

**А.А. Дзендзик****СТАБИЛИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ КАРЬЕРА  
ПО ПОПУТНЫМ ПОЛЕЗНЫМ ИСКОПАЕМЫМ**

Предлагается метод стабилизации колебаний и скачков производительности карьера при поставке руды на обогатительный комбинат с помощью склада... Актуальность разработки состоит в предоставлении автоматизированной системы расчетов, характеристик склада, целесообразность времени работы фабрики, с возможностью корректировки всех параметров. Это значительно упрощает деятельность проектным организациям. Методика для расчета производительности по попутным полезным ископаемым впервые получено и необходима для решения большинства инженерных задач.

Ключевые слова: стабилизация производительности, производительность по полезным ископаемым, производительность по попутным полезным ископаемым, разработка комплексных месторождений.

**З**адачу комплексного использования месторождения необходимо рассчитывать на всех стадиях, начиная с проектирования месторождения, отслеживать, а так же контролировать за весь период производственной деятельности предприятия. Решение этой задачи необходимо осуществлять как при добыче так и при переработке сырья.

Рассмотрим метод определения производительности карьера по попутным полезным ископаемым.

При открытой разработке комплексных месторождений вместе с основным добывается ряд попутных полезных ископаемых. Объем их добычи в карьере зависит от производительности по основному полезному ископаемому, направления развития и режима горных работ. Равномерный режим работ по добыче основного полезного ископаемого ( $P$ ) и извлечению из недр горной массы ( $Q$ ) характеризуется постоянным значением коэффициента добычи  $K_d = P/Q$ . Однако добыча попутных полезных ископаемых, как правило, неравномерна. Возможности выравнивания ее по годам с целью равномерной поставки сырья на обо-

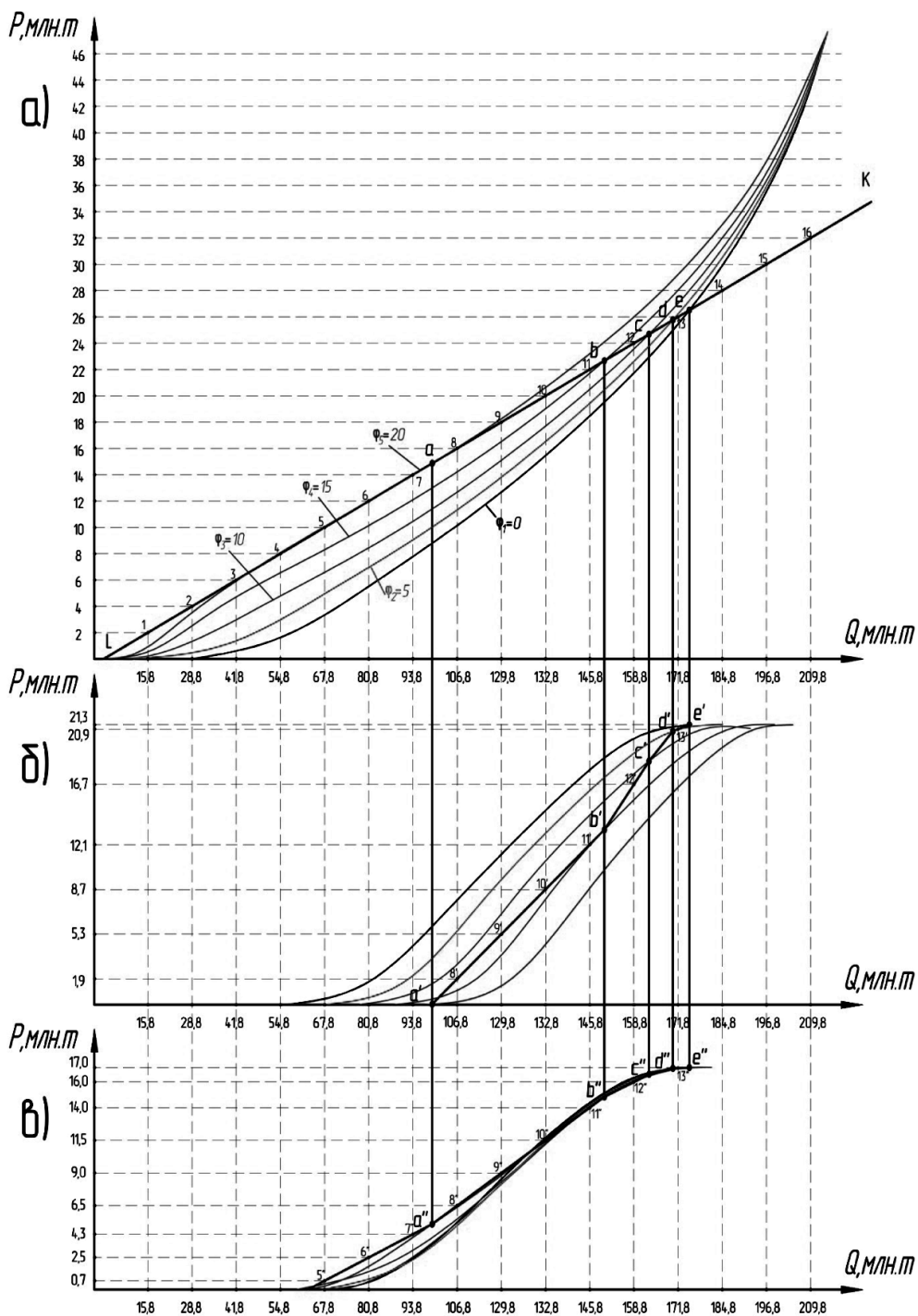
гатительную фабрику или потребителю ограничены.

