

© А.А. Шустов<sup>1</sup>, С.К. Молдабаев<sup>2</sup>, А.А. Адамчук<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Национальный технический университет «Днепровская политехника», Днепр, Украина

<sup>2</sup> Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева, Алматы, Республика Казахстан

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМОВ РАБОТ И СРОКОВ СДАЧИ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЭЛЕМЕНТОВ КОМПЛЕКСОВ ЦИКЛИЧНО- ПОТОЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

© O. Shustov<sup>1</sup>, S. Moldabayev<sup>2</sup>, A. Adamchuk<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine

<sup>2</sup> Satbayev University, Almaty, Kazakhstan

## DETERMINATION THE SCOPE OF WORK AND TERMS OF COMMISSIONING ELEMENTS OF THE CYCLIC-AND-CONTINUOUS TECHNOLOGY COMPLEXES

**Цель.** Выбор и обоснование рациональных схем вскрытия глубоких горизонтов карьера, ведущего разработку крутопадающих месторождений с применением комплексов циклично-поточной технологии для условий эксплуатации Качарского железорудного карьера.

**Методика.** Расчет эффективности схем вскрытия глубоких горизонтов карьера производится посредством разработанной методики определения погоризонтных объемов выемки горной массы, которая базируется на методе анализа графиков зависимости объема выемки горной массы от текущей глубины разработки месторождения полезного ископаемого открытым способом.

**Результаты.** Разработана методика определения погоризонтных объемов выемки горной массы для трех схем вскрытия глубоких горизонтов карьера: разностороннее подвигание фронта, с формированием постоянного нерабочего борта на северо-востоке, на юго-западе. Представлена методика расчета объема горной массы, извлекаемого при доработке транспортных целиков. Установлен порядок проведения горностроительных работ и мероприятий по сооружению перегрузочного пункта автомобильно-конвейерного транспорта. Выданы рекомендации касательно режима горных работ на период строительства комплексов циклично-поточной технологии.

**Научная новизна.** Для трех схем вскрытия глубоких горизонтов карьера установлены графические зависимости объемов выемки горной массы от текущей глубины разработки месторождения полезного ископаемого открытым способом. Исследования проводились для вариации ширины рабочей площадки 20, 40 и 60 м и длины начальной траншеи 500, 1000, 1500 и 2000 м. Текущая глубина карьера (высота рабочей зоны) разбита на 6 горизонтов высотой по 60 м.

**Практическое значение.** По разработанному методу расчета параметров комплексов циклично-поточной технологии установлен оптимальный горизонт размещения перегрузочного пункта комбинированного автомобильно-конвейерного транспорта Качарского карьера, с учетом угла наклона конвейерного става 18-23°. С точки зрения снижения себестоимости транспортирования горной массы рекомендуется установка перегрузочного пункта со сквозным проездом автомобильного транспорта на глубине 329 м.

**Ключевые слова:** комплексы циклично-поточной технологии, конвейерный транспорт, автомобильный транспорт, перегрузочный пункт.

**Введение.** Расчет годовых объемов выемки горной массы в условиях разработки Качарского карьера имеет важное значение для определения срока проведения горнокапитальных работ при строительстве комплексов циклично-поточной технологии (ЦПТ). С учетом формирования нерабочих бортов карьера под углом  $18-20^\circ$  в среднем угол откоса уступов представляет  $56 - 60^\circ$ .

Скорость подвигания фронта горных работ при выемке строительного объема горной массы зависит от нормативной производительности оборудования и объемов разноса рабочего борта. Особенностью выемки значительных объемов горной массы является то, что за время углубления каждой разрезной траншеи экскаватором должен выниматься соответствующий объем на верхних уступах для осуществления расширения зоны вскрытия для строительства комплексов ЦПТ. При чем, объем выемки горной массы при разносе бортов карьера растет в геометрической прогрессии с увеличением глубины карьера [1, 2].

**Основная часть.** Для детализации и определения сроков сдачи оборудования в эксплуатацию разработана методика определения погоризонтных объемов выемки горной массы. Порядок расчета выполнен по трем принципиальным схемам (рис. 1): а) разностороннее подвигание фронта; б) с формированием постоянного нерабочего борта на северо-востоке; или в) на юго-западе.

