
ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОВЕТРИВАНИЯ И ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА РУДНИКЕ «УДАЧНЫЙ»*

Новиков Кирилл Григорьевич

Студент

Пличко Сергей Сергеевич

Студент

Северо-Восточный Государственный Университет, Магадан ул. Портовая, 13, Магадан,
Магаданская обл., 685000

E-mail: kirillnewest@mail.ru

Аннотация

Подземная аэрология естественна для любой шахтной горной выработки и является первоочередной заботой каждого предприятия. Без должного проветривания на руднике, увеличивается риск появления профессиональных заболеваний, ухудшается видимость, затрудняется дыхание и повышается загазованность. В наше время существует огромное множество способов проветривания, и порой не все из них эффективны на некоторых предприятиях, рассмотрим один из многих вариантов проветривания и оптимизируем его.

Ключевые слова: рудник, проветривание, оптимизация, внедрение, аэрология, экономика

CALCULATION OF THE OPTIMAL, SAFE AND COST-EFFECTIVE METHOD OF VENTILATION FOR THE MINE «UDACHNY»

Kirill G. Novikov

Student

Sergey S. Plichko

Student

North-Eastern State University, 13 Portovaya St., Magadan, Magadan Region, 685000

E-mail: kirillnewest@mail.ru

ABSTRACT

Underground aerology is natural to any mine and is the primary concern of every mine. Without proper ventilation in a mine, the risk of occupational disease increases, visibility is

*Научный руководитель: **Кузьменков Максим Андреевич**

Заведующий лабораторией обогащения полезных ископаемых кафедры геологии и горного дела СВГУ

impaired, breathing is impaired, and gassiness increases. Nowadays, there are a huge variety of ventilation methods, and sometimes not all of them are effective at some plants, let's look at one of the many ventilation options and optimize it.

Keywords: the mine, venting, optimization, introduction, aerology, economics

Рудник «Удачный» расположен на правобережье реки Далдын в центральной части её бассейна и территориально относится к Мирнинскому району Республики Саха (Якутия) [3]. Климат резко континентальный. Месторождение представляет собой кимберлитовую трубку, глубиной распространения 1080 метров, 250 метров из которых трубка образована единым телом, а на нижних глубинах разделяется на два тела «Западное» и «Восточное». Отработка эксплуатационных блоков ведётся двумя системами: разработки этажного принудительного обрушения с одностадийной выемкой и площадным выпуском руды, и комбинированный вариант подэтажного и этажного принудительного обрушения руды. Система проветривания рудника центральная, при этом часть исходящего воздуха выдаётся через порталы в борт карьера, способ проветривания – нагнетательный.

На предприятии работают четыре вентилятора местного проветривания (табл.1), использующихся для проветривания тупиковых проходческих и очистных забоев. Главная вентиляционная установка ставится к воздушно вентиляционному стволу и подаёт воздух на всю шахту (табл.2).

Проветривание рудников один из самых энергозатратных процессов, поэтому необходимо снизить нагрузку ГВУ и ВМП и повысить эффективность вентиляции, рассмотрим несколько вариантов оптимизации системы вентиляции шахты:

1. Смена системы вентиляции;
2. Замена способа подачи воздуха;
3. Оптимизация имеющейся системы.

Рассматривая данные методы, стоит отметить высокие расходы на смену системы вентиляции и замены способа подачи воздуха, а также долгое время для реализации. Оптимизация имеющейся системы позволит снизить простои техники и количество времени на внедрение, будет оптимально возможным.

Для проветривания всей шахты необходима номинальная мощность более $342,7 \text{ м}^3/\text{с}$, рассчитанная нами по методике [4].

Таблица 1.

Номинальная мощность ВМП

Вентилятор местного проветривания	$Q_{\text{ВМП}}, \text{м}^3/\text{с}$
ВМЭ-8	10
ВМЭ-12	21
dGAL12-550/550	16
dGAL12-900	27

Таблица 2.

Номинальная мощность ГВУ

Главная вентиляционная установка	$Q_{\text{ГВУ}}, \text{м}^3/\text{с}$
ВОКД-3,6	280

Подсчитав суммарную мощность ВМП и ГВУ, получаем «хорошую» проветриваемость шахт, что позволяет нам улучшать систему в отношении стабильности и уменьшении энергозатратности вентиляторов.

Оптимизировать процесс имеющихся систем вентиляции возможен за счет включения регуляторов и систем, подсчитывающих данные о кислороде, содержании в них примесей вредного газа или необходимого кислорода для проведения дальнейших работ [2].

Более строго, сначала устанавливается сеть Plexus power net [1], на которой базируется оптимизация вышеуказанного процесса. В шахте прокладывается коаксиальный провод, и на расстоянии каждые 1000 метров устанавливаются станции, к которым и подключается основное оборудование. К этим станциям можно дистанционно подключиться и отслеживать динамику изменения состояния атмосферы в реальном времени.

Так же устанавливаются взрывоустойчивые датчики, подсчитывающие давление, температуру, состояние воздушного потока и содержание газа в выработке. Они будут располагаться во всех выработках на расстоянии 250 метров друг от друга, а в очистных выработках датчики устанавливается по ходу её проходки, 20 метров от устья, 5 метров от забоя, и по всей длине выработки. В конечном итоге, устанавливается от 3 до 5 пар датчиков.

Данные полученные с датчиков отправляются в сеть облака Plexus power net, и оттуда в диспетчерскую, где и задаются настройки вентиляционным решёткам, регулирующим воздушные потоки. Так же для удобства есть возможность установки табло со сверх-ярким дисплеем для отслеживания обстановки на месте.