Распределение объемов добычи попутных полезных ископаемых при стабильной производительности карьера по основному полезному ископаемому целесообразно устанавливать с помощью графиков  $P = f(Q)$  нарастающих объемов полезного ископаемого в зависимости от нарастающих объемов горной массы. При этом, в соответствии с выбранным направлением развития горных работ на основании обработки погоризонтных планов или геологических разрезов строятся графики  $P = f(Q)$  для основного и попутных полезных ископаемых.

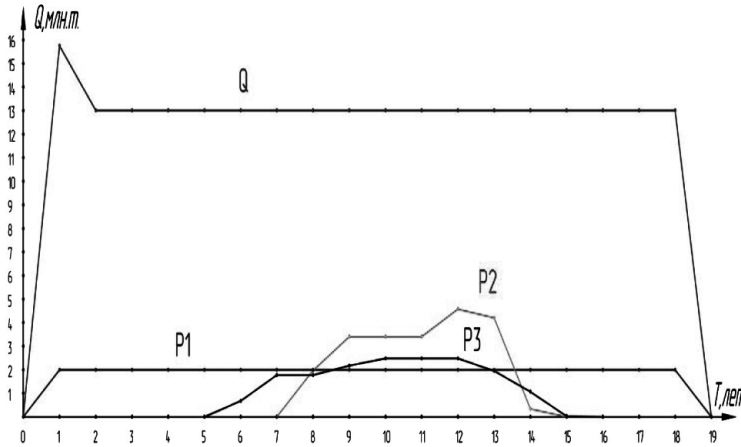
Представленный метод позволяет определить объемы добычи попутных полезных ископаемых при любом их количестве для любого периода деятельности карьера.

Данный метод является единственным для определения производительности карьера по попутным полезным ископаемым.

Возникает проблема распределения общекарьерных затрат на все виды полезных ископаемых. В настоящее время существующие методы отнесения



**Рис. 1. Зависимость нарастающих объемов основного (а) и попутных (б), (в) полезных ископаемых от нарастающего объема горной массы**



**Рис. 2. График развития производительности карьера**

этих затрат на каждое полезное ископаемое подразделяются на две группы – исключения (списания затрат) и распределения затрат.

Метод исключения заключается в том, что общая сумма затрат сокращается за счет отнесения на производство «отключаемых попутных продуктов» их оценки либо по ценам фактически возможной реализации, либо по нормативной себестоимости их при индивидуальном производстве. Основной недостаток этого метода заключается в том, что исключение затрат происходит по нормам затрат, связанным с условиями другого производства, а следовательно, и норм затрат калькулируемого комплексного производства. Таким образом, этими методами целесообразно пользоваться только в тех случаях, когда стоимость попутных продуктов составляет незначительную величину по сравнению с общей суммой затрат и не может серьезно исказить расчеты затрат по основному продукту.

Методами отнесения общих затрат на себестоимости отдельных видов полезных ископаемых являются также способы распределения затрат пропорционально физическому объе-

му или массе полученных продуктов; пропорционально среднеотраслевой себестоимости продуктов в условиях специализированного производства; пропорционально стоимости полезных компонентов, содержащихся в полезном ископаемом, по установленным ценам; пропорционально отпускной стоимости продукции.

Таким образом, затраты  $Z_i$  на добычу различных видов полезных ископаемых при разработке комплексных месторождений с общекарьерными затратами  $Z$  целесообразно рассчитывать пропорционально объемам их выемки  $A_i$  и отпускной стоимости  $C_i$  по формуле

$$Z_i = Z \frac{C_i A_i}{\sum_{i=1}^n C_i A_i}$$

Предложенный метод распределения общекарьерных затрат на все виды полезных ископаемых пропорционально объемам их добычи и ценности позволит установить производственные затраты по отдельным видам продукции, облегчить анализ себестоимости и повысить эффективность внутрипроизводственного хозрасчета.

При максимальном использовании горных пород карьерного поля общекарьерные затраты могут возрасти, но удельные – на добычу каждого полезного ископаемого – уменьшаются и обуславливают для каждого из них рентный эффект, что должно стимулировать предприятие к малоотходной разработке месторождения.

Для получения прибыли от реализации товарной продукции из попутных полезных ископаемых необходимы его переработка и возможно обогащение. Для того, чтоб это стало рентабельным и возможным, необходимо обеспечить горно-обогатительный комбинат стабильной производительностью по попутным полезным ископаемым.

Рассмотрим основы методики определения емкости склада. Пусть заданы минимальная и максимальная производительности обогатительной фабрики, а также шаг ее изменения.

