

УДК 621.867.2:622.33.012.2

Новая технология транспортировки угля

Описаны преимущества канатно-ленточных конвейеров в сравнении с традиционными средствами транспортировки насыпных материалов. Приведена новая технология транспортировки угля.

ПАО «Шахтоуправление «Покровское» (ранее шахта «Красноармейская-Западная» № 1) сдано в эксплуатацию в 1990 г. с годовой проектной производственной мощностью 1,5 млн т. Со временем темпы производства наращивались, вносились коррективы в проект отработки запасов, и в 2012 г. объем годовой добычи угля достиг 8 млн 345 тыс. т.

Согласно генеральному плану развития, предусматривающему интенсивную отработку запасов, было принято решение о строительстве вертикальных стволов (скипового № 2 и воздухоподающего № 2) на промплощадке блока № 10 и обогатительной фабрике «Свято-Варваринская», примыкающей к основной промплощадке шахты.

В связи с реализацией данных проектов возникла необходимость в транспортировке горной массы от промплощадки блока № 10 до обогатительной фабрики. Для этого были проанализированы и сравнены варианты транспортировки угля железнодорожным транспортом или большегрузными автомобилями, стандартными конвейерами или канатно-ленточным конвейером (на базе принципиально новой технологии). При выборе вариантов использовали расчеты компании Metso Minerals industrie, inc по сооружению и обслуживанию канатно-ленточных конвейеров на поверхностных комплексах горно-

рудных предприятий Канады, Индии, Австралии и США. Для расчета других вариантов учитывали фактические данные о применении транспортных средств на аналогичных предприятиях Украины.

Расчет выбора технологического транспорта выполнил генеральный проектировщик фабрики — ПАО «Луганскгипрошахт» и определил экономическую выгоду транспортировки угля между площадками загрузки и выгрузки конвейерным транспортом. Однако из-за нерешенных вопросов (отвод земельных участков под строительство, пересечение трассы транспортировки с существующими коммуникациями и капитальными строениями, остановка угледобывающего предприятия и большие капитальные затраты) соорудить традиционный ленточный конвейер было нецелесообразно.

Поэтому рассмотрели наиболее эффективный вариант приобретения, строительства и монтажа канатно-ленточного конвейера (КЛК).

В апреле 2008 г. компания ЗАО «Донецксталь» заключила с компанией Metso Minerals industrie, inc контракт на проектирование, поставку, монтаж, наладку, ввод в эксплуатацию и сопровождение во время работы канатно-ленточного конвейера (КЛК) для транспортировки горной массы на поверхностном комплексе ПАО «Шахтоуправление «Покровское» от нового ски-



Ю. В. ФИЛАТОВ,
канд. техн. наук
(ПрАО «Донецксталь» —
металлургический завод)



А. П. СТАРИКОВ,
канд. экон. наук
(ПрАО «Донецксталь» —
металлургический завод)



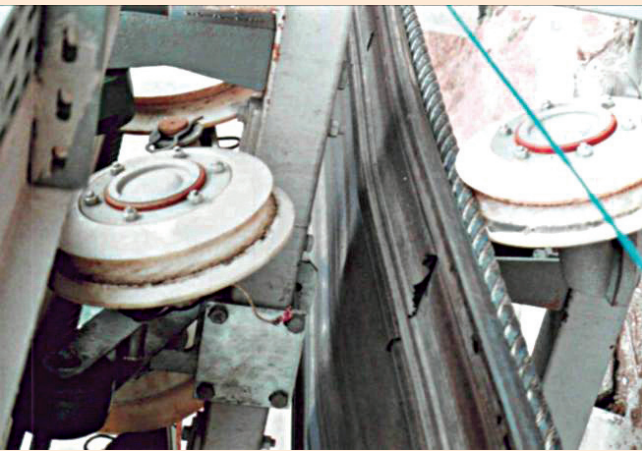
Л. В. БАЙСАРОВ,
канд. техн. наук
(ПАО «Шахтоуправление
«Покровское»)



С. Г. ВАСИЛЕНКО,
инж.
(Обогатительная фабрика
«Свято-Варваринская»)



Криволинейная часть КЛК с промежуточным узлом контроля управления.



Узел КЛК разделения приводной и транспортной функций конвейера.



Приводная станция одноставного канатно-ленточного конвейера.

пового ствола № 2 до приемного бункера обогатительной фабрики «Свято-Варваринская».

Преимущества канатно-ленточных конвейеров в сравнении с традиционными ленточными и другими средствами транспортировки насыпных материалов — в способности преодолевать крутые повороты трассы при значительных расстояниях и функционировать на сложных ландшафтах поверхностных комплексов, возможности исключать промежуточные перегрузочные станции вдоль маршрута транспортировки, обеспечивать подачу до 8000 т/ч и снижать затраты на эксплуатацию и обслуживание.

Использование технологии с применением КЛК наиболее эффективно для протяженных трасс (более 1 км), монтаж которых возможен на сложных рельефах местности: технология позволяет выполнять крутые повороты трассы как в горизонтальной, так и вертикальной плоскости без ограничения протяженности прямолинейных участков и уменьшения проектной производительности конвейера.

В конвейерах компании Metso Minerals industrie, inc реализована уникальная концепция разделения приводной и транспортной функций, позволяющая разделять канаты и ленту в местах прохождения горизонтальных поворотов малого радиуса, чтобы удерживать, направлять и изгибать приводные канаты без дополнительных нагрузок и деформаций ленты с транспортируемой горной массой.

