

ҲАВОДА ҚОТУВЧИ ҚУРИЛИШ ОҲАГИНИНГ ҚУРИЛИШ СОҲАСИДА ИШЛАТИЛИШИ

<https://doi.org/10.5281/zenodo.8049547>

Аслонов Бахтиёр Бобоқулович

*Бухоро муҳандислик-технология институти “Бино ва иншоотлар қурилиши”
кафедраси доценти, Ўзбекистон Республикаси*

Аннотасия

Ушбу мақолада ҳавода қотувчи қурилиш оҳаги ва унинг қурилиш соҳаларида ишлатилиши баён этилган.

Калит сўзлар

оҳак, оҳактош, шахта печь, айланма печь, кальций карбонат, кальций оксид, сўндириш, кукун-оҳак, оҳак ҳамири, сўндирилмаган оҳак, гидратланган оҳак, карбонатли оҳак.

Ҳавода қотувчи оҳак ишлаб чиқаришда таркибида асосан CaCO_3 бўлган ҳамма табиий моддалардан фойдаланиш мумкин. Оҳакни назарий таркиби 56% CaO ва 44% CO_2 дан иборат. Кўпинча зич оҳактош ва бўр ишлатилади. Оҳактошлар кўпчилик ҳудудларда учраганлиги учун боғловчи моддалар ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади. Оҳак ишлаб чиқариш технолик жараёнини куйидаги асосий қайта ишловлардан хом ашё қазити ва уни тайёрлаш, майдалаш ёки сўндиришдан иборат.

Ҳавода қотувчи оҳак карбонатли тоғ жинсларини 900-1200°C да куйдириш йўли билан CO_2 ни мумкин қадар тўлиқ ажралиб чиқиши $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ реакцияси асосида ва кейинчалик бўлакли оҳакни қайта ишлаш билан ҳосил қилинади. Оҳактошни шахта печларида (бўлақлар ўлчами 8-20 см) ва айланма печларда (5-40 см) шунингдек «қайнама» қатламли қурилмаларда куйдирилади [1].

CaCO_3 нинг термик парчаланиш 900°C да бошланади, хом ашё хоссалари ҳамда печ конструкциясига боғлиқ ҳолда завод корхоналарида куйдириш ҳарорати 1100-1200°C га тенг. Куйдириш натижасида ҳосил бўлган оҳак (қайнама) ҳажми назарий жиҳатдан олинган оҳактош 2 мартаба кам. Ҳақиқатдан ҳам у ҳаммаси бўлиб 10-12% га камаяди, бу ҳосил бўлган қайнама ўта ғоваклигини кўрсатади.

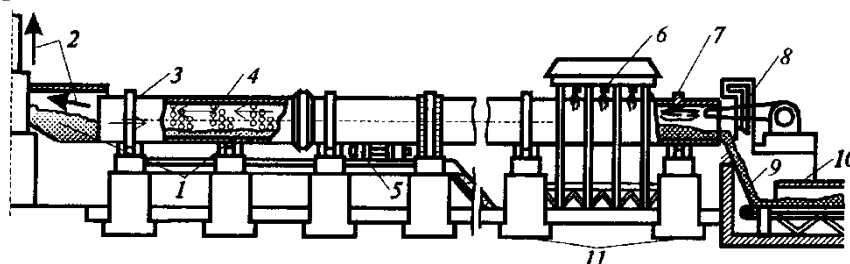
Куйдирилаётган модданинг куйдириш ҳарорати ва бўлиниш вақти оҳакнинг ғоваклилигига, ҳажм бирлигидаги оғирлигига, катта таъсир қилади. Ҳарорат ошиши билан куйдириш тезлиги ва шунингдек ишлаб чиқариш унумдорлиги ортади. Кўпинча оҳактош шахта печларида куйдирилади, чунки улардан фойдаланиш осон, ёқилги кам сарфланади. Ишлаб чиқаришнинг муайянлиги, унумдорлигининг юқорилиги билан фазилатланади. Ҳар қандай: каттиқ, суёқ ва газ ҳолатидаги ёнилғида ишлаши мумкин [2].

