

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОТ ПЕРЕКОСА ЗАБОЙНОГО СКРЕБКОВОГО КОНВЕЙЕРА МЕХАНИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА ПРИ ЗАДВИЖКЕ

Степанов Е.И.¹, Петров А.Г.², Авершин А.А.³, Сафонов В.И.⁴

Email: Stepanov1151@scientifictext.ru

¹Степанов Евгений Иванович - кандидат технических наук, доцент;

²Петров Александр Геннадиевич - кандидат технических наук, доцент;

³Авершин Андрей Александрович – кандидат психологических наук, доцент;

⁴Сафонов Валентин Иванович - кандидат технических наук, доцент,
кафедра горной электромеханики и транспортных систем (ГЭМ и ТС),
Стахановский учебно-научный институт горных и образовательных технологий
Луганский национальный университет им. Владимира Даля,
г. Стаханов, Луганская Народная Республика

Аннотация: предлагается техническое решение, позволяющее устранить перекося става забойного скребкового конвейера при задвижке от всплытия на горной массе. Техническим средством, реализующим это техническое решение, является электромагнитный вибратор, наиболее простое и компактное, в конструктивном исполнении устройство, установленное на лемех секции «рештак-лемех» става конвейера. Лемех разбит на отдельные части, которые шарнирно соединены с забойной боковиной рештака и связаны с ним упругими элементами. Прикладывая к горной массе вибрационные колебания от электромагнитного вибратора, через поверхности (сторона обращенная к забою, зачистная кромка части лемеха) лемеха, постоянно прижатого к почве угольного пласта упругими элементами, масса контактирующая с этими поверхностями, приводится в «виброкипящее» состояние со снижением эффективных сил трения.

Ключевые слова: техническое решение, перекося, став, скребковый конвейер, всплытие на горной массе, вибрация, вибратор, рештак, лемех, упругий элемент.

TECHNICAL MEANS FROM A WARP DOWNHOLE SCRAPER CONVEYOR MECHANIZED COMPLEX WHEN SLIDING

Stepanov E.I.¹, Petrov A.G.², Avershin A.A.³, Safonov V.I.⁴

¹Stepanov Evgeny Ivanovich - Candidate of technical Sciences, Associate Professor;

²Petrov Alexander Gennadievich - Candidate of technical Sciences, Associate Professor;

³Averkin Andrew Aleksandrovich - Candidate of psychological Sciences, Associate Professor;

⁴Safonov Valentin Ivanovich - Candidate of technical Sciences, Associate Professor,

DEPARTMENT OF MINING ELECTROMECHANICS AND TRANSPORT SYSTEMS (AIRCRAFT AND VEHICLE),
STAKHANOV EDUCATIONAL AND SCIENTIFIC INSTITUTE OF MINING AND EDUCATIONAL TECHNOLOGY
LUGANSK NATIONAL UNIVERSITY VLADIMIR DAHL,
STAKHANOV, LUGANSK PEOPLE'S REPUBLIC

Abstract: a technical solution is proposed to eliminate the skew of the bottom-hole scraper conveyor at the gate from the ascent on the rock mass. As a technical means of implementing this technical solution, the electromagnetic vibrator, the most simple and compact design of the device mounted on a ploughshare of the section "ploughshare" flight of the conveyor. The ploughshare is divided into separate parts, which are pivotally connected to the bottom sidewall of the lattice and connected to it by elastic elements. Applying to the rock mass vibration vibrations from the electromagnetic vibrator, through the surface (the side facing the face, the edge of the Stripping of the Le fur) of the ploughshare, constantly pressed to the soil of the coal seam by elastic elements, the mass in contact with these surfaces is brought into a "vibrating" state with a decrease in effective friction forces.

Keywords: technical solution, skew, becoming, scraper conveyor, ascent on the rock mass, vibration, vibrator, sieve, ploughshare, elastic element.

