

В.В. Князев, Ю.А. Комаров**СПОСОБ РАЗМЕЩЕНИЯ ШЛАМОХРАНИЛИЩА
НА ТЕРРИТОРИИ БУДУЩЕГО СОЛЕОТВАЛА**

Показаны способы совместного размещения шлама на территории солеотвала. Представлен новый способ размещения шламохранилища на территории будущего солеотвала.

Ключевые слова: солеотвал, шлам, шламохранилище, совместное складирование.

Добыча и переработка руды на калийных предприятиях Верхнекамского месторождения калийно-магниевого солей связана с образованием значительного количества пород-отходов. На каждую тону хлористого калия, получаемого в процессе переработки сильвинитовой и карналитовой руды образуется 0,1–0,5 т глинисто-солевых шламов и 3,5–4,5 т (в зависимости от степени извлечения) твердых галитовых отходов (солеотходов). Образующиеся ежегодно на калийных предприятиях миллионы тонн жидких и твердых отходов складировались на дневной поверхности в солеотвалы и рассоло-шламохранилища соответственно [2].

В настоящее время наибольшую популярность набирает технология совместного складирования галитовых и шламовых отходов. Как правило, данная технология представляет собой размещение шлама на территории солеотвала. Технология совместного складирования сокращает площади, отводимые под хвостовое хозяйство.

Существуют следующие способы размещения шлама на солеотвале:

- подмешивание шлама в пульпу гидронамыва;
- размещения шлама в емкости-траншеи.

Шлам в пульпу гидронамыва подмешивают следующим образом. Часть шламовой пульпы, направляемой в шламохранилище, отбирали и подава-

ли в бак, установленный вблизи насосной станции, которая подавала рассол на гидронамыв. Рассол в бак подавали из шламохранилища.

Опытные работы гидронамыва солеотходов при подмешивании шлама, проведенные на солеотвале СКРУ-3 показали, что при подмешивании шлама уменьшается коэффициент фильтрации. В холодный период года уменьшение коэффициента фильтрации приводит к образованию прудка рассола перед контурной обваловкой, что затрудняет ее возведение. Для создания условий возведения контурной обваловки в холодный период года предложено гидронамыв производить на участках разделенных радиальными обваловками. При этом на одном участке производится гидронамыв, на другом происходит фильтрация скопившегося рассола и возводится контурная обваловка. Предложенная схема в марте 2013 г. опробована на СКРУ-3. Результаты испытаний положительные. Время фильтрации рассола при подмешивании шлама не превышало 3-х суток. Кроме этого для ускорения отвода рассола из намытого массива предложено по периметру намыва монтировать дренажные трубы параллельно откосу солеотвала [1].

Размещение шлама в емкости-траншеи является своеобразным резервным шламохранилищем, их проходят на отработанной площади солеотвала, т.е. на площадях, где достигнута проект-

ная высота. После заполнения емкости осадком шлама его сверху засыпают солеотходами от проходки смежной траншеи, а между траншеями оставляют целик. Под весом слоя солеотходов осадок шлама уплотняется, и он превращается в мягко-пластичную глинистую массу, а сам слой солеотходов предохраняет осадок шлама от размыва его атмосферными осадками.

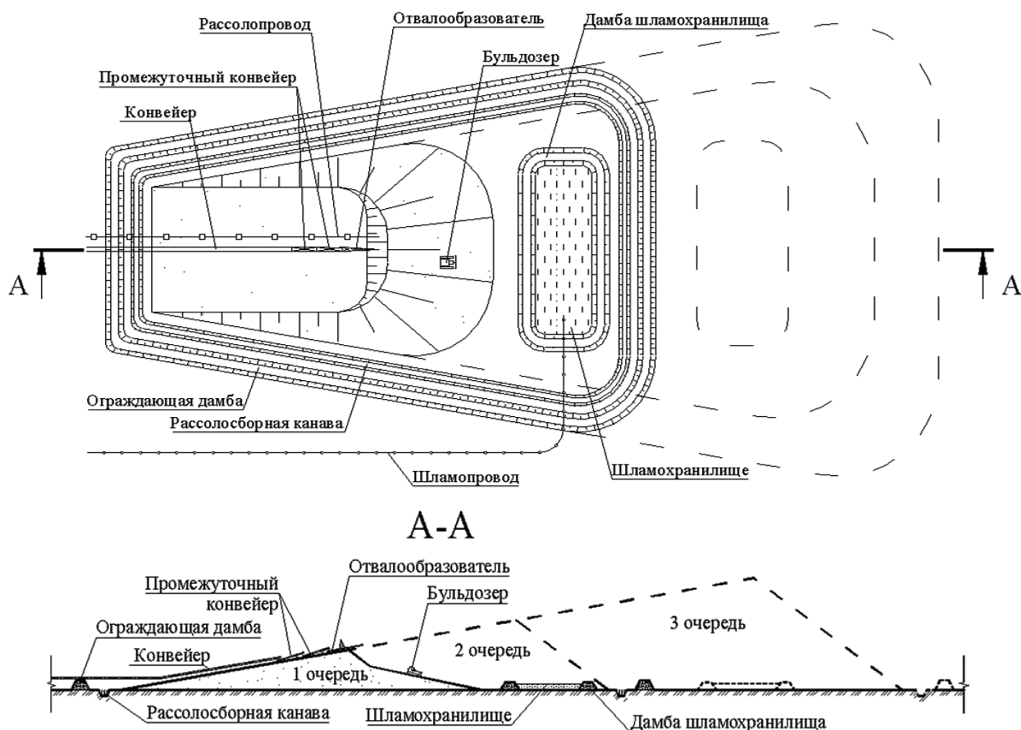
Для проходки траншей используется экскаватор и бульдозер с рыхлителем. Параметры траншеи и целика определяют расчетами в зависимости от физико-механических свойств массива солеотвала.

