

GIPS ISHLAB CHIQARISHDA SANOAT CHIQINDISI FOSFOGIPSDAN SAMARALI FOYDALANISH

Gulchehra Yuldashevna Qodirova

Andijon iqtisodiyot va qurilish instituti

“Qurilish muhandisligi” kafedrası v.b.dotsenti

aiqi@edu.uz tel:94-205-33-66

Annotatsiya

Ushbu maqolada ishlab chiqarishda energiya tejashning samarali va dolzarb yo‘nalishlaridan biri butun dunyoda keng tarqalgan sement - bu sement klinkerini kimyoviy jarayonlar va tog’ jinslari, ishlab chiqarishni joylashtirish sharoitlarini hisobga olgan holda sanoat chiqindilaridan foydalanib barqaror sifatli sement olish imkoniyatini ilmiy asoslashdan iborat. Mineral qo‘shimchalari har xil konlar, dolomit unining dispers tarkibi, kimyoviy tarkibi va fizik-mexanik tavsifi tahlil qilindi.

Kalit so‘zlar

Gips, fosfogips, faol mineral qo‘shimchalar, gilgips, angidrit, gidrotermal, gidratatsiya, dolomit, tejamkorlik, ekologik muammolar, atrof-muhit, samaradorlik.

Gips (yun. gypsos-bo‘r, ohak) 1) tabiiy gips-mineral; suvli kalsiy sulfat tuzi $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; tarkibida sof holda CaO (32,56%), SO_3 (46,51%), H_2O (20,93%) bo‘ladi. Monoklin sistemada kristallanadi. Kristallari plastinkasimon, ustunsimon, ninasimon va tolasimon ko‘rinishda bo‘ladi. Ko‘pincha, tutash donador, tolasimon massalar, turli kristallik guruhlar tarzida uchraydi. Toza gips rangsiz va shaffof; tarkibida qo‘shilmalar bo‘lgani kulrang, sarg‘ish, qo‘ng‘ir va boshqa rangda bo‘ladi. Mineralogik shkala bo‘yicha qattiqligi 1,5-2; zichligi 2300 kg/m^3 . 20°C da suvda eruvchanligi $2,05 \text{ g/l}$ 170°C atrofida qizdirilganda yarimgidrat $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5 \text{ H}_2\text{O}$ (alebastr) ga, undan yuqori temperaturada esa CaSO_4 ga aylanadi. Gips suvi quriy boshlagan ko‘l va dengiz havzalarida sulfat tuzlarining cho‘kishidan paydo bo‘ladi. Gips zahiralari esa asosan gidrotermal jarayonlar hamda angidritning gidratlashishi natijasida hosil bo‘ladi. Gips qatlamlari O‘zbekistonning Farg‘ona (Quvasoy), Buxoro (Kogon) va Surxondaryo viloyatlarida topilgan; 2) Qurilish gipsi- $\text{CaSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ - havoda tez birikadigan va tez qotadigan bog‘lovchi modda; tabiiy gipsni $140\text{-}190^\circ\text{C}$ temperaturada pishirib olinadi. Qovushoq materiallar tayyorlashda, gips-beton, gips-beton buyumlar, koshinkor toshlar, bo‘yoqlar ishlab chiqarishda, tibbiyotda (bog‘lov materiallari tayyorlashda), haykaltaroshlikda, suvoqchilik ishlarida ishlatiladi.

