

УДК 622.28

*Андреев Б.Н., д.т.н., проф., зав. каф. СГТ, Демченко Б.Б., студ., КТУ, г. Кривой Рог, Украина*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ УГЛУБКИ СТВОЛОВ ШАХТ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ ОТКЛОНЯЮЩЕГО УСТРОЙСТВА ПОДЪЁМНОГО КАНАТА**

Экономика послекризисного периода характеризуется существенным ростом потребности почти во всех видах полезных ископаемых, и эта тенденция сохранится в ближайшее время. Поскольку запасов сырья на достигнутых глубинах разработки становится всё меньше, перед инженерами возникает ряд задач, а именно: как углублять уже существующие стволы шахт, каким способом вести вскрытие или разработку месторождения, какое оборудование использовать, как уменьшить объемы вспомогательных выработок и вообще каким образом сделать добычу экономически целесообразной?

При решении данных задач мы затронем лишь возможность уменьшения объемов вспомогательных выработок, которые строятся при углубке стволов. Это камеры углубочных лебёдок, ходки для струны каната подъёмной машины, восстающие наклонные вентиляционно-ходовые. Уменьшение их объёмов необходимо потому, что после их временной эксплуатации они при дальнейшей работе шахты как правило не используются. На сегодняшний день объемы подобных выработок в основном регламентируются углами девиации канатов, которые зависят непосредственно от дальности расположения подъёмной машины и шкива трения. Чем меньше этот угол, тем лучше условия эксплуатации оборудования, поскольку при увеличении угла девиации возрастает риск соскальзывания каната со шкива трения, что в свою очередь влечет за собой самые негативные последствия. Уменьшение этого угла обеспечивается только увеличением расстояния от подъёмной машины до шкива, что и обеспечит устойчивость каната на шкиве. В свою очередь подобное техническое решение приводит к возрастанию объемов проходки вспомогательных выработок.

Недостатками углубочных работ на сегодняшний день является большая стоимость вышеуказанных выработок. Также к недостаткам можно отнести несовершенство применяемых при углубке механизмов. А именно хотелось бы затронуть такие механизмы, как шкивы трения. Их недостаток в том, что при малом боковом колебании канат либо соскальзывает, либо перетирается об борта шкива. Для предотвращения соскальзывания канавку шкива делали глубже, что приводило к повышенному износу каната. Также придумывалось множество дополнительных деталей, которые устанавливались наверху шкива в виде скоб, но и они не давали нужного результата. Например, на практике случалось что канат «сходил» со шкива, но не срывался полностью, а заклинивался между шкивом и скобой, что в разы усложняло рабочий процесс. Также в шкивах трения подвергается нагрузкам и износу наиболее ответственный элемент—ось. На нее в процессе эксплуатации действуют статические и динамические нагрузки, создающие сложное напряженное состояние конструкции и способствующие накоплению усталостных повреждений, а также резких концентраций напряжений.

Для решения всех этих проблем предлагается использовать отклоняющее устройство подъёмного каната. Этот механизм представляет собой шкив с осевым отверстием, через который проходит осевой элемент, конечные части которого связаны с опорами. Опоры осевого элемента выполнены в виде роликов, боковая образующая которых размещена во внутренней горизонтальной части L-образных направляющих, выполненных с выгибом в проекции на горизонтальную плоскость. Направляющие могут быть закреплены к несущей двутавровой или швеллерной балки как болтовым, так и сварочным соединением. Конечные части L-образных направляющих обеспечены упорами с пружинными элементами, которые

выполнены с возможностью взаимодействия с роликами.

Отклоняющее устройство подъемного каната изображается схемой: где на рисунке 1-вид сбоку на отклоняющее устройство; на рисунке 2-вид сверху на отклоняющее устройство; на рисунке 3-размещение отклоняющего устройства в выработке.

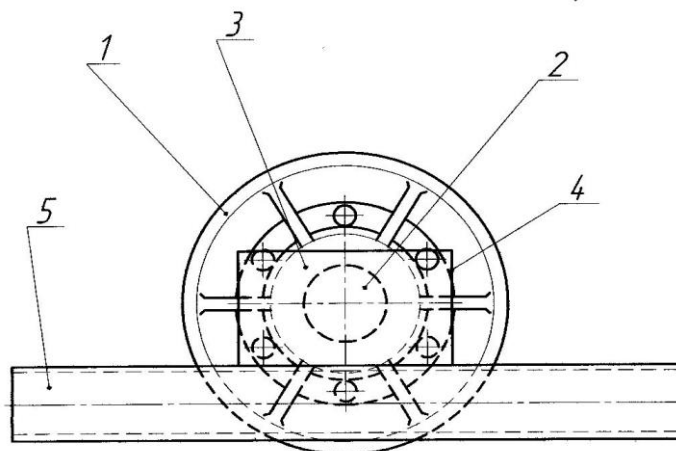


Рис. 1. Вид сбоку на отклоняющее устройство: 1—Шкив; 2—Стержневой элемент (ось); 3—Опоры в виде роликов; 4—L-образные направляющие; 5—Несущая балка

