

УДК 622.647.622.016.62

АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПЕРЕДАЧИ ГРУЗОПОТОКА ОТ ПРОХОДЧЕСКОГО КОМБАЙНА НА ЛЕНТОЧНЫЙ ТЕЛЕСКОПИЧЕСКИЙ КОНВЕЙЕР

Епончинцев А. В., студент гр. ГЭсз-141, V курс

Литвинов Е. Д., студент гр. ГЭсз-141, V курс

Попов А. В., студент гр. ГЭсз-141, V курс

Научный руководитель: Т. Ф. Подпорин, к.т.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет

г. Кемерово

В последнее время на шахтах Кузбасса произошло коренное техническое перевооружение горнопроходческих работ. Начали применяться: более эффективные проходческие комбайны среднего и тяжелого типа с дистанционным управлением, оснащенные крепеустановщиками с возможностью применения сталеполимерных анкеров; более эффективные подвесные монорельсовые дизелевозные дороги для доставки оборудования и крепежных материалов в забой; ленточные телескопические конвейеры с многопетлевым телескопом (далее – ЛТК); *разнообразные средства перегрузки* (далее – СРП) различного уровня сложности и технических решений (ленточные перегружатели различного исполнения, самоходные вагоны, бункер-перегружатели, бункер-дозаторы и др.) для процесса перегрузки горной массы с конвейера комбайна на ленточный телескопический конвейер транспортной выработки (далее – СП). Применение указанных СРП способствует увеличению машинного времени работы проходческих комбайнов и скорости проведения выработок [1, 2]. С 2015 года на шахтах начали применять самоподвижную концевую систему СКС в составе комплексов оборудования проведения выработок, предназначенную для обеспечения более эффективной их работы [3]. На шахте «Распадская» в 2017 г. при проведении конвейерного штрека лавы 4-6-33 применялся стакер – ленточный перегружатель на гусеничном ходу.

То есть вопросы механизации работ проведения выработок решаются. Выпускается оборудование для проведения выработок, из которого можно создать наборы оборудования для различных условий и различной стоимости. Средняя длина проводимых штреков на большинстве шахт составляет чуть более 1000 м. При этом даже одна проходческая бригада при темпах проведения в 300 м\мес., всегда во время подготовит для очистного участка следующий забой, констатируется в работе [1].

В определенных горно-геологических и горно-технических условиях в СП возможно применение одного из указанных СРП, как наиболее предпо-

чительного. При этом, с учетом конкретных условий, можно использовать для сравнительной оценки следующие показатели: стоимость; металлоемкость; объем монтажных и демонтажных работ; транспортные расходы, связанные с доставкой; затраты ручного труда; трудоемкость технического обслуживания; эксплуатационные расходы; энергоемкость; уровень квалификации обслуживающего персонала; качество выполнения взаимосвязанных (функциональных) действий при передаче грузопотока; зависимость работы от состояния почвы выработки; скорость проведения выработки; продолжительность времени использования (особенно дорогостоящего импортного оборудования). При недостатке финансовых средств, шахты не используют предлагаемые СРП, а применяют стандартную технологию проведения выработок. «Стандартная технология: комбайн, скребковый конвейер – применяют ее большинство проходческих бригад» [1]. При стандартной технологии в СП в качестве СРП применяется скребковый конвейер (СК). Этот СП, с одной стороны отличается простой, а с другой стороны большим объемом ручного труда и повышенной энергоемкостью. Проблемность этого СП состоит в наличии противоречия между его простотой и требованиями к нему – снижение трудоемкости и энергоемкости проведения выработок. Проблема СП – это сложный практический вопрос, требующий разрешения, изучения, исследования.

Многообразие СРП, созданных для решения проблемы СП, свидетельствует о неразрешенности ее и является актуальной задачей ее решения.

