UDK: 622.235.4

KARYERLARNI SHAMOLLATISHDA ELEKTRON TEXNIK QURILMALARDAN FOYDALANISH.

Usmonov Firdavs Ro'zimurod o'g'li.
Osiyo xalqaro universiteti "Umumtexnik fanlar" kafedrasi o'qituvchisi
Tel: +998901141161 ,
E-mail: usmonovfirdavs01@gmail.com

Annotatsiya: Mazkur maqolada ochiq konlarda shamollatish jarayonlarini raqamli modellashtirish masalalari yoritilgan. FlowVision dasturiy ta'minotidan foydalangan holda, shamol oqimlarining yo'nalishi va tezligi, havoni qayta ishlash zonalarining shakllanishi va ularning karyer atmosferasiga ta'siri o'rganilgan. Tadqiqot natijalariga ko'ra, karyer geometrik parametrlarining va shamol tezligining shamollatish tizimi samaradorligiga sezilarli ta'siri aniqlangan. Shuningdek, laboratoriya simulyatsiyasi tabiiy kuzatuvlarga nisbatan ancha keng qamrovli va iqtisodiy samarali usul sifatida tavsiya etiladi.

Kalit so'zlar: karyer ventilyatsiyasi, raqamli modellashtirish, FlowVision, shamol oqimlari, havo aylanishi, laboratoriya simulyatsiyasi, atmosferaning inersiyaviy zonalari, turbulentlik, havo ifloslanishi

Аннотация: В данной статье рассматриваются вопросы цифрового моделирования процессов вентиляции на открытых карьерах. С использованием программного обеспечения FlowVision исследованы направления и скорости потоков воздуха, формирование зон переработки воздуха и их влияние на атмосферу карьера. По результатам исследования установлено, что геометрические параметры карьера и скорость ветра существенно влияют на эффективность вентиляционной системы. Кроме того, лабораторное моделирование рекомендуется как более всесторонний и экономически эффективный метод по сравнению с природными наблюдениями.

Ключевые слова: вентиляция карьера, цифровое моделирование, FlowVision, воздушные потоки, циркуляция воздуха, лабораторное моделирование, инерционные зоны атмосферы, турбулентность, загрязнение воздуха

Abstract: This article discusses the issues of digital modeling of ventilation processes in open-pit quarries. Using FlowVision software, the direction and speed of air flows, the formation of air recirculation zones, and their impact on quarry atmosphere were studied. According to the research results, the geometric parameters of the quarry and wind speed have a significant effect on the efficiency of the ventilation system. Laboratory simulation is also recommended as a more comprehensive and cost-effective method compared to natural observations.

ISSN 3030-3907

Keywords: quarry ventilation, digital modeling, FlowVision, air flows, air circulation, laboratory simulation, atmospheric inertial zones, turbulence, air pollution.

Kirish

Hozirgi vaqtda ishlab turgan va yaqin kelajakda ishga tushiriladigan konchilik korxonalari samaradorligini oshirishda yuqori unumdorlikka ega bo‘lgan innovatsion texnika va texnologiyalardan foydalanish bilan bir qatorda konlarni ochiq usulda qazib olishni rivojlantirish muhum rol o‘ynaydi. Chunki konlarni ochiq usulda qazib olish texnikaviy, iqtisodiy va ijtimoiy jihatdan istiqbolli hisoblanadi. Biroq karyerlarda ishlab chiqarish jarayonlari intensivligi va karyer chuqurlashish tezligining oshishi natijasida ish joylarida normal aerologik sharoitlarni yaratish muammosi yanada keskinlashmoqda. Bu muammoni hal qilish uchun ko‘p sonli ilmiy-tadqiqot va loyiha-konstruktorlik ishlarini quyidagi yo‘nalishlarda olib borilmoqda: karyerlarni sun’iy shamollatish vositalarini yaratish; karyerlarni tabiiy va sun’iy shamollatishda havo harakati nazariyasini o‘rganish; karyer atmosferasiga zararli moddalar ajralib chiqishining oldini olish va mashinalar kabinasida mehnatni muhofaza qilish qoidalari talablariga to‘la javob beradigan sharoitlarni ta’minlash.

