

December 2018

## Portlandcement clinker using diaphases of balpantaus deposit

Erkin Ilhamovich Kurbanov

*JSC "Bekabadcement", Bekabad, Uzbekiston, Erkin.Kurbanov@bekabad-cement.uz*

Zamira Abdujaparovna Mukhamedbaeva

*Tashkent Chemical-Technological Institute, Uzbekistan, sciencecemtech@mail.ru*

Abduvali Abdusattarovich Mukhamedbaev

*Tashkent Chemical-Technological Institute, Uzbekistan, sciencecemtech@mail.ru*

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/cce>

---

### Recommended Citation

Kurbanov, Erkin Ilhamovich; Mukhamedbaeva, Zamira Abdujaparovna; and Mukhamedbaev, Abduvali Abdusattarovich (2018) "Portlandcement clinker using diaphases of balpantaus deposit," *CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING*: Vol. 2018 : No. 4 , Article 3.

Available at: <https://uzjournals.edu.uz/cce/vol2018/iss4/3>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact [sh.erkinov@edu.uz](mailto:sh.erkinov@edu.uz).

## PORTLANDCEMENT CLINKER USING DIAPHASES OF BALPANTAUS DEPOSIT

Erkin Ilhamovich KURBANOV<sup>1</sup> (Erkin.Kurbanov@bekabad-cement.uz), Zamira Abdujaparovna MUKHAMEDBAEVA<sup>2</sup>,  
Abduvali Abdusattarovich MUKHAMEDBAEV<sup>2</sup> (sciencecemtech@mail.ru)

<sup>1</sup>JSC "Bekabacemtech", Bekabad, Uzbekistan

<sup>2</sup>Tashkent Chemical-Technological Institute, Uzbekistan

*The composition of raw batch cement clinker on the basis of non-traditional local raw material – diabase is developed. The calculation of a four-component feed mixture was made and a clinker with activity at steaming 32,2 MPa and mechanical strength at 28-day age of 46,1 MPa was obtained.*

**Keywords:** raw materials mixture, diabaz, portlandcement clinker, mechanical strength.

## ПОРТЛАНДЦЕМЕНТНЫЙ КЛИНКЕР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИАБАЗОВ БАЛПАНТАУССКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Эркин Илхамович КУРБАНОВ<sup>1</sup> (Erkin.Kurbanov@bekabad-cement.uz), Замира Абдужапаровна МУХАМЕДБАЕВА<sup>2</sup>,  
Абдували Абдусаттарович МУХАМЕДБАЕВ<sup>2</sup> (sciencecemtech@mail.ru)

<sup>1</sup>АО "Бекабадцемент", Бекабад, Узбекистан

<sup>2</sup>Ташкентский химико-технологический институт, Узбекистан

*Разработан состав сырьевой шихты цементного клинкера на базе нетрадиционного местного сырьевого материала – диабаз. Произведен расчет четырехкомпонентной сырьевой смеси и получен клинкер с активностью при пропаривании 32,2 МПа и механической прочностью в 28-суточном возрасте равной 46,1 МПа.*

**Ключевые слова:** сырьевая смесь, диабаз, цементный клинкер, расчет сырьевой шихты, прочность.

## TARKIBIDA BALPANTAY DIABAZI BO'LGAN PORTLANDSEMENT KLINKERI

Erkin Ilhamovich KURBANOV<sup>1</sup> (Erkin.Kurbanov@bekabad-cement.uz), Zamira Abdujaparovna MUXAMEDBAEVA<sup>2</sup>,  
Abduvali Abdusattarovich MUXAMEDBAEV<sup>2</sup> (sciencecemtech@mail.ru)

<sup>1</sup>"Bekobodtsement" OAJ, Bekobod, O'zbekiston

<sup>2</sup>Toshkent kimyoviy texnologiya instituti, O'zbekiston

*Noan'anaviy mahalliy xom ashyo - diabaz asosida sement klinkerini olish tarkibi ishlab chiqildi. To'rt komponentli xom ashyo aralashmasining hisobi asosida gidrotermal ishlov bo'yicha faolligi 32,2 MPa va 28-sutkalik mustahkamligi 46,1 MPa ni tashkil etadigan tarkib hisobi keltirildi.*

**Kalit so'zlar:** xom-ashyo aralashmasi, diabaz, cement klinkeri, xom-ashyo aralashmasi xisobi, mustahkamlik.

### Введение

Необходимость увеличения производства цемента обуславливает актуальную проблему для цементной промышленности, заключающуюся в полном обеспечении цементных заводов железосодержащими компонентами.

