

УДК 622.112(082)

Необходимость усовершенствования роликовых направляющих многоканатных неопрокидных скипов большой грузоподъемности

Гущин Э.П., Таяновский Г.А.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

В связи с необходимостью выдачи на земную поверхность больших объемов горной массы из-за возрастающих глубин разработки месторождений потребовалось внедрение в практику шахтного подъема металлических полых проводников прямоугольного сечения. Обеспечение необходимой долговечности таких проводников при работе высокоинтенсивных подъемных установок возможно только с применением совершенных направляющих устройств подъемных сосудов. Как за рубежом, так и в Беларуси, на скиповых подъемных установках ОАО «Беларуськалий» нашли широкое применение поддресоренные упругие роликовые направляющие с раздельной подвеской роликов.

Особенностью армировок отечественных стволов в настоящее время является то, что значительное количество из них имеет нарушенную геометрию в силу сдвижения горных пород. Из-за этого проводники имеют достаточно большое количество участков по глубине ствола с местными искривлениями профиля и нарушениями параллельности. В таких условиях известные конструкции направляющих оказались недостаточно эффективными при работе на скоростях свыше 7 м/с и не спасают систему «скип – жесткая армировка» от возникновения нештатного ударного взаимодействия башмаков с проводниками. Необходимость устранения этого явления требует проведения работ по усовершенствованию конструкции направляющих. Особенно это касается интенсивных многоканатных скипов большой грузоподъемности.

Для того чтобы роликовая направляющая принимала на себя достаточное усилие сопротивления при раскатке сосуда в искривленных проводниках, ее амортизатор должен быть точно настроен на максимальное соответствие фактической кинематике колебаний скипа, чтобы поглощать максимальное количество энергии и предотвращать жесткое соударение предохранительного башмака с проводником.

В настоящее время на скипах большой грузоподъемности применяются роликовые направляющие с пружинным амортизатором с резиновой ограничительной вставкой (рис. 1).

Как показывает практика, срок эксплуатации таких роликовых направляющих составляет 2-4 месяца. Лабораторные исследования показали, что данный амортизатор эффективно работает при нагрузке до 6 кН, при этом горизонтальное (максимальное) перемещение ролика составляет примерно 50 мм. Согласно правилам техники безопасности (ПТБ) кинематические зазоры в системе “скап - жесткая армировка” должны находиться в пределах 15-24 мм на одну сторону. Результаты измерений динамических усилий в системе “скап – жесткая армировка” системой АСКА (автоматическая система контроля армировки) показали, что фактические средние нагрузки на армировку со стороны скипа составляют: 28,7 кН – для груженого большегрузного скипа и 10,8 кН – для порожнего скипа. На рисунке 2 приведена осциллограмма боковых ускорений движения большегрузного скипа с применяемыми в настоящее время роликовыми направляющими. Первая половина осциллограммы соответствует движению порожнего скипа вниз, вторая – вверх. Как показали исследования, максимальные нагрузки в системе “скап-жесткая армировка” возникают в боковом направлении.

Исследования показали, что роликовые направляющие, применяемые в настоящее время на большегрузных скипах, работают не эффективно, они не обеспечивают безударного движения скипа по направляющим проводникам.



Рис. 1. Роликовые направляющие с пружинным амортизатором с резиновой ограничительной вставкой

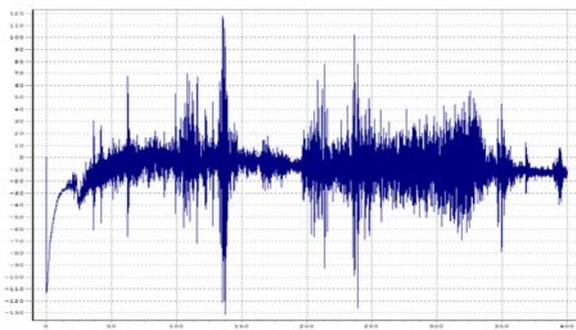


Рис. 2. Оциллограмма боковых ускорений движения большегрузного скипа с применяемыми в настоящее время роликовыми направляющими

Для решения этой проблемы необходимо оценить фактические условия работы направляющих в представительных условиях действующих шахтных стволов. Для снижения нагрузки на армировку и обеспечения плавного безударного движения большегрузных скипов по направляющим необходимо разрабатывать новую конструкцию роликовых направляющих с более совершенными амортизаторами, рассчитанными на нагрузку, определенную в ходе исследований. Новые роликовые направляющие должны быть эффективными в области низкочастотных колебаний и не допускать кратковременные перегрузки в системе “скип – жесткая армировка”. Из-за неровной профилировки проводников, необходимо предусмотреть в конструкции новых роликовых направляющих систему регулировки, для того, чтобы регулировать зазоры в боковом и лобовом направлениях системы “скип – жесткая армировка”.

С целью обоснованного инженерного выбора рациональных схемы установки, конструкции и параметров роликоопор необходимо также проведение исследований на математических моделях движения скипа, с учетом случайного характера неровностей и искривлений проводников, а также массо-геометрических характеристик скипа, жесткостных и диссипативных характеристик роликоопор. При этом механико-математическая модель должна позволять рассчитывать динамические нагрузки в опорах скипа, который участвует одновременно в различных по характеру движениях: лобовом колебании, боковом сносе, продольном подергивании, поперечном вилянии, продольном галопировании и боковой качке.