

эфициента турбулентной структуры струи исходящей из каналов САУ. Для этого необходимо значительно увеличить длину направляющих стенок воздуховыпускных каналов. Канал для истечения струи воздуха должен иметь направляющие стенки длиной, равной утроенной ширине канала. Между направляющими стенками должны быть устроены поперечные перегородки, образующие со стенками каналы примерно квадратного сечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузьминов К.В., Яворская Е.А., Лебедев Я.Я. Исследование способов и средств снижения внешних утечек воздуха на марганцевых шахтах //Зб. наук. праць НГУ. - Дніпропетровськ: - 2008. - № 30. - С.262-272.
2. Данилов М.П. Струйно-активирующие системы вентиляции, теплоутилизации и очистки воздуха (для предприятий топливно-ядерного цикла) – Днепропетровск: РИО ПГАСА, 2001. – 252 с.

УДК 622.271

М.С. Четверик, д. т. н., проф.,
О.А. Медведева, к.т.н., м.н.с.
(ИГТМ)

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ КРУТОНАКЛОННЫХ КОНВЕЙЕРОВ ПРИ ЦИКЛИЧНО-ПОТОЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ НА КАРЬЕРАХ КРИВБАССА

В статті розглянуто перспективи циклічно-потокової технології з використанням крутопохилих конвеєрів.

PROSPECTS OF APPLICATION THE HIGH-ANGLE OF CONVEYORS AT A CYCLING-PROGRESSIVE TECHNOLOGY IN KRIVBASS QUARRIES

Article contains the cycling-progressive technology with high-angle of conveyors

Одной из главных проблем открытой добычи руд в Кривбассе, определяющей ее перспективность и экономичность, является разработка эффективных технологий выемки, транспортирования и отвалообразования скальных вскрышных пород. Это относится, прежде всего, к тем объемам скальной вскрыши, которые сосредоточены ниже зоны работы железнодорожного транспорта. Высота этой части вскрышной зоны колеблется от 150 до 300 м, углы откоса на отдельных участках карьеров составляют 27-35° (уступы сдвоены и строены, созданы временно нерабочие борта карьеров). Из-за этого возникают сложности опускания железнодорожного транспорта на более глубокие горизонты: требуется разнос бортов, большие капитальные затраты на укладку путей (около одного млн. грн. на один км) и сооружение перегрузочного пункта длиной около 0,6 км. Поэтому расстояния автоперевозок скальной вскрыши увеличиваются, что в конечном итоге приводит к увеличению себестоимости руды.

В связи с большой протяженностью временно нерабочих бортов, отработку скальных вскрышных пород производят при последовательном разносе бортов на отдельных участках карьера, где сосредоточена руда. Такая технология позволяет осуществить добычу руды с минимальным текущим коэффициентом вскрыши, но при больших расстояниях автоперевозок, а, следовательно, и затратах.

Решение проблемы возможно при циклично-поточной технологии с крутонаклонными конвейерами, которые могут транспортировать горную массу под углом $35 - 70^\circ$, т.е. соответственно углу откоса нерабочего борта карьера. Это является важным, поскольку установка их на опорах по борту карьера позволяет избежать разноса борта, как это необходимо при проведении наклонной траншеи. Кроме того, появляется возможность устанавливать их на временно нерабочих бортах для отработки определённых участков месторождений (рис.1).

Крутонаклонные конвейера с расположением их на опорах по борту карьера имеют целый ряд неоспоримых технологических преимуществ:

- а) возможность расположения крутонаклонных конвейеров под углом откоса борта карьера, не вызывая необходимости его разноса или формирования, меньшей консервации запасов;
- б) значительная высота подъема горной массы одним ставом;
- в) высокая производительность.

Получают распространение два типа крутонаклонных конвейеров: с прижимной лентой и глубокой вогнутости.