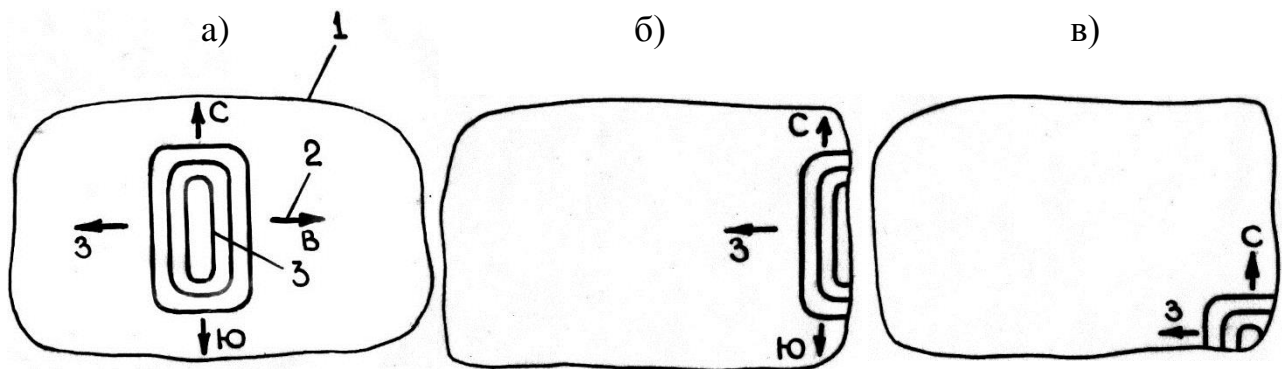


Рис. 1. Схемы развития фронта горных работ: 1 – контуры карьерного поля; 2 – направление перемещения фронта горных работ; 3 – разрезная траншея

Следует отметить, что объем доработки верхних горизонтов значительно больший, чем нижний. В этой связи целесообразно использовать высокопроизводительный железнодорожный транспорт на верхних горизонтах [3]. В то же время постановка нижней бровки в проектное положение является важной задачей для возможности в кратчайшие сроки начать строительство капитального сооружения – перегрузочного пункта, оборудованного дробильной установкой [4].

Принципиальным отличием первой схемы от других является сохранение ширины рабочей площадки во всех направлениях подвигания фронта. При реализации второй и третьей схем ширина рабочей площадки со стороны нетронутого массива изменяется на берму безопасности с формированием нерабочего

борта под результирующим углом откоса  $18 - 20^\circ$ , что обеспечивает значительно меньшие объемы выемки пород вскрыши. Первоочередное вскрытие и подготовка верхнего горизонта предложено выполнять экскаватором в комплексе с железнодорожным транспортом, что предварительно запланировано использовать для проведения водоотводной траншеи на поверхности карьерного поля. Потом после окончания монтажных работ к эксплуатации постепенно друг за другом отрабатываются нижние горизонты с перегрузкой горной массы в бункер-перегрузатель и дальнейшей транспортировкой перегрузочным устройством в железнодорожные думпкары.

Объем выемки горной массы  $V_{зм}$  ( $\text{м}^3$ ) по первой схеме определяется следующей зависимостью:

$$V_{Г.1} = V_{Б.1} + V_{N.1}; V_{Б.1} = 2h_y \cdot B_p (l_n + L_{ф.у} \cdot h_y \text{ctg}\alpha_y + 6B_p + \epsilon_n) \cdot P + V_{N.1}, \quad (1)$$

где:  $V_{Б.1}$  – объем выемочного блока,  $\text{м}^3$ ;  $V_{N.1}$  – объем пионерной разрезной траншеи,  $\text{м}^3$ ;  $h_y$  – высота уступа, м;  $B_p$  – ширина рабочей площадки, м;  $l_n$  – длина пионерной траншеи понизу, м;  $L_{ф.у}$  – длина фронта горных работ на уступе, м;  $\alpha_y$  – угол откоса уступа, град.;  $\epsilon_n$  – ширина пионерной траншеи понизу, м;  $P$  – общее число горизонтов в зависимости от текущего положения дна карьера, ед;

$$V_{N.1} = 2h_y \cdot B_p (l_n + h_y \text{ctg}\alpha_y)(\epsilon_n + h_y \text{ctg}\alpha_y). \quad (2)$$

При этом длина фронта горных работ на уступе  $L_{ф.у}$  (м) составит

$$L_{ф.у} = (l_n + h_y \text{ctg}\alpha_y + 2B_p)N_{зоп} \quad (3)$$

где  $N_{зоп}$  – номер горизонта, начиная от поверхности.

Для второй схемы объем выемки горной массы  $V_{Г.2}$  ( $\text{м}^3$ ) рассчитывается по формуле

$$V_{Г.1} = 2h_y \cdot B_p (l_n + L_{ф.у} \cdot h_y \text{ctg}\alpha_y + 4B_p + 2\epsilon_\delta + \epsilon_n) \cdot P + V_{N.2}. \quad (4)$$

где  $\epsilon_\delta$  – ширина бермы безопасности, м.