Отклоняющее устройство подъемного каната включает шкив 1 с осевым, отверстием через которое проходит стержневой элемент 2 концевые части которого связаны с опорами 3. Опоры 3 стержневого элемента 2 шкива 1 выполнены в виде роликов, боковая образующая которых расположена на внутренней горизонтальной части L-образных направляющих 4 выполненных с изгибом в проекции на горизонтальную плоскость. Направляющие 4 закреплены к несущей балке 5. Концевые части L - образных направляющих 4 снабжены упорами 6 с пружинными элементами 7, которые выполнены с возможностью взаимодействия с роликами 3. Подъемный канат, взаимодействующий с отклоняющим устройством, одним концом связан с подъемной машиной 8 или лебедкой, а другим концом- бадьей 9 или любым другим грузом.

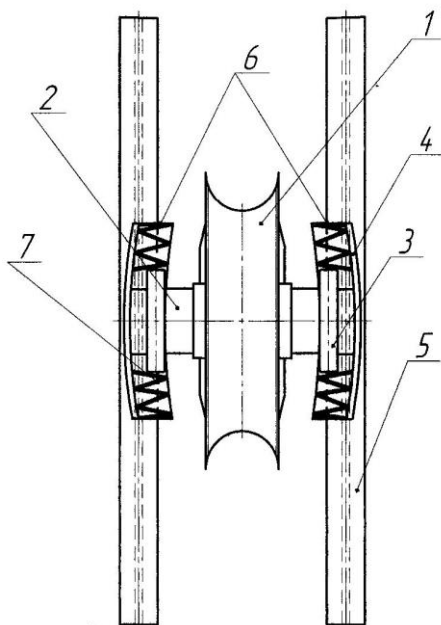


Рис. 2. Вид сверху на отклоняющее устройство: 1— Шкив; 2—Стержневой элемент (ось); 3—Опоры в виде роликов; 4—L-образные направляющие; 5—Несущая балка; 6—Упоры; 7—Пружинные элементы.

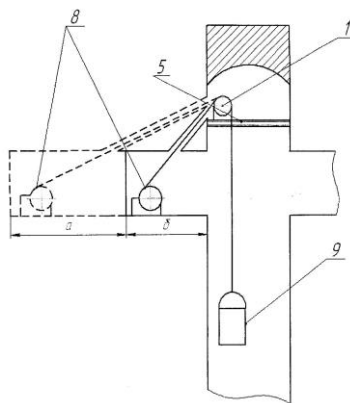


Рис. 3. Размещение отклоняющего устройства в выработке: 1–Шкив; 5–Несущая балка; 8–Подъёмная машина; 9–Бадья или груз; а - Проектная длинна выработки; б - Полученная длинна выработки.

Отклоняющее устройство работает следующим образом. В первую очередь в выработке закрепляются в виде двух расстрелов две балки швеллерного или двутаврового профиля 5. К балкам 5 монтируются направляющие 4, на которых монтируется вся конструкция шкива. После того как конструкция смонтирована и проверена, на шкив 1 навешивается канат, соединенный с подъёмной машиной 8 с одной стороны и бадьёй 9 с другой. По мере наматывания и разматывания каната на барабан изменяется угол девиации, который может, как выше было сказано, привести к соскальзыванию каната со шкива. Но это предотвращается за счет того, что когда угол девиации доходит до своего критического значения, приводятся в движение ролики 3, которые начинают движение по горизонтальной плоскости по направляющим 4 и тем самым приводят в поворотные движения шкив 1, который соединён с роликами 3 шарнирно осевым элементом 2. Это движение становится контролируемым за счёт бортов. Для обеспечения поступательного и медленного движения роликов по направляющим, в них монтируются амортизирующие 7 устройства в виде 4-х пружин. Каждая из них обеспечивает в определенной ситуации статичность или медленное, контролируемое, поворотное движение шкива 1.

Амортизирующие устройства подбираются индивидуально к каждой определенной ситуации, в зависимости от условий работы, типа и диаметра подъёмного каната, типа и веса груза, который будет эксплуатироваться с этим устройством. Также изменением упругости амортизирующих устройств мы можем регулировать угол девиации.

Таким образом, можно сделать вывод, что с помощью отклоняющего устройства подъёмного каната можно уменьшить объемы вспомогательных выработок при углубке ствола и тем самым снизить затраты времени и финансов. Помимо предотвращения соскальзывания каната со шкива, уменьшается износ каната, и снижаются нагрузки на ось шкива.

Следует отметить, что на отклоняющее устройство подъёмного каната подана заявка как на предполагаемое изобретение.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Веселов Ю.А., Задорожний А.М. Углубка стволов шахт.,Справочник-Москва «Недра» 1989.-239с.
2. Смирняков В.В., Вихарев В.И., Очкуров В.И. Технология строительства горных предприятий: Учебник для вузов.-М.: Недра, 1989.-573с.
3. Большой В.В. Справочник инженера-шахтостроителя. В 2-х томах. Том 1. М., Недра, 1983. 439с