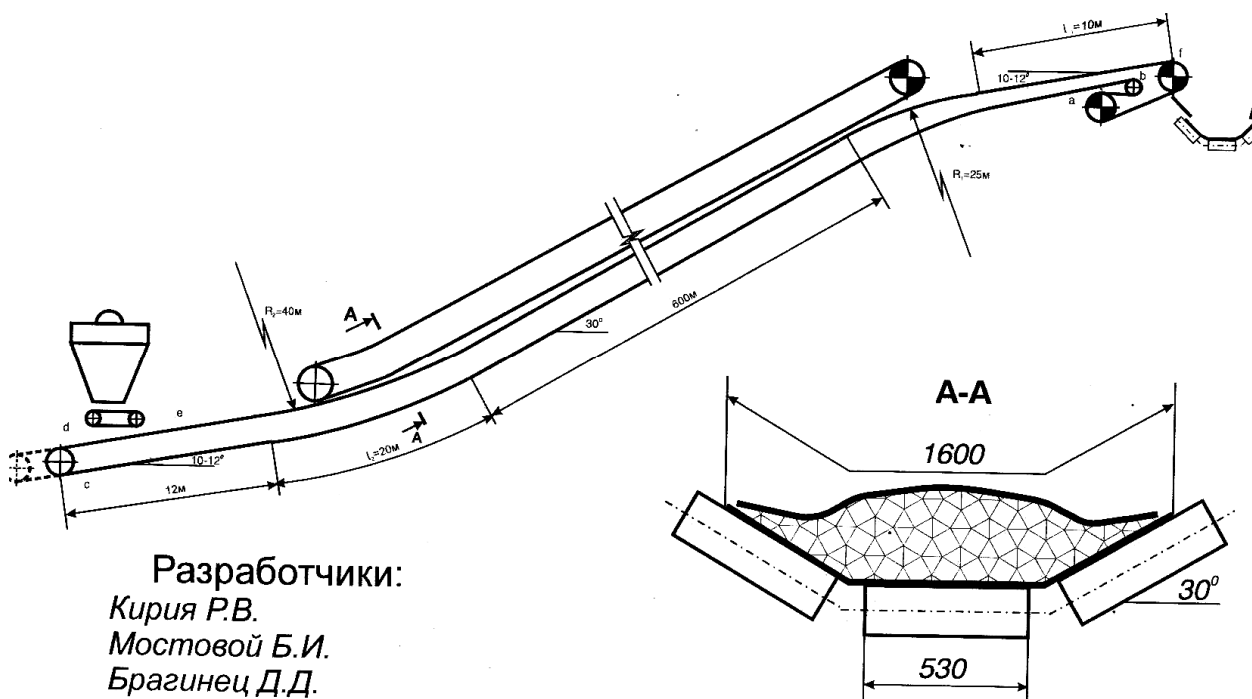


Рис. 1. Схема крутонаклонного конвейера с прижимной лентой

Достоинством крутонаклонных конвейеров с прижимной лентой является возможность создания дополнительного тягового усилия.

Однако имеются и существенные недостатки:

- при транспортировании крупнокускового материала (до 350 мм, а то и 400 мм) неравномерно будет прижиматься конвейерная лента, особенно по краям;

- происходит «проскальзывание» ленты, что при абразивных горных породах будет приводить к её повышенному износу;

- не установлена оптимальная длина става крутонаклонного конвейера, что могло уменьшить затраты на ленту и др.

Кроме того, следует учесть громоздкость оборудования и сложность его обслуживания.

Крутонаклонные конвейера с глубокой вогнутостью (КНКГВ) (рис.2) применяют для транспортирования цемента, угля и других мелкодисперсных материалов. При этом ленту конвейера роликоопорами сжимают в трубу, угол подъема достигает 90 градусов. На карьерах с крупнокусковым материалом, да еще такой высокой плотности и абразивности как, например, криво-рожские кварциты КНКГВ не применяют [4].