Экономическая часть расчета состоит в следующем. Главный экономическим фактором является время, за которое можно проветрить всю выработку после взрыва и уменьшить время застоя техники. Другим важным фактором является повышение безопасности на производстве и своевременная уведомление об утечки вредных газов.

Был проведен расчёт затрат при введении данной системы на производстве (табл. 3), построен график окупаемости (рис. 1) и рассчитаны основные экономические показатели рассматриваемого процесса (табл. 4).

Таблица 3.

Окупаемость

Год	Расходы, млн. Р	Доходы, млн. Р
2022	109	0
2023	82	21
2024	43	64
2025	8	99

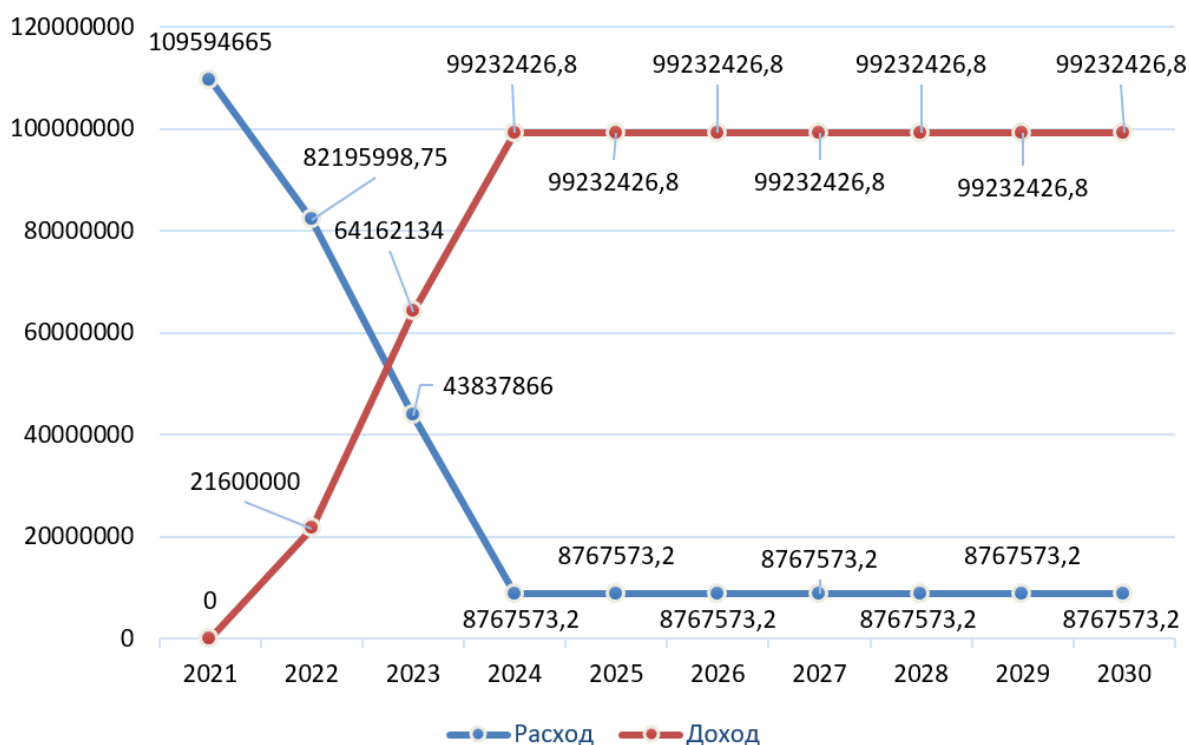


Рисунок 1. График окупаемости

Таблица 4.

Основные экономические показатели

NPV	132 млн. Р
IRR	27%
PP	6 лет

Внедряя данную систему стоит заметить, что рудник «Удачный» входит в новую эпоху технологий модернизации условий на производстве, а также прокладывает безопасную тропу на пути будущих поколений.

Список литературы:

1. Plexus power net [Электронный ресурс]: официальный сайт Maestro Digital Mine. URL: <https://www.maestrodigitalmine.com/products/plexus-powernet#click-here-to-view-downloads> (дата обращения: 12.01.23)
2. Позынич К. П. Корнеева С. И. Аэрология горных предприятий: учебное пособие / К. П. Позынич, С. И. Корнеева. – Хабаровск: Издательство Тихоокеанского государственного университета, 2019. – 233 с.
3. Горные работы. [Электронный ресурс]: официальный сайт компании Алроса. URL: <http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html> (дата обращения: 12.01.23)
4. Джioева А.К. Битаров Б.М. Аэрология горных предприятий: учебно – методическое пособие / А.К. Джioева, Б.М. Битаров – Владикавказ: Издательство Северо-Кавказский горно-металлургический институт, 2020. – с.47-51.

References:

1. Plexus power net [Electronic resource]: official website of Maestro Digital Mine. URL: <https://www.maestrodigitalmine.com/products/plexus-powernet#click-here-to-view-downloads> (access date: 12.01.23)
2. Pozynich K. P. P. Korneeva S.I. Aerology of mining enterprises: textbook / K.P. Pozynich, S.I. Korneeva. - Khabarovsk: Publishers of the Pacific State University, 2019. - 233 с.
3. Mining operations. [Electronic resource]: official website of Alrosa company. URL: <http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html> (access date: 17.12.22)
4. Dzhioeva A.K. Bitarov B.M. Aerology of mining enterprises: manual / A.K. Dzhioeva, B.M. Bitarov - Vladikavkaz: North Caucasus Mining and Metallurgical Institute Publishing House, 2020. - с.47-51.