

К.С. Досалиев, доц., канд. техн. наук;  
М.М. Куттыбаева; А.Ж. Жанабай; Ж.Т. Исмаил  
(ЮКУ имени М.Ауэзова, Шымкент, Казахстан)

## **ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ ВОЗВЕДЕНИЯ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ КОРОБЧАТОГО ТИПА**

В настоящее время в Республике Казахстан важные значения имеют такие качественные показатели, как снижение удельных затрат природного сырья, материалов и топлива. Это, в свою очередь приводит к увеличению применения прогрессивных конструкционных материалов, замену дорогостоящих материалов более дешевыми, на основе отходов различных производств, рациональному и комплексному использованию природных и топливно-энергетических ресурсов, значительному вовлечению в хозяйственный оборот вторичных ресурсов и попутных продуктов. Использование таких основных направлений в экономики, как бережного отношения к ресурсам за счет снижения количества отходов и вторичных материалов, внедрение новых индустриально-инновационной технологий, повышение качества сырья и материалов, ресурсов за счет их рационального и комплексного применения, позволяет создать надежно действующий механизм функционирования различных отраслей экономики строительства и решить экологические проблемы промышленных регионов нашей страны [1].

Все это является актуальной задачей, которая хорошо сочетается и при получении строительных материалов и изделий остро необходимых в строительстве автомобильных дорог.

Применяемые при процессе получения композиционного материала исходные вещества, например, электротермофосфорный шлак и фосфогипс, получены можно сказать из одного и того же фосфоросодержащего материала, где основным компонентом является  $P_2O_5$ , а остальные составляющие это адьюмо силикаты, оксиды кальция и магния, щелочные элементы, а также полуторные оксиды железа и алюминия. Внутренние вскрышные породае (ВВП) угледобычи, которые наряду с вышеназванными соединениями содержит до 35-45 % углерода, а иногда и больше [3-6] проб ВВП, проведенный на приборе Specord- 75 JP с использованием эмульсии вазелинового масла, в диапазоне  $4000-450\text{ см}^{-1}$  показал, что наличие широких полос поглощения в области  $500-900\text{ см}^{-1}$  характерны для соединений алкан-аленовых типов связей.  $C=C=C$  связи наблюдаются в области поглощения  $850-9700\text{ см}^{-1}$ , а область поглощения  $550-700\text{ см}^{-1}$  характеризуются  $RC=CH$  связями.

Колебания с частотой 1040 указывают на присутствие  $(R)_2-S=O$ , 6 серофтороксидов, с координацией по кислороду.

Интенсивная полоса поглощения в области 2600-3700 см<sup>-1</sup> характерна карбонильным группам ароматического ряда, а в области поглощения 3080-3700 см<sup>-1</sup> соответствуют валентным колебаниям гидроксидных групп.

Термографическими исследованиями ВВП угледобычи Ленгерского месторождения на приборе ДРОН-3 установлены следующие эндотермические эффекты: 1-при 90 °С, 2-при 134,35 °С, 3 - при 353,4 °С, которые обусловлены: 1 - потерей физически адсорбированной воды, 2 - потерей химической связанной цеолитно адсорбированной воды, 3 - выгоранием органических составляющих.

Внутренние вскрышные породы Ленгерского месторождения бурых углей представлены в следующими основными кристаллическими фазами: кварцы α-SiO<sub>2</sub>, а кальцит Ca(CO<sub>3</sub>)

Химический состав ВВП Ленгерского месторождения бурых углей устанавливаются с помощью сканирующего электронного микроскопа JSM-5610 LVc системой химического анализа EDXJED-2201 (JEOL, Япония). На рисунке 1 показан укрупненный вид ВВП.

