КОРХОНАЛАРДА МАҲСУЛОТ СИФАТИНИ ТАЪМИНЛАШ ЦЕМЕНТ КЛИНКЕРИНИ ОЛИШ ЖАРАЁНИДА ЁНУВЧИ ТЕХНОГЕН МАТЕРИАЛЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ

Абдихолиқов Жамшид Абдихалил ўғли
Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд давлат техника университети
“Бизнесни бошқариш” кафедраси мустақил изланувчиси, PhD
j.abdixoliqov@samdaqi.edu.uz | ORCID: 0009-0007-5415-2367
Бабаев Султонбек Суннат ўғли
Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд давлат техника университети
“Қурилиш муҳанислиги” кафедраси ўқитувчиси техника фанлари номзоди, PhD
babayev.sultonbek@samdaqu.edu.uz | ORCID: 0009-0003-7606-5601

Аннотация. *Мақолада цемент клинкери ишлаб чиқариш жараёнида хом-ашё аралашмаси компоненти сифатида ёнувчи техноген материаллардан фойдаланишнинг афзалликлари бўйича олинган натижалар келтириб ўтилган.*

Аннотация. *В статье представлены полученные результаты о преимуществах использования горючих техногенных материалов в качестве компонента сырьевой смеси при производстве цементного клинкера.*

Annotation. *The article presents the results obtained on the advantages of using combustible man-made materials as a component of the raw material mixture in the production of cement clinker.*

Калит сўзлар. *Техноген ёнувчи чиқинди моддалар, клинкер, шартли ёқилғи, иссиқлик эффекти, декорбанизация.*

Ключевые слова. *Техногенные горючие отходы, клинкер, условное топливо, тепловой эффект, декорбанизация.*

Keywords. *Man-made combustible waste, clinker, conditional fuel, thermal effect, decorbanization.*

Табиий углеродли ва углеводородли ёқилғи харажатини камайтириш борасида таркибида ёнувчи моддалар мавжуд бўладиган чиқиндилар цемент ишлаб чиқариш саноатида ўта самарадорлик билан фойдаланиш мумкин бўладиган иккиламчи (техноген) материаллар сирасига киради. Маиший чиқиндилар, кўмирли чиқиндилар, ёқилғи кули, ёнувчи сланецлар,

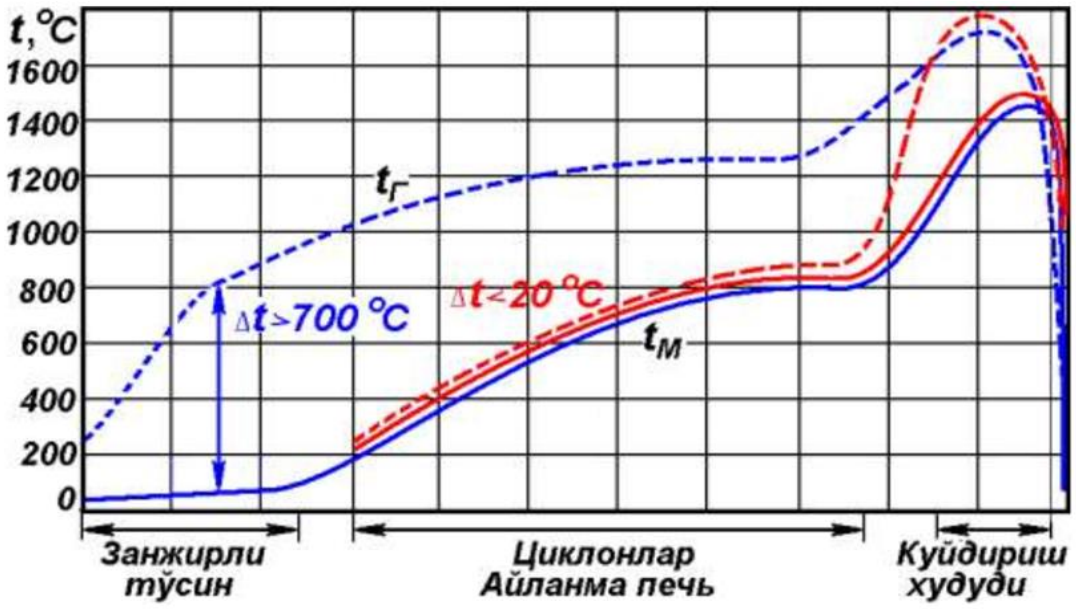
ишлатилган автомобил шиналари ва бошқалардан самарадорлик билан ёнувчи моддалар (техноген материаллар) сифатида фойдаланиш мумкин (1-жадвал). Бунда ҳўл ва қуруқ усулда цемент ишлаб чиқариш жараёнида ёнувчи техноген материаллардан фойдаланишда турли технологиявий усуллардан фойдаланиш лозимлигини назарда тутиш лозим. Бу қуйида келтирилган вазият билан изоҳланади (1-расм).

