

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И ИННОВАЦИИ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**ЯНГИЕРСКИЙ ФИЛИАЛ ТАШКЕНТСКОГО ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ИНСТИТУТА**



**СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ МИНЕРАЛЬНЫХ И
ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ В ХИМИЧЕСКОЙ И ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
16 – 17 октября 2025 г.**

Янгиер – 2025

231.	Обиджонов Д, Зокирова Н, Кучаров Б, Эркаев А, Реймов А., Матсалаева С.З. Переработка отработанных катализаторов азотной промышленности	554
232.	Улашова Н.А., Кучаров Б.Х., Эркаев А.У., Реймов А., Шамуратов Ш.Т., Хожамбергенов Б. Е. Переработка солевых отложений на устойчивую йодированную поваренную соль	556
233.	Бабасодиков Ш.С.¹, Эркаев А.У.¹, Юнусова М.В.², Кучаров Б.Х.², Матсалаева С.З. Исследование растворимости и фазовых равновесий в системе $\text{Na}_2\text{SO}_4 - \text{CuSO}_4 - \text{H}_2\text{O}$	558
234.	Бабасодиков Ш.С.¹, Юнусова М.В.², Эркаев А.У.¹, Улашев И.А.¹, Кучаров Б.Х.² Исмоилова Н.Ф. Хелатные комплексы микроэлементов на основе эдта: получение и анализ структуры	559
235.	¹Эркаев А.У., ¹Кошанова Б.Т., ¹Туракулов Б.Б., ²Шамуратов Ш.Т., ²Хужамбергенов Б.Э. Комплексная переработка натриевых солевых месторождений и промышленных отходов: инновационные подходы	560
236.	M. Sh. Adilova, M.B.Mavlyanov, Sh.Sh.Yakubov, J.Safarboyev, N.Ismoilova, T.Xojjiyev, Kaliyli ma'danlar tarkibidagi suvda erimaydigan qoldiq, silikat, karbonat va natriy xlorid tuzlarining kaliy xlorid miqdori hamda ma'dan zarrachalari o'lchamiga bog'liqligini o'rganish.	562
237.	Кадилов Содикжон Уктамович Использование экологически чистых технологий в химической промышленности	564
238.	Akromxo'jayev Y., Abdusalomov A. J. Bellman algoritmi yordamida resurslarni taqsimlashning optimal strategiyasini yaratish	565
239.	Xo'jaqulova Nilufar Fayzullayevna, O'ktamov Sherzod Burxonovich Donli ekinni sug'orish davomiyligini donni qayta ishlash mahsuloti ko'rsatkichlariga ta'siri	566
240.	O'ktamov Sherzod Burxonovich, Bekmirzayev Shohruh Ikrom o'g'li Mahalliy arpa donlaridan tayyorlangan pecheniyalarning oziq-ovqat tolalari va in-vitro kraxmal parchalanishiga ta'siri	569
241.	O'ktamov Sherzod Burxonovich Donni qayta ishlash korxonalarida ta'minot jarayonini optimallashtirishda ABC tahlilining o'rni	571
242.	Yarmatov S.S. Biologically active supplement based on sericin that prevents diabetes	576
243.	Yarmatov S.S. Tolali ipak fibroini asosida ekologik toza polifunksional gemosorbent olish	578
244.	Бойжанов И.Р., Дўсчанов С.Қ., Мухамедбаев А.А. Қуйнамудараё охактошли хом-ашёларидан олинган портландцемент клинкери	583

