

УДК 622.232.72

ПОВЫШЕНИЕ ЗАЩИЩЕННОСТИ СИЛОВОГО ГИБКОГО КАБЕЛЯ КОМБАЙНА В ОЧИСТНОМ ЗАБОЕ

Бабанаков А.С., студент гр. ГЭсз-191, VI курс,

Ерофеева Н.В., к.т.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет

имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово

Силовой гибкий кабель остается наиболее опасным элементом шахтного электрооборудования с точки зрения возможности возникновения источника воспламенения метана при повреждении силовых токоведущих жил. Наиболее распространенным повреждением является передавливание его при движении горных машин или обрушении пород. В связи с этим в п. 417 федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах» были внесены требования к конструкции кабелей по обеспечению их отключения в случае разрушения еще до повреждения изоляции основных жил [1]. Однако самая подходящая для этого условия конструкция кабеля с гибкой металлической броней и специальным дополнительным блоком защиты вызывает значительные трудности и снижает надежность самого кабеля [2]. Безопасность применения гибкого кабеля в условиях горных выработок со слоевыми скоплениями метана может быть обеспечена и другими способами [3]. Например, повышением стойкости кабеля к раздавливанию до $5 \div 10$ т путем усовершенствования конструкции кабеля и использования дополнительных защитных средств. Для обеспечения целостности гибкого силового кабеля комбайна в очистном забое применяется кабелеукладчик, однако не всегда полностью обеспечивающий защиту.

Рассмотрим возможность модернизации системы защиты силового кабеля комбайна на примере очистного забоя № 49 шахты «Березовская» АО «УК «Северный Кузбасс». Производится отработка угольного пласта средней мощностью 0,9 м длинными столбами по простирианию механизированным комплексом с присечкой кровли. Угол падения пласта от 9 до 14° , средняя вынимаемая мощность составляет 1,40 м. В состав комплекса входит механизированная крепь TAGOR-085/17-POz, выемочный комбайн KSW-460NE и забойный скребковый конвейер Rybnik-750. В качестве средства защиты силового кабеля выемочного комбайна и рукава орошения применяется кабелеукладчик типа GUK (рис. 1).

При эксплуатации комплекса возникли следующие проблемы с данным типом кабелеукладчика, а именно излом полок звеньев кабелеукладчика, что повлекло за собой повреждение силового кабеля.



Рис.1. Кабелеукладчик типа GU

Звенья кабелеукладчика выходят из строя в основном из-за отклонения режимов движения комбайна от паспорта отработки по тем или иным причинам, таким как управление положением комплекса или необходимостью выполнения дополнительных маневровых операций и работ, в том числе ремонтных. В этих случаях создаются дополнительные вертикальные петли кабелеукладчика, располагающиеся выше борта желоба кабелеукладчика, и при движении комбайна мимо них звенья траковой цепи цепляются друг за друга, что приводит к их разрушению (рис. 2).



Рис. 2. Повреждения полок звеньев кабелеукладчика

При изломе полок звеньев кабелеукладчика или при разрыве пластико-вых хомутов крепления кабеля в звеньях цепи происходит обнажение силового кабеля, приводящее к возможному его зацеплению за выступающие части бортов желоба кабелеукладчика, которые соответственно оказывают повре-

ждающее воздействие на кабель, такие как вытягивание, порезы, в крайнем случае, разрыв токопроводящих жил.

В связи с этим предлагается заменить такой тип кабелеукладчика на кабелеукладчик полностью закрытой О-образной или В-образной формы [4].

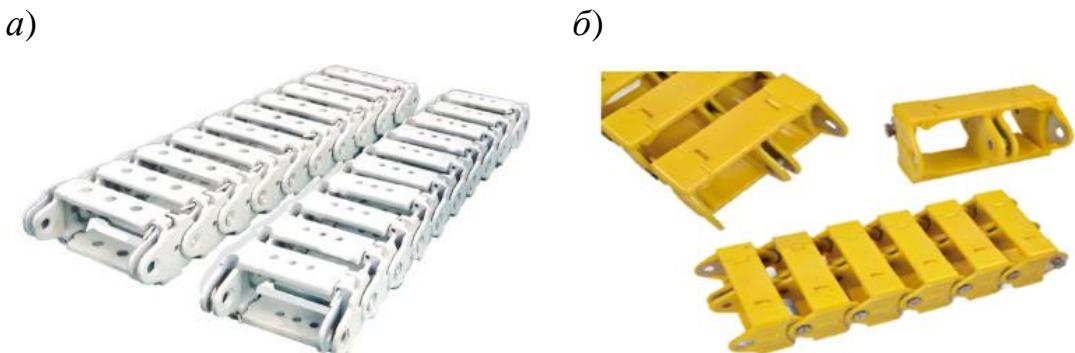


Рис.3. Кабелеукладчик: *а* – О-образной формы; *б* – В-образной формы

Данное решение актуально для пологих пластов мощностью более полутора метров. Это обусловлено гладкой поверхностью горизонтальных частей кабелеукладчика и увеличенным радиусом разворота (высоты петли) кабелеукладчика. Также такое строение кабелеукладчика сильно зависит от полного вытягивания кабельного канала по прямой, в противном случае секции кабелеукладчика могут собираться «в гармошку» и при обратном движении комбайна разрушаться в местах нахлеста стыков.