УДК 622.647.1.016.6

Введение и краткий обзор. При подземной добыче угля узкозахватная технология с применением очистных комплексов, является преобладающей. Она предусматривает поэтапный процесс зачистки отбитой горной массы на забойный скребковый конвейер лавы. Вначале зачистка осуществляется одним из шнеков очистного комбайна, являющегося в данный момент работы «зачистным», затем – зачистка (самонавалка) при задвижке конвейера на забой. Задвижка конвейера осуществляется путем перемещения его гидроцилиндрами на «грудь» забоя. В случае низкой эффективности, остающаяся горная масса, попадает под конвейер. Это вызывает неравномерный подъем завальной и забойных сторон конвейера

(подъем конвейера на «массе»). Траектория перемещения секции «рештак–лемех» става конвейера в горизонтальной плоскости определяется ее связями с другими секциями. Критерий, определяющий в какой-то степени траекторию перемещения её в вертикальной плоскости, это минимальное сопротивление перемещению (свойство горной массы как сыпучего материала). Траектория движения лемеха забойного конвейера в вертикальной плоскости при его задвижке также в основном характеризуется внутренним трением отбитой горной массы [1].

Перекоп поперечного сечения конвейера относительно плоскости основания секции крепи с подъемом забойной части, уменьшает зазор между шнеком комбайна и козырьком секции крепи и может вызвать соударение шнека и козырька. Оставшаяся горная масса, не наваленная на конвейер, собирается между забоем и забойной частью конвейера, не позволяя последнему задвигаться на полную величину захвата. И после окончания задвижки конвейер имеет криволинейную траекторию, что вызывает необходимость его правки. Такая операция снижает производительность комплекса.

Очистные комплексы имеют устройства для повышения эффективности самонавалки отбитой горной массы на конвейер [2, 3, 4, 5, 6]. Такие технические средства почти во всех конструкциях, располагаются в месте соединения секции крепи с конвейером. Распространенным устройством такого типа является устройство с вертикальным рядом отверстий, расположенных на завальном борте рештака става конвейера к которым крепится гидроцилиндр передвижения [6]. Если сила трения достаточно велика, то крутящий момент прижимает лемех к почве с усилием большим чем усилие подъема, самонавалка будет происходить с достаточной эффективностью. Если сила трения недостаточна, то будет происходить «поднятие конвейера». Сила трения зависит от большого количества горно-геологических и других факторов: физических характеристик угля в отбитой горной массе и количества в ней породы; влажности отбитой горной массы; фактических углов отработки лавы и т. д., и для того чтобы заглубить лемех, необходимо «продавить» слой штыба, который располагается под этой частью конвейера. Всем таким техническим средствам присуща общая схема функционирования [7, 8, 9], а именно, прижатая к почве, за счет поворота, забойная часть секции става конвейера должна пропускать под конвейер минимальное количество штыба, чтобы не допустить «всплытие» конвейера. Да, такие устройства могут обеспечить свободный выход штыба, остающегося под конвейером, за счет подъема также завальной части конвейера. Но это требует установку дополнительных устройств и приспособлений (гидроцилиндры, узлы соединения и крепления, гидромагистраль, приспособления защиты, пульта управления и т.д.). Загромождается рабочее пространство, уменьшается сечение в свету, усложняется конструктивное исполнение типового оборудования и т. д., что в условиях горного производства проблематично и особенно при отработке угольных пластов, например, мощностью 0,8-1,2 м.

Забойные конвейеры в зависимости от горно-геологических и других факторов имеют большую или меньшую склонность к всплытию. Основными причинами, вызывающими всплытие, являются: толкающий, «задний» привод; низкое удельное давление секции става конвейера на почву; природное свойство отбитой горной массы как сыпучего материала. Наибольшей эффективности процесс самонавалки может достичь при перемещении забойной (зачистной) кромки лемеха, в плоскости (по границе) раздела сред, «почва - отбитая горная масса». Необходимым условием является постоянное, независимое от внешних факторов, прижатие забойной кромки лемеха к почве.

