

**БОРЬБА С ПЫЛЬЮ В САМОХОДНЫХ ДРОБИЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ.  
(В ПРИМЕРИ КАРЬЕРА КАЛЬМАКИР)**

*Алмалыкский филиал Таш ГТУ имени Ислама Каримова*

*Ассистент кафедры «Горное дело»: Тургунов Ф.Ф.<sup>1</sup>*

*[ft355724@gmail.com](mailto:ft355724@gmail.com)*

*Студент: Махамудинов Ж.А.<sup>2</sup>*

**Аннотация:** Основными источниками пылевыделения при работе самоходных дробильных агрегатов являются загрузка горной массы в приемный бункер, узлы перегрузки материала, включая перегрузку его с консольного конвейера на забойный, грохоты и дробилки. Для борьбы с пылью при работе самоходных дробильных агрегатов могут быть использованы пылеподавление, пылеулавливание и их совместное сочетание. Наиболее универсальным является применение различных пылеуловителей, выбор и расчет которых должен производиться с учетом аэродинамики дробилок. Исследование работы различных дробилок показывает, что внутри их создается движение воздушных потоков, которые проходят через зоны интенсивного дробления горной массы, насыщаются пылью и поступают, при отсутствии аспирации, в атмосферу карьера, являясь одним из основных источников пылевыделения. При возвратно-поступательном движении дробящей щеки дробилки воздух внутри дробилки меняет свое направление в зависимости от направления хода. При рабочем ходе щеки внутренний объем воздуха стремится поступить из полости дробилки через загрузочное отверстие и разгрузочную щель. При обратном ходе щеки происходит засасывание воздуха из окружающей атмосферы через загрузочное отверстие. Таким образом, при работе щековой дробилки происходит периодическое засасывание и выбрасывание запыленного воздуха. При этом избыточное давление воздуха образуется в укрытии загрузочного отверстия и в разгрузочной щели.

**Ключевые слова:** аспирации, дробления, атмосферу, загрузка, перегрузки, самоходных дробильных агрегатов,

Одно из перспективных направлений развития открытого способа связано с поточной технологией разработки скальных и полускальных пород и руд. Эта технология на первой стадии предусматривает применение горного и транспортного оборудования циклического и непрерывного действия, которое в дальнейшем должно быть заменено комплексами непрерывного действия. Основным видом транспорта как на первой стадии, так и в дальнейшем будет конвейерный.

Основные схемы циклично-поточной технологии на карьерах связаны с дроблением и грохочением горной массы на самоходных и полустационарных (стационарных) установках, а также с применением специальных конвейеров для транспортирования крупнокусовых скальных пород и руд без их дробления или грохочения.

Распространение на карьерах в ближайшие годы получают схемы с применением самоходных дробильных агрегатов и полустационарных перегрузочных узлов с грохотильными и дробильными установками.

*Борьба с пылью при работе самоходных дробильных агрегатов.*

Способы борьбы с пылью при работе самоходных дробильных агрегатов связаны с их конструктивными особенностями. Так, источники пылеобразования самоходного дробильного агрегата СДА-300, изготовленного Тургоякским рудоуправлением, связаны с приемным бункером, пластинчатым питателем и роторной дробилкой ударного действия С-688. Самоходный дробильный агрегат СДА-1000, изготовленный Ижорским заводом им. Жданова, имеет приемный бункер, колосниковый грохот, роторную дробилку СМД-87, пластинчатый питатель, консольный ленточный конвейер. На самоходном дробильном агрегате СДА-3, разработанном Всесоюзным научно-исследовательским и проектно-конструкторским институтом горнорудного машиностроения (ВНИПИ рудмаш) имеется грохот-питатель, который подает горную массу в щековую дробилку. На дробильно-перегрузочном агрегате ДПА-2000, работающим на карьере ЦГОКа, применена конусная дробилка ДКДВ-1200/200.

Основными источниками пылевыделения при работе самоходных дробильных агрегатов являются загрузка горной массы в приемный бункер, узлы перегрузки материала, включая перегрузку его с консольного конвейера на забойный, грохоты и дробилки.

Для борьбы с пылью при работе самоходных дробильных агрегатов могут быть использованы пылеподавление, пылеулавливание и их совместное сочетание.

Наиболее универсальным является применение различных пылеуловителей, выбор и расчет которых должен производиться с учетом аэродинамики дробилок.