1-жадвал

Техноген материаллардан фойдаланиш самарадорлиги

Материал	Миқдор, %					Қўшиш имконияти, %	Бўйича чекланади	Ёқилғи тежалиши кшё/т.кл
	CaO	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	ЁМ**			
Белит шлами	55	31	3	3	-	75	SiO_2	78
Домна шлаки	48	35	7.5	0,6	-	60	SiO_2	95
УзМК шлаки*	33,2	18,8	8,81	4,90	-	30	MgO	65
ЭТФ шлаки	40,4	42,7	2,79	0,41	-	65...70	SiO_2	110
Ангрен ИЭС кули	6	60	22	7,5	4...6	30...35	SiO_2	35
Кўмирли чиқинди	5	43	17	7	~23	18...22	ЁМ	50

*УзМК- Ўзбекистон металлургия комбинати ҲЖ.
**ЁМ- ёнувчи моддалар



1-расм. Цементни ҳўл ва қуруқ усулда ишлаб чиқариш жараёнида газ ва материал оқими ҳароратларининг ўзгариш графиги

Ҳўл усулда ишлайдиган печларни қуритиш, қиздириш ва декарбонизациялаш ҳудудларида материалга узатиладиган иссиқлик юза қатлами орқали узатилиши сабабли газ оқимининг ҳарорати материал ҳароратидан 700°С ортиқни ташкил қилади. Ёнувчи техноген моддаларни аксарияти таркибидаги

учувчи моддаларни 150...500 °С оралиғида чиқиб кетишини ёқилғини алангаланишигача (~650°С) ҳисобга олинадиган бўлса, ҳўл усулда ишлайдиган айланма печларни бу ҳудудда ҳарорат 800°С ташкил қилиши сабабли ёнувчи моддалар таркибидаги учувчи моддаларни бу ҳудудда ёниб бўлиши ва алангаланиши таъминланади (2-расм). Шунинг учун ҳўл усулда цемент ишлаб чиқариш жараёнида хом-ашё аралашмасига қўшиладиган ёнувчи моддаларни шлам тайёрлаш жараёнида тегирмонга узатиш мақсадга мувофиқ бўлади.

Қуқуқ усулда цемент ишлаб чиқариш жараёнида унинг тайёрлов ҳудудлари, циклонлар ва декарбонизаторда куйдириладиган материал чанг ҳолатда бўлиши сабабли материал билан иссиқ газлар оқими орасида иссиқлик алмаштириш жараёни 23...32 сония оралиғида кечади. Шунинг учун куйдирилаётган материал ва газ оқими ҳарорати амалий жиҳатдан тенглашади. Агар бунда таркибида ёнувчи моддалар мавжуд бўладиган чиқиндилар хом-ашё аралашмаси билан узатиладиган бўлса чиқиб кетадиган газлар оқими ҳарорати ~350°С ташкил қиладиган биринчи босқич циклондан хом-ашё аралашма таркибидан ёнувчи чиқиндилар алангаланмасдан учиб кетади. Бу эса ўз навбатида ҳосил бўлмаган иссиқлик йўқотишга олиб келади, бундан ташқари электрофильтрда йиғилиб портлашга ва атроф муҳитни ифлослантиришга олиб келади. Шунинг учун қуруқ усулда цемент ишлаб чиқариш жараёнида таркибида ёнувчан моддалар мавжуд бўладиган чиқиндилардан фойдаланиш учун, уларни куйдириш учун хом-ашё аралашмаси билан биргаликда узатиш мумкин эмас.

Ҳўл усулда цемент ишлаб чиқариш жараёнида ёнувчи моддали чиқиндилардан фойдаланиш. Юқорида қайд қилинганидекҳўл усулда цемент ишлаб чиқариш жараёнида таркибида ёнувчи моддалар мавжуд бўладиган чиқиндиларни хом-ашё аралашмасининг анъанавий компонентлари билан биргаликда тегирмонда нафис туйиб куйдириш учун узатиш, улардан самарали фойдаланишнинг асосий усулларидан ҳисобланади. Чунки бу шароитда таркибида ёнувчи моддалар мавжуд бўладиган чиқиндиларни хом-ашё аралашмасининг бошқа компонентлари билан анъанавий усулда биргаликда майдаланиши натижасида ҳосил бўладиган шлам кимёвий таркиби жиҳатидан барқарор бўлиши таъминланади.