Постановка задачи. Поиск не стандартизированных технических решений, позволяющих устранить перекоп става конвейера, при его задвижке на «грудь» забоя (зачистка отбитой горной массы, «самонавалка» горной массы) от «всплытия» на массу, с обеспечением конструктивно-технологической возможности сочетания с типовым устройством конвейера, при использовании технических средств, реализующих эти решения.

Изложение основного материала. В данной работе предлагается техническое решение устраняющее всплытие забойного скребкового конвейера на массе, исследуемое в рамках начального этапа проведения научно-исследовательских работ по выяснению возможности использования вибрации при реализации пускового режима, в процессе перемещения конвейера к забою и для очистки от налипшей массы, на стадии формулирования исходных технических требований к техническому заданию [10]. Согласно этому источнику предполагается на следующих этапах проведение экспериментальных исследований на действующей модели конвейера, типа СП63Т для выработки оптимальных параметров вибрационного эффекта при конструктивной проработке: возможности установки источника вибрационных колебаний, например, электромагнитного вибратора, к боковинам рештака, к лемеху; возможности конструктивного исполнения «части» пассивного зачистного лемеха, в виде электромагнитного вибратора и т.д. Горная масса на конвейере от источника вибрационных колебаний приводится в «виброкипящее» состояние, при котором снижаются эффективные силы трения. Показаны особенности движения частиц горной массы, как сыпучего материала, на вибрирующей поверхности в этом состоянии подтверждающие возможность применения вибрации. Источник вибрации - электромагнитный вибратор.

Это техническое решение реализуется следующими техническими средствами, установленными на секции «рештак-лемех» става конвейера. Электромагнитный вибратор закреплен на стороне (поверхно-

сти) отдельной части лемеха обращенной к забойной боковине решетки. Части лемеха соединены шарнирно с забойной боковиной решетки и связаны с ней упругими элементами. Техническая сущность поясняется чертежами, где на рисунке 1 схематически показано конструктивное исполнение секции «рештак-лемех» става забойного скребкового конвейера в сборе с секцией механизированной крепи комплекса (тяговый орган става не показан), общий вид, а на рисунке 2 - секции «рештак-лемех»става конвейера, вид А на рис. 1, из которых можно представить устройство и принцип действия.

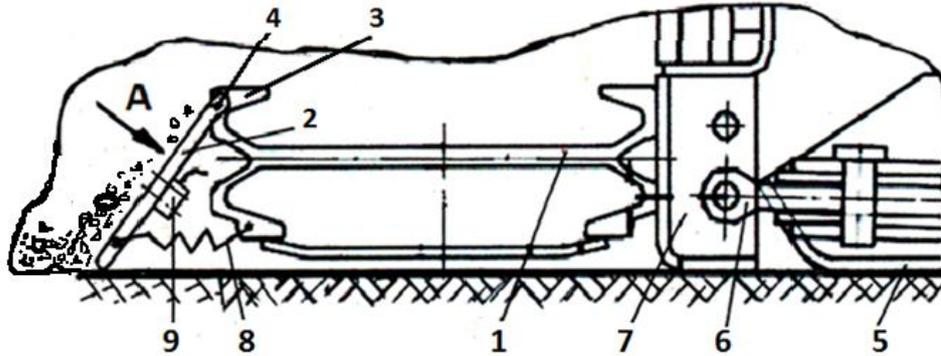


Рис. 1. Схема конструктивного исполнения секции «рештак-лемех» става забойного скребкового конвейера в сборе с секцией механизированной крепи комплекса (тяговый орган става не показан), общий вид: 1 – рештак секции става; 2 – отдельная часть лемеха; 3 – забойная боковина решетки; 4 – шарнир; 5 – основание секции механизированной крепи комплекса; 6 – гидроцилиндр передвижки конвейера; 7 – узел связи става с гидроцилиндром; 8 – упругие элементы; 9 – электромагнитные вибраторы

