ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME - 4

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME - 4

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОЧЕГО ОРГАНА КАРЬЕРНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЭКСКАВАТОРОВ ТИПА ЭКГ

Зохидов Одил Умирзокович
Навоийский государственный горно-технологический университет, доцент
Рахимов Бекзод Абдикомил угли
Навоийский государственный горно-технологический университет, ассистент
E-mail: Bekzod.raximov.99@bk.ru;
Азимов Шохжахон Бобомурод угли
Навоийский государственный горно-технологический университет, студенты кафедры «ГЭМ».
Азаматов Ахадбек Садирдин угли
Навоийский государственный горно-технологический университет, студенты кафедры «ГЭМ».

Аннотация. В общей части статьи приведены общие сведения о карьере Мурунтау. Рассмотрены стратиграфия и литология, гидрогеологическая характеристика, схема вскрытия, буровзрывные работы, отвалообразование, вскрышные работы; рекультивация, охрана труда, охрана окружающей среды. Также в данной статье рассматривается рабочий орган экскаватора ЭКГ-10, анализируются ключевые проблемы эксплуатации и предлагаются современные инженерные решения для повышения эффективности карьерного экскаватора.

Ключевые слова: экскаватор ЭКГ-10; карьерный экскаватор; рабочий орган; ковш экскаватора; зубья ковша; износ зубьев; износостойкость; геометрия зубьев; эффективность эксплуатации; горные работы.

Annotatsiya. Maqolaning umumiy qismida Muruntov kareri haqida umumiy ma’lumotlar keltirilgan. Stratigrafiya va litologiya, gidrogeologik tavsif, ochish sxemasi, burg‘ilash-portlatish ishlari, ag‘darma hosil qilish, ochish ishlari; rekultivatsiya, mehnatni muhofaza qilish, atrof-muhitni muhofaza qilish masalalari ko‘rib chiqilgan. Shuningdek, ushbu maqolada EKG-10 ekskavatorining ishchi organi ko‘rib chiqiladi, asosiy ekspluatatsiya muammolari tahlil qilinadi va karer ekskavatorining samaradorligini oshirish uchun zamonaviy muhandislik yechimlari taklif etiladi.

Kalit so‘zlar: EKG-10 ekskavatori; karer ekskavatori; ish organi; ekskavator cho‘michi; cho‘mich tishlari; tishlarning yeyilishi; yeyilishga chidamliligi; tishlarning geometriyasi; foydalanish samaradorligi; kon ishlari.

Annotation. The general section of the article provides general information about the Muruntau quarry. It covers stratigraphy and lithology, hydrogeological

characteristics, stripping plan, drilling and blasting operations, waste management, overburden removal, reclamation, occupational safety, and environmental protection. This article also examines the working element of the EKG-10 excavator, analyzes key operational issues, and proposes modern engineering solutions to improve the efficiency of the quarry excavator.

Keywords: EKG-10 excavator; quarry excavator; working element; excavator bucket; bucket teeth; tooth wear; wear resistance; tooth geometry; operating efficiency; mining operations.

ВВЕДЕНИЕ.

Разработка золоторудного месторождения Мурунтау открытым способом сопровождается сложными горно-геологическими и климатическими условиями, влияющими на эффективность горных работ. Применение карьерных экскаваторов ЭКГ-10 в данных условиях требует обеспечения высокой надёжности и производительности их рабочего органа. Основной проблемой является интенсивный износ зубьев ковша при разработке прочных и абразивных пород, что приводит к снижению производительности, увеличению энергозатрат и росту простоев оборудования. Выбор темы обусловлен необходимостью повышения эффективности эксплуатации экскаваторного оборудования в условиях месторождения. Актуальность исследования связана с широким применением экскаваторов ЭКГ-10 на карьере Мурунтау. Научная новизна заключается в обосновании комплексных решений, направленных на повышение износостойкости элементов рабочего органа и снижение эксплуатационных затрат.

ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР.

В научной литературе широко рассматриваются вопросы повышения эффективности открытых горных работ и эксплуатации карьерного оборудования. Особое внимание уделяется разработке месторождений со сложными горно-геологическими условиями, включая Мурунтау, характеризующееся высокой прочностью и абразивностью пород. Исследования показывают, что эффективность работы экскаваторов определяется соответствием их параметров условиям разработки. Установлено, что физико-механические свойства пород влияют на процессы буровзрывной подготовки и экскавации. Значительное внимание уделяется износу рабочих органов, особенно зубьев ковша, подверженных интенсивному абразивному воздействию. Это снижает производительность и увеличивает затраты. Предлагаются решения, включающие применение износостойких материалов, оптимизацию геометрии и модульные

ISSN 3030-3907

конструкции. Несмотря на исследования, проблема повышения долговечности рабочего органа остаётся актуальной.

МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ.

В работе применён комплекс теоретических и расчётно-аналитических методов. Выполнен анализ горно-геологических условий месторождения Мурунтау, включая изучение физико-механических свойств пород, влияющих на процессы разработки. Использован расчётный метод для определения параметров буровзрывных работ и производительности экскаваторов ЭКГ-10, а также транспортного оборудования. Проведены инженерные расчёты, направленные на обоснование технологических параметров карьера и выбор рациональных схем разработки. Применён сравнительный анализ технических решений и оборудования. Методологической основой исследования является системный подход, учитывающий взаимосвязь горно-геологических условий, параметров техники и технологических процессов при открытой разработке месторождения.

ОБСУЖДЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ.

В результате исследований установлено, что физико-механические свойства пород месторождения Мурунтау, включая высокую прочность и плотность, существенно влияют на процессы буровзрывных работ и экскавации. Проведённые расчёты показали, что выбранные параметры обеспечивают необходимую кусковатость горной массы для эффективной работы экскаваторов. Производительность экскаватора ЭКГ-10 составляет около 2490 м³/смену и более 1,29 млн м³/год, что подтверждает достаточность его применения. Рациональный выбор автосамосвалов обеспечивает непрерывность технологического процесса. Основным ограничивающим фактором является износ зубьев ковша вследствие абразивности пород, приводящий к росту затрат и снижению эффективности. Повышение износостойкости и оптимизация параметров работ являются ключевыми направлениями совершенствования технологии разработки месторождения.

ISSN 3030-3907



Рис. 1 Карьерный экскаватор ЭКГ-10

На рисунке 1 показан общий вид карьерного экскаватора ЭКГ-10, используемого при открытой разработке месторождений.

