

**ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ФРЕЗЕРНЫХ КОМБАЙНОВ В
ЗОЛОДОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ УЗБЕКИСТАНА****PROSPECTS FOR THE IMPLEMENTATION OF SURFACE MINERS IN THE
GOLD MINING INDUSTRY OF UZBEKISTAN**

Атакузиев У.А.

**Начальник департамента развития горнодобывающей промышленности
Министерство горнодобывающей промышленности и геологии Республики
Узбекистан**<https://doi.org/10.5281/zenodo.21337559>

Аннотация. Статья посвящена анализу перспектив применения карьерных фрезерных комбайнов при открытой разработке золоторудных месторождений Узбекистана. Цель исследования заключается в оценке технологических возможностей использования фрезерных комбайнов, определении области их рационального применения и разработке рекомендаций по внедрению данной технологии в условиях отечественных месторождений. В работе использованы методы сравнительного анализа мирового опыта, обобщения результатов эксплуатации карьерных фрезерных комбайнов, технико-экономической оценки и анализа горно-геологических условий месторождений. Рассмотрены технические возможности оборудования ведущих мировых производителей, а также опыт эксплуатации фрезерных комбайнов на отечественных месторождениях. Установлено, что применение технологии безвзрывной разработки обеспечивает повышение селективности добычи, снижение потерь и разубоживания руды, сокращение экологической нагрузки и вовлечение в разработку ранее нерентабельных запасов. Определены основные ограничения технологии, и предложены направления повышения эффективности внедрения карьерных фрезерных комбайнов.

Ключевые слова. фрезерный комбайн, открытая разработка, золоторудное месторождение, безвзрывная технология, селективная выемка, технологическая модернизация, горные работы, потери руды, разубоживание, производительность, экологическая безопасность, золотодобывающая промышленность.

Abstract. The article analyzes the prospects for the application of surface miners in the open-pit mining of gold deposits in Uzbekistan. The study aims to evaluate the technological capabilities of surface miners, determine the conditions for their rational application, and develop recommendations for implementing this mining technology at domestic deposits. The research is based on comparative analysis of international experience, generalization of operational data on surface miners, techno-economic assessment, and evaluation of the mining and geological conditions of gold deposits. The technical capabilities of equipment manufactured by leading global companies, as well as the experience of operating surface miners at mining enterprises in Uzbekistan, are reviewed. The study demonstrates that drill-and-blast-free mining technology enhances mining selectivity, reduces ore losses and dilution, minimizes environmental impact, and enables the economic extraction of previously subeconomic mineral reserves. The main technological limitations are identified, and practical approaches to improving the efficiency of implementing surface miners in the mining industry are proposed.

Keywords: surface miner, open-pit mining, gold deposit, drill-and-blast-free mining, selective mining, technological modernization, mining operations, ore losses, ore dilution, productivity, environmental safety, gold mining industry.

Современная золотодобывающая промышленность Узбекистана стоит перед необходимостью технологической модернизации. Одним из перспективных направлений модернизации является внедрение фрезерных комбайнов как высокотехнологичного оборудования, позволяющего осуществлять селективную выемку полезного ископаемого с минимальными потерями и разубоживанием. Анализ мирового опыта показывает, что данная технология успешно применяется на месторождениях фосфоритов, известняка, гипса, мрамора и других полезных ископаемых.

Ведущие производители фрезерных комбайнов (Wirtgen, Komatsu, Caterpillar, SANY, ThyssenKrupp Fordertechnik, MAN Takraf, Vermeer, «Уралмаш», Челябинский тракторный завод) предлагают оборудование, способное работать в различных горно-геологических условиях.

Проведенный анализ подтверждает эффективность технологии при работе с породами крепостью до 10 по шкале М. М. Протоdjяконова. Оптимальная область применения зависит от модели комбайна: для небольших моделей, где горные породы прочностью до 50 МПа, для крупных моделей до 70–80 МПа и выше.