Bu masalalarni yechishda, birinchi navbatda, meteorologiya, aeromexanika va termodinamika kabi qator yondosh fanlar yutuqlaridan foydalaniladi.

Karyer aerologiyasi turbomashinalar mexanikasidan, jumladan, aviatsiya dvigatellaridan foydalanib, karyerni shamollatish qurilmalarini yaratish ishlariga bog‘liq.

Masalani qo’yilishi. Karyer aerologiyasining ahamiyati, birinchi navbatda, odamlarning karyerda ishlashi uchun sog‘lom atmosfera sharoitining ta’minlanganligi orqali ifodalanadi.

Shunga ko‘ra, karyer aerologiyasiga konchilikda mehnatni muhofaza qilish ishlarining bir tarmog‘i sifatida qaraladi.

Keyingi yillarda konlarni ochiq usulda qazib olishda karyer aerologiyasining texnologik ahamiyati tobora oshib bormoqda. Chunki karyer aerologiyasi texnologik jarayonlarga ta’sir ko‘rsatishi bilan bir qatorda, ba’zi sharoitlarda konlarni ochiq usulda qazib olish imkoniyatlarini ham belgilab bermoqda. Mazkur o‘quv qo‘llanmada zamonaviy karyerlar aerologiyasining nazariy va amaliy masalalarining mazmun-mohiyati ifoda etilgan. Qo‘llanmada dastlab zararli moddalar hosil bo‘lish va ajralib chiqish joylarida ularga qarshi kurashish usullari, so‘ngra karyerlarni tabiiy shamollatish masalalari, oxirgi bo‘limlarida esa karyerlarni sun’iy shamollatishning mavjud usullari va vositalari yoritilgan.

ISSN 3030-3907

Ayni paytda, dunyo miqyosida ishlab chiqilgan va ochiq (mansab maydoni), shu jumladan, shamollatish konlarini, kompyuter dizayn sxemalarini uchun foydalanish mumkin dasturiy ta’minot tizimlari, yetarli miqdorda ishlatiladi.

Keyinchalik, ulardan birining imkoniyatlariga ko‘proq e’tibor qaratamiz: FlowVision, texnik qurilmalarda yoki tabiiy sharoitlarda suyuqlik yoki gaz oqimini raqamli modellashtirish uchun mo‘ljallangan, keyinchalik hisob-kitob natijalarini tahlil qilish.

Eksperimental tadqiqotlar yordamida havoni qayta ishlash zonasining o‘lchamlarini va shamol oqimlarining strukturasini martaba maydonida aniqlash mumkin. Tadqiqotlar ikki guruhga bo‘linishi mumkin: to‘liq kuzatish va laboratoriya simulyatsiyasi.

To‘liq kuzatuvlar faqat martaba atmosferasining dastlabki parametrlarini belgilash uchun javob beradi. Bu sanitariya gigienasi nuqtai nazaridan martaba atmosferasining normal sharoitlaridan katta miqdorda ish joyini ifloslanish jarayonlarini ajratish zarurati bilan bog‘liq. Hatto uzoq muddatli tabiiy kuzatuvlar atmosferaning ifloslanishini zararli moddalar bilan to‘ldirish jarayonini, ayniqsa, uning o‘rganish va prognozlash uchun alohida tarkibiy qismlarini to‘liq ajratishga imkon bermaydi. Tabiiy kuzatishlarga nisbatan laboratoriya simulyatsiyasi yuqori sifatli va miqdoriy aloqalarni topish va Karyer atmosferasining mikroiqlimining optimal parametrlarini aniqlash uchun o‘rganilayotgan o‘zgaruvchilarning keng doirasini olish imkonini beradi.