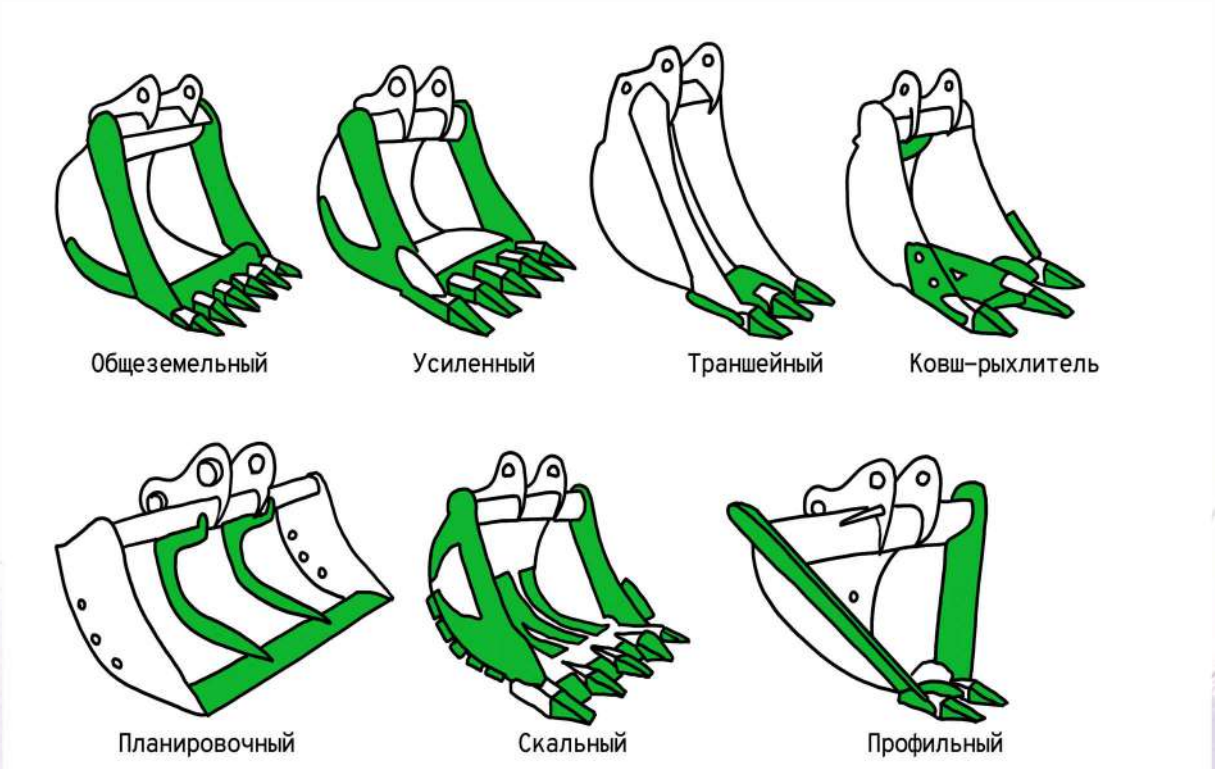


Рис.2 Разновидность ковшей экскаватора

ISSN 3030-3907

На рисунке 2 представлены основные типы ковшей, применяемых в карьерных экскаваторах, различающиеся по конструкции и области применения. Общеземельный ковш используется для разработки мягких и средних пород. Усиленный ковш предназначен для работы в более тяжёлых условиях и имеет повышенную прочность конструкции. Траншейный ковш применяется при разработке узких выемок и траншей. Ковш-рыхлитель оснащён зубьями специальной формы и используется для предварительного разрушения плотных пород.

Планировочный ковш применяется для выравнивания поверхностей, скальный - для разработки твёрдых и крепких пород, а профильный - для формирования откосов и заданного профиля выемки. Разнообразие конструкций ковшей позволяет повысить эффективность экскавации в зависимости от горно-геологических условий.

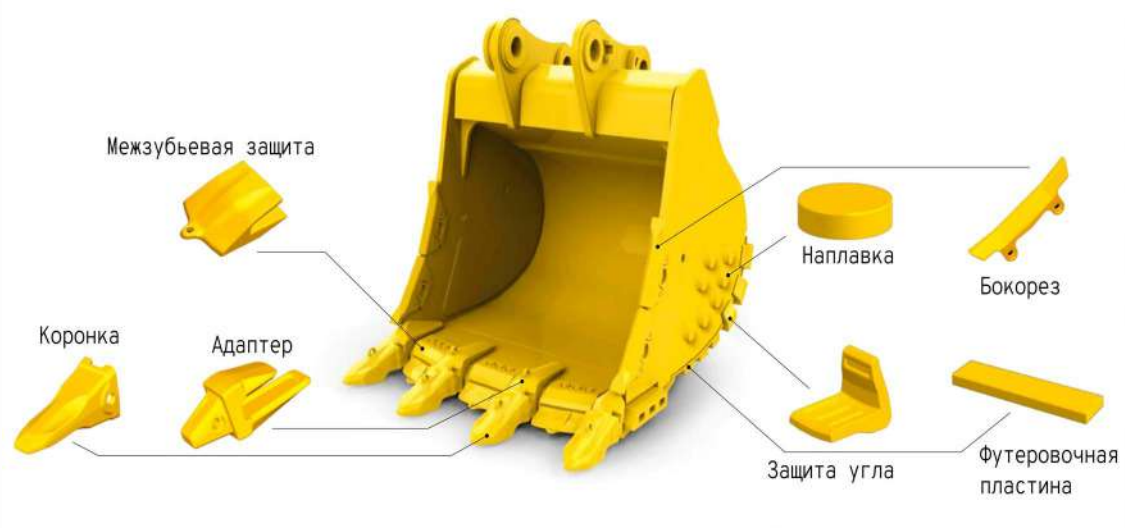


Рис. 3 Повышение износостойкости ковша

На рисунке 3 представлены основные элементы, обеспечивающие повышение износостойкости ковша карьерного экскаватора. Коронка и адаптер служат для крепления зубьев, воспринимающих основные нагрузки. Межзубьевая защита снижает износ режущей кромки. Бокорезы защищают боковые стенки ковша, футеровочные пластины уменьшают износ внутренней поверхности, а защита углов предотвращает разрушение наиболее нагруженных зон. Применение наплавки твёрдосплавными материалами повышает стойкость рабочих поверхностей к абразивному воздействию. Комплексное использование данных элементов способствует увеличению срока службы ковша, снижению затрат на ремонт и повышению эффективности эксплуатации экскаватора в сложных горно-геологических условиях.

ISSN 3030-3907

Таблица 1

Периодичность ремонта горно-шахтного оборудования и их трудоемкость [1]

№	Именование устройств	Ремонт			Время простоя (часы)		Объем труда чел/час
		Тип	Единица измерения	Рабочее время	Механическое время	Электрическое время	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ЭКГ 10	ТК T_1 T_2 К	тыс. $м^3$ тыс. $м^3$ тыс. $м^3$ тыс. $м^3$	120 600 1000 7200	44 89 111 одновременно	22 44 55 одновременно	396 798 996 9900

На основании таблицы 1 построен график, на котором по оси абсцисс отложен календарный период в месяцах, а по оси ординат - периодичность технического обслуживания и ремонта в единицах м3 и маш/час (рис. 4 а).