Из формулы 2.4 видно, что количество рабочих площадок уменьшается на две единицы. При этом в расчет добавляются две бермы безопасности. Длина фронта горных работ не отличается от первой схемы.

Для третьей схемы объем выемки горной массы  $V_{Г.3}$  ( $\text{м}^3$ ) рассчитывается по формуле:

$$V_{Г.3} = 2h_y \cdot B_p (l_n + L_{ф.у} \cdot h_y \text{ctg}\alpha_y + 3B_p + 3\epsilon_\delta + \epsilon_n) \cdot P + V_{N.3}. \quad (5)$$

При этом длина фронта работ на уступе  $L_{ф}$  (м) составляет:

$$L_{ф.у} = (l_n + h_y \text{ctg}\alpha_y + B_p + \epsilon_\delta) N_{зоп} \quad (6)$$

Исследования проводились для вариации ширины рабочей площадки 20, 40 и 60 м и длины начальной траншеи 500, 1000, 1500 и 2000 м. Текущая глубина карьера (высота рабочей зоны) разбита на 6 горизонтов высотой по 60 м. При этом следует отметить, что при текущем развитии рабочей зоны принципиальное значение имеет максимальный темп углубления горных работ с минимальной скоростью подвигания рабочего борта. Для определения текущего коэффициента вскрыши рассчитаны объемы выемки железной руды в пределах развития рабочей зоны по трем схемам построения карьера.

Для первой схемы объем железной руды  $V_{1.г}$  ( $\text{м}^3$ ) составляет

$$V_{1.г} = (h_{y.г} \cdot B_{p.г} \cdot L_{ф.г})N, \quad (7)$$

где  $h_{y.г}$  – суммарная высота уступов, которая соответствует мощности полезного ископаемого на каждом вскрываемом горизонт, м;  $B_{p.г}$  – ширина рабочей площадки по руде, м;  $L_{ф.г}$  – длина фронта горных работ по руде, м;  $N$  – количество блоков в этапе, который вмещает полезное ископаемое, ед.

$$L_{ф.г} = l_n + h_{y.г} \cdot ctg\alpha_y(n - 0,5) + 4B_{p.г} \quad (8)$$

Для второй схемы объем угля  $V_{2.г}$  (м<sup>3</sup>) определяется по формуле

$$V_{2.г} = h_{y.г} \cdot L_{ф.г} \cdot N \cdot (B_г + B_б), \quad (9)$$

где  $B_б$  – ширина бермы безопасности, м. Длина фронта горных работ по полезному ископаемому соответствует первой схеме.

Для третьей схемы объем руды  $V_{3.г}$  (м<sup>3</sup>) и длина фронта работ  $L_{ф.г}$  (м) составляет

$$V_{3.г} = V_{2.г} = h_{y.г} \cdot L_{ф.г} \cdot N \cdot (B_г + B_б); \quad (10)$$

$$L_{ф.г} = l_n + h_{y.г} \cdot ctg\alpha_y(n - 0,5) + 2(B_г + B_б). \quad (11)$$

Установлено, что при углубке карьера с использованием установленного выемочно-погрузочного оборудования происходит рост объема выемки горной массы. В результате возникает необходимость в систематическом увеличении числа экскаваторов для поддержки установленных скорости подвигания и темпа углубки горных работ при последовательном вскрытии нижних горизонтов. Анализ приведенных схем вскрытия месторождения показал, что наиболее рациональной с точки зрения ведения горных работ будет третья схема с формированием нерабочего борта на юго-западе месторождения, где наблюдается наименьший объем горностроительных работ (рис. 2).