Исследования, проведенные А.А. Пашенко, Е.А. Мясниковой [1], показали высокую эффективность базальтов и перлитов при выпуске портландцементного клинкера. Эти вулканические породы, широко распространены в природе, отличаются низкой влажностью и содержат легирующие примеси TiO<sub>2</sub>, VO<sub>2</sub>, BaO. Авторами [2] в качестве сырьевых материалов изучены и предложены диабазы и сиениты.

В настоящее время железосодержащие компоненты являются остродефицитными, поэтому это сырьё вынуждены закупать из-за рубежа. Вместе с тем, в Узбекистане имеются большие запасы сырьевых материалов ранее не используемых на цементных предприятиях, которые могут полностью заменить железосодержащие компоненты в сырьевой шихте при производстве портландцементного клинкера. Исследования показали реальную возможность замены железосодержащего компонента на диабаз и реальную возможность получения цемента с высокими строительно-техническими свойствами.

### Объекты и методы исследования

Объектами исследования выбраны диаба-

зы Балпантаусского месторождения, сырьевая шихта и цементный клинкер на его основе. Расчет 4-х компонентной сырьевой смеси с использованием нетрадиционного сырьевого компонента - диабаз проведен по общепринятой методике [3].

Расчет состава сырьевой смеси производили для определения количественного содержания компонентов шихты обеспечивающей получение клинкера заданного химического и минералогического состава. При этом исходили из минералогического состава клинкера, обеспечивающего для данного завода оптимальные технологические параметры обжига клинкера и заданные свойства цемента. В начале задавали оптимальный минералогический состав клинкера, который пересчитывали на химический состав по формулам С.Д. Огорокова, а затем состав клинкера выражали в виде КН, силикатного и глиноземного модулей, которые брали за основу расчёта сырьевой шихты. В работе использован комплекс современных и классических методов, позволяющих определить физико-механические свойства полученных соединений.

### Результаты и обсуждение

Диабазы являются полнокристаллической магматической породой полетипного облика, состоящей из плагиоклаза, лабрадора и авгита, обладающей диабазовой структурой. Диабазы более сильно изменены вторичными процессами,

Таблица 1

**Химический состав сильвинитов Тюбегатанского месторождения**

Компоненты	Массовое содержание оксидов, %									
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O	ППП	Прочие	Сумма
Известняк	2,18	0,61	0,31	52,69	0,86	0,30	0	42,41	0,64	100
Лёсс	54,63	11,65	4,74	10,00	2,80	0,63	0	11,36	4,19	100
Диабаз	59,48	15,21	6,62	3,26	5,16	1,62	0	2,49	6,16	100
Огарки	33,10	7,92	41,49	3,58	2,61	2,87	0	0	8,43	100

в них интенсивно развиты хлоритизация, урализация, сосюритизация, альбитизация в результате изменения пироксена, плагиоклаза и оливина. При термической обработке диабазы полностью расплавляются при 1250-1300 °С, что позволяет использовать их в качестве высокорекреационноспособного компонента сырьевой смеси.

Фазовый состав диабазов месторождения Балпантау определен на основе рентгенофазового анализа (рис.1).

На основе анализа дифрактограммы (рис.1) установлено присутствие минералов: авгит ( $d=0,298; 0,252; 0,162$  нм), актинолит ( $d/n=0,271; 0,254; 0,232$  нм), эпидот ( $d/n=0,290; 0,282; 0,268; 0,211$  нм), кварц ( $d/n=0,334; 0,228; 0,1813$  нм), рефлексы  $d/n=0,324; 0,312$  нм, сохранившихся до температуры 800°С отнесены к минералам группы пироксена, а рефлекс  $d=0,320$  нм к минералу группы амфиболов.

Клинкерообразование во вращающейся печи является сложным химическим процессом взаимодействия исходных компонентов сырьевой шихты. Немаловажен эффект от интенсификации подготовки сырья в зоне декарбонизации

и кальцинирования. Сложность процесса заключается не только в разнообразии примесных оксидов в исходном сырье, но и в протекании подготовительных стадий шихты к клинкерообразованию в одном тепловом аппарате. Смещение температуры разложения карбонатного составляющего шихты в область низких температур, улучшает реакцию смеси, т.к. сопровождается изменением условий клинкерообразования. Использование нетрадиционного сырья при производстве клинкера сопровождается именно изменением условий клинкерообразования в печи. В первую очередь это отражается на качестве подготовки сырья в цепной зоне. Вводимый компонент существенно меняет критическую влажность шлама, т.е. переход максимального количества материала на цепи.