Засыпку траншеи солеотходами целесообразно производить послойно, по мере углубления проходимой смежной траншеи, так как такой способ исключает выдавливание шлама из траншеи.

Применение данных технологий совместного размещения шлама возможно лишь на действующих солеотвалах калийных предприятий, имеющих необходимые площади под складирование шлама. При вводе в эксплуатацию нового предприятия, на его начальной стадии – пуска обогатительной фабрики, солеотвал еще не имеет возможности принять шлам, т.к. занимает сравнительно не большую площадь.

Для решения данной проблемы предлагается способ размещения шламохранилища на территории будущего солеотвала.

На практике имеется ряд положительных примеров намыва солеотходов на часть территории шламохранилища, как в России так и за рубежом. Как правило, данная мера является вынужденной и не предусмотрена первоначальными проектными решениями.



Способ размещения шламохранилища на территории будущего солеотвала с установкой основного технологического оборудования

На рисунке представлена технологическая схема для способа размещения шламохранилища на территории будущего солеотвала с расстановкой основного технологического оборудования.

Обязательным условием применения технологии размещения шламохранилища на территории будущего солеотвала является складирование солеотходов методом гидронамыва. Грунты заполненного шламохранилища, далее шламохранилище, слабые. Известно, что при слабых грунтах их можно использовать под основание только путем постепенного нагружения слоями отвала небольшой высоты. Наиболее приемлемым способом такого нагружения является гидронамыв, поскольку при этом солеотходы растекаются по большей площади, высота слоев может быть выбрана любая и обеспечивается безопасность работ, так как оборудование на намытом массиве вначале не используется.

Как показано на рисунке формирование солеотвала осуществляется на территории первой очереди, в то время как на территории второй очереди

складируются шламы, а на третьей подготавливается дамба под размещение шлама и ограждающая дамба под дальнейшее складирование солеотходов.

После заполнения солеотходами емкости первой очереди начинается намыв на шламы второй очереди. По мере заполнения шламами емкости шламохранилища, расположенного на территории второй очереди, шламы начинают складировать в шламохранилище третьей очереди и т.д.

Дамбу шламохранилища необходимо размещать с отступом во внутрь от ограждающей дамбы солеотвала, т.к. при намыве солеотходов на территорию шламохранилища будет происходить фильтрация рассола, далее рассол по системе рассолосборных канавок ограждающей дамбы солеотвала будет собираться в рассолохранилище.

Предложенная технология позволяет новым рудоуправлениям вводимым в эксплуатацию складировать шлам начиная с первых дней работы обогащательной фабрики и отказаться от необходимости формирования шламохранилищ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борзаковский Б.А. Технология гидронамыва солеотвала на калийных предприятиях Верхнекамья // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2006. – № 1. – С. 191–195.

2. Пермьяков Р.С., Ковалев О.В., Пинский В.Л. и др. Справочник по разработке соляных месторождений. – М.: Недра, 1986. – 212 с. **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Князев Вадим Владимирович – инженер I категории, аспирант, e-mail: vadim.knyazev.1990@mail.ru,

Комаров Юрий Альбертович – ведущий инженер, аспирант, e-mail: kom.yura@mail.ru, ЗАО «ВНИИ Галургии».