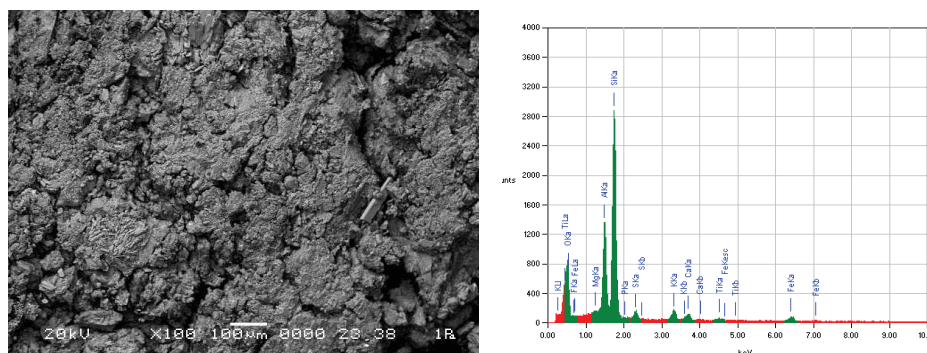


Рисунок 1 – Укрупненный вид ВВП Ленгерского месторождения бурых углей

Таблица 1 – Химический состав ВВП Ленгерского месторождения бурых углей

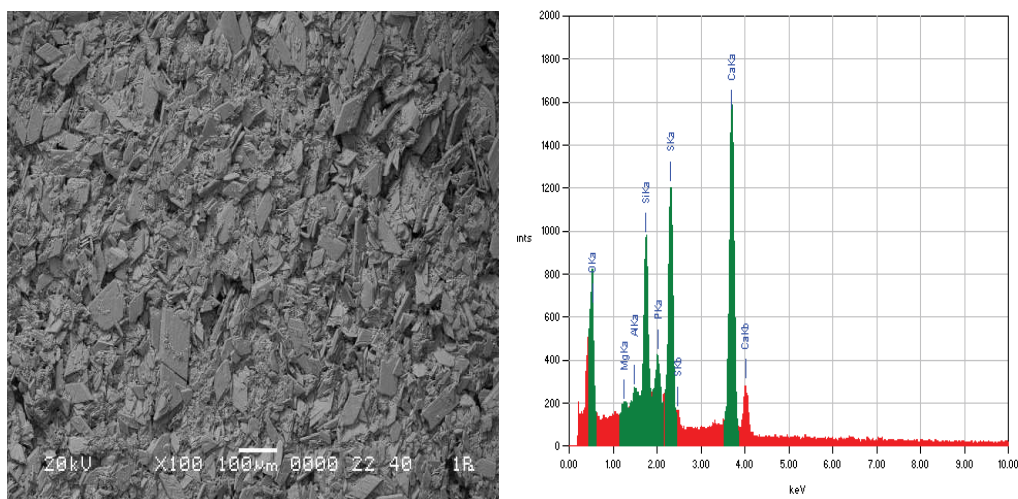
Element	(keV) mass%	Error%	At%	Compound mass%	K
O K	0,525	41,42	0,37	56,26	45,8623
F K	0,677	1,28	0,43	1,46	0,2685
Mg K	1,253	0,08	0,11	0,07	0,0611
Al K	1,486	13,30	0,10	10,71	12,1660
Si K	1,739	34,11	0,11	26,40	30,6301
P K					
S K *	2,307	2,02	0,12	1,37	1,9657
K K	3,312	2,34	0,14	1,30	2,7355
Ca K	3,690	1,64	0,16	0,89	2,0528
Ti K *	4,508	0,74	0,19	0,34	0,8053
Fe K *	6,398	3,06	0,31	1,19	3,4527
Total		100,00		100,00	

**Таблица 2 – Содержания оксидов в ВВП**

Element	(keV) mass%	Error%	At%	Compound mass%	K
O 0,000	48,68	0,00	0,00	0,00	0,0000
F K 0,677	1,74	0,59	2,19 F	1,74	0,4959
Mg K1,253	0,07	0,17	0,20 MgO	0,12	0,1129
Al K 1,486	11,82	0,17	14,87 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	22,34	2,4723
Si K 1,739	29,39	0,21	71,03	SiO <sub>2</sub> 62,87	56,5782
P K					
S K*2.307	1,68	0,26	3,55 SO <sub>3</sub>	4,18	3,6308
K K 3,312	1,97	0,14	1,71 K <sub>2</sub> O	2,37	5,0528
Ca K 3,690	1,39	0,19	2,35 CaO	1,94	3,7918
Ti K*4.508	0,63	0,26	0,90 TiO <sub>2</sub>	1,06	1,4876
Fe K*6.398	2,63	0,34	3,19 FeO	3,38	6,3777
Total		100,00	100,00	100,00	

При производстве экстракционной фосфорной кислоты на 1 т готовой продукции образуется около 6 т промытого фосфогипса, с удельной поверхностью от 0,18 до 0,25 м<sup>2</sup>/т, влажность которого составляет около 40 %. В пересчете на сухое вещество фосфогипс в среднем содержит (в %): SO<sub>3</sub>-36,2; CaO-39,8; серасодержащего остатка около 7; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-около 1; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-0,1; MgO<sub>3</sub>-0,03; K-0,03 и Na-0,1.