Для приготовления шихты портландцементного клинкера использовали следующие сырьевые материалы: известняк, лёсс, диабаз и огарки, химический состав которых приведен в табл. 1.

Опыт работы цементных заводов показывает, что чрезмерно высокое отношение трехкальциевого силиката (C<sub>3</sub>S) к двухкальциевому

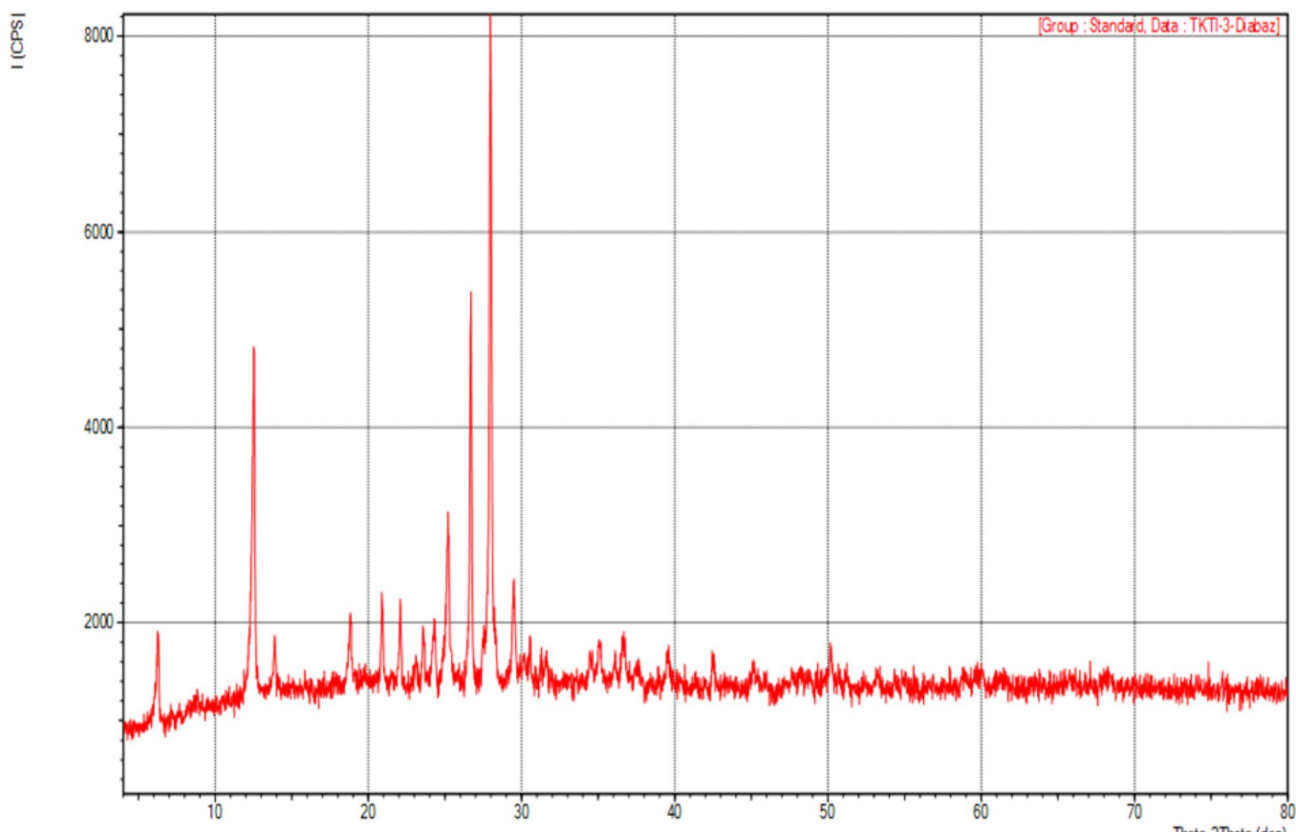


Рис. 1. Дифрактограмма диабаз Балпантауского месторождения.