Materiallar va usullar

Gips monomineral bog‘lovchi moddalarga kiradi. Qurilishda uning eng ko‘p tarqalgan turi β -yarimsuvli gips hisoblanadi. Hozirgi paytda ko‘proq mustahkamligi yuqori bo‘lgan α -yarim suvli gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$) ishlab chiqarilmoqda. Uning kristallari yirikroq bo‘lib, suvni kam talab qiladi, bundan tashqari β ($\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$) ga nisbatan mustahkamligi va zichligi yuqori. Gipsli bog‘lovchi moddalar issiqlik ishlovi haroratiga ko‘ra, asosan ikki guruhga bo‘linadi: Past haroratda kuydirilgan faqat gipsli va yuqori darajada kuydirilgan (angidritli), past haroratda kuydirilgan gipsli bog‘lovchi moddalar quyi haroratda ($110\text{-}180^\circ\text{C}$) kuydiriladi va asosan yarim suvli gipsdan iborat bo‘ladi, u tez qotadi. Ularga qurilish gipsi, mustahkamligi yuqori bo‘lgan gips, shuningdek shaklli hamda tibbiy gips kiradi. Yuqori darajada kuydirilgan gips olish uchun gips yuqori haroratda ($600\text{-}900^\circ\text{C}$)



ResearchGate



ADVANCED SCIENCE INDEX



TOGETHER WE REACH THE GOAL

VOLUME 7. ISSUE 1. 2023

kuydiriladi. U asosan suvsiz gips (angidrid)dan iborat bo'lib, sekin qotishi bilan farqlanadi. Sanoat chiqindisi fosfogipsdan to'g'ridan-to'g'ri qurilish materiali sifatida foydalanishni imkonini yo'qligi sababli uni ayrim karbonatli jinslar dolomitlar orqali neytrallab ($\text{pH}=7,0$) ga keltirib keyin qurilish materiali uchun ishlatishimiz mumkin bo'ladi. Gips bog'lovchilari va ulardan quruq aralashmalar ishlab chiqarishda rentgen analizidan foydalanish gips bog'lovchilarning fazaviy tarkibini aniqlash uchun ishonchli instrumental usulga imkon beradi. Ikkala yarim suvli faol gips miqdori, uning modifikatsiyalari va aralashmalar miqdori bo'yicha xususan kalsit va dolomit miqdorlarini ko'rsatadi. Fosfogips, gips, dolomitlarni qiyosiy tahlil qilish ularning bir-biridan farq qilishini ko'rsatadi. Ularga angidrid bog'lovchi va yuqori haroratda kuydirilgan gips (Estrix gips) kiradi. Quyi haroratda kuydirilgan moddalar, shu jumladan qurilish gipsi asosan ko'proq ishlab chiqariladi. Gipsli moddalar ishlab chiqarish uchun tabiiy gips toshi $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ va tabiiy angidrid CaSO_4 , gilgips, shuningdek, asosan kalsiy sulfat, fosfogips, borogipsdan tarkib topgan kimyo sanoatining turli xil chiqindilari xom-ashyo bo'lib xizmat qiladi. Ikki molekula suvli gips yengil mineral hisoblanadi. Uning Moos shkalasi bo'yicha qattiqligi 2 ga teng, zichligi $2,2-2,4/\text{sm}^3$, angidridniki esa $2,9-3,1 \text{ g}/\text{sm}^3$ ga teng. Toza ikki molekula suvli gipsning tarkibi 32,56% CaO dan 46,51% SO_3 , 20,93% H_2O dan iborat. Angidrit odatda gipsli tosh qazilmalarida qo'riqlovchi qavat sifatida uchraydi. Kimyoviy toza angidritning tarkibi 41,19% CaO , 45,81% SiO_3 dan iborat. Yer osti suvlari ta'sirida angidrit asta-sekin suvsizlanadi, va ikki molekula suvli gipsga aylanadi. Fosfogips-fosfat kislotasi ishlab chiqarish sanoatining chiqindisi hisoblanadi. Fosfogipsning tarkibi asosan ikki molekula suvli gipsdan iborat. Ikki molekula gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ni yarim molekula suvli $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ yoki suvsiz angidrit CaSO_4 gacha suvsizlashtirish gipsli bog'lovchi moddalar ishlab chiqarishning asosini tashkil etadi. Yarim molekula suvli gipsning nazariy tarkibi 38,63% CaO , 55,18% SO_3 va 6,21% H_2O iborat ikki molekula suvli gipsning suvsizlanishi darajasi harorat va qizdirish muddati, hamda bug' bosimiga bog'liq. Gips monomineral bog'lovchi moddalarga kiradi. Qurilishda uning eng ko'p tarqalgan turi β -yarimsuvli gips hisoblanadi. Hozirgi paytda ko'proq mustahkamligi yuqori bo'lgan α -yarim suvli gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$) ishlab chiqarilmoqda. Uning kristallari yirikrok bo'lib, suvni kam talab qiladi, bundan tashqari β ($\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$) ga nisbatan mustahkamligi va zichligi yuqori. 1. Har xil haroratlarda gipstoshini suvsizlantirib CaSO_4 ni bir nechta ko'rinishdagi turlarini ishlab chiqarish mumkin: 1) ikki suvli kalsiy sulfat ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). 2) α - $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$. 3) β - $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$. 4) α -suvsizlangan yarim gidrat - α - CaSO_4 5) β -suvsizlangan yarim gidrat - β - CaSO_4 . 6) α -eruvchan angidrit - α - CaSO_4 . 7) β -eruvchan angidrit - β - CaSO_4 . 8) erimaydigan angidrit- CaSO_4 . 75-80°C gacha gipsni qizitish uning sekin suvsizlanishi uchun yetarli bo'ladi. Yarim gidratli gipsni α va β - turlarini yuzaga kelishi issiqlik ishlovini shartlari bog'liqdir. Gipsga 97-100 °C da issiqlik ishlovi berilganda suv gipsdan suyuq holatda ajraladi. A-yarim gidrat hosil bo'ladi. Yarim gidratni β -modifikatsiyasi 100-1600°C da oddiy qizitishda hosil bo'ladi, va undan suv qizigan bug' ko'rinishida chiqib ketadi. Nazariy hisobda yarim suvli gips modifikatsiyalarida gidratli suv 6,2% miqdorda bo'ladi. A-yarim gidratli gipsning kristallari mayda bo'lganlari uchun kam suv sarfini talab qiladi, β -modifikatsiyasi nozik kristall strukturaga va baland gidratlanish tezligiga ega bo'lganlari uchun, u ko'p suv sarfiga talabchan bo'ladi. Eruvchan angidritlar tez tutib qolishi, past mustahkamligi, yuqori suvga talabchanligi bilan yarim gidratlardan ajraladi. Shuning uchun qurilish gipsni ishlab chiqarishda angidrit hosil bo'ladigan haroratgacha qizdirishdan qochish kerak. Yarim suvli gipsni sifatini yaxshilash uchun issiqlik ishlovini davomiyligini oshirish kerak, chunki bu holda gipsni suvsizlanishi uchun yaxshi sharoitlar yaratiladi va past suvga talabchan mahsulot olinadi. Shunday



