

УДК 691.542:678.046.3:625.7/8

А.И. Науменко, асп., магистр технических наук  
(БГТУ, г. Минск)**ПРИМЕНЕНИЕ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТА С МИНЕРАЛЬНЫМ  
НАПОЛНИТЕЛЕМ ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ ДОРОЖНЫХ ГРУНТОВ**

Автомобильный транспорт является важной составляющей технологии лесозаготовительного производства. Природно-климатические особенности лесной зоны требуют особого подхода при разработке ресурсосберегающих технологий для строительства лесных автомобильных дорог круглогодичного действия. Особенно актуальной является проблема использования в дорожном строительстве местных дорожных грунтов. Для устройства конструктивных слоев дорожных одежд используются местные природные грунты, дробленные каменные материалы и отходы промышленных производств, укрепленные минеральными вяжущими. К таким вяжущим относятся различные цементы, известь, активные золы уноса, активные молотые гранулированные шлаки, фосфатные и другие вяжущие [1].

Так для расширения сырьевой базы вяжущих материалов предлагается использовать комплексное минеральное вяжущее на основе портландцемента с микронаполнителем. В качестве наполнителя рекомендуется использовать золу-унос топок кипящего слоя Ошмянской ТЭЦ. Количество данных отходов в отопительный сезон на данном предприятии составляет около 200 т ежегодно.

Размер частиц золы-уноса не превышает 50 мкм. В ней установлено присутствие частиц четырех видов: мелкие (зерна размером менее 5 мкм); шаровидной формы с размером 10–20 мкм; неправильной формы (многогранники, частицы овальной формы со средним размером 10–40 мкм) и агрегированные ноздреватые размером до 50 мкм, а также частицы черного цвета, относящиеся к коксовому остатку торфа (рис. 1 и рис. 2).

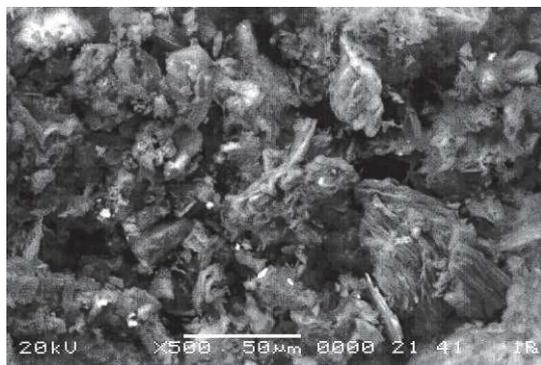


Рис. 1. Чистая торфяная зола

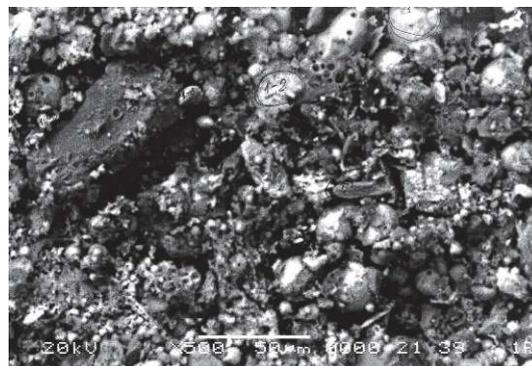


Рис. 2. Зола-унос

Количество вводимой в состав сырьевой смеси для получения портландцемента с минеральным наполнителем золы-уноса принимался от 10% до 75%. Данного количества необходимо и достаточным для получения цементов самых распространенных марок 500, 400, 300, 200. При введении в состав сырьевой смеси золы-уноса менее 20% марка портландцемента не превышает 500, при введении ее более 70% она становится ниже 200. Для изучения вяжущих свойств полученных смесей готовили на их основе цементные растворы в соотношении песок: сухая смесь 3:1. Готовили по двенадцать кубиков каждого состава. Твердение их проводили по режиму: первые сутки в формах на воздухе, затем после распалубки в воде. Через 3, 7, 28 суток кубики извлекались из воды и испытывались на прочность при сжатии [2]. По данным полученным в ходе лабораторных испытаний на прочность данной минеральной смеси построены графики кинетики твердения образцов, которые показаны на рис. 3.

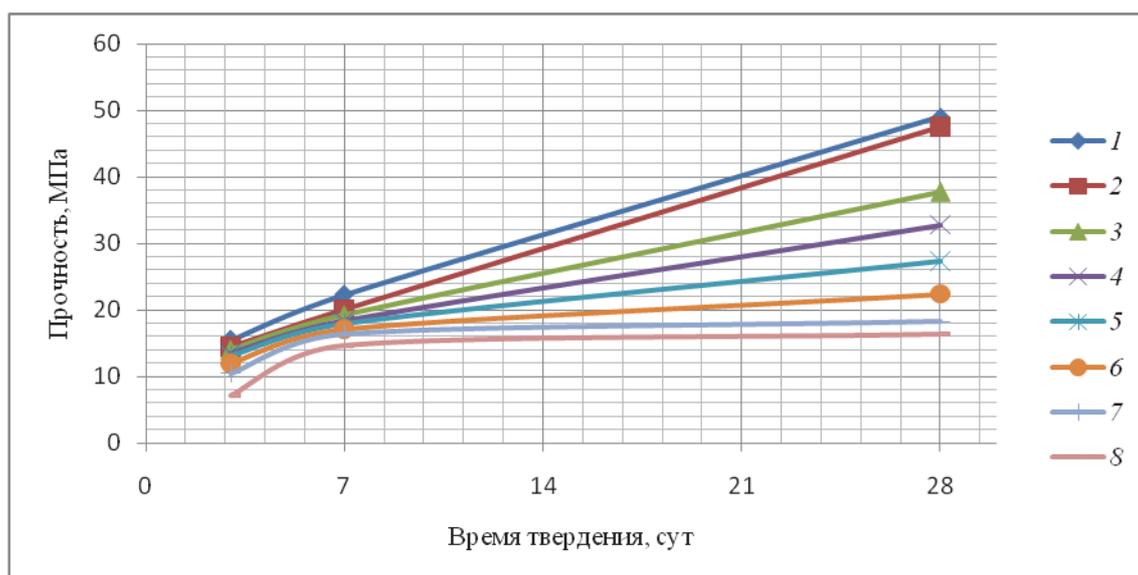


Рис. 3. Кинетика твердения сырьевой смеси портландцемента с микронаполнителем:

1 – ПЦ + 10% золы-унос; 2 – ПЦ + 20% золы-унос; 3 – ПЦ + 30% золы-унос;  
 4 – ПЦ + 40% золы-унос; 5 – ПЦ + 50% золы-унос; 6 – ПЦ + 60% золы-унос;  
 7 – ПЦ + 70% золы-унос; 8 – ПЦ + 75% золы-унос

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дорожные одежды с основаниями из укрепленных материалов / Ю. М. Васильев, В. П. Агафонцев, В. С. Исаев [и др.]; под общ. ред. Ю. М. Васильева. – М.: Транспорт, 1989. – 191 с.
2. Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности: ГОСТ 22733-2002. – Введ. 01.01.06. – Минск, 2006. – 20 с.