Результаты расчёта химического состава сырьевой смеси и клинкера

Состав	Массовое содержание оксидов, %									
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O	ППП	Прочие	Сумма
Сырьевой смеси	13,96	3,17	3,17	41,91	1,36	0,51	0,00	34,17	1,73	100
Клинкера	21,21	4,82	4,82	63,66	2,07	0,77	0,00	-	2,63	100

Таблица 3  
 Минералогический состав клинкера

Клинкерные минералы, мас. %					Сумма
C <sub>3</sub> S	C <sub>2</sub> S	C <sub>3</sub> A	C <sub>4</sub> AF	MgO	
58,84	16,44	4,60	14,65	2,07	96,60

Таблица 4  
 Показатели прочности клинкера

Наименования пробы	Ввод добавок, %	Активность при пропаривании, МПа		Предел прочности в возрасте 28 суток, МПа	
		изгиб	сжатие	изгиб	сжатие
Клинкер	-	4,6	32,2	6,3	46,1

силикату (C<sub>2</sub>S) снижает производительность печи, повышает расход топлива, ухудшает условия работы футеровки и может вызвать повышенное содержание в продукте свободной извести. Клинкер с малым содержанием минералов плавней характеризуется трудной спекаемостью. В результате чего снижается производительность печей и повышается расход топлива. С другой стороны, высокое содержание минералов – плавней в клинкере приводит к избытку жидкой фазы в процессе обжига, что в свою очередь вызывает образование комьев, сваров, а иногда колец в печи. Преобладание трехкальциевого алюмината (C<sub>3</sub>A) в составе минералов-плавней повышает вязкость жидкой фазы и тем самым затрудняет образование алита и его кристаллизацию. Наоборот, избыток четырехкальциевого алюмоферрита (C<sub>4</sub>AF) может чрезмерно снизить вязкость жидкой фазы и вызвать при неблагоприятных условиях появление комьев и сваров.

В табл. 2 приведены результаты расчёта 4-х компонентной сырьевой смеси для клинкера марки 400. Исходные данные: коэффициент насыщения сырьевой смеси известью КН = 0,91; силикатный модуль n = 2,20; глиноземный модуль p = 1,00.

По результатам расчета, соотношение компонентов для сырьевой смеси составило (мас. %): известняк-75,73; лесс-17,71; диабаз-1,77; огарки-4,77.

Опыты проводились во вращающейся печи Ø4x140 м мокрого способа производства портландцементного клинкера. Технологические характеристики полученного клинкера: гидравлический модуль 2,06; calorиметрический модуль 2,04; коэффициент спекаемости 0,57; индекс обжигаемости 3,06.

Минералогический состав опытного клинкера приведен в табл. 3.

Результаты испытаний прочности клинкера из 4-х компонентной сырьевой смеси приведены в табл. 4.

Из данных табл. 4 видно, что прочность клинкера, полученного с использованием диабаз Балпантаусского месторождения, составляет 46,1 МПа. Такая прочность клинкера позволяет увеличить ввод добавки при помолке клинкера в присутствии гипса до 19 мас.%.

Петрографические исследования показали, что полученный клинкер имеет отчетливую, равномерно зернистую структуру. Алит хорошо закристаллизован в виде призматических фигур синего цвета с красноватым оттенком. Белит хорошо закристаллизован в виде округлых зерен коричнево-серого оттенка. Минералы имеют мелкозернистую структуру, что согласуется с повышенной механической прочностью образцов клинкера из 4-х компонентной сырьевой смеси.

### Заключение

Результаты исследований показали возможность использования диабазовых пород в роли сырьевого компонента для получения высокопрочного портландцементного клинкера. Показана положительная роль примененных диабазов Балпантаусского месторождения в формировании микроструктуры клинкера. В производственных условиях получен клинкер с активностью при пропаривании 32,2 МПа и механической прочностью в 28-суточном возрасте 46,1 МПа, что гарантировано обеспечивает получение клинкера марки 400.

### REFERENCES

1. *Tsementy iz bazal'ta* [Cements from basalt]. Pod red. A.A. Pashchenko. Kiyev, Naukova dumka, 1983. 192 p.
2. Taymasov B.T., Yesimov B.O., Terekhovich S.V., Kuralova R.K. *Tsementy na osnove tekhnogennykh otkhodov i magmaticheskikh porod* [Cements based on industrial wastes and igneous rocks]. Shymkent, Izd-vo NORIS, 2002. 163 p.
3. Butt Yu.M., Sychev M.M., Timashev V.V. *Khimicheskaya tekhnologiya vyazhushchikh materialov* [Chemical Technology of Binding Materials]. Moscow, Vyssh. shkola, 1980. 472 p.