VOLUME 7. ISSUE 1. 2023

qilib, issiqlik ishlovi, jarayonlarni boshqarib har xil xossalarga ega bo'lgan bog'lovchilar olish mumkin.

Tadqiqot natijalari

Gips bog'lovchining siqilish kuchining mos yozuvlar chizig'ining intensivligiga bog'liqligi sayyoralararo masofasi 2,99A ga teng ekanligini ko'rishimiz mumkin. Ma'lumki, rentgenologik tahlil uning tarkibidagi rentgen nurlanishining difraksiyasiga asoslangan kristalli tuzilmalarning yassi to'rlarida aks etadi, shuning uchun bu usul tahlil qilish uchun ishlatiladi. Umuman har qanday kristall faza har xil gips bog'lovchilarni tahlil qilish uchun qo'llaniladi.

Qurilish gipsini kimyoviy tarkibi: CaO -32,56% SO_3 -46,51% H_2O -20,93% Olmaliq fosfogipsini pH ni 7 ga keltirishda uni pH metr yordamida sinov natijalaridan aniqlangan. Ya'ni bu jarayonni optimal variantini tanlashda 10% eritma yoki suspenziya tayyorlab pH metr uskunasi aniqlab olingan. Buning natijasida 1:3 nisbatdagi aralashma tadqiqot ishida qo'l kelgan va pH ni 7 ga keltirilgan.