Исследование работы различных дробилок показывает, что внутри их создается движение воздушных потоков, которые проходят через зоны интенсивного дробления горной массы, насыщаются пылью и поступают, при отсутствии аспирации, в атмосферу карьера, являясь одним из основных источников пылевыделения.

При возвратно-поступательном движении дробящей щеки дробилки воздух внутри дробилки меняет свое направление в зависимости от направления хода. При рабочем ходе щеки внутренний объем воздуха стремится поступить из полости дробилки через загрузочное отверстие и разгрузочную щель. При обратном ходе щеки происходит засасывание воздуха из окружающей атмосферы через загрузочное отверстие. Таким образом, при работе щековой дробилки происходит периодическое засасывание и выбрасывание запыленного воздуха. При этом избыточное давление воздуха образуется в укрытии загрузочного отверстия и в разгрузочной щели.

При работе конусных дробилок характер формирования воздушных потоков зависит от загрузки. В месте выдачи дробленого материала поступает стабильный воздушный поток, зона распространения которого возрастает при увеличении загрузки дробилки. При холостой работе дробилки зона распространения воздушного

потока уменьшается. В местах загрузки дробимого материала возникают восходящие потоки, скорость которых достигает 0,5 м/с, а при холостом ходе не превышает 0,2 м/с.

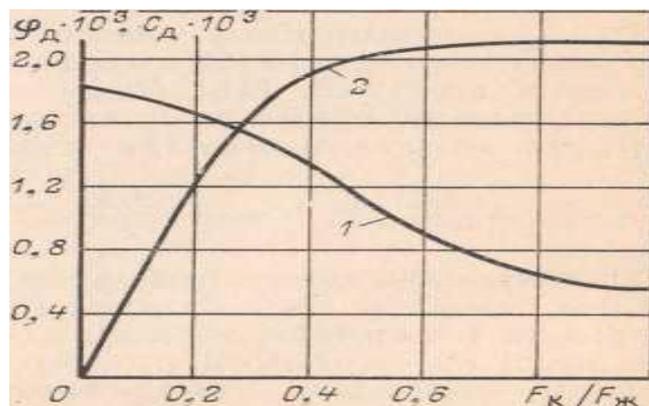


Рис. 1.1. График для определения коэффициента  $\langle \varphi_d \rangle$  (1), учитывающего изменение давления в зависимости от сопротивления движению воздуха и аэродинамического коэффициента дробилки  $C_d$  (2) при различном отношении площади живого сечения колосниковой решетки  $F_k$  к площади поперечного сечения желоба

В молотковых и роторных дробилках аэродинамика подобна аэродинамике центробежных вентиляторов. В этих дробилках вращающийся ротор производит перемещение воздушных потоков и создает зоны повышенного давления внутри корпуса. При этом создается направленное движение воздушных потоков от загрузочного отверстия к месту выгрузки дробленого продукта.

Полное давление молотковых дробилок (Па) можно определить по формуле, предложенной И. И. Афанасьевым

$$P_n = \varphi_d \cdot m_m \cdot l_m \cdot e \cdot \omega / D_m^2 / l_p \quad (1.1)$$

где  $\varphi_d$ —коэффициент, учитывающий изменение давления в зависимости от сопротивления движению воздуха, определяется по графику (рис. 1.1);  $m_m$ —число молотков в ряду;  $l_m$ —ширина молотка, м;  $l_p$ —ширина ротора, м;  $e$ —число рядов молотков на роторе;  $\omega$ —скорость вращения ротора;  $D_m$ —диаметр ротора с молотками, м.

Дебит нагнетаемого ротором молотковой дробилки воздуха (м<sup>3</sup>/с) составит

$$Q_{нп} = C_d \cdot M_m \cdot l_m \cdot e \cdot \omega \cdot D_m^3 / l_p \quad (1.2)$$

где  $C_d$ —аэродинамический коэффициент дробилки, который определяется по графику (см. рис. 1.1), на оси абсцисс графика показано отношение площади живого сечения колосниковой решетки дробилки  $A_k$  к площади поперечного сечения желоба  $F_m$ .

При пылеулавливании пылящие узлы самоходных дробильных агрегатов определяются от внешней среды укрытиями, конструкция которых зависит от особенностей источников пылевыделения.