Шахта печига юқоридан оҳактош қават-қават қилиб ва қисқа алангали каттиқ ёқилғи солинади. Печ бўй бараварига шартли уч зонага бўлинади: иситиш, куйдириш, совутиш. Печнинг пастки қисмида совутиш зонасига куйдирилган оҳак тўкилади.

Пастдан берилган ҳаво оҳак бўлақларининг иссиғи ҳисобига қизийди ва тепага кўтарилиб куйдириш зонасига учрайди. Ушбу зонанинг ҳарорати 1200°C га боради. Бу ерда ёнилғи ёниши натижасида кальций карбонат парчаланиб CaO ва CO_2 ҳосил бўлади [3].

Иссиқ газлар вентилятор орқали юқорига сурилиб модда ва ёнилғининг юқори қаватлари иситилади. Иситиш зонасида оҳактош қуритилади ва таркибидаги органиқ аралашмалар қуяди. Тайёр бўлган маҳсулотлар сақланадиган омборга жўнатилади.

Айланма печларда ўта юқори навли куйдирилган оҳак олинади, бунда майда бўлақчалар ҳамда оқимга қарши принциpidан фойдаланилади, лекин ёнилғи кўп сарф бўлади. Шахтали ва айланма печлардан ташқари оҳакни «қайнама» қаватдан куйдириш учун унумдорлиги юқори бўлган асбоблар ишлатилади [5].

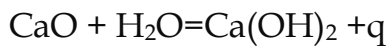


1-расм. Оҳак куйдириш айланма печи

1-Хомашё аралашмаси (шихта); 2-иссиқ газлар; 3-айланма хумдон; 4-иссиқлик алмашинишини яхшилайдиган занжирли осмалар; 5-ҳаракатга келтирувчи қурилма; 6-хумдоннинг сувли совитиш зонаси; 7-аланга; 8-форсунка воситасида ёқилғи юбориш; 9-клинкер; 10-совитгич; 11-таянчлар.

«Қайнама» қаватда иссиқлик режими бұйича куйдириш шахта печларида куйдиришга ўхшайди. Туйилган оҳактош юклайдиган мослама орқали печнинг тепа қисми 5 зонага бўлинган ҳаво ўтказувчи тешиклари бор. Вентилатор билан юқори зона орқали сурилган ҳаво оҳактош қаватини ҳавога тўйинтиради. Тўйинган оҳактош тўкувчи қувурлар орқали бир зонадан бошқа, зонага ўтаётган тезлик билан иссиқлик алмашади ва парчаланadi. Бўлакли оҳак ишлатилишидан олдин тўйилиши ёки сўндирилиши керак. Оҳакни қувурли тегирмонларда ёпиқ циклда майдаланади. Уни актив минерал кўшимчалар билан бирга (домна, ёкилги шлаклари, кул ва х.к.) солиштирма юзаси 3500-5500 см²/г гача майдаланади.

Ҳавода қотувчи оҳакнинг сўндирилиши кальций оксидини сув таъсирида гидратланишидан (яъни сув билан бирикишдан) иборат [6]:



Кўп миқдорда иссиқлик ажралиши натижасида ҳарорат бирдан кўтарилиб сув қайнаб кетади. Агар оҳак сифатли бўлса, унда сўниш бошланиб тез ўтиб кетади. Хлорли тузлар NaCl, CaCl₂ ва бошқалар CaO нинг гидратланиши 1% миқдорида тезлаштиради. Сўниш ҳароратининг кўтарилиши CaO нинг гидратланиш жараёни тезлаштирилади, сўниш тезлиги кальций оксиди кристалларининг катталигига боғлиқ. Ҳажми 2 баробардан кўпроқ кескин ортиши билан ҳам сўниш реакцияси бориши мумкин. Ҳосил қилинган оҳак кукун-оҳак ва оҳак ҳамирига бўлинади. Кукун оҳак катта солиштирма юзага эга бўлган ниҳоятда майда кукун. У сувга ўта мойил бирикма. Оҳак ҳамири асосан Ca(OH)₂, қаймоқсимон массадан иборат. Кукун - оҳак тайёрлашда сув оҳакка нисбатан 2-3 мартаба кўп қўшилади, чунки бунда сув тез буғланиб кетади. Сувнинг миқдори жуда кўп бўлганда оҳак ҳамири олинади [7].