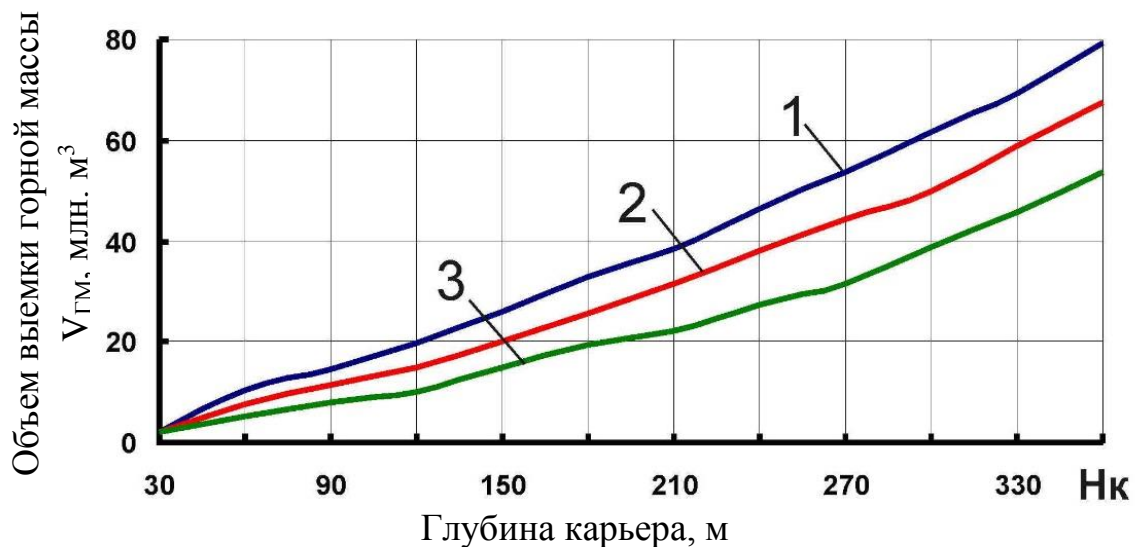


Рис. 2. Графики зависимости объемов выемки горной массы  $V_{ГМ}$  (млн м<sup>3</sup>) от текущей глубины разработки  $H_к$  (м): 1 – первая схема; 2 – вторая схема; 3 – третья схема

Распределение объемов горной массы в период вскрытия месторождения зависит от установленного темпа углубки горных работ и скорости подвигания рабочих уступов.

Значительные объемы выемки горной массы и необходимость обособленной выдачи их на поверхность в период строительства комплексов ЦПТ определяют целесообразной транспортную систему разработки с применением железнодорожного транспорта и скипового перегрузочного устройства. Установленная среднегодовая интенсивность подвигания фронта горных работ должна корректироваться по каждому из рабочих горизонтов с учетом производительности экскаваторов и соответствия их линейных параметров высоте и длине уступов. После определения объемов выемки горной массы для ускоренного достижения проектного контура борта карьера необходимо своевременно осуществлять заданную последовательность углубления и расширения зоны выемки строительного объема горной массы. В этой связи, предлагается предусмотреть использование межуступного перегрузателя (рис. 3). Такой вариант позволяет значительно сократить расстояние транспортирования горной массы, в частности автотранспортом. При этом необходимо предусмотреть непосредственную разгрузку перегрузателей в транспортные средства для уменьшения ширины перегрузочного пункта.

