплуатации, одной из важной частей буровых станков являются их привод подачи. От его типа зависит скорость подачи бурового инструмента на забой, а также скорость его обратного извлечения. Кроме этого, каждый тип привода подачи обеспечивает свое напорное усилие, что по-своему сказывается на выборе принципиальной схемы под свои определенные условия.

Целью работы является обзор существующих приводов подачи буровых станков и краткое описание их принципиальных схем.

Различают следующие механизмы подачи: гравитационные, зубчатые, канатные, цепные, поршневые с пневматической или гидравлической энергией, а также комбинированные типы, представленные сочетанием канатных или цепных систем с поршнями [3].

Гравитационный механизм подачи

Гравитационный механизм подачи – механизм, использующий вес бурового снаряда вместе с вращателем для перемещения бурового инструмента в скважину. Данный механизм подачи показан на рисунке 1 [1, 4].

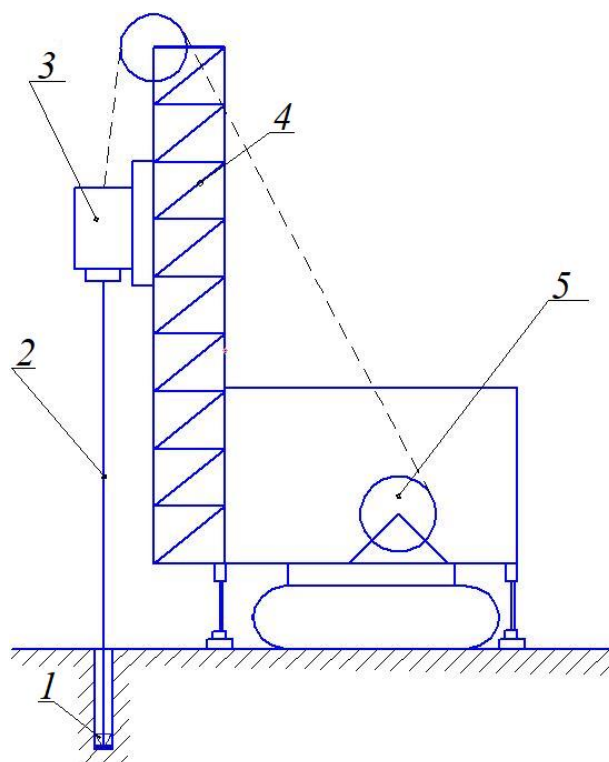


Рисунок 1 - Схема гравитационного привода подачи: 1 – исполнительный орган; 2 – буровой став; 3 – привода вращения; 4 – направляющая мачта; 5 – лебедка подъема

Станки с гравитационным типом привода подачи применяют на станках вращательного бурения, работающих по слабым породам, где не требуется достижение больших усилий подачи, а также на ударно-канатных станках. В случае, когда требуемое усилие подачи свыше 50 кН, эти механизмы практически неприменимы, так как сильно увеличивают массу самого станка и размеры подъемной лебедки. Гравитационный механизмы просты и надежны в работе, однако являются не пригодными для станков, бурящих горизонтальные или наклонные под небольшим углом к горизонту скважины.

Зубчато-реечный механизм подачи

Зубчато-реечный механизм подачи – перемещение вращателя и бурового снаряда относительно направляющей осуществляется вращением шестерен по рейке. Схема данного механизма подачи показана на рисунке 2 [5, 6].

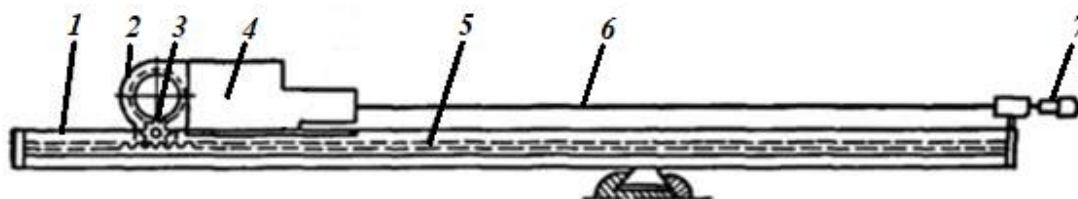


Рисунок 2 - Схема зубчато-реечного привода подачи: 1 – направляющая; 2 – привод подачи (двигатель с редуктором); 3 – шестерня подачи; 4 – привод вращения; 5 – зубчатая рейка; 6 – буровой став; 7 – исполнительный орган

Преимуществами данной передачи является высокая надежность, удобство монтажа и простота конструкции. Среди недостатков выделяется сильный шум, низкая производительность, склонность к разрушению зубьев при избыточной нагрузке.

Канатный привод подачи

Канатный привод подачи – подача осуществляется путем накручивания каната на барабан через систему блоков. Принципиальная схема канатного привода подачи приведена на рисунке 3 [5, 6].

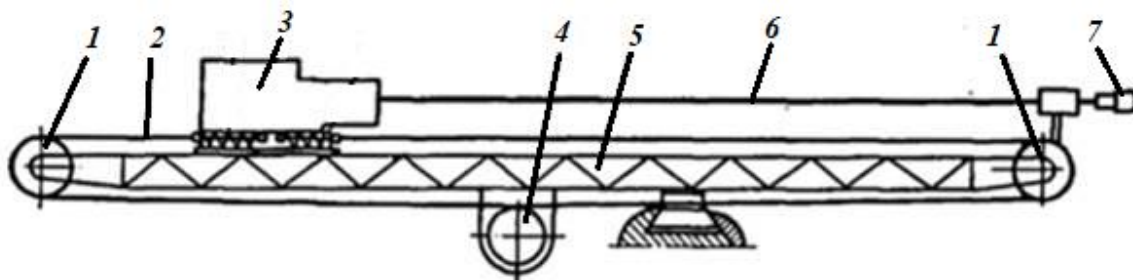


Рисунок 3 - Схема канатного привода подачи: 1 – блоки; 2 – канат; 3 – привод вращения; 4 – барабан; 5 – направляющая; 6 – буровой став; 7 – исполнительный орган

Данный привод нашел распространение среди станков вращательно шнекового бурения. Достоинством этих механизмов является их простота устройства и возможность получения большого хода подачи без перехвата инструмента.