Кукун-оҳак Ca(OH)₂, CaO нинг гидратланиш жараёни CaO ни эритиш ҳамда унинг нисбатан тўйинган эритмаси ҳосил қилишдан иборат ва куйидаги технологик чизма бўйича ўтади. CaO нинг гидратланиши қайтар реакция бўлиб, унинг йўналиши ҳароратига, шунингдек, сув буғининг босимига боғлиқ. Сув этишмаслиги натижасида сўндирилган оҳакнинг куйиши, яъни куйдирилган заррачалар юзасида қалин Ca(OH)₂ парда ҳосил бўлади. Бу шундай тушунтирилади: сув қўшилгандан кейин дастлабки вақтда оҳакни гидратлаш қайнови жуда тез боради, сув кераклидан кўп бўлса гидратнинг ҳамир ҳолидаги қават ҳосил бўлади. Кейинчалик гидрат қаватдаги сувни ўзлаштириш натижасида қуриб қолади, зичлашади, ички қаватларидаги сўнмаган оҳак учун керакли сувни ўтказмайди.

Оҳақдаги ортикча бегона нарсалар маҳсулотнинг сўнишини кечикишига, секинлашишига, шунингдек натижада ҳажм кенгайиши, ички зўри қиш, дарзлар ҳосил бўлиши бузилишларига сабаб бўлади. Кукун-оҳақдаги намликнинг миқдори 5% ошмаслиги керак [8].

Саноатда оҳақ узлукли ва узлуксиз мосламада сўндирилади: узлукли барабанли сўндиргич – сўндириш буғ билан 0,3-0,65 МПа босим остида бажарилади. 3-5 см катталиқдаги оҳақ бўлаклари юкловчи туйнук орқали тепадан барабанга юкланади, буғ бэрилади ва барабан 15-20 мин. давомда айланиши натижасида оҳақ сўндирилади. Умумий цикл 30-40 минутга боради.

Узлуксиз сўндириш - парракли етти барабанли гидраторларда олиб борилади. Оҳақ олдиндан 3-6 мм гача катталиқда майдаланиб етти барабанли гидраторга сув билан узатилади. Ҳар қайси барабанда парракли вал бўлиб, массани сиқиб чиқаради. Орада қориштириб сўндириш - 10 кун ичида ушлаб турилади. ЮЗ типидagi сўндиргич ичида оҳақ бўлақларини ва сўнмаган доналарини яхши майдалаш учун чопқичлар ўрнатилган, электродвигателлар ёрдамида ҳаракатга келтиради ва пружина ёрдамида сўндиргич остига тўкилади. Мўл миқдорида сув қўшиш билан сўндирилади. Оҳақ ҳамири элак орқали тиндиргичга қўйилади. Оҳақ ҳамири қўшимча сақлаб турмасдан ҳам ишлатиш мумкин [9].

Иссиқ сув ишлатилганда сўниш тезлиги ортади. Узлуксиз ишловчи оҳақ сўндиргичнинг термомеханик конструкцияси ана шунга асосланган. Оҳақ сўндирилишида чиққан иссиқлик ҳисобига сув исийди. Сўндириш барабани икки цилиндрдан иборат бўлиб, бири иккинчисига жойлаштирилган. Орасидаги бўшлиқ иссиқлик алмаштиргич вазифасини ўтайди. Цилиндрнинг 1 камераси сўниш рўй беради, иккинчи камерада пўлат шарлар ёрдамида сўндирилмаган заррачалар майдаланади [10].