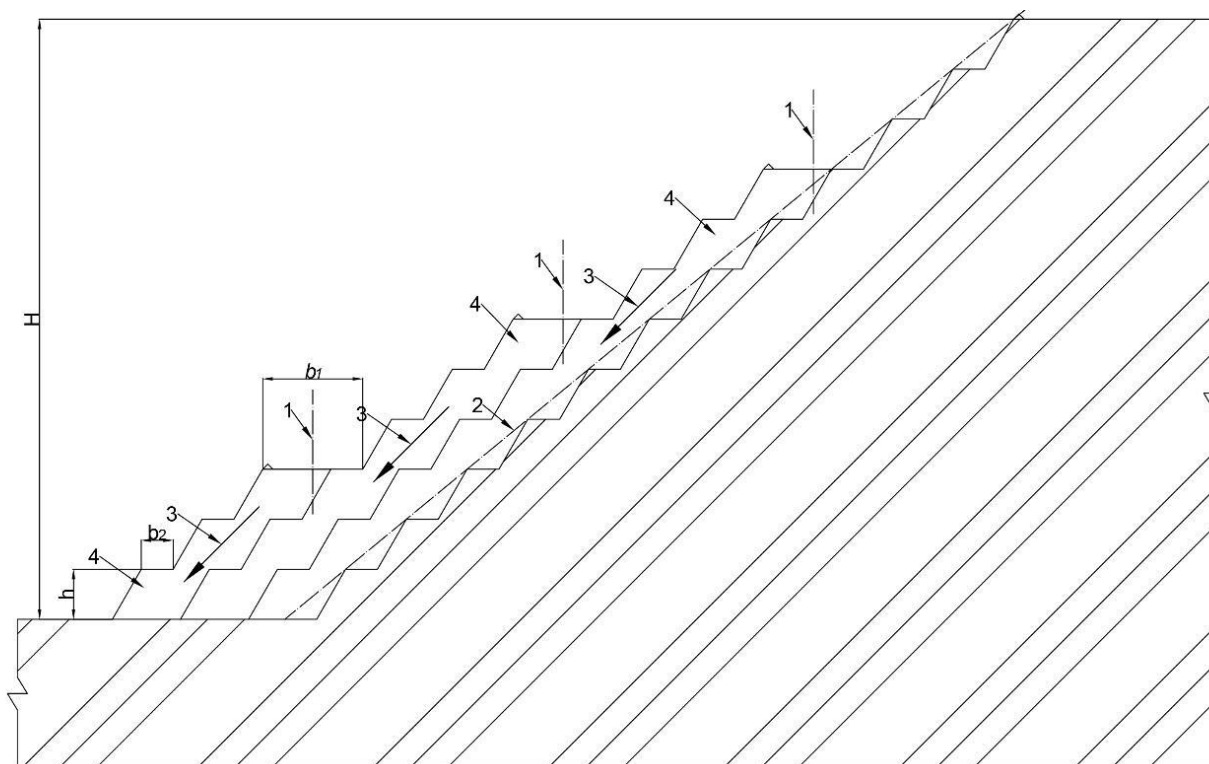


Рис. 3. Схема доработки приконтурных запасов без разноса борта, с увеличением его результирующего угла наклона и полной ликвидацией транспортных целиков: 1 – ось действующего технологического транспорта; 2 – ось технологического транспорта после разноса борта; 3 – направление развития горных работ при разносе борта карьера; 4 – объемы горных пород, подлежащих выемке;  $H$  – высота борта карьера, м;  $h$  – высота уступа, м;  $b_1$  – ширина транспортной бермы действующей технологической схемы, м;  $b_2$  – ширина бермы безопасности, м

Объем горной массы, извлекаемый при доработке транспортных целиков исчисляется по формуле:

$$V = \frac{1}{2}H \left[ l + \frac{1}{3}H(\operatorname{ctg}\beta_1 + \operatorname{ctg}\beta_2) \right] \left( \sum_1^{n_1} b_1 + \sum_1^{n_2} b_2 - \sum_1^{n_b-1} b_1 \right), \text{ м}^3 \quad (12)$$

где:  $n_1, n_2, n_b$  – количество транспортных берм, берм безопасности, уступов соответственно, распределенных по высоте борта  $H$ ;  $\beta_1, \beta_2$  – углы откоса прилегающих бортов карьера, град,  $l$  – длина перегрузочного пункта, м.

При вскрытии глубинной зоны месторождения на 40 м без разноса борта, объем пород, подлежащий выемке составит 1,3 млн. м<sup>3</sup>, что почти в два раза меньше, чем при вскрытии с разносом борта карьера. При этом необходимость в дополнительном отведении земли отпадает. Таким образом, применение межуступных перегружателей целесообразно с точки зрения сокращения горнокапитальных работ [3].

Существующие межуступные перегружатели, как правило, оборудованы крутонаклонными ленточными конвейерами, как, например, перегружатели КНК-30 или МПУ-5000К производства украинской компании ПАО «Азовмаш». Также известно устройство, представляющее из себя последовательную цепочку из элеваторных подъемников на гусеничной базе, расположенных на смежных уступах таким образом, чтобы иметь возможность перегрузки от забоя экскаватора, через систему элеваторных подъемников на поверхность, либо в транспортное средство на вышестоящем горизонте [5].

Однако при ликвидации целиков, выделенных под железнодорожный внутрикарьерный транспорт следует учесть, что породы им из забоя доставляются непосредственно в дробильно-сортировочный цех комбината. А для транспортирования горной массы ленточными конвейерами и элеваторами ее необходимо предварительно подробить до крупности 0-300 мм, что при наличии дробильной установки на комбинате является нецелесообразным. Кроме того, известные межуступные перегружатели обеспечивают высоту подъема горной массы до 30 м, так имеют только одну-две опоры.

В связи с изложенным выше, в качестве грузонесущего органа предлагается использовать скипы, которые не требуют предварительного дробления транспортируемого груза. Для возможности подъема на бóльшую высоту с применением трех и более опор, предлагается использовать опоры на гусеничном ходу с жестко закрепленными гидростойками с одной стороны и закрепленные через опорный подшипник скольжения с рельсами скипа, с другой стороны. Данная конструкция опор позволяет производить перемещение перегружателя по бермам с переменной разницей высотных отметок без необходимости его демонтажа [4].

