

«Сейфуллин окулары – 12: Ғылым жолындағы жастар-болашақтың инновациялық әлеуеті» атты Республикалық ғылыми-теориялық конференция материалдары = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения-12: Молодежь в науке - инновационный потенциал будущего" . – 2016. – Т.1, ч.3 – С.235-237

## СТРОИТЕЛЬСТВО ДОРОГ ИЗ ОТХОДОВ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Суранкулов Ш.Ж.*

Основным сырьем для производства асфальтобетонов и строительства оснований автомобильных дорог являются традиционные горные породы – граниты, песчаники, известняки и т.д., месторождения которых имеют ограниченное распространение. В то же время, большой объем отходов химической промышленности в Южно-Казахстанской и Жамбылской областях находится в отвалах, без дальнейшего применения.

В настоящее время по данным Жамбылского территориального управления охраны окружающей среды объемы отходов химической промышленности составляет:

- фосфорные шлаки ТОО «Химпром-2030» занимают площадь 27,4 га. Накопленный объем – 5313,7 тыс.т., при ежегодном складировании дополнительно 38,2 тыс.тонн. Потребителя на большие партии шлака нет, на мелкие нужды используются ежегодно около 23,8 тыс.тонн;
- гранулированный шлак находится на территории ТОО «Казфосфат» (НДФЗ). Общий накопленный объем составляет 5393,79 тыс.тонн;
- фосфогипс – отход завода ТОО «Минеральные удобрения». Накопленный объем – 6032,14 тыс.тонн.

Кроме этого при вскрышных работах образуется огромное количество отходов, среди которых по минералогическому составу близко подходит кварциты, доломиты, фосфатно-глинистые сланцы и т.д. Объемы, например, кварцитов достигает порядка 2-3 млн.тонн.

Основным экономически и экологически выгодным направлением по использованию этих отходов является применение их в дорожном строительстве в качестве покрытий, оснований и земляного полотна. Ниже останавливаемся на использовании этих отходов промышленности.

**Гранулированный шлак** образуется в результате охлаждения огненно-жидкого шлака полученного при восстановлении фосфора в электропечах. Это серый, твердый, нерастворимый в воде, без наличия летучих веществ шлак по грансоставу, соответствующий мелкому щебню.

Химический состав шлака следующий:  $P_2O_5$ -2%; CaO – до 50%; F – до 2,5%;  $Al_2O_3$  – до 3,5%;  $SiO_2$  – до 40%; MgO – до 4%;  $Na_2O+K_2O$  – 0,5:1,2%.

Физико-механические характеристики в среднем имеет следующие значения: средняя плотность 2,4, 2,75 т/м<sup>3</sup>; пористость - 10, 15%; водопоглощение – 3-5%; прочность на сжатие 40, 50 МПа; прочность на изгиб 15, 20 МПа; морозостойкость – 50.

Гранулированный шлак в дорожном строительстве может использоваться в качестве:

- песчаного материала при приготовлении асфальта и цементобетонных смесей, а также для подстилающих слоев оснований (без переработки и без введения добавок);
- монолитного основания под асфальтобетонным покрытием (с добавкой малых доз цемента, клинкерной пыли или щелочных добавок);
- при реконструкции асфальтобетонных покрытий и щебеночных оснований (с добавкой малых доз цемента или клинкерной пыли);
- шлакового вяжущего для получения монолитных бетонных покрытий и оснований (после дополнительной переработки – тонкого измельчения совместно с малыми дозами активизаторов: цемент, известь, клинкерная пыль);
- земляного полотна при добавлении незначительного количества цемента, клинкерной пыли и фосфогипса.

Большой объем гранулированного шлака находится на территории (5393,79 тыс.тонн) ТОО «Казфосфат» (НДФЗ) г.Тараз и Южно-Казахстанской области.

**Плотный фосфорный шлак** АО «Химпром-2030» в основном состоит из псевдоволластонита, в небольшом количестве присутствуют мелилит, фторапатит. Химический состав:  $\text{Ca}(\text{SiO}_3)$  – 7,2, 15,8%; мелилита  $\text{Ca}(\text{Al}_2\text{SiO}_6)$  – 5,6, 10,3%; акермакит  $\text{Ca}(\text{MgSi}_4\text{O}_5)$  – 4,7, 9,2%; силико-карнотит  $\text{Ca}(\text{P}_2\text{SiO}_8)$  – 5,8, 7,7%. Дроблением и сортировкой можно получить щебень различной фракции и песок. Физико-механические характеристики колеблются в пределах: средняя плотность 2,6, 2,8 т/м<sup>2</sup>; водопоглощение – 1-4%; пористость 10-12%; прочность щебня на сжатие 60, 120 МПа; прочность на изгиб 20-30 МПа; морозостойкость 50, 100 циклов.