1-расм. Гидратли оҳак кукунини ишлаб чиқариш технологик чизмаси

Оҳак ҳамирини қуйидаги технологик чизма бўйича олинади. ишлаб чиқариш узлукли ва узлуксиз оҳак сундирувчи асбобларда ўтказилади. Энг кенг тарқалган термомеханик оҳак сундириш асбоби қуйидагилардан иборат электр ишга туширувчи 8, айланма барабан 2, барабан бир томондан бункер 1, бошқа томонидан оҳак сутини тушириш учун лоток 7, рама 9. Барабан иккита бир-бирига орасига 2 ммли масофада жойлашган цилиндрдан иборат. Оҳакни сундирганда ички цилиндрда сув 45-50⁰С иситилади, ва у икки қисмга диафрагма билан бўлинган сундириш камера 4 ва майдалаш камераси 5. Бу камерадан оҳак сути патрубкка 6 ва 7 лоток орқали тиндиргичга жўнатилади. Оҳакни тўлиқ сўниш учун бир қисми оҳакка 2-3 қисми сув тавсия этилади. Оҳак 16-24 соат тиндирилганда каймоқсимон 75% сувли массага айланади. Яхши тиндирилган оҳак ҳамистри таркибида 50% сув ва ҳажмий оғирлиги 1400 кг/м³ оралиқда бўлади [11].

Майдаланган, сундирилмаган оҳакни бўлакли оҳакни олдиндан сундирмасдан жудаям майдалаш йўли билан олинади. Майдаланган сундирилмаган оҳак асосидаги қоришмага сувга талаби кам бўлгани учун

мустаҳкамлиги юқори бўлиб солиштирма юзаси камлиги билан тушунтирилади. Сув оҳак нисбати тўғри танланганда (0,9-1,5) кальций оксиди гидратланиш натижасида ҳосил бўлган кальций гидроксиди кристаллари эритмадаги $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ўзаро ўсиб тез мустаҳкам кристалл ўсимта ҳосил қилади. Қоришманинг ёки бетоннинг ўз-ўзидан исиши ўзича қоришманинг қотиши ва мустаҳкамлиги ўсишга олиб келади. Бу эса қишги ишларда (ғишт тэришда, сувоқ ишида ва ҳоказо) ўта муҳимдир. Буни шундай тушинтирадики, майдаланган сўндирилган оҳак тезда сув билан бирикиб иссиқлик ажратади ва шу иссиқликни вақтида тарқатилмаса ҳосил бўлган юқори ҳарорат буюмларни бузиб юбориши мумкин. Майдаланган сўндирилмаган гидратланган оҳакка ўта тўйилган минерал қўшимчалар қўшиш рухсат этилади [12].

Домна ёқилғи шлаклар, куллар, оҳактош. Майдаланган сўндирилмаган оҳакни қотишида яхши натижаларга эришиш учун қуйидаги шартлар қўлланилиши керак:

1. Ўта тўйилган оҳак қўлланилиши.
2. Сув оҳак нисбати аниқ бўлиши.
3. Сув буғланишини олиб келувчи омилларни олдини олиш.
4. Оҳак гидратланиш жараёнида қоришмани аралаштирмаслиги [13].

Сўндирилмаган оҳакни сатҳ юзаси $3500-5000 \text{ см}^2/\text{г}$, ёки №02 элакда қолдиғи 0 га тенг бўлиши, №008 элакда эса 4-6% дан ошмаслиги керак. Сўндирилмаган оҳакни гидрати қотиши қоришмада сув миқдори 100-150% ораликда оҳак массасидан бўлганда нормал ўтади. Гидратланиш биринчи соатида 1 кг СаО гидратланишида 1160 кДЖ иссиқлик ажралади. Натижада буюмлар қаттиқ қизиб кетади ва ички кучланиш билан деформацияга дуч келади. Бу ҳодисани олдини олиш учун сув миқдори кўпайтирилади, ҳар ҳил моддалар билан (қўшимчалар қўшиб) гидратланиш тезлигини секинлаштирилади.