**Выбор расположения комплексов ЦПТ.** По разработанному коллективом авторов НТУ «Днепровская политехника» (г. Днепр) методу [6] установлен оптимальный горизонт размещения перегрузочного пункта ЦПТ Качарского карьера, с учетом угла наклона конвейерного става 18-23°, - 120...- 135 м. Стоит от-

метить, что юго-западный борт Качарского карьера поставлен в проектное положение до отметки - 135 м, следовательно, необходимость в дополнительных горнокапитальных работах отсутствует.

Технологически существует возможность размещения перегрузочного пункта в тупике на горизонте - 120 м, либо на площадке - 135 м (рис. 4). Остаточный объем горной массы для ниже отметки -135 м больше, чем + 45...-120 м, поэтому целесообразнее перегрузочный пункт разместить ближе к рабочей зоне глубоких горизонтов карьера.

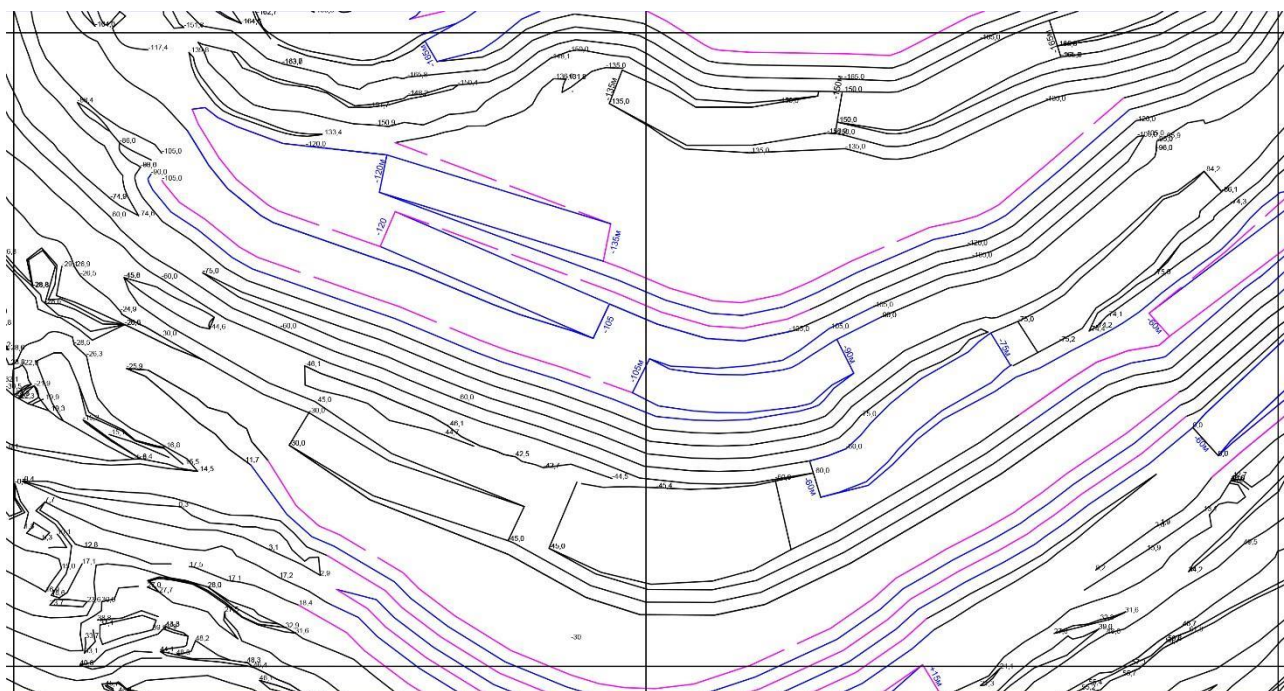


Рис. 4. План горных работ Качарского карьера. Юго-западный борт.

В плане разгрузочные места предлагается разместить одно за другим по прямой оси со сквозным движением автосамосвалов. При этом для сокращения времени цикла и повышения пропускной способности перегрузочного пункта предлагается режим движения автосамосвалов, при котором груженный автосамосвал с верхних горизонтов после разгрузки отправляется на погрузку к нижним горизонтам и наоборот.

С учетом существующих транспортных коммуникаций предлагается сооружение перегрузочного автомобильно-конвейерного пункта на горизонте - 135 м, конвейерно-железнодорожного – + 97 и штабелеукладчиком на поверхности земли (рис. 5).

