

УДК 622.441.68

**М.А. Земляной, Ю.И. Разоренов**

**ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИХ  
СООРУЖЕНИЙ ПРИ ВОВЛЕЧЕНИИ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ  
ЗАПАСОВ ВРЕМЕННО НЕРАБОЧЕЙ ЗОНЫ РАБОЧЕГО  
БОРТА КАРЬЕРА (СДВОЕННЫХ, СТРОЕННЫХ  
ДОБЫЧНЫХ УСТУПОВ)**

**(на примере Новороссийского месторождения мергеля)**

*Выполнено обоснование параметров горнотехнических сооружений при вовлечении в эксплуатацию добычных уступов временно нерабочей зоны карьера в условиях сдвоения или строения последних. Работа выполнялась в рамках проектирования горнотехнических систем на стыке сочетания подземной и открытой геотехнологии при отработке полезного ископаемого для производства цемента (На примере Новороссийского месторождения мергеля).*

*Ключевые слова: карьер, минеральное сырье, горнотехнические сооружения, запасы мергеля.*

---

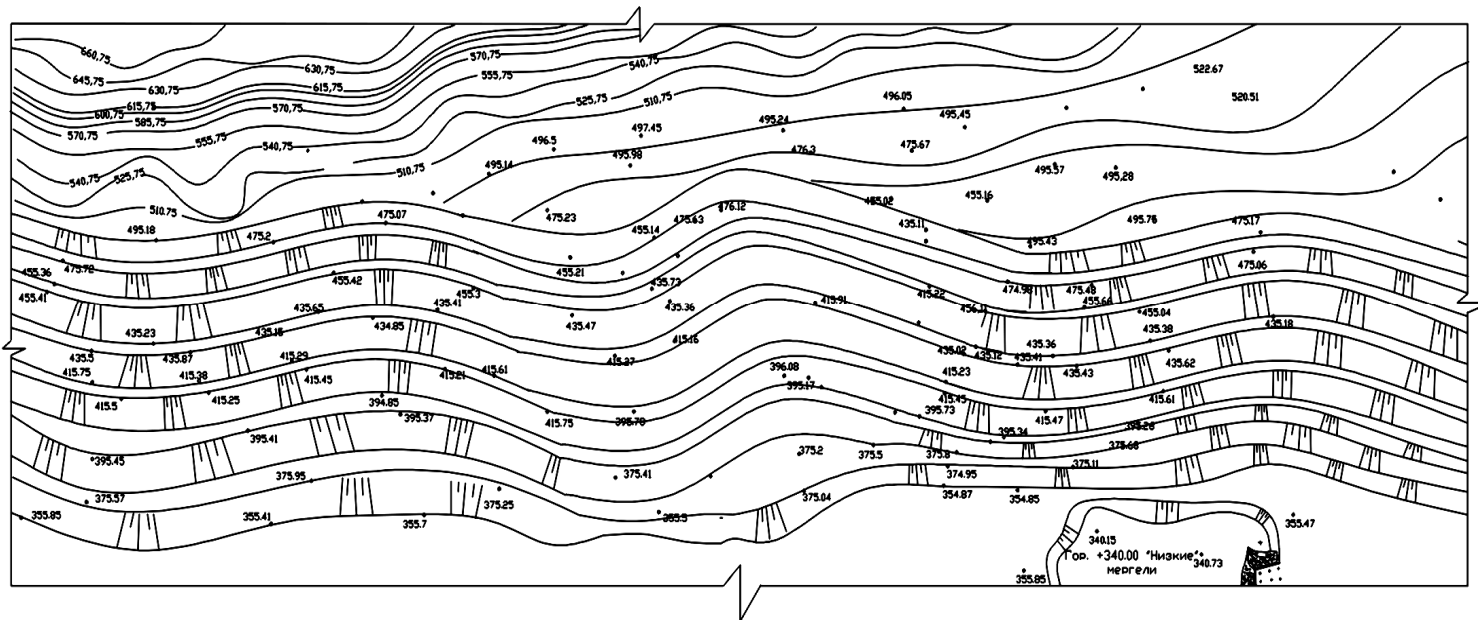
Существующая схема отработки запасов минерального сырья после реконструкции карьера ц/з «Красный пролетарий» комбината ОАО «Новоросцемент» определяет отработку нагорного месторождения посредством создания грузо-транспортной связи с запасами, расположенными на вершине горы. Отработка вскрытых запасов предусматривает проведение разрезной траншеи и отработку в нисходящем порядке. Сырье транспортируется до рудоспусков и гравитационным транспортом подается в штольни, расположенные на нижних горизонтах. Далее автотранспортом доставляется до дробильной установки автосамосвалами БелАЗ-540А.