Усредненный химический состав фосфогипса, получаемого на ТОО «Каз фосфат» в Таразском филиале «Завод минеральных удобрений» содержат (%%): P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>общ-0,74; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> вод =0,21; MgO – следы; N<sub>2</sub>O - 0,3789; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 0,087; F - 0,081; нерастворимый остаток (НО) -19,67; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>- 0,093; CaO - 31,80; SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> - 54,5.



**Рисунок 2 – Укрупненный вид фосфогипса**

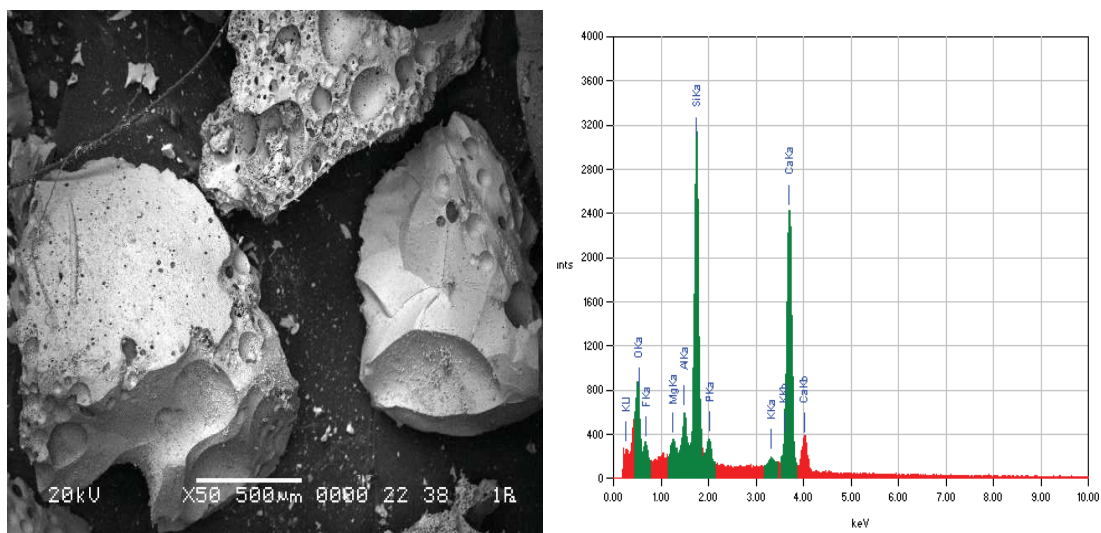
**Таблица 3 – Химический состав фосфогипса**

Element	(keV) mass%	Error%	At%	Compound mass%	К
O K *	0,525	46,53	0,59	65,20	28,8456
Mg K *	1,253	0,72	0,13	0,66	0,5028
Al K *	1,486	0,59	0,11	0,49	0,5135
Si K	1,739	8,08	0,10	6,45	8,6563
P K	2,013	3,49	0,12	2,53	4,7441
S K	2,307	14,09	0,09	9,85	19,0820
Ca K	3,690	26,49	0,15	14,82	37,6557
Total		100,00		100,00	

**Таблица 4 – Содержания оксидов в фосфогипсе**

Element	(keV) mass%	Error%	At%	Compoundmass%	К
O *0,000	46,45	0,00	0,00	0,00	0,0000
Mg K *1,253	0,72	0,21	1,99MgO	1,19	0,7066
Al K *1,486	0,59	0,21	0,74Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,12	0,7217
Si K 1,739	8,09	0,21	19,38SiO <sub>2</sub>	17,31	12,1655
P K 2,013	3,50	0,28	3,80P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	8,02	6,6674
S K 2,307	14,11	0,23	29,59SO <sub>3</sub>	35,24	26,8177
Ca K 3,690	26,53	0,20	44,51CaO	37,12	52,9212
Total	100,00	100,00	100,00		

Увеличенный вид гранулированного электротермофосфорного шлака и его химический состав приведен на рисунке 3.