UDC 622.271.46

METHOD OF SLUDGE STORAGE PLACEMENT ON THE TERRITORY OF THE FUTURE HALITE WASTE PILE

Knyazev V.V., Graduate Student, Engineer I category, e-mail: vadim.knyazev.1990@mail.ru, Komarov Yu.A., Graduate Student, Leading Engineer, e-mail: kom.yura@mail.ru, ZAO «VNIIGalurgy», 198216, Saint-Petersburg, Russia.

Here are shown methods for combined placement of sludge on the territory of halite waste pile. A new way for placing of sludge storage on the territory of the future halite waste pile has been presented.

Key words: halite waste pile, sludge, sludge storage, combined storage.

REFERENCES

1. Borzakovskii B.A. Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten'. 2006, no 1, pp. 191–195.
2. Permyakov R.S., Kovalev O.V., Pinskiy V.L. Spravochnik po razrabotke solyanykh mestorozhdenii (Salt deposit mining guide), Moscow, Nedra, 1986, 212 p.



ОТДЕЛЬНЫЕ СТАТЬИ ГОРНОГО ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО БЮЛЛЕТЕНЯ (ПРЕПРИНТ)

НЕПРАВИЛЬНЫЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОСТЫХ ЧИСЕЛ

Горбунов Валентин Алексеевич – доцент, окончил механико-математический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова.

Экспериментальные наблюдения за распределением простых чисел, имеющих сотни знаков, на интервалах одинаковой длины указывают на отсутствие какой либо закономерности содержания простых чисел на этих интервалах. Асимптотический закон распределения простых чисел носит интегральный характер и не может учитывать особенности локального значения. Подход, используемый в данной статье, позволяет выяснить причины такого «странного» поведения в распределении простых чисел. Разбиение числовой оси на интервалы, границами которых являются члены праймориальных последовательностей системы (2.1) позволяет на этих интервалах натуральные числа разбить на два множества. Для интервала $(0; p_k^\#)$ в первое множество (обозначаемое $\{N_{p_k^\#}\}$) входят простые числа, образующие праймориал $p_k^\#$ и числа, кратные множителям праймориала. Во второе множество (обозначаемое $\{N_\emptyset\}$) входят числа взаимно простые с праймориалом $p_k^\#$. Сюда входят: единица, все простые числа p_i интервала $(p_k; p_k^\#)$ и составные числа q_i , являющиеся всевозможными произведениями простых чисел p_i и удовлетворяющими условию $q_i \in (0; p_k^\#)$. Количество элементов множества $\{N_\emptyset\}$ определяется функцией Эйлера и равно $\phi(p_k^\#)$.

Ключевые слова: простые числа, асимптотический закон распределения простых чисел, числовая ось, праймориал.

IRREGULARITIES IN THE DISTRIBUTION OF PRIMES

Gorbunov V.A., Assistant Professor, Department of Mechanics and Mathematics Moscow State University.

Experimental observation of the distribution of Prime numbers with hundreds of digits, at intervals of equal length indicate the absence of any laws of contents primes on these intervals. The asymptotic law of distribution of Prime numbers has an integral nature and cannot take account of particular local importance. The approach used in this article will allow you to find out the reasons for this «strange» behavior in the distribution of primes. Split the number line into intervals, the boundaries of which are members primorially sequences of system (2.1) allows these intervals of natural numbers be divided into two sets. For the interval $(0; p_k^\#)$ in the first set (denoted $\{N_{p_k^\#}\}$) are the Prime numbers that make up primorial $p_k^\#$ and multiples of the multipliers primorial. The second set (denoted $\{N_\emptyset\}$) are integers coprime with primorial $p_k^\#$. This includes: unit, all Prime numbers p_i of the interval $(p_k; p_k^\#)$ and composite numbers q_i , which is all kinds of works of primes p_i and satisfying the condition $q_i \in (0; p_k^\#)$. The number of elements of the set $\{N_\emptyset\}$ is determined by the Euler function and the same $\phi(p_k^\#)$. The set elements $\{N_\emptyset\}$ are located symmetrically relative to the middle frame $(0; p_k^\#)$. This fact is key in studying the distribution of Prime numbers. For large primorial, for example $p_k^\# = 1009^\# \sim 1,97 \cdot 10^{418}$, the proportion of elements of the set $\{N_\emptyset\}$ is less than 10% of the total number of integers in the interval. Hence the average number of test numbers until a Prime number is reduced by several times. One of the reasons the «wrong distribution of primes in intervals of equal length is the number of elements of the set $\{N_\emptyset\}$ to compare intervals. This difference is not accidental. Formula (2.6) on the decomposition of primorial to the sum of the other two primorial and allows to reveal the strangeness of the wrong distribution of primes.

Key words: Prime numbers, the asymptotic law of distribution of Prime numbers, a numeric axis, primorial.