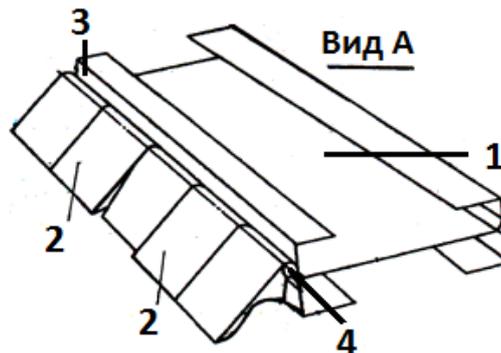


Рис. 2. Конструктивная схема секции става конвейера, вид А на рис. 1

Согласно схеме, при перемещении става конвейера в направлении штабеля погружаемой горной массы гидроцилиндрами 6 основания 5 секции механизированной крепи, каждая из отдельных частей 2 лемеха прижата зачистной (забойной) кромкой упругими элементами 8 к почве. Включаются электромагнитные вибраторы 9. К частям 2 лемеха прикладываются вибрационные колебания с частотой, например, 25 Гц и амплитудой вибросмещения от толкающей силы 1,5 мм (вибраторы подсоединены к сети переменного тока, напряжением 36 В, мощностью - 3 кВт; на схеме сеть не показана). Горная масса по границе соприкосновения с зачистной кромкой части 2 лемеха и на его поверхности (стороне обращенной к «груди» забоя) приводится в «виброкипящее» состояние с снижением эффективных сил трения между частицами горной массы, между массой и поверхностью (стороной обращенной к «груди» забоя) части 2 лемеха и почвой, между зачистной кромкой части 2 лемеха и почвой. Происходит «самонавалка» горной массы на конвейер. После окончания задвижки конвейера электромагнитные вибраторы отключаются.

Заключение. Использование предложенного технического решения позволит устранить перекокс става рештаков конвейера из-за «всплытия» на горной массе при задвижке конвейера к забою лавы, за счет прикладывания к горной массе вибрационных колебаний от источника колебаний - электромагнитного вибратора, как наиболее простого и компактного в конструктивном исполнении устройства, через поверхности (сторона обращенная к забою; зачистная кромка части лемеха) лемеха, постоянно прижатого к почве угольного пласта упругими элементами, приводя в «виброкипящее» состояние массу контактирующую с этими поверхностями с снижением эффективных сил трения и одновременно упростить конструктивное исполнение секции «рештак-леме» става конвейера, за счет конструктивно-компоновочной схемы устройства секций става обеспечивающей конструктивно-технологическую возможность сочетания с типовым устройством забойного скребкового конвейера.

Список литературы / References

1. *Панюков П.Н.* Инженерная геология. М.: Недра, 1978. С. 88-92.
2. Авторское свидетельство СССР, № 350978, кл. E 21 F 13/08, 1969.
3. Авторское свидетельство СССР, № 406023, кл. E 21 F 13/08, 1971.
4. Авторское свидетельство СССР, № 581313, кл. E 21 F 13/08, 1977.
5. Патент ФРГ № 1936319, кл. E 21 D 13/06, 1976.
6. *Нелюбин Ю.И.* Анализ устройств для самонавалки горной массы на лавные конвейеры механизированных комплексов. Уголь, 2007. № 12. С. 49-51.
7. *Кантович Л.И.* Горные машины и оборудование для подземных горных работ / Л.И. Кантович, В.Г. Мерзляков // Учебное пособие. М.: Изд-во МГГУ, 2014.
8. *Буссман Х.* Перспективы комбайновой выемки угля на тонких пластах // Глюкауф., 2000. № 9.
9. *Рейнлендер П., Нинхаус К.* Исследования и разработки для высокопроизводительных очистных забоев в международной горной промышленности // Глюкауф., 2006. № 1.
10. *Степанов Е.И.* Выяснение возможности применения кратковременной вибрации в забойных скребковых конвейерах, при тяжелых пусках / Е.И. Степанов, А.Г. Петров, А.А. Авершин // Федеральный журнал «Наука, техника и образование». М.: Изд-во «Проблемы науки», 2017. № 4 (34). С. 37-44.