Кроме того, повреждение кабеля в кабелеукладчике вызывают острые грани кусков породы, попадающие между звеньями кабелеукладчика при шнековой погрузке горной массы, а также при возможном отскоке породы при ее кливаже. Острые грани кусков породы наносят повреждения наружной оболочки, вплоть до пробоя изоляции жил кабеля.

Возможным решением улучшения защиты от повреждений является вариант покрытия силового кабеля комбайна дополнительной защитной оплеткой из полимерного материала на часть, находящуюся выше уровня борта кабелеукладчика между прицепным устройством комбайна и углублением для кабелеукладчика (рис. 4).



Рис.4. Дополнительная защитная оплетка кабеля

Кроме того можно установить демпферный гибкий борт по всей длине решеточного става, выполненный из некондиционного ленточного полотна и закрепляемый болтами крепления навесного оборудования к решетаку забойного скребкового конвейера, при необходимости заменив эти болты на аналогичные большей длины (рис. 5). Демпферный гибкий борт будет ограничивать поперечное отклонение кабелеукладчика от оси желоба, не давая ему перекрециваться с нижележащим слоем даже при возможной укладке в три слоя в случае маневровых работ.

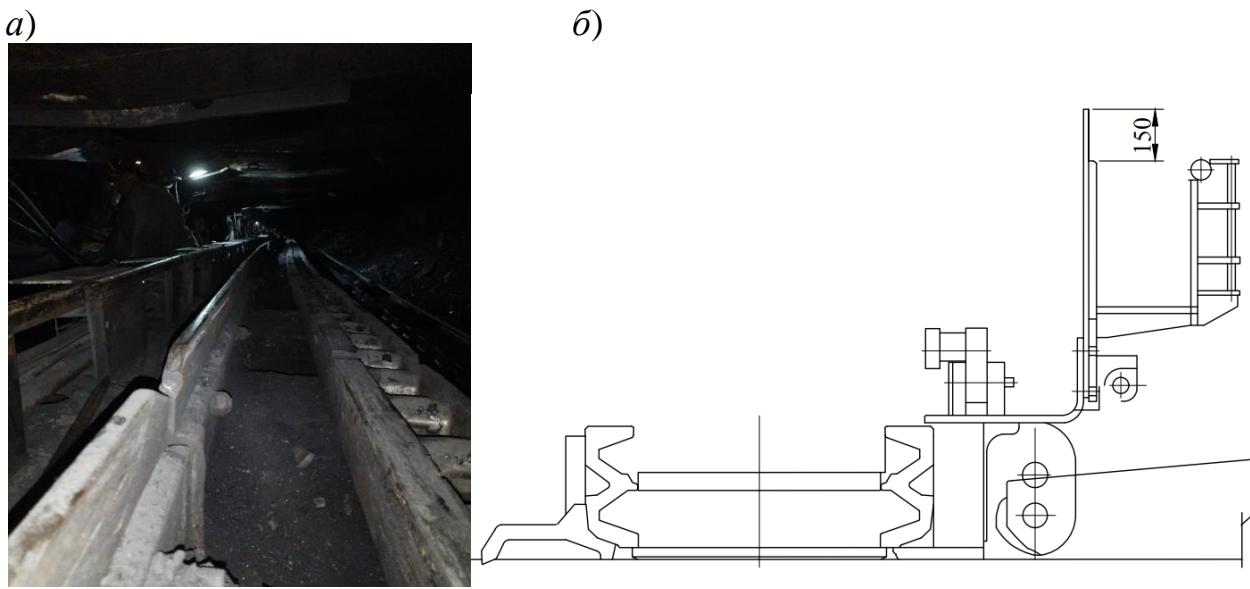


Рис. 5. Забойный скребковый конвейер: *а* – базовое исполнение;
б – с демпферной лентой

При этом высота гибкого борта (до 150 мм) будет ограничиваться расстоянием до прицепного устройства комбайна. Также уменьшится вероятность скорого выхода из строя кабеля при частичной поломке звеньев кабелеукладчика, что даст дополнительное время для замены таких секций на целые.

Данная модель усовершенствования более подходит для пластов малой и средней мощности, при которых радиус разворота петли кабелеукладчика является одним из основополагающих ограничений, а ремонт кабеля может быть затруднен недостаточным пространством. При этом данный способ является менее финансово затратным при использовании в качестве демпферного борта уже выработанной резинотканевой ленты.

Список литературы:

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах» : (с изменениями на 23 июня 2022 г.) // Электронный фонд нормативной и правовой

документации. URL : <https://docs.cntd.ru/document/573140209> (дата обращения: 21.01.2025).

2. Гришин М. В. О совершенствовании конструкции шахтных гибких кабелей и их оценке как источника воспламенения метана // Вестник ВостНИИ. – 2017. – № 2. – С. 50–55.

3. Гришин М. В. Защищенность шахтных гибких силовых кабелей от раздавливания // Вестник ВостНИИ. – 2017. – № 4. – С. 4–7.

4. Инкомсервис. Поставки промышленного оборудования и материалов. Сервисное обслуживание и логистические услуги. Большой каталог горно-шахтного оборудования от ведущих мировых производителей. URL : <https://www.ics-su.com/oborudovanie/kabeleukladchiki/> (дата обращения: 21.01.2025).