На молотковых и роторных дробилках укрытия устанавливаются в месте выхода дробленого материала на питатель или конвейер. Расход воздуха ( $m^3/c$ ), который необходимо отсасывать от укрытия

$$Q_o = Q_{н.п} + Q_э + Q_n \quad (1.3)$$

где  $Q_{н.п}$  – дебит воздуха, поступающего в укрытие под действием нагнетающей способности ротора дробилки,  $m^3/c$ ;

$Q_э$  – дебит воздуха, поступающего в укрытие за счет эжекции материала,  $m^3/c$ ;  
 $Q_n$  – дебит воздуха, поступающего в укрытие через его неплотности,  $m^3/c$ .

При загрузке дробилки движущийся материал оказывает тормозящее действие на воздух, нагнетаемый ротором. В этой связи расчет объема аспирации целесообразно производить для случая холостого хода дробилки, когда  $Q_э = 0$ .

Дебит воздуха ( $m^3/c$ ), поступающего через неплотности укрытия

$$Q_n = 0.65 F_n \sqrt{2 P_a / \rho} \quad (1.4)$$

где  $F_n$  – площадь неплотностей укрытия,  $m^2$ ;  $P_a$  – разрежение в укрытии, Па;  $\rho$  – плотность воздуха, поступающего в укрытие,  $кг/м^3$ .

На конусных и щековых дробилках целесообразно устанавливать укрытия и отсосы в верхней части (в месте подачи материала питателем или конвейером через загрузочный желоб) и в нижней (в месте погрузки дробленого материала на конвейер). При этом дебит воздуха, который необходимо отсасывать для верхнего укрытия, составит

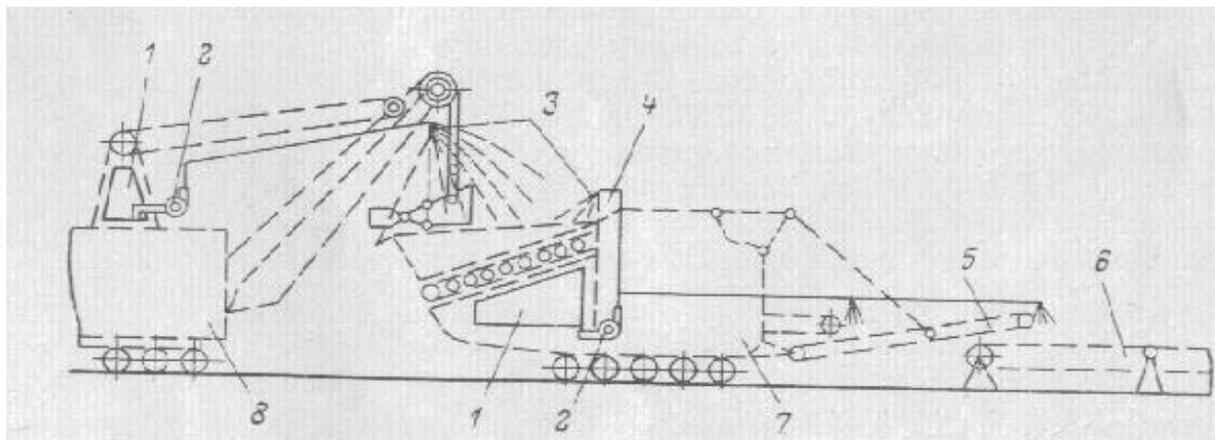
$$Q_{a.в} = Q_{н.в} + Q_{ж.в} - Q_{ж.н} \quad (1.5)$$

И нижнего

$$Q_{o.н} = Q_{н.н} + Q_{ж.н} \quad (1.6)$$

где  $Q_{н.в}$  – расход воздуха, поступающего через неплотности верхнего укрытия,  $m^3/c$ ;  $Q_{ж.в}$  – дебит воздуха, поступающего через желоб верхнего-укрытия,  $m^3/c$ ;  $Q_{ж.н}$  – дебит воздуха, поступающего через желоб нижнего укрытия,  $m^3/c$ ;

Кроме пылеулавливания на самоходных дробильных агрегатах может быть применено пылеподавление. ИГД Минчермета СССР совместно с Тургоякским рудоуправлением была предложена схема гидрообеспыливания при добыче известняка, показанная на рис. 1.4. На агрегате СДА-1000 система гидрообеспыливания включает водяной бак вместимостью  $6 m^3$ , насос 2К-6 и несколько форсунок, которые расположены у приемного бункера агрегата и в месте перегрузки дробильного материала на консольный конвейер.