Применяются шлаки в основном в дорожном строительстве в качестве:

- заполнителя, наполнителя и минерального порошка при подготовке асфальто и цементобетонных покрытий;
- основании и подстилающего слоя дорожной одежды;
- шлакового вяжущего для получения монолитных бетонных покрытий и оснований (после дополнительной переработки);
- тонкого измельчения совместно с малыми дозами активизаторов: цемент, известь, клинкерная пыль.

**Фосфогипс** образуется при производстве аммофоса, нитроаммофоса и суперфосфата в стадии технологии получения экстракционной фосфорной кислоты.

Фосфогипс – пожаровзрывоопасен, серого цвета, в воде практически нерастворим. По зерновому составу это порошкообразный материал с максимальным размером зерна 1 мм. Фосфогипс – полугидрат обладает в течении примерно 3 суток после выпуска вяжущими свойствами.

Полный объем накопленных отходов фосфогипса на территории ТОО «Минеральные удобрения» составляет 6032,139 тыс.тонн. Общая занимаемая площадь – 47 га.

Одним из перспективных направлений утилизации фосфогипса является использование его в дорожном строительстве в качестве дорожных оснований, а также получение высокопрочных ангидридовых вяжущих. В качестве добавки были использованы известь, зола, барханный песок и молотый фосфорный шлак. Также можно его использовать в составе асфальтобетона в качестве минерального порошка (5-7%). Прочность такого материала при сжатии в возрасте 28 суток составляет 3-6 МПа.

**Вскрышные породы**, кварциты, доломиты и фосфитно-силикатные сланцы-отходы горнодобывающих предприятий. Они образуются на фосфоритных бассейнах Каратау при вскрышных работах. Накопленный объем достигает, например, кварцитов 2-3 млн.тонн.

Кварциты Жанатасского месторождения характеризуются повышенной по сравнению с традиционными материалами плотностью. После дробления и сортировки может быть получен щебень, песок и смеси любых стандартных фракций. Щебень имеет марку прочности при сжатии 82,4-92,3 МПа; марку по морозостойкости F50-F150 (потери массы до 1%). Щебень имеет устойчивую структуру против всех видов распадов. Полученные характеристики соответствуют требованиям ГОСТ 8267-93 и ГОСТ 3344-83. Для использования щебня в основаниях из готовых смесей по ГОСТ 25607-94 рекомендуется готовить и применять смесь 0-70 мм с содержанием фракций 10-70 мм 50% и фракции 0-10 мм – 50%, соответствующей смеси С-5, а также смесь С-6, содержащей 75% фракции 10-40 мм и 25% фракции 0-10 мм. Для использования щебня в щебеночных основаниях, устраиваемых методом заклинки, в качестве основного материала рекомендуется использовать согласно СНиП 2.05.02-85 «Автомобильные дороги», щебень фракции 40-70 мм, в качестве расклинивающего материала – щебень фракции 10-20 и 5-10 мм, которые можно получить рассевом фракций 10-40 или 40-70 мм. Допускается в качестве расклинивающей фракции вместо фракций 10-20 мм и 5-10 мм использовать отсеvy дробления фракции 0-10 мм, зерновой состав которой соответствует требованиям ГОСТ 25.607-94 (С-12) или смесь фракции 5-20 мм.

Таким образом, выше приведенные отходы химической промышленности можно использовать в качестве минерального порошка, заполнителя и наполнителя в асфальтобетонных покрытиях. При этом асфальтобетон из этих материалов полностью соблюдает требования ГОСТ 9128-97.

### Список литературы

1. Сулейменов Ж.Т., Сагындыков А.А., Суранкулов Ш.Ж. Составы и свойства горячего асфальтобетона на основе отходов фосфорной

промышленности // Поиск «Серия естественных и технических наук» №1, 2005г.

2. Сулейменов Ж.Т., Сагындыков А.А. и др. Исследование смесей для дорожных оснований на основе фосфогипса. Наука и образование Южного Казахстана №2 (37), 2004г.

3. Сулейменов Ж.Т., Сагындыков А.А. и др. Исследование свойств кварцитов Жанатасского месторождения для строительства автомобильных дорог. Международная конференция 21-22 октября 2005г., г.Тараз

4. Viktor Pukhkal, 2014.  
Eksperimentalnaocenaparametaratoplotnogfluksagrejnihтеля [Experimental Estimate of the Heat Flow Parameters of Heating Appliances]. Volume 12, Issue 1, 2014