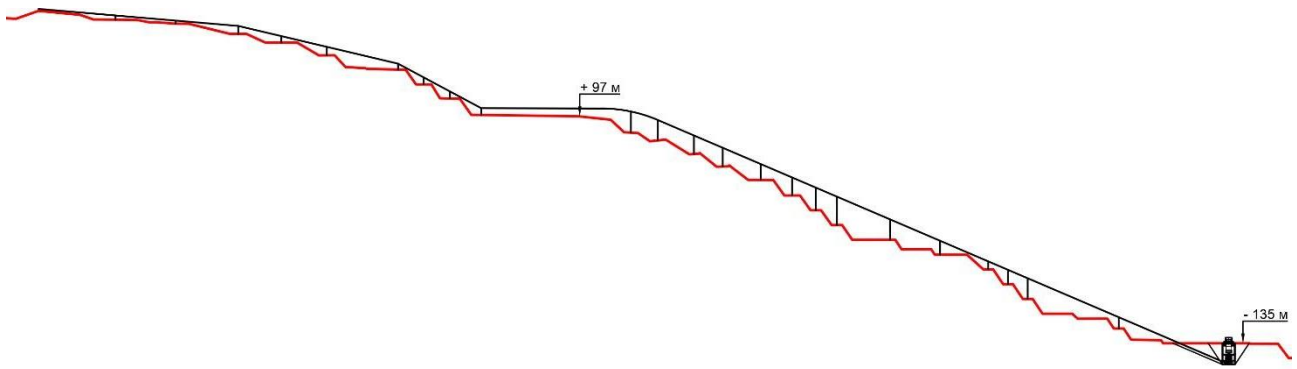


Рис. 5. Профиль конвейерного става.

Монтаж комплекса производится в следующем порядке. Сначала на горизонте -135 м, путем проведения взрывных и выемочно-погрузочных работ, сооружают котлован глубиной 20 м для строительства в нем двух дробилок ККД-1500/180, рудоскатов и подземной части конвейерного става. Выработанное пространство укрепляется подпорными стенками. После устройства дробилок и рудоскатов, на них укладываются балки с поворотными разгрузочными щитами с опорой на породный массив и подпорные стенки.

Одновременно со строительством перегрузочного пункта начинают сооружение опор для конвейерной галереи. На время сооружения на перегрузочном пункте подземной галереи и дробилок рекомендуется горно-добычные работы запланировать на горизонтах выше - 135 м, а работы на глубоких горизонтах рекомендуется перенести на завершающий этап строительства комплексов ЦПТ.

После сооружения опор, при помощи автокранов, на них укладываются металлоконструкции конвейерной галереи, устанавливаются роlikоопоры, приводные и натяжные станции, протягивается конвейерная лента.

**Вывод.** Таким образом, общая высота подъема конвейерным транспортом составит 329 м, а высота подъема горной массы до перегрузочного конвейерно-железнодорожного горизонта – 232 м. С учетом сооружения дробильной установки, перегрузочного конвейерно-железнодорожного устройства, штабелеукладчика время монтажа и пуско-наладочных работ составит 1,5 – 2 года.

#### Перечень ссылок

1. Адамчук, А. А. (2017). Исследование параметров доработки глубоких карьеров открытым способом. *Збірник наукових праць Національного гірничого університету*, (50), 10-17.
2. Дриженко А.Ю., Шустов, А.А., Адамчук, А.А., & Никифорова, Н.А. (2017). Совершенствование технологии открытой разработки железорудных карьеров Украины при их углубке. *Зб. наук праць НГУ*, 52. 79-86.
3. Moldabayev, S., Adamchuk, A., Sarybayev, N., & Shustov, A. (2019). Improvement of Open Cleaning-Up Schemes of Border Mineral Reserves. *19th SGEM International Multidisciplinary Scientific GeoConference EXPO Proceedings 19th, Science and Technologies in Geology, Exploration And Mining*, 19, 331-338.  
<https://doi.org/10.5593/sgem2019/1.3/s03.042>
4. Молдабаев, С.К., Кузьменко, С.В., Калюжный, Е.С., Адамчук А.А., & Шустов, А.А. (2019) *Транспортная установка для доработки приконтурных запасов под целиками железно-*



*рожных путей* (Заявление о выдаче патента Республики Казахстан на изобретение. Регистрационный № 2019/1044.1). РГП "Национальный институт интеллектуальной собственности" Министерства Юстиции Республики Казахстан

5. Шапарь, А. Г., Лашко, В. Т., Новожилов, С. М., Кучерский, Н. И., Мальгин, О. Н., Прохоренко, Г. А., Шеметов, П. А., Коломников, С. С., & Давронбеков, У. Ю. (2001) *Перегрузочные пункты при автомобильно-конвейерном транспорте на рудных карьерах: монография*. Днепропетровськ: «Поліграфіст».
6. Kuzmenko, S., Kaluzhnyi, Ye., Moldabayev, S., Shustov, O., Adamchuk, A., & Toktarov, A. (2019). Optimization of position of the cyclical-and-continuous method complexes when cleaning-up the deep iron ore quarries. *Mining of Mineral Deposits*, 13(3), 104-112. <https://doi.org/10.33271/mining13.03.104>

#### АНОТАЦІЯ

**Мета.** Вибір і обґрунтування раціональних схем розкриття глибоких горизонтів кар'єра, що веде розробку крутопадаючих родовищ із застосуванням комплексів циклічно-поточної технології для умов експлуатації Качарського залізрудного кар'єру.