Fosfogips va dolomit xomashyoni birgalikda 150°C haroratda quritish pechiga qo'yib, vaqti bo'yicha nazorat qilib borish jarayoni boshlanishi:

10:24 -10:26= 32°C 10:50-11:10= 146°C

10:26-10:30= 46°C 11:10 -11:20= 150°C

10:30-10:40= 86°C Fosfogips (1147 gr)

10:40-10:50= 140°C Dolomit (1147gr)

Quritish pechga qo'yishdan oldingi vizani fosfogips (1200 gr), dolomit (1200gr). Dastlab 1200 gr tortilgan fosfogips va 1200 gr tortilgan dolomit xom-ashyolarini quritish pechidan 1147 gr da chiqarilgan, 1:3 nisbatlarda ishqoriy muhitda neytrallaymiz, ya'ni yaxshilab qozonchada aralashtirib, fosfogips-300gr, dolomit-900 gr. Qolip namuna hajmiga moslab 840 gr tortib olinadi. Qo'shimcha qurilish gipsi 360 gr. Suv miqdori 720 ml ni tashkil qiladi.

Fosfogips hamda dolomitni 1:3 nisbatda optimal tarkibi tanlab olinganda

Fosfogips	Gips	Dolomit
1200 gr	0	0
300 gr	360 gr (30%)	900 gr

Gips xamirining quyuqlanish davrini aniqlashda suvga gips solib aralashtirgandan vika ninasini to gips xamiri yuzasiga 1 mm botgan paytgacha bo'lgan vaqt, gips xamirining quyuqlanish davri deyiladi.

Gips xamirining qotish muddati Vika asbobi yordamida aniqlanadi. Bu asbob stanina, so'riladigan metall sterjen, uning qo'shimcha yuk qo'yiladigan maydonchasi, uchi kesik konussimon jez halqa, shisha plastinkadan tashkil topgan. Quyuqlanish davrini boshlanishi 6 min 30 sek. Quyuqlanish davrini tugashi 11 min 30 sek.

Siqilishga bo'lgan mustahkamlik chegarasini aniqlash. Siqilishga bo'lgan mustahkamlik chegarasini aniqlash uchun 6ta yarimta balkachalardan foydalanilgan. Yarim balkachalarning tepa va pastki qismiga o'lchamlari 40x62,5 mm keladigan yani yuzasi 25 sm bo'lgan po'lat listlar qo'yiladi va gidravlik press yordamida siqilishga bo'lgan mustahkamlik chegarasi aniqlanadi. Fosfogips hamda dolomitni nisbatlarda olib sinab tahlil qilish

Fosfogips Dolomit Gips

1200gr 0 0

300 gr 900 gr 360gr

300 gr 600 gr 300gr

300 gr 300gr 600 gr

Fosfogipsni dolomit yordamida neytrallab 2 soatdan keyingi mustahkamligini aniqlash

Namunani o'lchamlari qo'shimcha 2 soatdan keyingi

Gips miqdori (gips mustahkamligi (MPa) turi qo'shimcha turi

(sm) massasiga nisbatan,%) egilishga siqilshsa

1. 4x4x16 G-6 qo'shimcha 0 2,8 6,0

2. 4x4x16 G-6 Fosfogips. Dolomit 1:3 2,7 6,1

3. 4x4x16 G-6 Fosfogips. Dolomit 1:2 2,8 5,9

4. 4x4x16 G-6 Fosfogips, Dolomit 1:1 2,8 6,0

Tabiiy gipsda odatda quyidagi jinslarning aralashmalari mavjud: qum, ohaktosh, gil, mustahkamligi va sifatini pasaytiradi. Shuning uchun qurilishda, tibbiyotda va boshqa sohalarida qo'llanilishi mumkin bo'lgan sifatli gipsni olish uchun uni termik qayta ishlashga to'g'ri keladi. Bugungi kunga kelib, gips bir necha usulda qayta ishlanadi, ular pechlarda pishirish usulida farqlanadi. Qurilish gipsi havoda qotadigan bog'lovchi moddadan iborat bo'lib, gipstosh, ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ni 150-1800°C issiqda kuydirib tarkibida yarim molekula suv bo'lgan kalsiy sulfat ($\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$) ga aylantirib, tuyib maydalash yo'li bilan olinadi. Qurilish gipsidan qurilish detallari va buyumlari tayyorlash maqsadida, shuningdek, suvoq ishlarida foydalaniladi.