На рис. 4-б показано постоянное изменение производительности экскаватора по горизонтальной оси абсцисс. В целях соблюдения этого стандарта представлен график восстановления деталей с использованием указанной выше структуры ремонтного периода. Продлить срок службы экскаватора можно за счет постоянного повышения работоспособности машины и ее деталей за счет профилактических работ по графику. Необходимое количество ТО и ремонтов определяется горизонтальными линиями соответствующих видов ТО и ремонтов вдоль точек пересечения этой кривой. От точки пересечения к оси абсцисс проводят вертикальные линии для определения времени начала их переноса. Проведением вертикальных линий от точки пересечения к оси абсцисс находят период начала технического обслуживания и ремонта. С использованием полученной информации составляется годовой план технического обслуживания и ремонта. Соответствующий вид ТО и ремонта размещен на фото в таблице «Срок выполнения работ», а период их выполнения – в

ISSN 3030-3907

знаменателе. Начало работы принимают по графику, а окончание - по продолжительности, указанной в таблице 1.

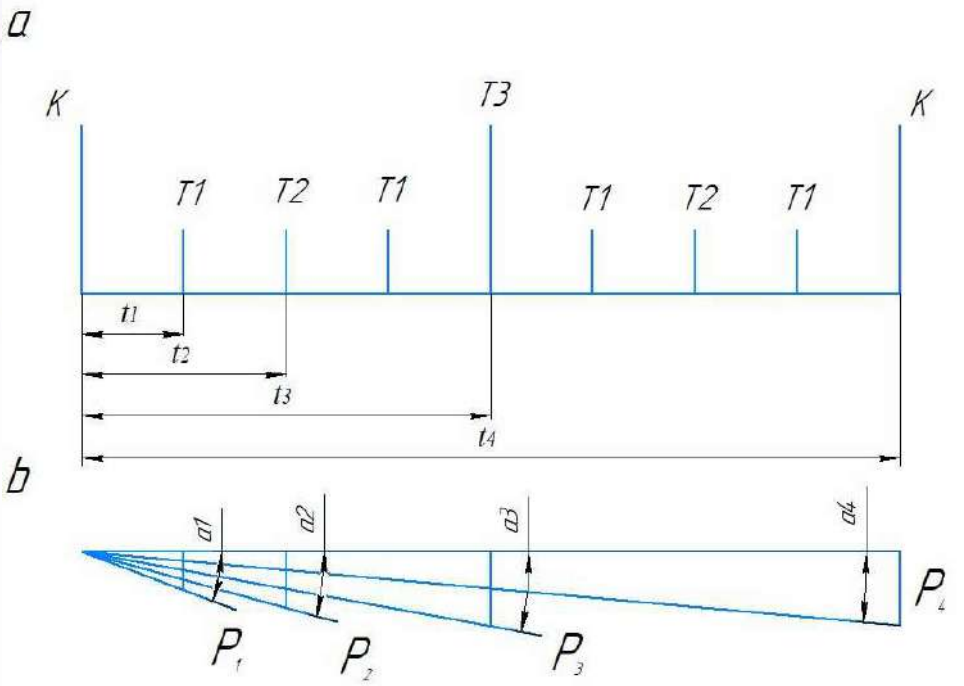


Рис.4. График изменения производительности машины. а- структура ремонтного периода. б - восстановление деталей. t1 - t4 - межремонтная наработка, a1 - a4 - углы прямой потери работоспособности, Р - прирост работоспособности.

ОБСУЖДЕНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ.

В результате исследования установлено, что эффективность работы экскаватора ЭКГ-10 в условиях месторождения рудника Мурунтау в значительной степени определяется физико-механическими свойствами пород и интенсивным износом зубьев ковша. Анализ показал, что при высокой абразивности пород снижается производительность оборудования и увеличиваются эксплуатационные затраты.

Для повышения эффективности эксплуатации рекомендуется применение износостойких материалов и твёрдосплавных наплавок, оптимизация геометрии зубьев ковша, а также использование модульных конструкций рабочих органов. Дополнительно целесообразно внедрение систем мониторинга износа и совершенствование параметров буровзрывных работ для снижения нагрузок на оборудование.

Реализация предложенных мер позволит повысить надёжность, снизить затраты и увеличить производительность экскаватора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецов В.Г. Горные машины и оборудование. - М., 2018.
2. Пучков Л.А. Открытые горные работы. - М., 2019.

ISSN 3030-3907

3. Баженов Ю.М. Машины для открытых горных работ. - СПб.: Лань, 2021.
4. Экскаваторы карьерные ЭКГ. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. - Екатеринбург, 2020.
5. Тимофеев В.А. Надёжность горных машин. - М.: Недра, 2017.
6. Каплунов Д.Р. Теория разработки месторождений. - М., 2020.
7. Горная промышленность: научно-технический журнал. – 2022-2024 гг.
8. Mining Engineering Journal. – 2021-2023 гг.

ISSN 3030-3907