**Рис. 1.2.** Схема гидрообеспыливания при циклично-поточной технологии добычи известняка:

1 – баки с водой; 2 – насосы; 3 – оросители; 4 – гидросистема; 5 – консольный конвейер; 6 – забойный конвейер; 7 – самоходный дробильный агрегат; 8 – экскаватор

*Предотвращение пылевыделения на полустационарных перегрузочных узлах.*

Связь между полустационарными и стационарными погрузочными и перегрузочными узлами при циклично-поточной технологии осуществляется с применением циклического транспорта (автомобильный или железнодорожный) и непрерывного (конвейерный). Основное пылеобразование происходит при разгрузке автомобилей или думпкаров на грохоты или в приемные бункеры дробилок, при дроблении и грохочении материала, а также при подаче его на конвейеры. Интенсивность и расположение источников пылевыделения зависит от конструктивных особенностей перегрузочных узлов и применяемого оборудования. На карьере ИнГОКа работает узел, где автосамосвалы разгружаются в приемный бункер конусной дробилки ККД-1500/180 I I N1, после которой дробленый материал направляется Пластиничным питателем на ленточный конвейер. В Комсомольском рудо-применительно к ппш дробильно-конвейерный комплекс включает щековую фконлку ЩКД-2100X1500.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

36. Turg'unov F. F., Zuxritdinov D. X. ANGREN KON BOSHQARMASIGA QARASHLI RUDA SHAXTALARDA MUSTAHKAMLASH VOSITALARDAN FOYDALANISHNING SAMARALI USULI //IMRAS. – 2024. – Т. 7. – №. 1. – С. 591-612.
37. Turg'unov F. F. ANGREN RAZREZIDA QO'LLANILAYOTGAN EKSKAVATOR CHO'MICHI KESUVCHI ELEMENTLARINING ISHLASH MUDDATINI OSHIRISH //Uzbek Scholar Journal. – 2023. – Т. 14. – С. 37-39.
38. Davron Z. et al. SHAXTA SUVLARIDAN FOYDALANISHDA ENERYIGA SAMARADORLIGINI OSHIRISH USULI //PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF SCIENCE AND EDUCATION. – 2023. – Т. 1. – №. 6. – С. 11-14.