Масалан, В.Г.Шухов номидаги Белгород Давлат Технология университети олимлари томонидан “Уралцемент” ҲЖ айланма печларида таркибида ёнувчи моддалар мавжуд бўладиган чиқиндилардан фойдаланиб клинкер ишлаб чиқариш бўйича ўтказилган саноат синовлари ва теплотехник ҳисоблар натижасида олинган маълумотлар ёнувчи массанинг шлам

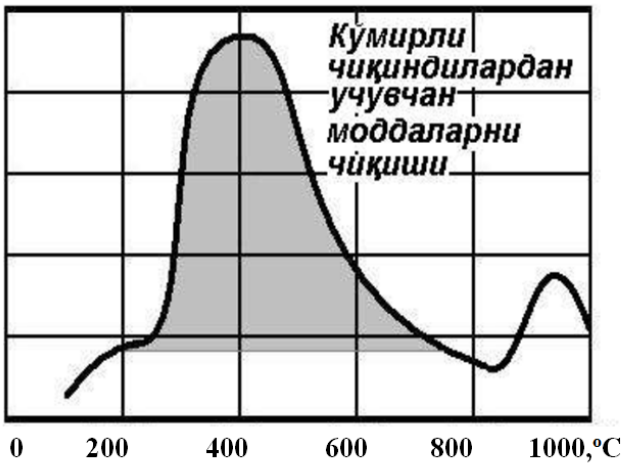
таркибидаги ҳар бир фоизи бир тонна клинкер куйдириш учун сарфланадиган ёқилғи харажати, шартли ёқилғи ҳисобида~15 кг-гача тежалишини таъминлайди.

Таркибида ёнувчи моддалар мавжуд қўшимчаларни шлам таркибига қўшиб куйдириш учун узатиш жараёнида бу қўшимчаларни айланма печни тайёрлаш ҳудудида ёниши учун етарли миқдорда кислород мавжуд эканлигини ҳисобга олиш лозим. Шлам таркибига қўшиладиган ёнувчи моддалар миқдори айнан шу миқдор кўрсатгичи билан белгиланади, агар ёқилғини маъшал ҳосил қилиб алангаланиши кенглигида ҳаво миқдори кам ёки кўп бўлса ёқилғи маъшалидан ажралиб чиқадиган иссиқлик миқдори камаяди ва бунинг натижасида куйдириш ҳудудида кечадиган иссиқлик алмаштириш жараёнлари ҳам пасаяди. Шунинг учун ҳавони ортиқчалик коэффициенти (α) миқдорини белгиланган миқдордан ортиқча бўлиши натижасида ёқилғи маъшалидан клинкерни куйдириш учун лозим бўладиган иссиқлик ҳосил бўлмайди.

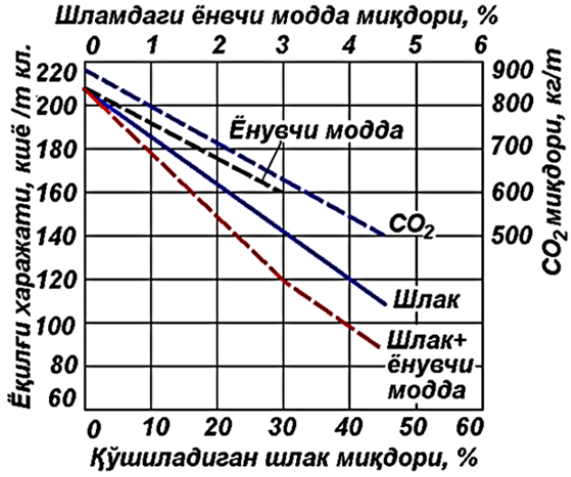
Ўтказилган саноат синовлар ва бажарилган теплотехник ҳисоблар натижасида олинган маълумотлар куйдириш ҳудудида ёқилғи маъшалидан клинкерни куйдириш учун лозим бўладиган миқдорда иссиқлик ажратиши учун хом-ашё аралашмаси таркибига қўшиладиган ёнувчи моддалар миқдори 3 %-дан ошмаслиги лозимлигидан далолат беради. Бу эса ўз навбатида бир тонна клинкер куйдириш учун сарфланадиган ёқилғини қисман ёнувчи чиқиндилар билан алмаштириш асосида 45 килограмгача шартли ёқилғи (кшё) қимматбаҳо табиий ёқилғи тежаш имкониятини яратади.