ҚУЙНАМУДАРЁ ОХАКТОШЛИ ХОМ-АШЁЛАРИДАН ОЛИНГАН ПОРТЛАНДЦЕМЕНТ КЛИНКЕРИ

¹Бойжанов И.Р., ¹Дўсчанов С.Қ., sduschanov@bk.ru

²Мухамедбаев А.А. *E-mail:* sciencecemtech@mail.ru

¹Урганч Давлат университети, Урганч ш., Ўзбекистон, тел. +99894 230 00 35

²«ANTENN-BRANCH» МЧЖ, Тошкент ш., Ўзбекистон, тел. +99893 375 22 54

Цемент клинкери ишлаб чиқаришнинг хом-ашё базасини тоғ жинслари ва турли хил саноат чиқиндилари ташкил этади. Клинкер хом-ашёсининг карбонатли ташкил этувчиси сифатида охактош, мел, охактошли туф, мармар, доломитли охактош, охактошли мергеллар ва бошқалар; алюмосиликатли ташкил этувчи сифатида гилтупроқлар, сланецлар, гилтупроқли мергеллар ва бошқалар; кремнезёмли ташкил этувчи сифатида кварц кумлари, турли хил пуццоланалар, диатомит, трепел, опока ва бошқалар; мувофиқлаштирувчи темир оксиди сақловчи қўшимчалар сифатида огарка, пўлат эритиш тошқоллари ва саноат чиқиндилари қўлланилиши мумкин [1].

Аввалги маълумотларимизга кўра [2-3], уч компонентли хом-ашё аралашмаси таркибига мувофиқ, “Уч ўчоқ” охактоши 68,74%; “Мешикли” гилсимон мергели 29,66% ва темир қўшимча 1,60% бўлган аралашма лаборатория тегирмонида майдалаб олинди. 008 элакдаги қолдиқ 12% ни ташкил этди.

Намлиги 6-8% бўлган аралашмадан диаметри 50 мм ва баландлиги 0,8-1,2 мм бўлган хом-ашё намуналари механик қўл прессида тайёрланди. Шакл берилган намуналар белгиланиб, аввалига атроф-мухит ҳароратида. Кейинчалик эса лаборатория қуритигида 3 соат давомида 105-110 °С ҳароратда қуритилди. Тажриба натижаларини солиштириш мақсадида “BEKOBODSEMENT” АЖ да тайёрланган хом-ашё аралашмасидан ҳам намуналар юқоридаги тартибда тайёрланди.

Тажриба ва солиштириш учун тайёрланган намуналар 1500 °С га мўлжалланган программалаштирилган лаборатория электр печида 1300-1420 °С оралиғида пиширилиб, таркибиди боғланмай қолган кальций оксиди миқдори ($\text{CaO}_{\text{эркин}}$) аниқланди. Максимал ҳароратда ушлаб туриш вақти 30 минут. Боғланмай қолган кальций оксиди миқдорини ($\text{CaO}_{\text{эркин}}$) аниқлаш кимёкий таҳлилининг этил-глицерат усулида ГОСТ 5382 га мувофиқ олиб борилди.

Кальций оксидини ўзлаштириш кинетикасидан кўриш мумкинки, тажрибавий ва “BEKOBODSEMENT” АЖ аралашмаларида 1300 °С ҳароратда боғланмаган СаО нинг миқдори тенг бўлишига қарамай, 1420 °С га келиб боғланмаган СаО ни ўзлаштиришдаги фарк сезаларли бўлиб қолади. Шунинг ҳам айтиб ўтиш керакки, боғланмаган СаО нинг миқдори тажрибавий аралашмада 1380 °С ҳароратда ГОСТ 34850 талаблари даражасидадир. Демак, тажрибавий аралашма 1380 °С ҳароратда қуйдирилганида талабга жавоб берадиган клинкер олинар экан. Клинкернинг қуйдирилиш ҳарорати 40 °С га пастроқдир.

Тажрибавий клинкернинг рентгенофаза таҳлилидан кўриш мумкинки, клинкер структурасида яхши шаклланган минералларнинг дифракцион чизиқлари бор бўлиб, улар C_3S ($d=2,18; 2,61; 2,78; 3,03\text{\AA}$) C_2S ($d=1,74; 1,94; 2,71; 2,82\text{\AA}$) C_3A ($d=1,89; 2,82; 2,97; 4,08\text{\AA}$) ва C_4AF ($d=2,003; 2,14; 2,65\text{\AA}$) ларга мансубдир. Боғланмаган СаО нинг миқдори 2% дан кам бўлгани учун унинг паст интенсив чизиқлари ($d=1,70; 2,30; 2,46\text{\AA}$) кузатилади.

Олинган клинкер лаборатория МБЛ-1 тегирмонининг биринчи камерасида 5% гипстоши қўшилиб майдаланди. Тегирмоннинг иккинчи камерасига “BEKOBODSEMENT” АЖ да қурук усулда ишлаб чиқарилган цемент клинкери солиб, 5% гипстоши иштирокида цементга майдаланди.