Как правило, горизонтальные и вертикальные кривые ограничиваются напряжениями, возникающими в конвейере с нарастанием по его длине и усложнением рельефа трассы, особенно чувствительные к неравномерной загрузке конвейера. На серийных конвейерах такие скачки нагрузки приводят к возникновению аварийных ситуаций. В отличие от обычных конвейеров система КЛК дает возможность выполнять горизонтальные повороты малого радиуса (до 400 м) без учета степени загрузки ленты, обеспечивая максимальную дальность транспортировки.

Уникальность конвейеров MRC Cable Belt® заключается в минимальном количестве вращающихся деталей, отсутствии перекосов ленты из-за разницы нагрузок на ее разных сторонах, неправильного центрирования или неравномерной загрузки транспортируемой горной массы.

На поворотных участках подача канатно-ленточного конвейера не ограничивается, изменение направления по горизонтали возможно с одним приводным агрегатом. Для стыковки ленты вне зависимости от приводного усилия используются простые механические устройства.

Ленты конвейеров системы КЛК армированы в поперечном направлении короткими стальными тросами, которые обеспечивают поперечную жесткость, необходимую для удерживания полностью загруженной материалом ленты на приводных канатах. Так как продольные нагрузки принимают на себя внешние приводные канаты, лента не рвется по длине. Ленты стыкуют примерно за 30–40 мин с помощью механических устройств, которые устанавливаются на заводе-изготовителе.

Металлотросовые ленты для традиционных ленточных конвейеров армированы продольным металлокордом, гарантирующим продольную жесткость, и практически во всех случаях стыкуются методом вулканизации, требующим тщательной подготовки на месте. Такие ленты могут порваться в продольном направлении, что обычно предполагает включение в оборудование конвейера сложных систем обнаружения разрывов, а также технического обслуживания.

На типовом конвейере длиной 10 км четыре-пять стыков высокой прочности на ленте MRC Cable Belt, а на металлотросовой их может быть до 50.

Традиционно транспортировать материалы на дальние расстояния можно конвейером с одной мощной приводной станцией. Внедрение многоприводной технологии значительно расширяет возможности КЛК и позволяет одноставным конвейером транспортировать горную массу на дальние расстояния, при этом возможна установка приводной станции на любом прямолинейном участке как в головной, так и в хвостовой части канатно-ленточного конвейера.

Сооружение канатно-ленточного конвейера протяженностью 5,2 км начато в июле 2008 г. с подготовки технологической трассы с тремя поворотами (минимальный радиус 450 м) для последующего монтажа и обслуживания. Однако финансовые проблемы и отставание ввода в эксплуатацию скипового ствола № 2 приостановили реализацию проекта на 1,5 года. После завершения комплекса работ конвейер был введен в эксплуатацию в мае 2011 г.

При реализации проекта было обеспечено тесное сотрудничество между компанией Metso Minerals industrie, inc и генеральным проектировщиком ПАО «Луганскгипрошахт», поскольку американские стандарты в проектировании и реализации решений отличаются от стандартов, принятых в Украине (точность установки фундаментов опор и металлоконструкций, несущие способности металлоконструкций и др.).

Основными подрядчиками, задействованными на строительстве канатно-ленточного конвейера, были организации: ООО «СПС «Энерго» — монтаж

металлоконструкций, переходных мостов, разгрузочной станции, земляные и общестроительные работы; ПАО «ШСМУ № 1» — монтаж и установка технологического и механического оборудования; ЧК «Дэйта-экспресс» — монтаж автоматики; ООО «НПП «Элекон» — монтаж силового электрооборудования.

Соглашение о партнерстве с централизованной поставкой оборудования позволило не проводить многочисленные тендеры и маркетинговые исследования, ответственность за соответствие оборудования спецификациям и эксплуатационным качествам возлагалась на поставщика при гарантиях наличия запасных частей на период эксплуатации.

Специалисты компании Metso Minerals industrie, inc и ПАО «Донецксталь» — металлургический завод» на основе динамического анализа действующих конвейерных систем выполнили проектирование канатно-ленточного конвейера с учетом конкретной привязки к условиям эксплуатации на поверхностном комплексе шахтоуправления «Покровское». Особое внимание уделялось сочетанию минимально возможных расходов по эксплуатации с максимальной доходностью капиталовложений, содействию и информационной поддержке на всех стадиях реализации проекта, обеспечению необходимыми материалами и запасными частями.

В настоящее время канатно-ленточный конвейер обслуживает специализированный участок, состоящий из 11 человек, возглавляемый заместителем начальника основного производства и механиком.

Суточный режим работы канатно-ленточного конвейера — 22 ч в режиме транспортировки и 2 ч — производственно-профилактические работы. Максимальная возможная подача канатно-ленточного конвейера при таком режиме 25 тыс. т, фактическая достигнутая в 2012 г. — 14 тыс. т, всего отгружено 2727 тыс. т горной массы.

Затраты на транспортировку 1 т угля с площадки скипового ствола № 2 до обогащательной фабрики в 2012 г. составили 5,12 грн.

Выводы. Внедрение технологии транспортировки угля на поверхностном комплексе шахтоуправления с помощью канатно-ленточного конвейера обеспечило технически и экономически эффективную доставку горной массы по сложной трассе, осуществление поворотов конвейерной линии в горизонтальной и вертикальной плоскостях без снижения проектной подачи и ограничения длины одноставного участка конвейера, реализацию абсолютно нового подхода к решению сложной транспортной задачи угледобывающего предприятия на постсоветском пространстве.