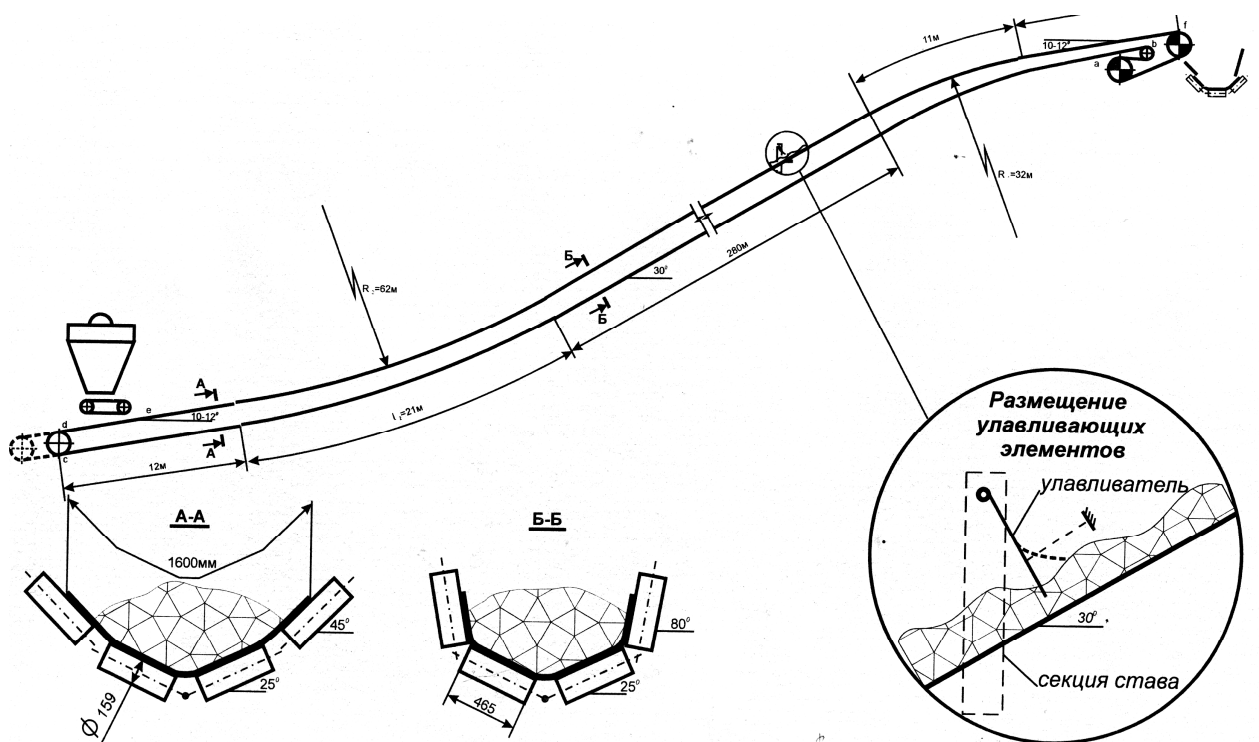


Рис 2. Схема крутонаклонного конвейера глубокой вогнутости

Схемы, приведенные на рис.1 и рис. 2, разработаны в ИГТМ им. Н.С. Полякова (авторы указаны на рис.1).

Однако технологические преимущества по сравнению с КНК с прижимной лентой свидетельствуют о целесообразности их применения на карьерах со скальными породами.

Прежде всего, следует остановиться на технологических параметрах, которым бы удовлетворяли КНК глубокой вогнутости.

Угол откоса нерабочих бортов глубоких карьеров Кривбасса не превышает 36-38 градусов. Поэтому на величину этого угла целесообразно предусматривать и создание КНКГВ.

Важнейшим параметром является кусковатость транспортируемого материала. Опыт применения наклонных конвейеров в системах ЦПТ Кривбасса свидетельствует о том, что максимальный размер куска, транспортируемого конвейером, не должен превышать 350 – 400 мм. Этой кусковатости соответствуют и роликоопоры: чем меньший размер транспортируемого куска, тем меньше может быть длина ролика и больший угол его наклона. Но поскольку угол подъема горной массы КНКГВ должен составлять не менее 30 – 36 градусов, то должна быть и меньшая кусковатость транспортируемого материала, чем при наклонных конвейерах. Но какая?

Степень вогнутости ленты крутонаклонного конвейера и угол подъема им груза зависят от кусковатости транспортируемого материала, длины роликоопоры и ее угла наклона. Тогда показателем вогнутости ленты КНК k_{BE} прием соотношение

$$k_{BE} = \frac{R_K}{R_K + f(L_P, d_{CP}, a_{H.P.}, b_K)}, \quad (1)$$

где R_K - радиус трубы, в которую можно свернуть конвейерную ленту данной ширины, мм; $Ш_{PK}$ – ширина конвейерной ленты, мм; $f(L_P, d_{CP}, a_{H.P.}, b_K)$ - функция, учитывающая увеличение радиуса развертки ленты конвейера; L_P - длина роликоопоры, мм; d_{CP} - средний размер кусков транспортируемого материала, мм; $a_{H.P.}$ - направляющий угол наклона ролика роликоопоры, град.; b_K - угол подъема груза крутонаклонным конвейером, град.