Необходимость в реконструкции карьера определила экономическая ситуация в стране, увеличение производственной мощности карьера и цементного завода, а также принятая на тот момент технологическая схема отработки запасов. Существовавшая схема отработки

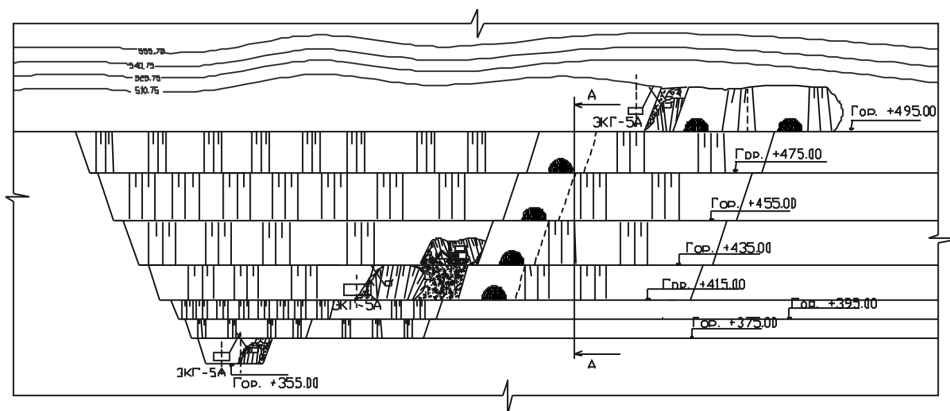
запасов привела к созданию временно нерабочего борта карьера при современных условиях добычи мергеля.

Отработка запасов мергеля находится в тесной взаимосвязи с заданными параметрами цементным заводом по добываемому сырью и колебания состава корректируются минеральными добавками, увеличивая себестоимость цемента. В результате такой взаимосвязи отрабатываются запасы «высоких», «натуралов» и «низких» мергелей в пропорции 4 : 1 соответственно. Мергели условно подразделяются на виды в зависимости от содержания  $\text{CaCO}_3$ .

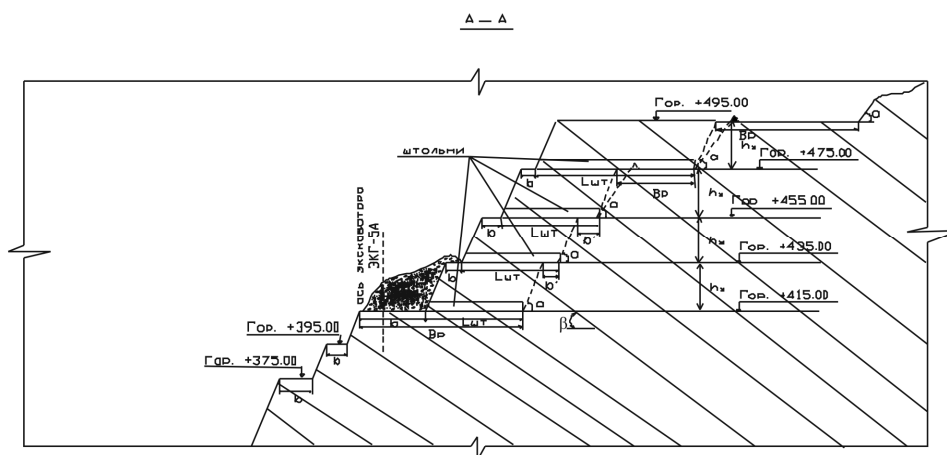
«Низкие» мергели залегают в нижней части месторождения и доступ к ним существенно ограничен. Существующий вариант технологической схемы отработки запасов имеет существенный недостаток в плане вовлечения в разработку необходимого количества запасов нижних горизонтов («низких» мергелей) рис.1.