В работе [2] приведены результаты скоростной проходки выработки (за 29 календарных дней проведено 1012 м конвейерного штreta) при применении в СП специально разработанного работниками шахты удлиненного перегружателя КЛП-1, с целью исключения удлинение в рабочие смены ЛТК (тип 1ЛТП-800) при среднесуточной проходке забоя равной 34,9 м. Один конец перегружателя опирался колесной тележкой на почву выработки, а второй подвешен к тележке, перемещающейся по балкам монорельсовой дороги, располагавшейся над ЛТК. Опорная тележка шарнирно соединена с комбайном (КСП-33). Удлинение конвейера и других коммуникаций производилось в подготовительную смену. На зачистку и нарашивание конвейера затрачивалось 340 минут. Во время работы комбайна «Один проходчик следит за погрузкой горной массы на ленточный перегружатель, управляет направлением перегружателя и в случае необходимости останавливает перегружатель комбайна и подает машинисту комбайна обусловленный сигнал «Стоп». Другой проходчик следит за погрузкой горной массы на ленточный конвейер, управляет направлением погрузки и в случае необходимости останавливает перегружатель. После обработки забоя на величину установки шага крепи, в соответствии с паспортом, комбайн отгоняется от забоя», для возможности установки постоянной анкерной крепи. То есть в применяемом рассматриваемом СП необходимая технологическая маневренность при выемке приводит к изменению местоположения точек погрузки и является источником возникновения просыпи груза, требующей зачистки выработки.

В работе [1] приведены результаты проходки (средняя скорость проведения 400 – 500 м в месяц) выработки при применении в СП в качестве СРП скребкового конвейера (далее – СК). При работе комбайна (ГПК) горная масса с конвейера комбайна пересыпается на СК, с помощью которого транспортируется до ленточного конвейера и пересыпается на него. После выемки заходки угля в 1,5 м комбайн отгоняется от забоя на 1,5 – 2,0 м для возможности возведения постоянной рамной крепи. В конце смены проходчики наращивают на 7,5 м скребковый конвейер за 30 – 40 мин. бригадой из трех человек. В подготовительную смену выполняются работы, необходимые для выполнения проходческого цикла. В рассматриваемом СП технологическая маневренность комбайна непосредственно не влияет на СРП. При применении этого СП имеют место большие затраты ручного труда, связанного с наращиванием и креплением приводной и концевой головок СК, и высокая удельная энергоемкость транспортирования. В [4] указывается, что практика проведения выработок проходческими комбайнами с применением СК показала невозможность достижения высоких технико-экономических показателей проходки, так как приходится значительную долю ручного труда (до 50 %) тратить на монтажно-демонтажные операции СК и их текущий ремонт, зачистку почвы выработки у перегрузочных устройств, на сопряжении конвейеров и возле них. В работах [5, 6] приведены технологии наращивания и крепления приводных и концевых головок СК.

В работе [2] приведены результаты работы проходческого комплекса КН-5Н «Кузбасс» (за 31 рабочий день на шахте «Нагорная» при проведении спаренных выработок было пройдено 2020 м выработок) без применения СРП в СП. В составе комплекса используется скользяще-распорный проходческий комбайн избирательного действия (СРПК), к которому непосредственно прицеплена концевая головка ЛТК (1ЛТ80). [7]. Этот комбайн не может маневрировать и горная масса с конвейера комбайна постоянно поступает в бункер концевой головки ЛТК без просыпания на почву выработки. Технология работ следующая: исполнительный орган комбайна производит зарубку и выемку угля на величину раздвижки телескопа – 500 мм, затем телескоп задвигается. В момент времени начала задвижки телескопа комбайн, подается сигнал на натяжную лебедку ЛТК для создания слабины ленты на натяжной каретке телескопического устройства ЛТК. После задвижки телескопа комбайн подается вперед на 500 мм, отталкиваясь от секций механической крепи при помощи домкратов. В процессе движения комбайна вперед происходит перемещение концевой головки ЛТК также на 500 мм благодаря предварительно созданной слабине ленты на натяжной каретке. После окончания продвижения комбайна вперед, выбирается слабина ленты, включается ЛТК в работу, и комбайн снова производит зарубку и выемку угля. Непрерывное удлинение ЛТК за продвижением комбайна возможно в пределах его телескопичности. Для обеспечения дальнейшего непрерывного удлинения требуется вставка в контур ленты, отрезка ленты длиной, соответствующей

телескопичности конвейера. Эта работа производится в соответствии с рекомендациями [8].

В работе [9] приведено описание самопередвижной концевой системы СКС, применяемой с ленточным перегружателем и проходческим комбайном. Головная часть перегружателя опирается на тележку, которая может перемещаться по секциям СКС, а концевая соединена шарнирно с подъемно-поворотной разгрузочной консолью комбайна избирательного действия (рис. 2). Система СКС осуществляет перемещение концевой головки ЛТК при его удлинении или сокращении, фиксацию в выработке и корректировку ее положения относительно оси ЛТК. При работе комбайна горная масса с конвейера комбайна пересыпается на ленточный перегружатель, транспортируется до СКС и с разгрузочного барабана перегружателя пересыпается на него. В данном СП ленточный перегружатель является СРП, а система СКС представляет концевую часть ЛТК длиной 40,0 м и массой 37,0 т. Длина многопетлевого накопителя ленты 83,0 м.