В Узбекистане данная технология уже апробирована на ряде месторождений, в число которых можно отнести:

- Джерой-Сардаринское месторождение фосфоритов, где внедрены комбайны Wirtgen 2100SM, MAN TAKRAF MTS-250 и Wirtgen 2500SM. Установлено, что производительность техники существенно различается: Wirtgen-2100SM достигает 300 т/ч, Wirtgen-2500SM – 1400 т/ч, а MTS-250 – 500 т/ч. Выявлена зависимость между скоростью движения комбайна и фракционным составом добытой руды: при увеличении скорости выход крупной фракции возрастает;

- карьер завода «Ахангаранцемент», где внедрён комбайн TESMEC для добычи известняка, что позволило снизить негативное воздействие на окружающую среду и повысить качество добываемого сырья.

Внедрение фрезерных комбайнов может дать следующие результаты:

- снижение потерь и разубоживания руды;
- повышение качества добываемого сырья;
- минимизация экологического воздействия;
- продление срока эксплуатации месторождения за счёт вовлечения в разработку забалансовых запасов;
- сокращение эксплуатационных затрат.

Вместе с тем внедрение технологии сопряжено с рядом ограничений:

- ✓ быстрый износ режущего инструмента;
- ✓ вибрация и усталостные трещины металлоконструкций;
- ✓ проскальзывание гусеничного хода;
- ✓ высокая стоимость запасных частей;
- ✓ ограничения по крепости пород;
- ✓ простои при погрузке руды и горные породы в автосамосвалы.

В свою очередь, для успешной реализации данной технологии ряд мероприятий позволит улучшить показатели добычи и минимизировать вышеприведенные ограничения, такие как:

- ✓ адаптация оборудования к местным горно-геологическим условиям, включая крепость пород и глубину разработки;
- ✓ оптимизация параметров работы комбайнов с учётом специфики месторождений;
- ✓ разработка схемы интеграции с транспортной инфраструктурой для минимизации простоев;
- ✓ внедрение системы мониторинга для прогнозирования износа режущего инструмента и планирования ремонтов;
- ✓ обучение персонала по работе с оборудованием и современными технологиями управления.

Анализ мирового опыта и условий золотодобычи в Узбекистане показывает, что внедрение фрезерных комбайнов является перспективным направлением технологической модернизации отрасли. Для успешной реализации проекта необходимо:

- провести пилотные испытания фрезерных комбайнов на отдельных участках месторождения или осуществить опытно-промышленное внедрение;
- создать систему подготовки и переподготовки кадров для работы с фрезерными комбайнами;
- наладить сотрудничество с ведущими мировыми производителями фрезерных комбайнов для адаптации техники к местным условиям.

Реализация данных мер позволит повысить рентабельность золотодобывающих предприятий Узбекистана, продлить срок эксплуатации месторождений и укрепить позиции страны на мировом рынке золота. Внедрение фрезерных комбайнов не только решит текущие проблемы отрасли в части высоких потерь, разубоживания, экологической нагрузки, но и создаст основу для долгосрочного устойчивого развития минерально-сырьевого сектора республики в соответствии с глобальными трендами технологического прогресса.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Швабенланд Е. Е. О потенциале фрезерных комбайнов непрерывного действия при разработке месторождений открытым способом // Рациональное освоение недр. 2014. № 1. С. 54–60.
2. Фомин С. И., Лелен А. Анализ опыта применения комбайнов послойного фрезерования при открытой разработке месторождений цементного сырья // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2025. – № 1. – С. 128–140.
3. Клементьева И.Н., Кузиев Д.А. Современное состояние и перспективы развития конструкций карьерных комбайнов для безвзрывной послойной выемки прочных пород // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2019. №2. С. 123-128.
4. Ордин А.А., Швабенланд Е.Е. Обоснование параметров технологии открытого способа добычи апатитового сырья фрезерными комбайнами // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 2016. №2. С. 80-87.
5. Атакузиев У.А., Раимжанов Б.Р., Ашуrow Б.Н., Саттаров У.Б. Обоснование

применения фрезерного комбайна Vermeer на золоторудном месторождении
Янгиказган // Кончилик машиналари ва технологиялари. 2025. № 1(11). С. 14–17.