Саноат ва тажрибавий клинкерларнинг майдаланиш жараёнини ўрганиш учун 10-40 минут орқлиғида майдалаш амалга оширилиб, ҳар 10 минутдан сўнг 02 ва 008 даги қолдиқ аниқланиб борилди. Олинган натижалар 1-жадвалга киритилди.

Клинкерларни майдалаш жараёни ўрганиш натижаларидан кўриниб турибдики, цементнинг майдалиқ даражаси клинкерни пишириш ҳароратига боғлиқ экан. Масалан, 1-клинкер саноат печида 1450 °С да олинган бўлиб, тажрибавий клинкерга нисбатан яхшироқ

пиширилган ва бундай клинкернинг майдаланиши қийинроқ кечади. Саноат клинкерига нисбатан 70 °С пастроқ ҳароратда пиширилган тажрибавий клинкернинг майдаланиши осонроқ кечади ва бу боғлиқлик майдалашнинг барча оралиғида сақланиб қолади.

1-жадвал

Клинкерларни майдалаш жараёни кўрсаткичлари

Тартиб рақами	Клинкер миқдори, %	Гипстоши миқдори, %	Майдалаш вақти, минут	Элакдаги қолдиқ, %	
				02	008
1	95	5	10	14,1	35,9
	95	5	20	12,8	31,7
	95	5	30	7,5	15,3
	95	5	40	3,0	11,8
2	95	5	10	12,4	33,1
	95	5	20	11,5	24,4
	95	5	30	5,9	13,2
	95	5	40	2,7	10,8

Лаборатория шароитида майдаланган клинкерларнинг солиштира сирт юзаси Т-3 қурилмасида аниқланганда 2935 ва 3138 см²/г ни ташкил этди.

Клинкерлар учун тишланиш вақти ва ўлчами 40x40x160 мм ли намуналарда 2 ва 28 кунлик мустақамлик кўрсаткичлари аниқланди. Клинкерларнинг физик-механик кўрсаткичлари 2- ва 3-жадвалларда келтирилган.

2-жадвал

Клинкерларнинг физик-механик кўрсаткичлари

Тартиб рақами	008 элакдаги қолдиқ, %	Солиштира сирт юзаси, см ² /г	Тишланиш вақти, соат-минут	
			бошланиши	охири
1	11,8	2935	2-50	4-35
2	10,8	3138	2-35	4-25

2-жадвалда тишланиш вақтининг камайганини кўриш мумкин. Умуман олганда, тишланиш вақти клинкернинг сув билан таъсирланиши реакцияларининг бошланғич даврини қандай боришини кўрсатади.

3-жадвал

Клинкерларнинг мустақамлик кўрсаткичлари

Тартиб рақами	Мустақамлик кўрсаткичи, МПа			
	эгилишдаги		сиқилишдаги	
	2 кун	28 кун	2 кун	28 кун
1	4,1	7,8	18,1	52,5
2	3,5	7,3	17,04	49,06

Демак, тажриба клинкери сиқилишдаги 28 кунлик мустақамлигига қараб мустақамлик синфи 42,5 бўлиб, О'MSt 337:2024 "Портландцемент клинкери. Техник шартлар" га кўра SEM I KP 42,5 О'MSt 337:2024 га мос келади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Бутт Ю.М., Сычев М.М., Тимашев В.В. Химическая технология вяжущих материалов. Учебник для вузов, под ред. В.В.Тимашева. –М.: Высш. школа, 1980. – 472 с.
2. Бойжанов И.Р., Мухамедбаев А.А., Дўсчанов С.К., Машарипова Х.Ф. Тухтаназаров Ф.У. Известияк Уч-учакского месторождения – новое сырьё для производства вяжущих материалов / Композицион материаллар. – 2022. – № 1. – 155-158б.
3. Boyjanov I.R., Muxamedbaev A.A., Do'schanov S.K. Thermal and chemical properties of limestone from the "UCH O'JAQ" deposit / Electronic journal of actual problems of modern Science, Education and Training. August , 2025-8. -pp. 31-36.