При $f(L_P, d_{CP}, a_{H.P.}, b_K) = 0$ показатель вогнутости $k_{BE} = 1$, т.е. лента конвейера свернута в трубу. Это возможно, если $L_P \gg 0; d_{CP} \gg 0; b_K \gg 90^\circ; a_{H.P.} = 90^\circ$.

Но так как на карьерах угол подъема должен составлять около 36-38 градусов, то и дисперсность транспортируемого материала может быть выше.

Выражение (1) можно представить следующим образом

$$k_{BE} = \frac{\varnothing_D}{\varnothing_D + 2\rho[f(L_P, d_{CP}, a_{H.P.}, b_K)]}, \quad (2)$$

То есть на величину $D = 2\rho[f(L_P, d_{CP}, a_{H.P.}, b_K)]$ лента конвейера «не довернута» до трубы. Величина Δ может быть, наверное, определена экспериментальным путем. Но общие зависимости могут быть представлены графически.

Зависимость угла наклона роликов от кусковатости горной массы имеет гиперболический характер (рис.3).

Тогда, зная какой нужен угол подъема горной массы конвейером $A=36^\circ$, устанавливаем угол наклона ролика $C=40^\circ$.

Исходя из этого определяем какая должна быть кусковатость горной массы (рис.3), $E=0,15$. Следует, однако, учесть, что применение в схемах ЦПТ КНКГ потребует увеличения тяговых усилий и целого ряда других «неприятностей». Но они могут быть преодолены путем уменьшения угла подъема конвейером материала, уменьшением длины става, повышения степени дробления горной массы.

Угол подъема горной массы конвейером зависит от угла наклона роликов, т. е. чем больше направляющий угол наклона ролика, тем больше вогнутость конвейерной ленты (рис.4).