**Рис. 1.** Существующая схема обработки запасов мергеля, при которой произошло создание временной нерабочей зоны в рабочем борту карьера



**Рис. 2. Новый вариант технологической схемы вскрытия и подготовки запасов «низких» мергелей при вовлечении в эксплуатацию временно неработающих добычных уступов с Гор. +495 по Гор. +375**

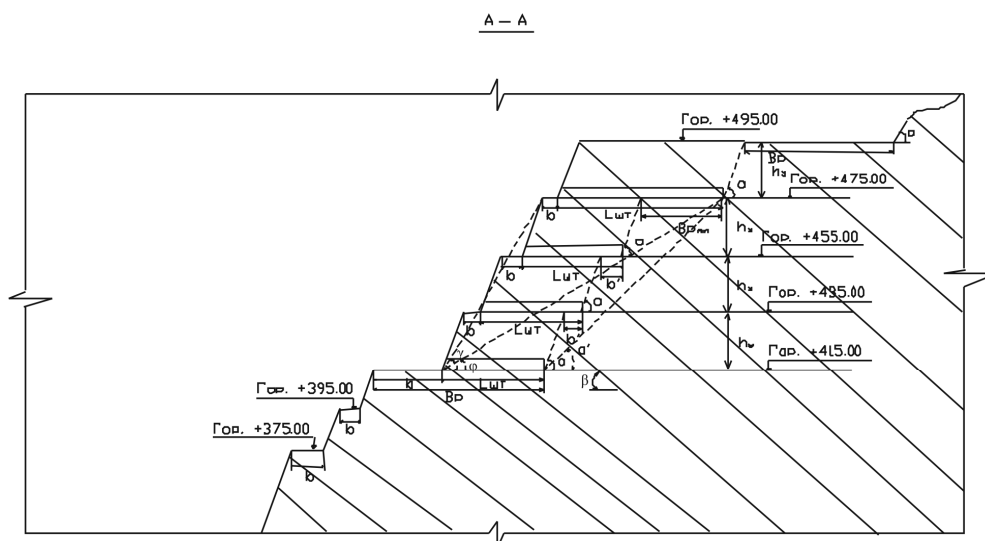


**Рис. 3. Разрез по линии А-А:**  $\alpha$  – угол добычного уступа, град.;  $\beta$  – угол падения тел полезного ископаемого, град.;  $b$  – ширина транспортной бермы, м;  $b'$  – ширина транспортной бермы после отработки мергеля при новом варианте вскрытия и подготовки запасов, м;  $L_{шт}$  – длина штольни, м;  $h_y$  – высота добычного уступа, м;  $B_p$  – ширина рабочей площадки после отработки запасов при новом варианте вскрытия и отработки запасов, м

Разработанный новый вариант способа вскрытия и подготовки запасов к выемке позволяет обеспечить доступ к нижним горизонтам для отработки труднодоступных запасов, вовлечь в эксплуатацию добычные уступы временно неработающей зоны карьера рис. 2.

На разрезе по линии А-А рис. 3 можно видеть как происходит фор-

мирование рабочих площадок для размещения горнодобывающего оборудования. Изменяя длину штолен, появляется возможность регулировать рабочий угол откоса борта карьера, временно находящегося в нерабочей зоне карьера, а также ширину рабочих площадок до проектных параметров.



**Рис. 4. Схема для определения параметров длины штольни для образования рабочей площадки под размещение горнодобывающего оборудования**

На рис. 4. представлена схема для расчета параметров нового варианта вскрытия и подготовки запасов при помощи штолен. Схема представлена в виде разреза по линии А-А рис.2.