**Рисунок 3 – Укрепленный вид гранулированного электротермофосфорного шлака**

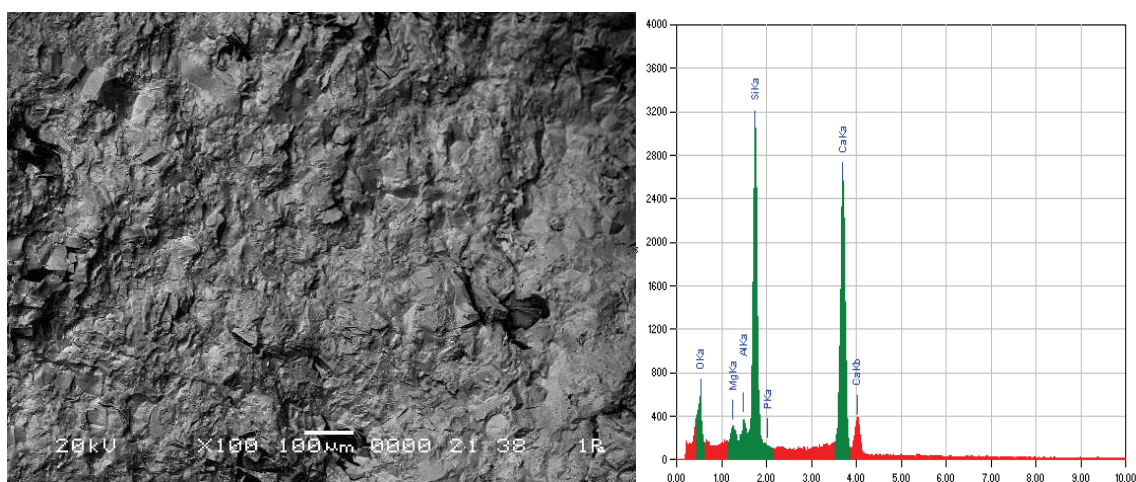
**Таблица 5 – Химический состав гранулированного электротермофосфорного шлака**

Element	(keV) mass%	Error%	At%	Compound mass%	K
O K *	0,525	34,40	0,53	49,45	23,6736
F K *	0,677	9,65	0,46	11,68	1,9675
Mg K	1,253	1,39	0,12	1,31	1,0601
Al K	1,486	2,65	0,10	2,26	2,4796
Si K	1,739	20,68	0,10	16,93	23,0456
P K *	2,013	2,63	0,13	1,95	3,2191
K K *	3,312	0,67	0,11	0,40	1,0252
Ca K	3,690	27,91	0,13	16,01	43,5294
Total		100,00	100,00		

**Таблица 6 – Содержания оксидов в гранулированном электротермофосфорном шлаке**

Element	(keV) mass%	Error%	At%	Compound mass%	K
O *0.000	37,12	0,00	0,00	0,00	0,0000
F K *0,677	12,96	0,62	14,45 F	12,96	2,5777
Mg K 1,253	1,26	0,18	3,13 MgO	2,10	1,3888
Al K 1,486	2,40	0,18	2,68 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,54	3,2487
Si K 1,739	18,58	0,18	39,83 SiO <sub>2</sub>	39,75	30,1935
P K *2,013	2,31	0,27	2,24 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	5,28	4,2176
K K *3,312	0,60	0,12	0,46 K <sub>2</sub> O	0,72	1,3431
Ca K 3,690	24,76	0,17	37,20 CaO	34,65	57,0306
Total	100,00		100,00	100,00	

Были определены также литологический и химический состав литого электротермофосфорного шлака.