Сўндирилмаган оҳак ва карбонатли оҳак одатда майдалангандан сўнг ўша заҳоти ишлатилади, чунки ҳаводаги намни ютиб олиши натижасида ўзининг боғловчилик хусусиятини йўқотади. Майдаланган сўндирилмаган оҳакни қуйидаги технологик чизма бўйича олинади.

Актив минерал қўшимчалар қоришмаларни сувга чидамлилигини кальций, гидросиликатлар, гидроалюминатлар, гидроферритлар ҳосил бўлиши ҳисобига оширади [14].

Оҳакни оғирлиги одатда $800-1200 \text{ кг}/\text{м}^3$ ораликда тебранади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Aslonov V.B. Environmental Problems and possible solutions. European journal of Technical and Natural Sciences, №2 2020, Vienna 2020.
2. Аслонов Б.Б. Прочность и дефектность наполненных полимерных материалов. UNIVERSUM: технические науки, Выпуск: 4(85), апрель, 2021, Часть 4, С. 54-57.
3. Аслонов Б.Б. Исследование взаимодействия тоннельных конструкции с грунтовыми массивом при воздействии динамических нагрузок. UNIVERSUM: технические науки, Выпуск: 4(97), апрель, 2022, С. 25-30.
4. Aslonov V.B. Mathematical bases of the finite element method for solving axisymmetric problems. World wide journal of multidisciplinary research and development, 2022 y. 92-95 bet.
5. Tursunova N.N. First and measures organization. International Journal of Innovations in Engineering Research and Technology (IJERT). Volume 7 - Issue 4, April 2020. P. 243-245.
6. Турсунова Н.Н. Загрязнение воздушного пространства – угроза экологической безопасности в Узбекистане. “Техника и технология пищевых производств” Материалы XII Международной научно-технической конференции (Могилёв, 19–20 апреля 2018 года) Том 2, с. 425-426.
7. Tursunova N.N. Research of the process of storage of soybean based on system thinking. International Journal of Advanced Science and Technology. Volume 29, №7 2020. P.11764- 11770 (<http://sersc.org/journals/index.php/IJAST/article/view/27848>).
8. Tursunova N.N. Study of physical and chemical parameters of soybean grain during storage. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Sciens 848 (2021) 012184 doi:10.1088/1755-1315/848/1/012184.
9. Tursunova N.N. The essence of emergency preparedness, ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. ISSN: 2249-7137. Vol. 12, Issue 11, November 2022. P. 103-108.
10. Tursunova N.N. The essence of spiritual and spiritual preparation in emergency situations. ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal, ISSN: 2249-7137 Vol. 12, Issue 11, November 2022, SJIF 2022 = 8.252.
11. Турсунова Н.Н. Биотехнологический потенциал и пищевая безопасность семян масличных сортов подсолнечника в Узбекистане. Universum: технические науки: научный журнал. – № 7(100). Часть 2. М., Изд. «МЦНО», 2022. С. 65-68.

12. Турсунова Н.Н. Чрезвычайные ситуации экологического характера и их последствия. *О'zbekistonda fanlararo innovatsiyalar va ilmiy tadqiqotlar jurnali*, 13-son, 20.11.2022 y. С. 297-302.

13. Турсунова Н.Н. **Катастрофические просадки**, возникшие в результате выработки недр при добыче полезных ископаемых и иной деятельности человека/ *О'zbekistonda fanlararo innovatsiyalar va ilmiy tadqiqotlar jurnali*, 13-son, 20.11.2022 y. С. 321-324.

14. Турсунова Н.Н. Проблемы возникновения транспортных катастроф и аварий. *Международный научный журнал «Научный импульс»*, № 4 (100), часть 2, Ноябрь, 2022. С. 1003-1007.