Для создания рабочей площадки в нашем случае на гор. +475.00 проводится штольня, длина которой определяется по формуле, м

$$L_{шт} = B_{p.n.} + H_{з.у.} \cdot ctg \varphi - \sum_{i=1}^{n-1} (h_i \cdot ctg \gamma_i + b_i),$$

где  $B_{p.n.}$  – расчетная ширина рабочей площадки, м;  $H_{з.у.}$  – суммарная высота добычных уступов, вмещающих штольни  $n-1$  (с гор.+415.00 до гор.+475.00), м;  $\varphi$  – угол погашения запасов в нерабочей зоне карьера, град.;  $n$  – количество добычных уступов, вмещающих штольни, шт.;  $\gamma$  – угол  $i$ -го добычного уступа, град.;  $b$  – ширина транспортной или предохранительной бермы, м.

При параллельном создании рабочей площадки на гор.+415.00 длина штольни на гор.+475.00 определится из следующего выражения, м

$$L_{шт} = \sum_{i=1}^{n-1} (h_i \cdot ctg \alpha_i + b'_i) + \sum_{k=1}^{n-1} B_{p.n.k} - \sum_{i=1}^{n-1} (h_i \cdot ctg \gamma_i + b_i)$$

где  $B_{p.n.k}$  – расчетная ширина рабочей площадки на  $k$ -ом горизонте (+415.00), м.

Анализ проведенных расчетов показал, что изменяя параметры подготовительных выработок, имеется возможность включать в эксплуатацию нерабочие добычные уступы. При новом варианте технологической схемы вскрытия запасов происходит сочетание подземной и открытой геотехнологии, что приводит к более полному и комплексному освоению месторождения.

---

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каплунов Д.Р., Юков В.А. Геотехнология перехода от открытых к подземным горным работам: Учебное пособие. – Издательство «Горная книга», 2007. – 267 с.: ил.
2. Казикаев Д.М. Комбинированная разработка месторождений: Учебник для вузов. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, Издательство «Горная книга», 2008. – 360 с.
3. Гитис Л.Х. Статистическая классификация и кластерный анализ. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2003. – 157 с.: ил.
4. Казикаев Д.М. Геомеханика подземной разработки руд: Учебник для вузов. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2005. – 542 с.: ил. **ГИАБ**

---

## КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

*Земляной Михаил Александрович* – кандидат технических наук, докторант,  
*Разоренов Юрий Иванович* – профессор, доктор технических наук, проректор по воспитательной работе, YRaz@npi-tu.ru.  
Южно-Российский государственный университет (Новочеркасский политехнический институт), кафедра подземной разработки месторождений полезных ископаемых,



---

## РУКОПИСИ, ДЕПониРОВАННЫЕ В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ГОРНАЯ КНИГА»

### **АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

(841/10-11 от 07.07.11) 9 с.

*Латышев Виктор Александрович* - кандидат технических наук, доцент, Ямальский нефтегазовый институт - доцент кафедры естественно научных и технических дисциплин.

*Рассмотрены функции образования, варианты технологий высшего профессионального образования, критерии технологичности учебного процесса, представлен анализ особенностей реализации образовательных технологий в Ямальском нефтегазовом институте при обучении студентов специальности 230100 «Автоматизация технологических процессов и производств» по направлению «Нефтегазовое дело».*

*Ключевые слова: функции образования, варианты технологий, критерии технологичности, реализация образовательных технологий.*

### **Latishev V.A. THE ANALYSIS OF TERTIARY PROFESSIONAL EDUCATION TECHNOLOGY**

*This article addresses the matters related to the educational functions, variants of technologies of higher professional education, criteria of teaching process technology. In this article provided the analysis of peculiarities realization of educational technologies in Yamal Oil and Gas university while tuition the student specializing in 230100 "Automation of technological process and production" in course "Oil and Gas Engineering".*

*Key words: educational functions, variants of technologies, criteria of teaching process, realization of educational technologies.*