Необходимо определить:

- емкость склада, при каждом значении производительности заданного диапазона;
- объемы полезного ископаемого, хранящиеся на складе в течение всего времени работы карьера и фабрики при каждом варианте производительности;
- вариант производительности, которому соответствует минимальная емкость склада.

Порядок расчетов сводится к следующему:

1. Вычисляют количество рассматриваемых вариантов производительности фабрики.

2. Определяют элементы вектора производительности фабрики.

3. Для каждого варианта производительности ищем год, при котором достигается минимум разности.

4. Определяют время возможного начала работы фабрики для каждого варианта и значение года, при котором достигается максимум разности в производительности.

5. Рассчитывают емкость склада.

6. Рассчитывают время работы фабрики из условия обеспечения ее полезным ископаемым.

7. Определяют время окончания работы фабрики.

8. Определяют объемы полезного ископаемого, хранящегося на складе.

9. Рассчитывают производительность фабрики, при минимальной емкости склада.

Представленный метод стабилизации производительности комплекса карьер – обогатительная фабрика по попутным полезным ископаемым и определяет емкости аккумулирующих складов на весь период существования комплекса.

Высокая эффективность организации временного складирования попутных полезных ископаемых делает его в настоящее время важнейшим и неотъемлемым технологическим процессом в общем комплексе горно-обогатительного производства.

Роль этого процесса в повышении эффективности горного производства будет постоянно расти в связи с необходимостью решения задачи комплексного освоения месторождений.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Холодняков Г.А. Проектирование карьеров разрабатывающих комплексные месторождения. – Л.: ЛГИ, 1987. – 83 с.

2. Холодняков Г.А. Проектирование карьеров при разработке комплексных месторождений. – СПб., 2013. – 192 с.

3. Рубинштейн Ю.Б., Волков Л.А. Математические методы в обогащении полезных ископаемых. – М.: Недра, 1987. **ГЛАС**

## КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

---

Дзэндзик Андрей Анатольевич – аспирант, e-mail: dzendzik7@gmail.com,  
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный».

---

UDC 622.271.3

### STABILIZING OUTPUT OF ASSOCIATED MINERALS AT AN OPEN PIT MINE

Dzendzik A.A., Graduate Student, e-mail: dzendzik7@gmail.com,  
National Mineral Resource University «University of Mines»,  
199106, Saint-Petersburg, Russia.

---

*In work justification and an economic assessment of creation of warehouses for passing minerals is offered. The purpose of creation of warehouses is stabilization of fluctuations and jumps of productivity of a pit at supply of ore to processing Plant and as the warehouse can be applied to averaging of ore or reserve storage. During my project the software product realizing tracking of key parameters of a warehouse at any stage was written. Relevance of development consists in granting the automated system of calculations, warehouse characteristics, expediency of operating time of factory, with possibility of adjustment of all parameters. It considerably simplifies activity to the design organizations. Technique for calculation of productivity for passing minerals for the first time it is received and it is necessary for the solution of the majority of engineering tasks.*

*Key words: stabilization of performance, performance minerals, performance accompanying mineral resources, the development of a set-governmental fields.*

#### REFERENCES

1. Kholodnyakov G.A. *Proektirovanie kar'erov razrabatyvayushchikh kompleksnye mestorozhdeniya* (Borders of open-cast mining of complex mineral deposits), Leningrad, LGI, 1987, 83 p.
2. Kholodnyakov G.A. *Proektirovanie kar'erov pri razrabotke kompleksnykh mestorozhdeniy* (Borders of open-cast mining of complex mineral deposits), Saint-Petersburg, 2013, 192 p.
3. Rubinshteyn Yu.B., Volkov L.A. *Matematicheskie metody v obogashchenii poleznykh iskopaemykh* (Mathematical methods in the enrichment of the CSIS-share), Moscow, Nedra, 1987.



## УМНАЯ КНИГА – ПРЕДМЕТ ПЕРВОЙ НЕОБХОДИМОСТИ

---

### КАК БЕЗ УСИЛИЙ НАПИСАТЬ КНИГУ ИЛИ СТАТЬЮ: «ИНФОРМАЦИОННОЕ ДОСЬЕ» (продолжение)

Если же по теме будущей книги имеются публикации, предлагаем авторам такой алгоритм, называемый сбором «информационного досье». В шкафу или письменном столе освобождается ящик, куда в течение месяцев (лет) складывается все, что имеет отношение к теме: вырезки из РЖ ВИНТИ, статьи и обзоры, копии отчетов и рецензий и т.д. Со временем ящик окажется заполненным самой разнообразной информацией, проспектами выставок, фотографиями, личными заметками. Теперь остается только систематизировать, проанализировать и обобщить собранный материал. Не удивляйтесь, многие опытные авторы поступают именно так, и вам такая несложная работа понравится. Лишь бы автор профессионально разобрался в тематике выбранного направления.

Издатель, владеющий навыками редактирования, а также умеющий разбираться в стилистике и содержании авторских текстов, может стать наставником начинающих авторов. Он не только покажет методику научного сочинительства, но и проконсультирует в том, как выработать индивидуальный стиль и оригинальный метод анализа.

*Продолжение следует*