39. Turg'unov F. F., Nishanov A. I. RESPUBLIKAMIZDAGI KO 'MIR KONLARI VA ULARNI QAZIB OLIHDA PORTLATISH ISHLARINI GIDROZABOYKALAR YORDAMIDA AMALGA OSHIRISH //IJODKOR O'QITUVCHI. - 2023. - T. 3. - №. 33. - С. 168-173.
40. Turg'unov F. F., Abdiyev O. X. MA'DANLI KARYERLARNING CHUQUR GORIZONTLARINI QAZIB OLIHDA MEXANIZATSIYALASH VOSITALARI VA TEXNOLOGIK O'LCHAMLARINI ASOSLASH //O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI. - 2022. - T. 1. - №. 8. - С. 678-680.
41. Курбанбаев Д. М. и др. ВИДЫ, СВОЙСТВА И ОТРАСЛИ ПРИМЕНЕНИЕ ИЗВЕСТНЯКОВ //Uzbek Scholar Journal. - 2022. - T. 11. - С. 28-32.
42. Erkaboeva S. I., Sulxonov D. A. QAZILGAN BO'SHLIQNI TO'LDIRIB QAZISH TIZIMI //Научный Фокус. - 2023. - T. 1. - №. 2. - С. 1342-1344.
43. Erkaboeva S. I., Sulxonov D. A. QAZISH TIZIMINI TANLASHGA TA'SIR ETUVCHI OMILLAR //JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH. - 2023. - T. 6. - №. 6. - С. 204-206.
44. Nodirova S. M., Erkaboyeva S. I. SHAXTA ATMOSFERASINI IFLOSLANTIRUVCHI MANBALAR //Uzbek Scholar Journal. - 2022. - T. 10. - С. 86-90.
45. Erkaboyeva S. I., Nishanov A. I. YER OSTI KON ISHLARIDA QO'LLANILADIGAN QAZIB OLIH TIZIMLARIDA XAVFSIZLIKNI TA'MINLASH TADBIRLARI //Uzbek Scholar Journal. - 2022. - T. 10. - С. 102-106.
46. Гаибназаров Б. А., Алимов Ш. М., Эркабоева С. АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ФОРМИРОВАНИЯ СКВАЖИННЫХ ЗАРЯДОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕВОДОУСТОЙЧИВЫХ ВВ ПРИ ДРОБЛЕНИИ ГОРНЫХ ПОРОД В ОБВОДНЕННЫХ УСЛОВИЯХ НА КАРЬЕРАХ //Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. - 2023. - T. 3. - №. 1. - С. 168-179.
47. Нодирова Ш. М., Эркабаева С. И., Муталова М. А. РАЗРАБОТКА И ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛЕНИЯ СВИНЦОВО-МЕДНОГО КОНЦЕНТРАТА С ПРИМЕНЕНИЕМ СУЛЬФИТА НАТРИЯ В КАЧЕСТВЕ ДЕПРЕССОРА ДЛЯ МИНЕРАЛОВ СВИНЦА //Uzbek Scholar Journal. - 2022. - T. 11. - С. 58-62.
48. Erkaboyeva S. I., Sulxonov D. A., Ulashov D. Z. CHUQUR KARYERLARDA RESURSLARNI TEJAYDIGAN VA EKOLOGIK TOZA TRANSPORT TIZIMI //IMRAS. - 2023. - T. 6. - №. 8. - С. 153-157.
49. Erkaboeva S. I., Sulxonov D. A., Ramanov X. S. BIR YARUSLI AG'DARMALARNI XOSIL QILISH NAZARIYASI VA AMALIYOTINI O'RGANISH //THE THEORY OF RECENT SCIENTIFIC RESEARCH IN THE FIELD OF PEDAGOGY. - 2024. - T. 2. - №. 17. - С. 49-51.
50. Erkaboyeva S. I., Malikov M. A. CHUQUR KARYER BORTLARINING QIYALIGIDA ICHKI AG 'DARMALARNI XAVFSIZ SHAKLLANTIRISH SHARTLARINI TADQIQ QILISH //IMRAS. - 2024. - T. 7. - №. 1. - С. 174-179.
51. Erkaboeva S. I., Sulxonov D. A. MURUNTOV KARYERINING ISHSIZ BORTLARIDA ICHKI AG 'DARMALARNING PARAMETRLARINI ILMIY

- ASOSLASH //INTERNATIONAL SCIENTIFIC RESEARCH CONFERENCE. – 2023. – Т. 2. – №. 15. – С. 211-215.
52. Erkaboyeva S. I., Yunusov A., Samadova G. M. AG 'DARMALAR XOSIL QILISHNING MUXANDIS-GEOLOGIK TAXLILI //IMRAS. – 2024. – Т. 7. – №. 1. – С. 792-797.
53. М.К. Шамаев, У.А. Ахмадов, И.М. Рахматуллаев, У.Т. Тоштемиров. ИЗВЕСТНЯК В ПРИРОДЕ, ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И НЕКОТОРЫЕ ИХ СВОЙСТВА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ //АРХИТЕКТУРА, МУНАНДИСЛИК ВА ЗАМОНАВИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЖУРНАЛИ. – 2022. – Т. 1. – №. 4. – С. 26-30.
54. Toshtemirov U. T., Axmadov U.A. Yer osti boyliklaridan oqilona foydalanish va uni muhofaza qilishning ba'zi bir jihatlari //Scienceweb academic papers collection. – 2018.
55. Ахмадов У.А., Мельникова Т. Е., Тоштемиров У. Т. АНАЛИЗ МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ КАРЬЕРА КАЛЬМАКЫР //Евразийский журнал академических исследований. – 2022. – Т. 2. – №. 12. – С. 1207-1216.
56. Д.М. Курбанбаев, С.И. Эркабаева, И.М. Рахматуллаев, У.А. Ахмадов. ВИДЫ, СВОЙСТВА И ОТРАСЛИ ПРИМЕНЕНИЕ ИЗВЕСТНЯКОВ //Uzbek Scholar Journal. – 2022. – Т. 11. – С. 28-32.
57. Алимов Ш. М. и Ахмадов У.А. ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ БОРТОВ ПРИ ВЕДЕНИИ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ В МЕСТОРОЖДЕНИЕ «ЁШЛИК-1» //О'ЗБЕКISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI. – 2023. – Т. 2. – №. 18. – С. 79-82.
58. Zuxritdinov D. X. YER OSTIDA ISHLAYDIGAN KON ISHCHILARINING HARAKAT XAVFSIZLIGINI TA'MINLASHDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH //O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI. – 2023. – Т. 2. – №. 17. – С. 549-552.
59. Davron Z. et al. SHAXTA SUVLARIDAN FOYDALANISHDA ENERYIGA SAMARADORLIGINI OSHIRISH USULI //PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF SCIENCE AND EDUCATION. – 2023. – Т. 1. – №. 6. – С. 11-14.
60. Zuxritdinov D. X., Nishanov A. I. KONCHILIK TRANSPORTLARIDA YONG'INGA QARSHI YANGI TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH //Finland International Scientific Journal of Education, Social Science & Humanities. – 2023. – Т. 11. – №. 4. – С. 368-372.
61. Sohibov I. Y. et al. "QIZIL-OLMA" KONI SHAROITIDA KON LANIMLARIDAGI KON BOSIMINI EXAMINE 2D KOMPYUTER DASTURIDA HISOBLASH ISHLARINING TAHLILI //Finland International Scientific Journal of Education, Social Science & Humanities. – 2023. – Т. 11. – №. 5. – С. 2414-2424.
62. Бакиров Г. Х. и др. ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ ВЫБОРА КОНСТРУКЦИИ И ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ КРЕПИ ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТОК //ЎЗБЕК О'ҚИТУВЧИ. – 2023. – Т. 3. – №. 33. – С. 162-167.
63. Хайитов О. Г., Худайназаров Т. М., Эргашев М. А. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ УЧАСТКИ ФИЛИАЛА «РАЗРЕЗ АНГРЕНСКИЙ» //Finland