**Рисунок 4 – Укрупненный вид литого электротермофосфорного шлака**

**Таблица 7 – Химический состав литого электротермофосфорного шлака**

Element	(keV) mass%	Error%	At%	Compound mass%	К
O K *	0,525	34,65	0,82	52,68	17,6645
Mg K	1,253	1,49	0,14	1,50	1,0847
Al K	1,486	1,52	0,13	1,37	1,3363
Si K	1,739	25,40	0,12	22,00	26,8601
P K *	2,013	0,18	0,17	0,14	0,1950
Ca K	3,690	36,76	0,17	22,31	52,8595
Total	100,00	100,00			

**Таблица 8 – Содержание оксидов в литом электротермофосфорном шлаке**

Element	(keV) mass%	Error%	At%	Compound mass%	К
O *0,000	41,49	0,00	0,00	0,00	0,0000
Mg K 1,253	1,37	0,22	3,28MgO	2,27	1,3174
Al K 1,486	1,38	0,22	1,49Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,61	1,6229
Si K 1,739	22,91	0,22	47,54SiO <sub>2</sub>	49,02	32,6227
P K *2,013	0,16	0,35	0,15P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,36	0,2368
Ca K 3.690	32,70	0,21	47,55CaO	45,75	64,2001
Total	100,00		100,00	100,00	

Проведены физико-химические исследования исходных шихтовых материалов внутренних вскрышных пород угледобычи Ленгерского месторождения бурых углей, фосфогипса завода минеральных удобрений ТОО «Казфосфат», литой электротермофосфорный шлак заскладированные до 1993г. бывшего Жамбылского завода «Химпром», гранулированный электротермофосфорный шлак Жамбылского завода «НДФЗ» для дорожной одежды коробчатого типа с помощью сканирующего электронного микроскопа JSM-5610 LVc системой химического анализа EDXJED-2201 (JEOL, Япония). По определенным литологическим и химическим составом будут подобраны состав тощего бетона и земляного полотна автомобильной дороги.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Змагинский А.Э. «Композиционные материалы на основе полимерных вяжущих и отходов производств» В кн «Строительные композиционные материалы на основе отходов отраслей промышленности и энергосберегающей технологии» Липецк, 1986, стр 140.
2. Копылев Б.А. Технология экстракционной фосфорной кислоты. - Л.: химия, 1972. – 312с.
3. Алтеев Т. Влияние различных факторов на экстракцию фосфорной кислоты из агломерированного фосфатно-кремнистого сырья / Тр. МНПК Проблемы химической технологии неорганических и орга-

нических, силикатных и строительных материалов и подготовки инженерных кадров. – Шымкент, 2002. – Т. 1. – С. 38-40.

4. Жантасов К.Т., Айбалаева К.Д., Франгулиди Л.Х., Барлыбаев М.Р., Бержанов Д.С., Юрченко Б.Н., Жантасов М.К. Технологическое оснащение производства желтого фосфора. – Алматы: Изд-во «Эверо», 2014. – 444с.

5. Методические рекомендации по устройству основания дорожных одежд из «тощего» бетона. Москва 2003.

6. Починков. В.А., Мясков А.В. Анализ существующих методов использования и переработки отходов угледобычи. Сборник трудов XIII международной научно-практической конференции «Энергетическая безопасность России. Новые подходы к развитию угольной промышленности». Кемеров, 2011.

УДК 550.34

Э.М. Юнусалиев, доц., канд. техн. наук;

И.Н. Абдуллаев, проф., канд. техн. наук  
(Ферганский политехнический институт, Узбекистан);

К.С. Досалиев, доц., канд. техн. наук  
(Южно-Казахстанский университет им. М.Ауэзова, Казахстан)

### **ОБСЛЕДОВАНИЕ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ НА СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ С ПОМОЩЬЮ ДЕТОНАЦИОННОЙ ВОЛНЫ**

Влияние детонационной волны на конструкции зданий и сооружений на протяжении многих лет изучается с помощью разработанного газодетонационного агрегата, дающего возможность вызывать искусственные колебания грунта. Представлены основы методики и схема проведения экспериментов. Описан принцип действия газодетонационного агрегата, вызывающего детонационную волну и даны схемы воздействия этих волн на конструкции отобранных зданий. Освещён способ регулирования частоты и силы вызываемых колебаний путём выбора состава и количества горючей смеси для газодетонационного агрегата. С применением современной электронной аппаратуры, а также выбранной методики и схем проведения экспериментов осуществляется наблюдение за группой объектов, отличающихся по конструктивным признакам и по материалу. Даны предварительные результаты по полученным данным.

В соответствии с [1, 2, 3], в качестве предварительного метода подхода к определению парасейсмических воздействий, можно при-