

РОБОТИЗАЦИЯ В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Кауркин И.А, магистрант гр. РТМ-151, II курс

Научный руководитель: Зиновьев В.В , к.т.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г.Кемерово.

Роботы постепенно занимают все больше и больше места в нашей жизни и уже стали неотъемлемой частью человеческой повседневности. Они помогают человеку во всех отраслях его жизни, начиная от домашних дел и заканчивая помощью на производстве. Это касается не только высокотехнологичных отраслей, в которых робот с успехом заменяет человека благодаря необходимой точности позиционирования, но и вредных и опасных для человеческого здоровья производств, в частности работа в шахтах. Работа в шахтах всегда опасна для жизни, поэтому, чтобы обезопасить её, необходимо внедрить роботов.

Горнодобывающая промышленность постоянно сталкивается с двумя потребностями это безопасность человека и повышение производительности в шахтах. Широко признано, что роботизация играет важную роль, которая неизбежно повысит производительность и значительно снизит негативное воздействие на человека. Успех робота в шахте во многом зависит от его визуальной способности правильно интерпретировать его окружение для навигации целей. В данной работе представлен обзор и анализ роботизированных предложений для горнодобывающей промышленности.

В зарубежных странах роботизация добывающих компаний идет по разнообразным направлениям. Роботизация позволяет избавиться от части расходов таких как заработная плата работников, затраты на ремонт оборудования, топливные расходы, так как роботы аккуратнее обращаются с оборудованием и оптимизируют скорость работы.

Конец 2016 года отметился массовым развертыванием беспилотных систем в добывающем секторе - речь идет о все более активном использовании автономно работающих грузовиков, буровых установок и даже транспортных поездов, которые не только повышают эффективность добычи полезных ископаемых, но и сокращают потребность в персонале, что особенно важно для развитых стран с высоким уровнем средней заработной платы [1]. Так например в Австралии, шахты концерна RioTinto используют 73 роботизированных грузовика, которые получают сырье с роботизированных буровых установок, и подвозят их к поездам. В 2017 году они планируют роботизировать поезда, роботы возьмут на себя управление, а также процессы погрузки и разгрузки.

Крупнейшая в мире добывающая компания "BHP Billiton", также осваивает беспилотные грузовики на железных шахтах в Австралии. Лидирующий канадский нефтедобытчик "SuncorEnergy" испытывает самосвалы-роботы при добыче кварцевого песка. В Германии компания "KUKA Roboter" применяют

роботизированный манипулятор для установки арочных крепей. Немецкая фирма TopTec разработала демонтирующего робота для выполнения сложных горнопромышленных работ. Их технику можно использовать в любых замкнутых помещениях с ровной или не ровной поверхностью. Демонтирующий робот оснащен гидромолотом, он имеет слабую отдачу и хорошо поглощает звук ударов, уникальная форма поршня создает дополнительную ударную волну, которая усиливает энергию разрушения. В Испании применяется роботизированный проходческий комбайн Alpine AM-105ex (рисунок 1) разработанный фирмой "SANDVIK".



Рисунок 1. Проходческий комбайн Alpine AM-105ex.

Французская фирма "Montabert" разработала роботизированную бурильную установку "Robofore", обеспечивающую бурение шпуров по заданной программе с автоматическими операциями бурения и перестановки двух манипуляторов. Шведская фирма "NitroNobelMec" создала мобильные манипуляторы HF-51 и EG-33 с дистанционным управлением для зарядки взрывчаткой скважин в незакрепленных выработках. Шведская компания BrokkAB разработала и представила демонтирующие серийные роботы, которые способны производить бурение скважин в шахтах без тяжелой техники, разработку горных пород в ограниченных пространствах, оборку заколов, дробление негабарита. Данные роботы (рисунок 2) оснащены маневренным манипулятором, который имеет диапазон оборота от 270° до 360° [2]. Это позволяет производить работы в различных плоскостях, например горизонтальное бурение.



Рисунок 2. Демонтирующие серийные роботы.

Свой вклад по внедрению роботизации в горнодобывающую промышленность вносят и страны СНГ. Так, например, украинский новокраматорский машиностроительный завод создал угольный проходческий комбайн П-110 (рисунок 3), который оснащен системами самодиагностики и системой радиоуправления на базе микропроцессоров. Казахский Карагандинский

государственный технический университет пошел еще дальше, и разработал роботизированный комплекс на основе серийных комплектующих.[3] В состав комплекса входят механизированная крепь и выемочный манипулятор с программным управлением.



Рисунок 3. Проходческий комбайн П-110.

В свою очередь достижениями в разработкe роботизированных технологий в горнодобывающей промышленности могут похвастаться не только зарубежные коллеги, но и наши ученые, которые предлагают перспективные разработки и предложения по внедрению роботов в шахты.

Ученые из Перми разработали "робот-шахтера", который по их идее должен выполнять все необходимые операции в шахте [4]. Его можно применять как в бурозрывных работах, так и при установочно-наладочных работах. Одним из преимуществ данного робота является то, что он малогабаритен с рукой-манипулятором и располагается на движущей платформе.

Резидент «Сколково» компания "Вист Майнинг Технолоджи" разработала и предлагает технологии для создания роботизированных участков горных работ [5]. На таких участках добычу будет вести роботизированная и дистанционно-управляемая техника - самосвалы, экскаваторы, погрузчики, бульдозеры, буровые станки, автономный железнодорожный транспорт.

Таким образом, внедрение роботизированных технологий позволит расширить добычу в шахтах, поскольку роботы могут работать в любых условиях. Появляется возможность разрабатывать глубоко залегающие пласты угля на глубине свыше 1 км. Добычу можно будет вести в непрерывном, круглосуточном режиме, поскольку роботу-шахтеру не нужно подниматься на поверхность и не требуется отдых. Будет кардинально решена проблема безопасности в шахтах, поскольку роботизированные шахты не потребуют регулярного присутствия людей под землей. Роботы могут работать в бескислородной атмосфере, что само по себе исключает возможность возгорания и взрыва метана. Роботизированные шахты могут добывать кроме угля еще и метан, ценный для энергоносителей, без использования сложных и дорогостоящих систем дегазации пластов. Достаточно лишь оборудовать роботизированные шахты системами откачки метана из забоя, с его последующей очисткой и переработкой на поверхности.

Список литературы:

1. Умное производство [Электронный ресурс]: многопредмет. науч. журн. / Мод. реал. сект. произв. – Электрон. журн. –Тверь, 2017. - . – режим доступа к журн.: <http://www.umpro.ru/>.
2. RoboTrends [Электронный ресурс]; науч. инт. журн. / Разр. роб. предл. – Электрон. журн. –Москва, 2017. - .–режим доступа к журн.: <http://robotrends.ru/>
3. А.Д. Мехтиев. Роботизированный комплекс [Текст] / А.Д. Мехтиев//Когнитивная робототехника межд.научн.конф. – 2016. - № 12. – С. 34-35.
4. Поезжаева Е.В. Роботизация горного дела [Текст] / Е.В. Поезжаева // Наукоеведение. – 2016. - № 7. – С. 52-57.
5. Владимиров Д.Я. Интеллектуальный карьер: эволюция или революция [Текст] / Д.Я. Владимиров //Открытые горные работы в XXI веке. . – 2016. - № 12. – С. 50-55.