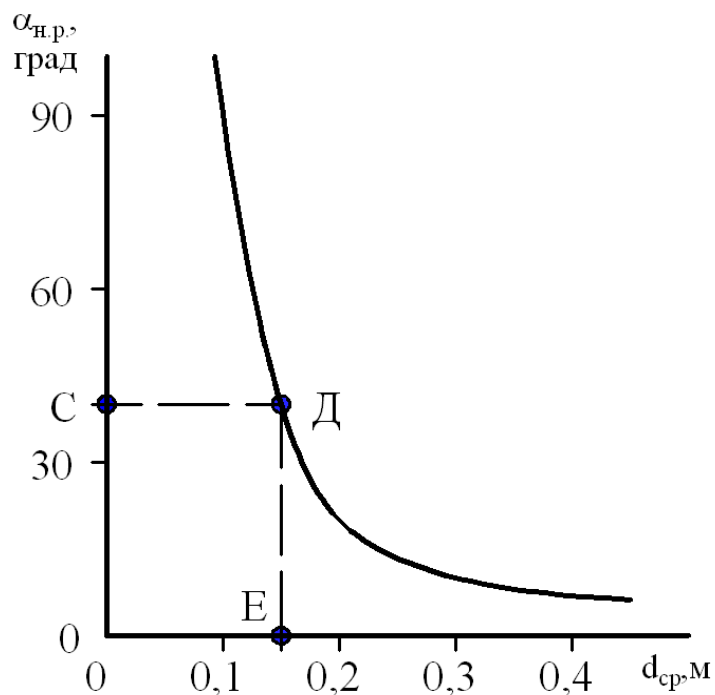


Рис.3 – Зависимость угла наклона роликов от кусковатости горной массы

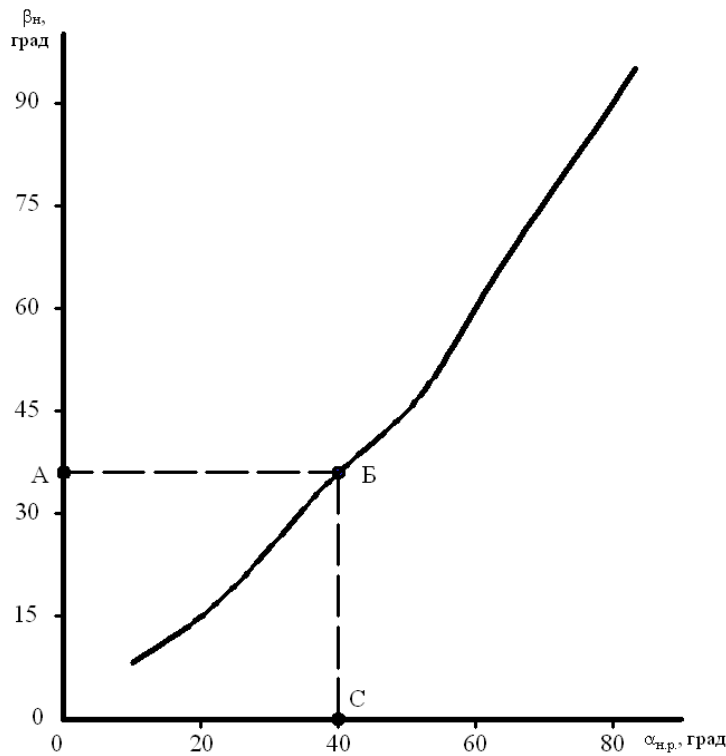


Рис. 4 - Зависимость угла подъема горной массы от угла наклона роликов

При расчетах параметров конвейеров используют формулу Эйлера:

$$\frac{S_1}{S_2} = e^{\omega \varphi}$$

где S_1, S_2 – натяжения в набегающей и сбегающей ветвях соответственно;
 e – основание натурального логарифма; ω – коэффициент трения-скольжения;
 φ – угол обхвата барабана.

Расчет параметров конвейера производят исходя из такой зависимости

$$\frac{2 \times (S_1 - S_2)}{(S_1 + S_2)} = \omega \varphi = const$$

Для применения крутонаклонных конвейеров глубокой вогнутости на карьерах в схемах ЦПТ необходимы теоретические, экспериментальные и проектные работы направленные на разработку технологических схем, определение производительности, длины става и др.; теоретическое обоснование параметров КНКГВ как с позиций технологии, так и конструкцией, экспериментальную и опытно-промышленную проверку.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Поляков Н.С., Тартаковский Б.Н., Друкованый М.Ф. Циклично-поточная и поточная технология горных работ для глубоких карьеров Кривбасса. К., Наукова думка, 1972, 200 с.
2. Тартаковский Б.Н., Вишняков В.С., Четверик М.С. и др. Циклично-поточная технология добычи руды на карьерах Кривбасса. К., Техника, 1978, 175 с.
3. Четверик М.С. Вскрытие горизонтов глубоких карьеров при комбинированном транспорте. К., Наукова думка, 1986, 188 с.
4. Четверик М.С., Пивень В.А., Бабий Е.В., Романенко А.В. Перспективные технологии открытой добычи руд в условиях Кривбасса (на примере Ингулецкого ГОКа). У кн. Національний гірничий університет. Форум гірників. Відкриті гірничі роботи. Д., 2006, с. 100 – 111.

УДК [550.8.07/.08:681.518.54]:622.016

В.Г. Перепелица, докт. техн. наук, проф.,
М.С. Зайцев, м.н.с.,
Р.А. Дякун, м.н.с.,
В.Н. Светличный, м.н.с.
(ИГТМ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ДЕФОРМАЦИЙ ОБРАЗЦА БАЛКИ ПРИ ИЗГИБЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДИК ВИЗУАЛЬНОГО ВНУТРИСКВАЖИННОГО КОНТРОЛЯ (ВВК).

У статті приведені методика визначення динаміки деформацій, приклад лабораторного втілення цієї методики, та послідуочий аналіз залучених даних.

RESEARCH OF DYNAMICS OF DEFORMATIONS OF STANDARD OF BEAM AT BEND WITH THE USE OF METHODOLOGIES OF VISUAL INSIDE CONDITION WALLS

In the articles resulted methodology of determination of dynamics of deformations, example of laboratory embodiment of this methodology, and subsequent analysis of the attracted data.

Развитие отдельных принципов контроля состояния горного массива приводит к увеличению достоверности всей получаемой информации о нем. Одним из основных способов получения достоверной информации о состоянии горного массива является визуальный контроль, который предшествует большинству горнотехнических процессов.

В основу работы комплекса ВВК положена идея получения, передачи, хранения и обработки видеоинформации (фотоинформации), позволяющая оценивать искомые параметры состояния горного массива. Приборная база основана на современных миниатюрных блоках, имеющих при минимальных габаритах высокие производительность и помехоустойчивость, низкое энергопотребление, влаго- и пылезащищенность [1-4].

Разработка метода и обоснование параметров оборудования для ВВК состояния горного массива, предназначенного для работы в шахтных условиях, является актуальной научно-технической задачей, имеющей важное значение для горнодобывающей отрасли.