**Методика.** Розрахунок ефективності схем розкриття глибоких горизонтів кар'єра здійснюється за допомогою розробленої методики визначення погоризонтних обсягів виймання гірничої маси, яка базується на методі аналізу графіків залежності обсягу виймання гірничої маси від поточної глибини розробки родовища корисних копалин відкритим способом.

**Результати.** Розроблено методику визначення погоризонтних обсягів виймання гірничої маси для трьох схем розкриття глибоких горизонтів кар'єра: різнобічне посування фронту, з формуванням постійного неробочого борта на північному сході, на південному заході. Представлена методика розрахунку об'єму гірничої маси, що вилучається при доробці транспортних ціликів. Встановлено порядок проведення гірничобудівельних робіт і заходів зі спорудження перевантажувального пункту автомобільно-конвеєрного транспорту. Видано рекомендації щодо режиму гірничих робіт на період будівництва комплексів циклічно-поточної технології.

**Наукова новизна.** Для трьох схем розкриття глибоких горизонтів кар'єра встановлені графічні залежності обсягів виймання гірничої маси від поточної глибини розробки родовища корисних копалин відкритим способом. Дослідження проводилися для варіації ширини робочого майданчика 20, 40 і 60 м і довжини початкової траншеї 500, 1000, 1500 і 2000 м. Поточна глибина кар'єру (висота робочої зони) розбита на 6 горизонтів висотою по 60 м.

**Практична значимість.** За розробленим методом розрахунку параметрів комплексів циклічно-поточної технології встановлений оптимальний горизонт розміщення перевантажувального пункту комбінованого автомобільно-конвеєрного транспорту Качарського кар'єра, з урахуванням кута нахилу конвеєрного става 18-23°. З точки зору зниження собівартості транспортування гірничої маси рекомендується установка перевантажувального пункту з наскрізним проїздом автомобільного транспорту на глибині 329 м.

**Ключові слова:** комплекси циклічно-поточної технології, конвеєрний транспорт, автомобільний транспорт, перевантажувальний пункт.

#### ABSTRACT

**Purpose.** Selection and justification of rational schemes for opening deep horizons of a surface mine that develops the steeply dipping deposits using cyclic-and-continuous technology complexes for operating conditions of the Kacharsky iron ore surface mine.

**The methods.** The calculation of the effectiveness of the schemes for opening deep horizons of a surface mine is carried out using the developed methodology for determining the horizontal horizons of the excavation of the rock mass, which is based on the method of analyzing graphs of the dependence of the volume of the mining of the rock mass on the current depth of mining of an open-cast mineral deposit.

**Findings.** The method has been developed for determining the horizontal horizons of rock excavation for three schemes for opening the deep horizons of the surface mine: versatile front movement, with the formation of a permanent idle side in the north-east and south-west. The methodology for calculating the volume of rock extracted during the completion of transport pillars is presented. The procedure for mining construction and measures for the construction of a loading point for automobile and conveyor transport has been established. Recommendations were made regarding the mining regime for the construction period of cyclic-flow technology complexes.

**The originality.** For three schemes for opening deep horizons of the surface mine, graphic dependences of the volumes of the excavation of the rock mass on the current depth of open-cast mining of the mineral deposit are established. The studies were carried out to vary the width of the working platform of 20, 40 and 60 m and the length of the initial trench 500, 1000, 1500 and 2000 m. The current depth of the surface mine (height of the working area) is divided into 6 horizons with a height of 60 m.

**Practical implication.** According to the developed method for calculating the parameters of cyclic-and-continuous technology complexes, the optimal location horizon of the loading point of the combined automobile and conveyor transport of the Kacharsky surface mine was established, taking into account the angle of inclination of the conveyor 18-23°. From the point of view of reducing the cost of transporting rock mass, it is recommended that a loading point be installed with through passage of trucks at a depth of 329 m.

**Keywords:** *cyclic-and-continuous technology complexes, conveyor transport, automobile transport, loading point.*