International Scientific Journal of Education, Social Science & Humanities. – 2023. – T. 11. – №. 3. – C. 119-127.

64. Maxmudjanovich X. T. et al. FOYDALI QAZILMA KONLARINI OCHIQ USULDA QAZIB OLISHDAN BO‘SHAGAN MAYDONLARNI REKULTIVATSIYASI QILISH //O‘ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI. – 2023. – T. 2. – №. 15. – C. 738-741.

65. Axbaraliyevich E. M. FOYDALI QAZILMA KONLARINI OCHIQ USULDA QAZIB OLISHDAN BO‘SHAGAN MAYDONLARNI REKULTIVATSIYASI QILISH JARAYONINING BOSQICHLARI //IJODKOR O'QITUVCHI. – 2023. – T. 3. – №. 26. – C. 226-228.

66. Ergashev M. A., O‘ralboyeva D. F. YOSHLIK 1 KONIDA SKVAJINA ZARYADI KONSTRUKSIYASINING MAQBUL TURINI TANLASH VA ASOSLASH //O‘ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI. – 2022. – T. 2. – №. 13. – C. 668-670.

67. Алимов Ш. М., Эргашев М. А., Ўралбоева Д. Ф. МЕТОДЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ СТЕПЕНИ ДРОБЛЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД //O‘ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI. – 2022. – T. 2. – №. 13. – C. 625-627.

68. Axbaraliyevich E. M. et al. YOSHLIK 1 KONI SHAROITIDA PORTLATISH ISHLARINI SAMARALI OLIB BOORISH UCHUN PORTLOVCHI MODDANING MAQBUL TURINI TANLASH //O‘ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI. – 2023. – T. 2. – №. 18. – C. 126-128.

69. Axbaraliyevich E. M. et al. KONCHILIK SOXASIDA ISHLAB CHIQRISH SANITARIYASI TALABLARI //XXI ASRDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR, FAN VA TA'LIM TARAQQIYOTIDAGI DOLZARB MUAMMOLAR. – 2023. – T. 1. – №. 6. – C. 63-67.

Axbaraliyevich E. M. et al. FOYDALI QAZILMALARNI BOYITISHGA OID ASOSIY TUSHUNCHALAR VA TERMINLAR //Journal of Universal Science Research. – 2023. – T. 1. – №. 6. – C. 839-842.

70. Isakulov F. U. ANGREN KO ‘MIR KONI MISOLIDA BURG ‘ILASH QURULMALARINI ISH UNUMDORLIGINI OSHIRISH //IMRAS. – 2024. – T. 7. – №. 1. – C. 275-279.