Применение СКС способствует минимизации ручного труда, связанного с удлинением ЛТК (перемещения концевой головки ЛТК, установки по оси конвейера и крепления). При перемещении СКС на длину прогона става конвейера, производится наращивание става путем присоединения к концу става, примыкавшего к СКС, новой секции става с роликоопорами. При удлинении ЛТК на длину, соответствующую его телескопичности, необходимо увеличивать длину контура ленты, путем вставки в телескопическое устройство отрезка ленты определенной длины.

На линейных секциях системы СКС устанавливается оборудование для пылеулавливания и предусмотрено место для временного складирования материалов для крепления выработки. Управление системой СКС осуществляется как с местного пульта управления, так и дистанционно с переносного пульта радиоуправления.

Во всех выше рассмотренных СП применяются комбайны избирательного действия различных типов со стреловидным исполнительным органом, получивших широкое распространение за возможность их применения в различных условиях. Современные проходческие комбайны снабжены скребковым конвейером с подъемно-поворотной хвостовой частью, которая имеет возможность поворачиваться в горизонтальной плоскости на 45° , а в вертикальной на 15° , и обеспечивают погрузку на конвейеры расположенные сбоку горной выработки. Комбайн может оснащаться коротким или удлиненным поворотным конвейером. Как правило, применяются ЛТК с шириной ленты 800 мм, обеспечивающие прием горной массы поступающей от проходческих комбайнов избирательного действия.

На основании анализа вышеизложенного материала можно сделать следующие выводы:

1. Для процесса перегрузки (СП) горной массы с комбайна на ленточный телескопический конвейер (ЛТК) транспортной выработки (штрек) изготавливают разнообразные средства перегрузки (СРП), которые отличаются

различным уровнем сложности, техническим решением, стоимостью, металлоемкостью и др. показателями.

2. Имеется положительный опыт реализации СП без применения СРП (комплекс КН-5Н), в котором горная масса с конвейера комбайна пересыпается непосредственно в бункер концевой секции ЛТК.

3. СРП шарнирно связаны с комбайном, и технологическая маневренность комбайна отрицательно оказывается на их работе: смещение точки погрузки, приводящее к просыпку груза; «складывание в гармошку» средств при отгоне комбайна от забоя.

4. Предлагается направить вектор исследований на разработку мобильной самопередвижной концевой секции для ЛТК, непосредственно принимающей грузопоток от комбайна, и на исключение влияния технологической маневренности комбайна на ее работоспособность.

Список литературы:

1. Организация проходческих работ в угольной промышленности.
<http://www.roscoal.ru/content/press-centr/informaciya-dlya-vas/organizaciya-prohodcheskih-rabot-v-ugolnoi-promyshlennosti/> (дата обращения 02.03.2018)

2. Обучение. ТПГВ 9. Организация проходческих работ.
http://www.ukkbel.ru/learning/index.php?-article-=1934&SHOWALL_1=Обучение (дата обращения 22.03.2018).

3. Самопередвижная концевая система. <http://sibelectro.com/catalog/samoperedvzhnaya-kontsevaya-sistema/> (дата обращения 12.03.17).

4. Примеры проходки выработок комбайнами. https://studopedia.su/9_86468_primeri-prohodki-virabotok-kombaynami.htm (дата обращения 30.03.2018).

5. Наращивание (укачивание) скребкового конвейера.
<http://coalguide.ru/ctandarty-tehnologicheskikh-protsessov/573-narashchivanie-ukorachivanie-skrebkovogo-konvejera/> (дата обращения 30.03.2018).

6. Крепление приводных и концевых головок шахтных конвейеров.
<http://coalguide.ru/ctandarty-tehnologicheskikh-protsessov/-793-kreplenie-privodnykh-i-kontsevykh-golovok-shakhtnykh-konvejerov> (дата обращения 30.03.2018).

7. Проходка выработок с применением горных комбайнов.
<http://zdamsam.ru/a70243.html> (дата обращения 30.02.2018).

8. Наращивание (укачивание) ленточных конвейеров.
<http://coalguide.ru/ctandarty-tehnologicheskikh-protsessov/574-narashchivanie-ukorachivanie-lentochnykh-konvejerov/> (дата обращения 30.03. 2018).

9. Халевин А.А., Шоттер А.В. Импортозамещение, разработка комплекса для скоростного проведения горных работ// Уголь. – 2017. – № 5. – С. 42–44