

Выбор оборудования для вывозки торфяного сырья

Аннотация. Приведена структура технологии карьерной добычи торфяного сырья. Дана анализ существующей и перспективной оборудования. Рассматриваются требования для обоснования парка и параметров оборудования в составе транспортно-тракторных агрегатов для целью эффективного функционирования на непрочной поверхности торфяного месторождения при вывозке торфяного сырья.

Ключевые слова: торфяное сырье, карьерная добыча, транспортно-тракторный агрегат, трактор, полуприцеп

Equipment selection for hauling of peat raw materials

Abstract. The structure of open-pit mining technology of peat raw materials extraction is given and the analysis of the existing and perspective equipment is given. Requirements for justification of the park and parameters of the equipment as a part of transport and tractor units for the purpose of effective functioning on the fragile surface of the peat field at removal of peat raw materials are considered.

Keywords: peat raw materials, open-pit mining, transport-tractor unit, tractor, semitrailer

Эффективность торфяного производства в основном определяется совершенством технологического процесса, техническим уровнем торфяных машин и эффективностью их использования.

Технологический процесс добычи торфяного сырья карьерным способом начинается в весенний период и предусматривает комплекс работ по подготовке участка к выполнению вскрышных, добычных и рекультивационных работ.

После производства подготовительных работ, которые включают расчистку поверхности торфяной залежи, планирование, организацию площадки полевой базы, ремонта водоотводной сети, вскрышу и ее вывозку, начинается экскавация и вывозка торфяного сырья за пределы карьера на площадку сушки и хранения. Наиболее энергоемкой является погрузочно-транспортные операции, поглощающие большую часть общих энергозатрат торфяного производства.

Разработку торфяной залежи ведут на всю глубину торфяной залежи ниже уровня стоянки экскаватора по транспортной, одвобортовой продольно-поперечной системе разработки. Технологическая схема характеризуется использованием горнотранспортного оборудования циклического действия: экскаватор (гидравлическая лопата) и тракторно-транспортные агрегаты.

При разработке торфяной залежи ось проходки экскаватора совмещена с осью выемки. Транспортные прицепы под погрузку подают передним ходом и устанавливают на расстоянии 1 м от бровки уступа с таким расчетом, чтобы средний угол поворота стрелы экскаватора не превышал 70° . При этом учитывают, что радиус выгрузки экскаватора R_p при высоте выгрузки, равной 3,6 м составляет: с обратной лопатой и ковшом емкостью $2,3 \text{ м}^3 - 7,6 \text{ м}$.

В условиях торфяного карьера принятая система разработки должна обеспечивать безопасность, экономичную и наиболее полную выемку кондиционных запасов торфяного сырья при соблюдении мер по охране окружающей среды.

Тело торфяной залежи по углу падения относится к горизонтальным. Торфяная залежь пересекается в среднем на глубину до 6 м от поверхности месторождения. Дальность перемещения автотракторным транспортом составляет 0,5-1,5 км при транспортировании торфяного сырья на площадку сушки. Преимущество схемы: возможность быстрого ввода карьера в эксплуатацию, высокая мобильность оборудования.

Анализ существующего оборудования показывает, что для выемки и погрузки торфяного сырья в тракторные полуприцепы целесообразно использовать одноковшовый гусеничный гидравлический экскаватор ЕК 270-03 с двигателем 132 кВт и объемом ковша 2,3 м³ при массе с гусеницами шириной 1200 мм 31,0 т и удельном давлении на грунт 27,5 кПа [1].

Выбор оборудования должен соответствовать природным условиям торфяного карьера и обеспечивать эффективную и безопасную работу на карьере в конкретных условиях.

Выбор вида транспорта проводится на основе технико-экономических расчетов применительно к конкретным горнотехническим условиям с учетом горно-геологических характеристик торфяной залежи, ее физико-механических свойств, производительности и толщины слоя, объема перевозок, расстояния вывозки.

По условиям обеспечения проходимости колесного транспорта по поверхности торфяной залежи, зависимости от состояния торфовозной дороги при неблагоприятных погодных условиях принимаются транспортно-тракторные агрегаты в составе колесный трактор + тракторный полуприцеп.

Среди способов изменения тягово-сцепных свойств и проходимости трактора следует отметить:

- увеличение сцепной массы трактора;
- увеличение сцепления шин колес с грунтом.

Увеличение сцепной массы трактора можно получить следующими действиями:

- использование навесного быстросъемного балласта;
- заливка воды (раствора) в шины колес.

Увеличение сцепления шин колес с грунтом можно получить следующими действиями:

- выбор оптимального давления в шинах колес в зависимости от условий работы и нагрузки на оси трактора;
- сдвигание колес.