Karyerda atmosfera jarayonlarini o‘rganishda laboratoriya ishlarining asosiy turlari jismoniy va matematik modellashtirishdir. Jismoniy modellar orasida havo va gidrodinamik, shuningdek, elektro-gidravlik modellar ishlatilgan. Havo va gidrodinamik modellar tabiiy va sun’iy havo almashinuvi sxemalari va texnologiyasini o‘rganishga yordam beradi va elektro–gidravlik karyer atmosferasida zararli moddalarni tabiiy to‘plash va tarqatish jarayonlari.

Karyer maydonini ventilyatsiya qilish jarayonini modellashtirishning eng qiyin elementi karyer atmosferasining harorat tabaqalanishi va harorat jarayonlarini hisobga olishdir, chunki karyerda ish joylarida zararli moddalar kontsentratsiyasining ortishi haroratni inversion taqsimlashga bog‘liq. Natijada, modellashtirish jarayoni katta o‘lchamli aerodinamik trubani, kuchli fanni va boshqa uskunalarni loyihalash va qurishni talab qiladi. Bu yuqori moddiy xarajatlarga olib keladi, shuning uchun iqtisodiy ko‘rsatkichlar va muddatlarda eng haqiqiy matematik modellashtirish.

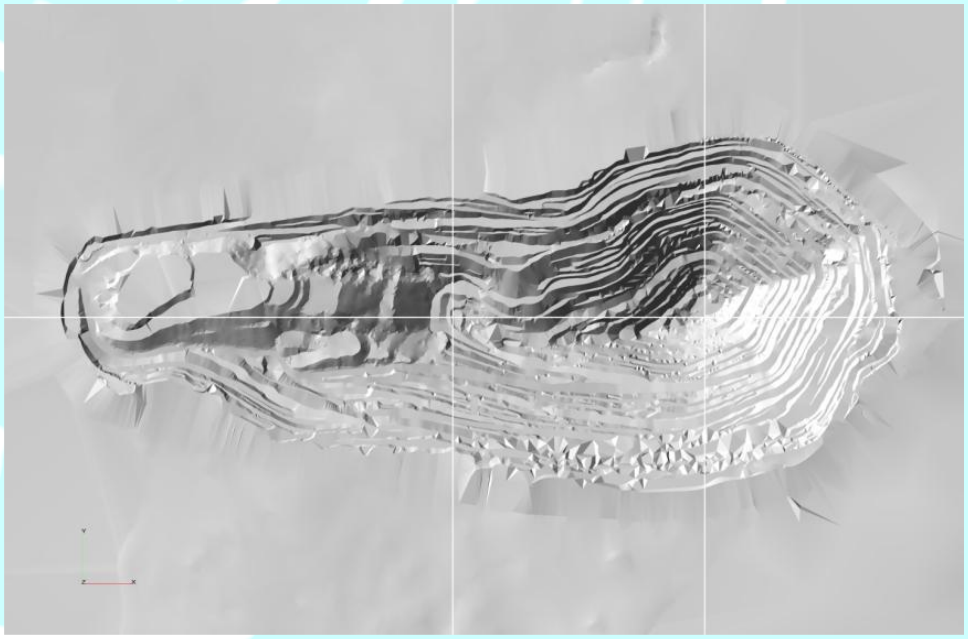
Shamol oqimlarining strukturasini o‘rganish Kola yarim orolida joylashgan va glandular kvartsit ishlab chiqarishga olib keladigan Olenegorsk karyer modeli misolida amalga oshirildi. Olenegorsk karyerining hozirgi chuqurligi 370 m, uzunligi 1600 m – kengaytma-1000 m, yalang‘och kemada burchaklari – 55°÷60°,