Цепной привод подачи

Цепной механизм подачи – представляет бесконечную втулочно-роликовую цепь, перемещение которой осуществляется с помощью ведущих звездочек, что способствует подаче бурового инструмента в скважину. Данный привод подачи показан на рисунке 4 [1, 4].

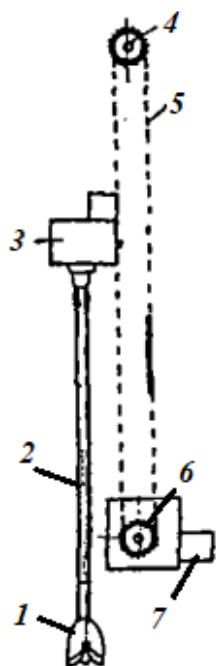


Рисунок 4 - Схема цепного привода подачи: 1 – исполнительный орган; 2 – буровой став; 3 – привод вращения; 4, 6 – ведущие звездочки; 5 – бесконечная цепь; 7 – электродвигатель

Применяются на станках пневмоударного и шнекового бурения. Достоинствами данного типа является простота конструкции, возможность получения большого хода подачи без перехвата инструмента.

Поршневой тип подачи

Принципиальная схема поршневого типа подачи показана на рисунке 5 [2].

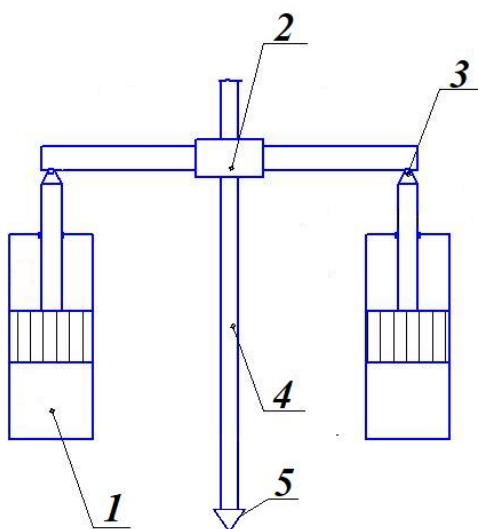


Рисунок 5 - Схема поршневого типа подачи: 1 – гидро- или пневмоцилиндр; 2 – патрон; 3 – буровая штанга; 4 – буровой став; 5 – исполнительный орган

Поршневые механизмы подачи нашли широкое применение во всех типах буровых станков. Применяется два основных типа поршневых механизмов подачи:

Пневматические, использующие в качестве рабочего тела воздух, подаваемого в пневмоцилиндры ПЦ. Они применяются в случае, когда величина усилия подачи инструмента на забой небольшая, а именно для колонковых и телескопных перфораторов и на станках пневмоударного бурения.

Гидравлические, в качестве рабочего тела в которых используется жидкость, подающаяся в гидроцилиндры ГЦ. Они способны создавать значительные напорные усилия на буровой инструмент и применяются на станках шарошечного бурения.

Комбинированные механизмы подачи

Представляют собой сочетание канатных или цепных систем с поршневыми. В таких приводах роль механизма перемещения обычно выполняют гидроцилиндры, а канатные или цепные тяговые органы способствуют увеличению подачи за счет применения полиспастных систем. Данный тип применяется на станках шнекового и шарошечного бурения. При подаче масла в поршневую полость происходит подача бурового става на забой, а при подаче в штоковую - подъем бурового става [3].

В данной работе были рассмотрены схемы существующих приводов подачи, применяемых на буровых станках. Описаны их достоинства и недостатки.

Исследование выполнено при финансовой поддержке государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (№ 075-03-2021 138/3).

Список литературы:

1. Квагинидзе В.С., Петров В.Ф., Корецкий В.Б. Эксплуатация карьерного оборудования: Учебное пособие для вузов. – 2-е изд., стер. – М.: «Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, издательство «Горная книга», 2009. – 587 с.: ил. (ОСВОЕНИЕ СЕВЕРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ)
2. Машины и инструмент для бурения скважин на угольных шахтах/М. С. Сафохин, И. Д. Богомолов, Н. М. Скворняков, А. М. Цехин. – М.: Недра, 1985 – 213 с.
3. Подэрни Р.Ю. Механическое оборудование карьеров: Учебник для вузов – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2007. – 680 с.: ил. (ГОРНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ).
4. Сафохин М. С., Катанов Б. А. Машинист буровой установки на карьерах: Учеб. Пособие для учащихся профтехобразования. – М.: Недра, 1992. – 312с.: ил.

5. Конструкции горных машин и комплексов для подземных горных работ. Сафохин М. С., Коршунов А. Н., Колчанов В. Д., Астахов А. В., Нестеров В. И., Бенюх Н. Д., Масленников Р. Р. М., изд-во «Недра», 1972, 440 стр.

6. Лукьянов В.Г. Взрывные работы: учебник для вузов / В.Г. Лукьянов, В.И. Комащенко, В.А. Шмурыгин. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 402 с.