

ВВ, которые обычно вымываются проточными водами из вертикальных скважинных зарядов в обводненных массивах [3].

Предложенная технология разработки скального грунта превосходит распространённые методы буровзрывных работ при разработке выемок. Заявляемая самоходная установка для укрытия мест взрыва обеспечивает отбойку горных пород со сниженными динамическими нагрузками на демпфирующие элементы укрытия, позволяя тем самым повысить надежность проведения и уровень экологической безопасности буровзрывных работ.

Библиографический список

1. [Электронный ресурс]. URL: [https:// www.cyberleninka.ru](https://www.cyberleninka.ru) (дата обращения: 3.11.2018).
2. Самоходная установка для укрытия мест взрыва: Патент № 2125233 (РФ) / Е.Б. Шевкун, В.И. Мирошников, С.В. Чередников, Н.А. Леоненко. № 97112231/03; заявл. 24.07.97.
3. Мосинец В.Н. Дробящее и сейсмическое действие взрыва в горных породах. М.: Недра. 1976. 271 с.

УДК 625.855

Маг. А.И. Хохлов
Рук. С.А. Чудинов
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРИМЕНЕНИЕ ЗОЛЫ УНОСА РЕФТИНСКОЙ ГРЭС В ТЕХНОЛОГИЯХ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Сложно представить нашу жизнь без электричества. Миллионы тонн угля, ядерного топлива и кубометров газа превращаются в свет и тепло в наших домах. Однако, какой отпечаток на экологии оставляет энергетическая промышленность.

В отличие от газовых и ядерных электростанций, классические теплоэлектростанции, работающие на угле, не могут похвастаться высокой экологичностью, так как во время производства электрической энергии на таких предприятиях остаются продукты горения угля – шлаки и золы. Несмотря на их малые размеры, объем выбросов настолько велик, что для их хранения и складирования отводятся огромные территории – золоотвалы, достигающие в плане огромных размеров. Главной бедой, которую может

принести золоотвал для человека, является загрязнение атмосферного воздуха вследствие ветровой эрозии.

В Свердловской области находится крупнейшая теплоэлектростанция – Рефтинская ГРЭС, работающая на твердом топливе – экибастузском каменном угле. Доля электроэнергии, которую вырабатывает станция, составляет 40 % от общего объема, потребляемого всей Свердловской областью. Зола и шлак удаляются по замкнутой гидравлической системе и транспортируются в золоотвалы по золоотводам. Площадь золоотвала, используемого станцией в настоящее время – 1080 га. Активное применение золы уноса в различных сферах производственной деятельности поможет сократить количество отходов, находящихся в золоотвалах, что положительно скажется на экологии окружающей среды.

Уменьшение потребности в дорожно-строительных материалах и повышение эффективности их использования остается важнейшей проблемой. Многолетние научные исследования и практика дорожного строительства показали, что одним из путей ее решения является применение вторичных ресурсов – отходов промышленности, которые можно использовать в качестве непосредственно дорожно-строительного материала или как исходный продукт для его получения.

По химическому составу зола уноса Рефтинской ГРЭС относится к кислым золам, имеет очень низкую потенциальную способность к проявлению гидравлических свойств, самостоятельной вяжущей способностью не обладает. По физико-механическим свойствам относится к непучинистым при коэффициенте увлажнения K_w в пределах 0,70–1,40 и коэффициенте уплотнения $K_y = 0,98$. При коэффициенте уплотнения $K_y = 0,90$ коэффициент увлажнения K_w не ограничен. Приведенные характеристики указывают на возможность использования золы уноса Рефтинской ГРЭС в ряде технологий дорожного строительства [1].

В состав асфальтобетона входят мелкий заполнитель, вяжущее (битум) и минеральные добавки (минеральный порошок). Минеральный порошок в асфальтобетоне выполняет несколько функций. Являясь компонентом минеральной части, порошок повышает её плотность (уменьшает пустотность), структурирует битум и эффективно воздействует на прочность, вязкость, теплостойкость и клеящие свойства асфальтовяжущего.

Асфальтобетонные смеси с использованием в качестве минерального порошка золы уноса Рефтинской ГРЭС рекомендуется применять при устройстве морозозащитных и теплозащитных слоев автомобильных дорог I–IV категорий, устройства нижних слоев оснований дорожной одежды автомобильных дорог I–II категории в условиях I–V дорожно-климатических зон в соответствии с действующими строительными нормами [2].

Применение золы для устройства слоев оснований дорожных одежд из золоминеральных смесей является ресурсосберегающей технологией, обеспечивающей экономию денежных средств в размере от 570 до

1140 тыс. руб./км. Применение золы для устройства дополнительных морозозащитных и теплоизолирующих слоев дорожной одежды является в особенности эффективным. Однако для отсыпки земляного полотна автомобильных дорог при условии организации армирования и гидроизоляции конструктивных элементов, устраиваемых из золы, экономическая эффективность ее применения весьма низкая и может уступать традиционно используемым строительным материалам – грунт, песок, скальные материалы.

Библиографический список

1. Неволин Д.Г., Дмитриев В.Н., Кошкарров Е.В. и др. Инновационные технологии проектирования и строительства автомобильных дорог: монография / Под ред. Д.Г. Неволина, В.Н. Дмитриева. Екатеринбург: УрГУПС, 2015. 291 с.

2. ОДМ 218.2.031-2013 Методические рекомендации по применению золы уноса и золошлаковых смесей от сжигания угля на тепловых электростанциях в дорожном строительстве. Издан на основании распоряжения Федерального дорожного агентства от 04.03.2013 N 250-р.

УДК 528.3

Студ. В.М. Хроненко
Рук. С.А. Чудинов
УГЛТУ, Екатеринбург

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ПРИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТАХ

Одной из основных задач, выполняемых при геодезических работах, – это топографическая съемка и составление подробного плана местности. Для осуществления данных работ традиционно применяется методика наземной съемки посредством электронного тахеометра, а также производятся измерения, используя спутниковые снимки. С помощью беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), появившихся на вооружении специалистов в начале XXI в., проводить данные работы стало значительно эффективнее [1].

БПЛА представляют собой устройства, способные производить маневры в воздухе без экипажа, подчиняясь дистанционному управлению или заданной программе (рис. 1).