ISSN 3030-3907

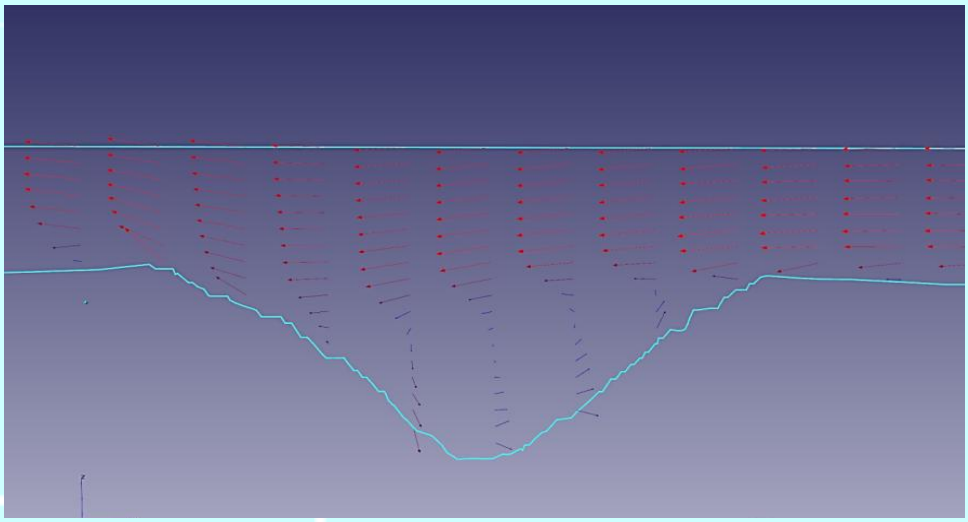
osilgan holda – 65°. Olenegorsk karyerining geometrik parametrlari uni chuqur toifaga kiritish imkonini beradi.

Ishga qabul qilish modelida yanvar oyiga xos bo‘lgan meteorologik parametrlar (harorat, bosim va havo zichligi) berilgan. Hisob-kitoblar davomida karyer yuzasida shamol oqimlarining parametrlari (yo‘nalishi va tezligi) o‘zgargan. 1-rasm karyer sohasidagi shamol oqimlarining strukturasini ko‘rsatadigan karyer o‘rganilayotgan kesmalar bo‘yicha joylarni tasvirlaydi.

Janubiy-g‘arbiy shamol tezligida, 3 m/s karyer yuzasidan, havoning qayta ishlash zonasi paydo bo‘ladi, bu esa o‘rganilayotgan maydonining 70% ni egallaydi (2-rasm). Karyerning pastki qismidagi shamol tezligi 1,2 m/s, qayta aylanish zonasi markazida – 0,2 m/s.



1 – rasm. Olenegorsk karyer rejasi

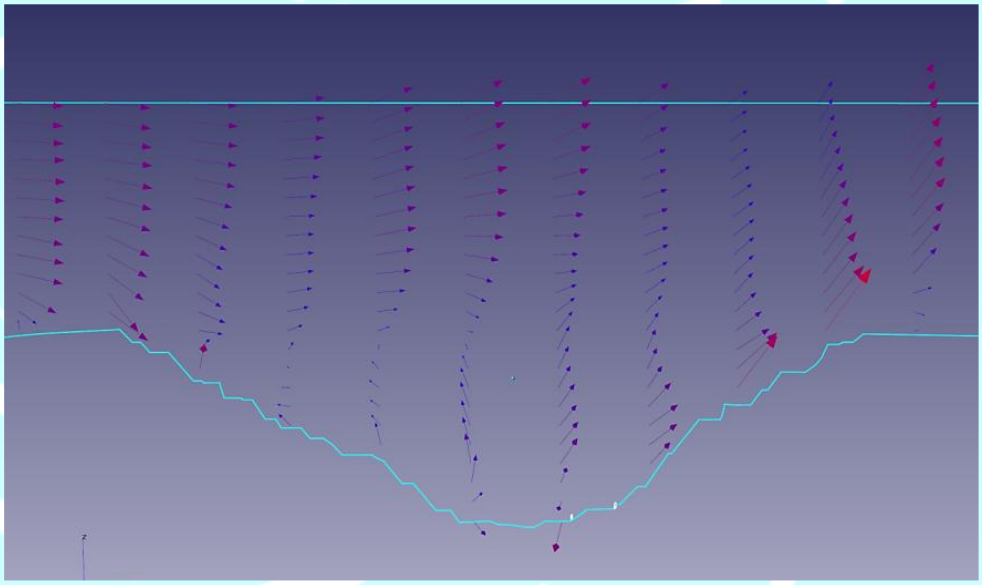


2 – rasm. Shamol oqimlarining shamol tezligi 3 m/s da 1-1 kesimida taqsimlanishi.

