

ИНДИКАТОР ПОТЕРИ СЕЧЕНИЯ ШАХТНЫХ ПОДЪЕМНЫХ КАНАТОВ

Балафин А.В., студент; Никулин Э.К., доцент, к. т. н.
(Донецкий государственный технический университет)

Безопасная и эффективная работа шахтных подъемных установок в значительной мере зависит от технического состояния подъемных канатов. Установлено, что в процессе эксплуатации прочность шахтного каната уменьшается из-за появления в нем различного рода дефектов, которые с течением времени прогрессируют и доводят канат до состояния, опасного для дальнейшей работы.

Для контроля состояния канатов с целью своевременной и обоснованной их замены используются три метода: визуальный осмотр внешнего состояния каната; инструментальный контроль канатов в процессе их эксплуатации; прочностные испытания на канатно-испытательных станциях. Каждый из перечисленных методов применяется для выявления определенных дефектов канатов, регламентируется нормативами ПБ и дополняют друг друга.

Основным из них является инструментальный контроль как наиболее точный и отвечающий требованиям создания автоматизированных устройств диагностики шахтных подъемных канатов. В настоящее время для этих целей применяются переносные измерители типа ИИСК [1] и НИТРОН, предназначенные для определения потери сечения металла, а также дефектоскопы типа ДСК [1] и ИНСК, предназначенные для определения числа оборванных проволок в свивке и равномерности натяжения канатов на многоканатных подъемных установках.

Перечисленные средства инструментального контроля состояния канатов довольно сложны, требуют для их эксплуатации подготовленный обслуживающий персонал и выполнены на устаревшей элементной базе (кроме измерителя НИТРОН).

Для устранения указанных недостатков разработан простой и надежный индикатор потери сечения круглых стальных канатов с дискретной и аналоговой индикацией. Особенностью такого устройства, функциональная схема которого приведена на рис. 1, явля

ется возможность его использования в двух режимах: оперативном и дистанционном.

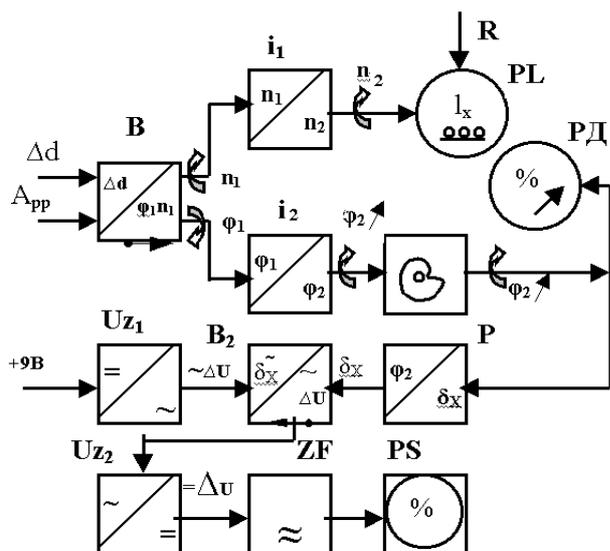


Рисунок 1 - Функциональная схема индикатора

Первый режим не требует дополнительного источника энергии и осуществляется за счет механических преобразований (звенья i_1, i_2, N, P) контролируемых параметров $\%S, l_x$ с их индикацией при помощи стрелочного указателя РД с оцифрованной шкалой и механического цифрового счетчика PL (длина контролируемого участка каната).

Для реализации второго режима требуется внешний

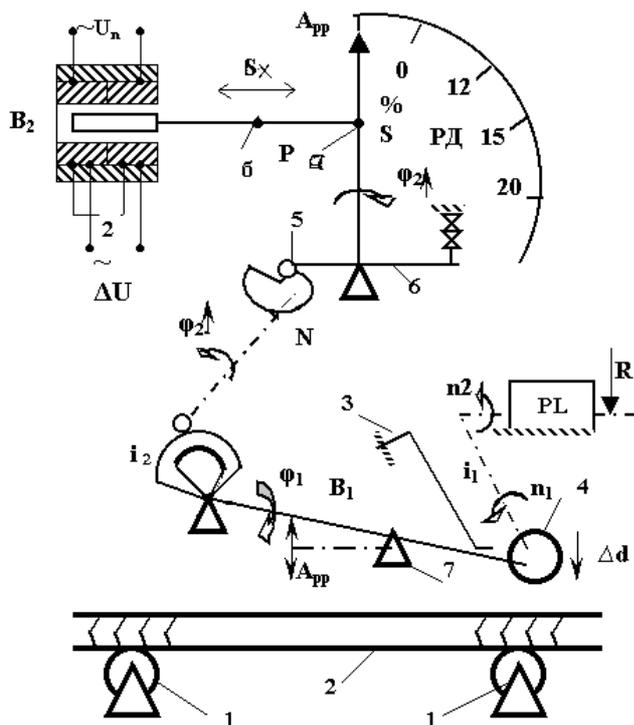


Рисунок 2 - Кинематическая схема индикатора

источник энергии UZ_1 для питания первичной обмотки дифференциального датчика B_2 . В этом режиме разработанное устройство обладает большей чувствительностью, наглядностью и возможно

стью документальной регистрации результатов контроля PS для автоматической обработки данных и диагностики.

Конструкция функциональных элементов индикатора и их взаимосвязи представлены на рис. 2, где сохранены буквенные обозначения элементов, приведенных на рис. 1.

Конструктивно индикатор представляет собой разъемный корпус, состоящий из двух частей, шарнирно соединенных по осевой образующей линии и фиксируемых в рабочем состоянии при помощи замка (на рис. не показано).

В нижней части корпуса размещены опорные ролики 1, поддерживающие контролируемый участок каната 2, к которому при помощи пружины 3 прижимается ролик 4, являющийся частью рычажного преобразователя B_1 линейного перемещения Δd в угловое φ_1 . Для увеличения угла отклонения стрелки – указателя и обеспечения линейности шкалы предусмотрен редуктор i_2 и лекало N с кривизной поверхности обратной нелинейности зависимости воспринимаемого параметра Δd (потери диаметра) от контролируемой величины ΔS (потери сечения). Угловое перемещение $\varphi_{2\uparrow}$ стрелке, пропорциональное потере сечения каната, передается подпружинным коромыслом 5 с обводным роликом 6. Связанное со стрелкой линейное звено P, преобразует угловое перемещение $\varphi_{2\uparrow}$ в линейное перемещение δ_x плунжера дифференциально - трансформаторного датчика B_2 . Настройка которого «на нуль», а также на максимальное перемещение δ_x осуществляется посредством двух шарниров соответственно Б и А. Счетчик PL (длина контролируемого участка каната l_x) связан с осью приводного ролика 4 посредством редуктора i_1 , представляющего собой два шкива, один из которых укреплен на оси ролика 4, другой – на валу счетчика PL и соединенные гибкой связью. Кроме перечисленных звеньев индикатор снабжен арретиром 7 и ручным сбросом R счетчика «на нуль». При дальнейшей доработке индикатора в его конструкцию может быть дополнительно введено звено, преобразовывающее неэлектрическую величину l_x в электрический сигнал для дистанционной передачи.

Вывод. Разработанный индикатор может быть использован в качестве основного средства контроля при создании автоматических устройств диагностики шахтных подъемных канатов для своевременной и обоснованной их замены.

Перечень ссылок

1. Стационарные установки шахт / Под общей ред. Б.Ф. Братченко. – М.: Недра, 1977. – 470с.