Хом-ашё аралашмаси таркибидаги карбонатли компонентларни қисман ёнувчи моддали компонентлар билан алмаштириб клинкер ишлаб чиқариш жараёнида юқорида зикр этилган ижобий натижалардан ташқари яна қўшимча равишда учта ижобий эффект содир бўлиши таъминланади. Ёнувчи моддали техноген чиқиндиларни органик асоси одатга кўра шламни нафис туйиш жараёнида суюлтирувчи ва туйиш жараёнини жаддаллаштирувчи қўшимча хусусиятларини намоён қилади ва бунинг натижасида туйилган шламни намлиги миқдори анча пасайиши, ҳамда тегирмонларни унумдорлиги ошади ва шламни туйиш учун сарфланадиган электр энергия харажати миқдори анча камаяди. Шлам таркибидаги ёнувчи моддаларни тайёрлаш ҳудуди ёниши куйдирилаётган материални куйдириш ҳудудигача тайёрланиш жараёнини жадаллаштиради, яхши гранулашган клинкер шаклланиши учун шароит яратади. Бундан ташқари бундай шароитда шаклланган клинкерни ғовваклилик даражаси ва нафис туйилиш кўрсатгичи жуда юқори бўлади. Бундай клинкерни туйиш жараёнида цемент тегирмонларни унумдорлиги

сезиларли даражада ошади ва туйиш учун сарфланадиган электр энергия миқдори сезиларли миқдорда камаяди. Ва жараёнга мос равишда айланма печни унумдорлик миқдори ошади, бироқ таркибида ёнувчи моддалар мавжуд бўладиган чиқиндилардан фойдаланилганда ёқилғини бир тури ёқилғини бошқа тури билан алмаштирилади ва айланма печни унумдорлиги миқдори ўзгармаслигини назарда тутиш лозим (3-расм). Графикдан кўринадики хом-ашё аралашмаси тайёрлаш жараёнида таркибида минерал ва ёнувчи моддалар мавжуд бўладиган техноген материаллардан биргаликда фойдаланиш натижасида бир тонна клинкер куйдириш учун сарфланадиган ёқилғи харажати миқдорини100 кг (кшё) гача қисқартириш мумкинлиги ва амалда қуруқ усулда клинкер ишлаб чиқариш жараёнида сарфланадиган ёқилғи харажати миқдорига яқинлашиш мумкинлигидан далолат беради.



2-расм. Таркибида кўмир мавжуд бўладиган чиқиндилардан учувчан моддаларни чиқиши графиги



3-расм. Таркибида минерал ва ёнувчи моддалар бўлган техноген чиқиндилардан фойдаланиш самарадорлиги графиги

Бундан кўринадики таклиф этилаётган бу йўналишдан қисман фойдаланиш ёки хом-ашё аралашмаси таркибидаги карбонатли компонентни 25 % миқдорда шлак ва 2.5% ёнувчи моддали компонент билан аралаштириш натижасида бир тонна клинкер куйдириш учун сарфланадиган ёқилғи харажати миқдорини 130 кг шартли ёқилғига ва атмосферага чиқариб юбориладиган CO_2 миқдорини 1 тонна клинкер учун 860 дан 630 кг. гача камайтириш мумкин экан.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Бутт Ю.М., Сычев М.М., Тимашев В.В. Химическая технология вяжущих материалов. Учебник для вузов / Под редакцией Тимашева В.В. -М:Высш. школа, 1980. -472 с.

2. Дуда В. Цемент. Ч. 1. -М. :Стройиздат, 1981. -464 с.

3. Бабаев Н.Х. Цемент ишлаб чиқариш технологияси: Замонавий ускуналар, илмий асослар ва амалий усуллар. – Москва: “Академия Естествознания” нашриёти, 2016. – 569 б.

4. Bazalt (shlaki) toshqolli kam suv talabchan sementlar hamda ular asosidagi beton qorishmasi va betonlar samaradorligi"Ilm-fan va innovatsion rivojlanish" xalqaro ilmiy-texnikaviy jurnal 8-jild / 6-2025. Toshkent, PRINT ISSN 21819637 ONLINE ISSN 21814317, 113-120-betlar,

5. Electron microscopic analysis of dry plaster mixtures. International Scientific and Practical Conference, May 23-24, 2024 at the Samarkand State Architecture and Construction University named after Mirzo Ulugbek. 383-386-pages. Samarqand 2024.

6. Bazalt shlaki asosidagi kam suv talabchan sementlarning rasional tarkibini tadqiq qilish, “Atrof muhitni muhofaza qilishda innovatsion texnologiyalar” mavzusidagi xalqaro ilmiy-texnik konferensiyasi materiallari. – Samarqand: SamDAQU nashri, 444-451-betlar, 2025 yil.