Shimoliy-Sharqiy yo‘nalishdagi shamol oqimlarini sirtda 1 m/s tezlikda ifodalaydi(3-rasm). Karyer yon tomonidagi havoni qayta ishlash zonasining

ISSN 3030-3907

rivojlanishi mavjud. Barcha qismdagi qayta ishlashni butunlay rivojlantirish 50 m va -70 m gorizontlari portallaridan chiqadigan havo 4 m / s tezlikda chiqadigan havo qayta ishlash zonasini yo‘q qiladi va havoning bir qismini yuzaga chiqaradi. Ammo havoni qayta ishlash zonasining to‘liq yo‘q qilinishi sodir bo‘lmaydi.

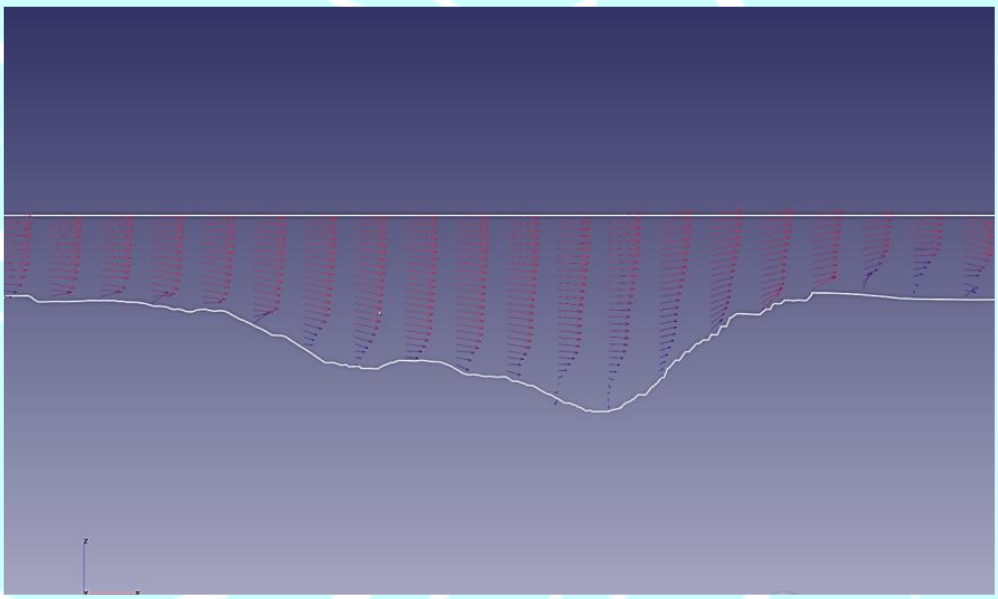


3 – rasm shamol oqimlarining 2-2 qismida shamol tezligi 1 m/s da taqsimlanishi.

Janubi-Sharqiy yo‘nalishdagi shamol oqimlarini sirtda 10 m/s tezlikni ifodalaydi (4-rasm), karyer pastki qismida kichik o‘lchamdagi havo aylanish zonasi paydo bo‘ladi. Zonaning rivojlanishi 20÷30°oralig‘ida joylashgan Leeward karyer yonbag‘irining burchagi bilan karyer kengaytmasi bo‘yicha o‘rganilayotgan kesmaning yo‘nalishi bo‘yicha amalga oshiriladi. Karyerning shamol tomonida, sirtda havo aylanishining ikkinchi zonasi mavjud bo‘lib, uning mavjudligi martaba maydonidan tashqarida joylashgan ish joylarining mikroiqlimiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

O‘tkazilgan simulyatsiya natijalari karyer havo almashinuvi jarayonida ilgari qilingan tadqiqotlar tomonidan tasdiqlangan. Karyer makonining ta’siri ostida shamol oqimi deformatsiyaga uchraydi, uning intensivligi karyerning geometrik parametrlariga va sirtdagi shamol tezligiga bog‘liq. Shuni ta’kidlash kerakki, shamol oqimlarining harakat modellarida turbulentlik katta rol o‘ynaydi.