Транспортировка торфяного сырья на торфяном карьере может осуществляться транспортно-тракторными агрегатами (трактор БЕЛАРУС-1523.3 тягового класса 3 т с широкопрофильными ведущими сдвоенными колесами + самосвальный полуприцеп со сдвоенными колесами).

Трактор БЕЛАРУС-1523.3 с дизелем модели Д-260.1S2, номинальной мощностью 111 кВт и колесной формулой 4К4 может быть оборудован передним балластом общей массой до 1625 кг. Грузоподъемность заднего навесного устройства на оси подвеса составляет не менее 6500 кг [2].

Выбор рациональных комплектов оборудования является одним из самых важных аспектов проектов открытой разработки месторождений. Одним из основных факторов, влияющих на функциональность транспортно-тракторного агрегата, является величина загрузки кузова полуприцепа торфяным сырьем. Увеличение загрузки выше расчетной для конкретного полуприцепа приводит к росту затрат энергии на передвижение и буксование двигателей трактора-тягача; снижение загрузки кузова вызывает неоправданный расход энергии и снижение производительности на выемочно-транспортных операциях.

Поэтому актуальной задачей является обоснованный выбор рационального состава, основных конструктивных и эксплуатационных параметров транспортно-тракторного агрегата,

основанный на обеспечении проходимости агрегата по слабым грунтам при максимальной возможной нагрузке кузова торфяным сырьем.

Из анализа конструкций существующих транспортных торфяных полуприцепов следует, что их применение на транспортных работах в торфяном карьере нецелесообразно по причине большого объема кузова полуприцепа (до 20 м³) [3, 4] и необходимости перевозки влажного торфяного сырья с высокой насыпной плотностью (800-900 кг/м³) [5]. Для карьерной добычи влажного торфяного сырья эффективные транспортные средства отсутствуют.

В связи с этим есть необходимость создания энергоэффективного транспортного полуприцепа для транспортирования экскавированного торфяного сырья из карьера на поля сушилки с обоснованием его размерно-массовых характеристик исходя из условий многократного перемещения по временным торфовозным дорогам.

Размерно-массовые параметры колесного транспортно-тракторного агрегата выбираются на основе сравнительного анализа условий проходимости по торфяной залежи при различных сочетаниях величины опорной поверхности колес полуприцепа, геометрической формы и размеров кузова полуприцепа при вариации нагрузок и скоростных режимов передвижения агрегата.

По способу агрегатирования с колесными тракторами полуприцеп тракторный самосвальный присоединяется обычно в одной точке посредством сцепной петли к тягово-сцепные устройства. Масса полуприцепа в транспортном положении частично воспринимается трактором и большей частью собственными ходовыми колесами.

Анализ типа и формы транспортного средства показал, что при карьерном способе добычи торфяного сырья следует применять полуприцеп тракторный самосвальный с односторонней разгрузкой назад. Для увеличения проходимости по слабым грунтам полуприцеп должен быть двухосным со двоясненными колесами флотационного типа. При вывозке влажного торфяного сырья кузов прицепа следует выполнить цельнометаллическим типа «монокок» с отверстиями в днище для сброса воды. Среди аналогов подобного транспортного оборудования следует выделить полуприцеп герметичный тракторный «ППГ-8» грузоподъемностью 8000 кг, вместимостью кузова 9,4 м³ и массой 2250 кг выпускаемый ОАО «Бобруйсксельмаш» [6].

Установление закономерностей процесса многократного перемещения колесного транспортно-тракторного агрегата по временным торфовозным дорогам с обоснованием конструкции и параметров колесного хода, геометрической формы и размеров кузова полуприцепа, позволит повысить надежность технологической схемы и обеспечить максимальную производительность комплекса оборудования.

Список литературы

1. Гусеничный экскаватор модели EK 270LC компании «Кранэкс». URL: <http://www.kraneks.ru/tu/pofoe/29> (дата доступа 20.02.2017).
2. Минский тракторный завод. Каталог продукции. URL: <http://www.belarus-tractor.com/catalog/belarus-1523/belarus-1523-3/> (дата доступа 28.02.2017).
3. Каталог торфяных машин. URL: <http://www.rentmax.com/en/home/> (дата доступа 28.02.2017).
4. Максаров В.В., Михайлов А.В., Иванов С.Л. Машини и оборудованиe [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Максаров, А.В. Михайлов, С.Л. Иванов – СПб.: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». 2015, 0321504431 – 1 DVD-R.
5. Михайлов А.В., Иванов С.Л., Габов В.В. Формирование и эффективное использование машинного парка торфодобывающих компаний // Вестник ПНИПУ. №14, 2015. С. 82-91.
6. Полуприцеп герметичный тракторный "ППГ-8". URL: <http://www.bobrujskkselmash.com/tu/product/scrptrailer-tight-ppg-8.html> (дата доступа 28.02.2017).