ISSN 3030-3907



4 – rasm. Shamol oqimlarining 3-3 qismida 10 m/s tezligida taqsimlanishi.

Karyer sohasidagi shamol oqimlarining strukturasini o‘rganishning keyingi qadamlari zararli moddalarning tarqalishiga bog‘liqlikni aniqlash va karyer tabiiy havosini kuchaytirish yo‘llarini topishdir.

FlowVision dasturiy komplekslarida amalga oshirilgan ishga qabul qilish jarayonining matematik modellarini yaratish orqali laboratoriya tadqiqotlari boshqa tadqiqot usullari bilan taqqoslaganda eng kam iqtisodiy xarajatlarga ega, ilgari amalga oshirilgan nazariy va amaliy tadqiqotlar bilan ko‘proq o‘xshashlik, boshlang‘ich sharoitlarning keng doirasini hisobga olish imkoniyati (turbulentlik ,issiqlik tabaqalanishi, sinoptik parametrlar va boshqalar). Shunday qilib, laboratoriya tadqiqotining ushbu usuli shamol oqimining strukturasini yanada chuqurroq o‘rganish uchun tavsiya etilishi mumkin, shuningdek, loyiha faoliyatida keng qo‘llanilishi mumkin.

Xulosa: Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, ochiq kon maydonlarida samarali shamollatishni tashkil etish uchun atmosferaning tabiiy parametrlarini, karyer geometriyasini va shamol tezligi kabi omillarni hisobga olgan holda raqamli modellashtirish muhim ahamiyat kasb etadi. FlowVision kabi dasturiy ta'minotlar yordamida yaratilgan modellar shamol oqimlarining strukturasi va havo ifloslanishining tarqalish mexanizmini chuqur tahlil qilish imkonini beradi. Ushbu yondashuv konlarda xavfsiz mehnat sharoitlarini yaratish va ekologik barqarorlikni ta'minlashda muhim vosita bo‘lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

1. Шахмурадов Ш.Ш., Файзиев Ж.Ф. Цифровое моделирование воздушных потоков в карьерах *Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал)*. – 2020. – №7. – С. 95–102.

2. Карпов А.И., Иванов С.В. Применение CFD-моделирования в задачах вентиляции карьеров *Горный журнал*. – 2019. – №12. – С. 73–78.

ISSN 3030-3907

3. Рахмонов Ж.Х. Автоматизация мониторинга воздушной среды в горных выработках *Технология и техника добычи полезных ископаемых*. – Ташкент: Фан, 2021. – С. 88–94.
4. FlowVision v.3.12. Руководство пользователя. – Москва: ООО «Тесис», 2020. – 216 с.
5. Бережной А.Л., Мищенко С.В. Прогнозирование воздушных потоков на карьерах с учетом рельефа и погодных условий *Горное оборудование и автоматика*. – 2020. – №4. – С. 31–36.
6. Xuan Wang, Zhang Y., Liu Q. Simulation of Wind Flow Field in Open Pit Mines Based on CFD *Journal of Cleaner Production*. – 2021. – Vol. 295. – P. 126351. DOI:10.1016/j.jclepro.2021.126351
7. Demyanov V.V., Belov G.V. Application of Computational Fluid Dynamics to Mine Ventilation Design *Mining Science and Technology (China)*. – 2022. – Vol. 32(2). – P. 104–112.
8. O‘zbekiston Respublikasi Mehnat va Aholini ijtimoiy muhofaza qilish vazirligi. “Konlarda mehnat muhofazasi bo‘yicha texnik reglament” – Toshkent, 2018. – 74 bet.

ISSN 3030-3907