Fosfogips hamda dolomitni o'zaro nisbatlarda neytrallagandan keyingi siqilishga bo'lgan mustahkamlik ko'rsatkichi. Ushbu maqoladan umumiy xulosalar shuni ko'rsatdiki Olmaliq fosfogipsni mineral qo'shimcha Navbahor koni dolomiti orqali neytrallab undan qurilish materiali sifatida foydalanish mumkin. Birinchi navbatda O'zbekistonda gipsga bo'lgan ehtiyojning yuqoriligi va uni tejash bo'lsa, ikkinchidan unumdor yerlarni egallab turgan sanoat chiqindisi Olmaliq fosfogipsini kamaytirishdan iborat. Qurilish materiali sifatida quruq qorishma sifatida ishlatish imkoniyatini berishi mumkin bo'ladi.

XULOSA



ResearchGate



ADVANCED SCIENCE INDEX



TOGETHER WE REACH THE GOAL

VOLUME 7. ISSUE 1. 2023

Fosfogips hamda dolomitni o'zaro nisbatlarda neytrallagandan keyingi siqilishga bo'lgan mustahkamlik ko'rsatkichi ortadi. Olmaliq fosfogipsni mineral qo'shimcha Navbahor koni dolomiti orqali neytrallab undan qurilish materiali sifatida foydalanish mumkin. O'zbekistonda gipsga bo'lgan ehtiyojning yuqoriligi va uni tejash bo'lsa, ikkinchidan unumdor yerlarni egallab turgan sanoat chiqindisi Olmaliq fosfogipsini kamaytirishdan iborat. Qurilish materiali sifatida quruq qorishma sifatida ishlatish imkoniyatini berishi mumkin bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Sanjarbek Ilhamovich Nurmuxamedov. SANOAT CHIQINDISI FOSFOGIPSDAN OLINGAN GIPS BOG'LOVCHISIGA MINERAL QO'SHIMCHANING TA'SIRINI ANIQLASH. 226-230-BET. Academic research in educational sciences, 2021 (https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=CyKI4eAA_AAAJ&citation_for_view=CyKI4eAAAAAJ:ux6o8ySG0sC)
2. D. Qodirova, X. Nuriddinov. Bog'lovchi moddalar va qurilish materiallarini tadqiq etish usullari. (1-qism-"Bog'lovchi moddalar") O'quv qo'llanma. Toshkent-2011y.
3. P.P. Budnikov I.P. Kuznetsova Gipsning ta'sirini o'rganish. Sement klinkeridagi mineral shakllanishi //NII-sementning ilmiy hisobotlari.
4. Gips va fosfogips //NIUIF materiallari. Nashr. 160.M. Kimyoviy adabiyotlar.dan. 303.
5. Ermaxammadovich, J. T., Dilshatbekovich, K. A., & Akram o'g'li, N. A. (2023). SEMENTNI KIMYOVIY TARKIBI VA MAYDALIK DARAJASINI ANIQLASH. *BARQARORLIK VA YETAKCHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMIY JURNALI*, 3(6), 162-165.
6. Askarov, X. A., Askarova, M. B. Q., & Axmadaliyev, U. S. O. (2021). Bino va inshootlarni qurishda ishlatiladigan g'ishtlarning tahlili. *Scientific progress*, 1(6), 1112-1116.
7. Qodirova, G. (2023). Qurilish materiallari sanoatida fosforli o'g'it chiqindilaridan foydalanish istiqbollari. *Interpretation and researches*, 1(9).
8. Askarov, X., & Mamajonov, M. (2023). Inshoot va binolarga zilzila ta'siri natijasida yuklar tahlili. *Golden brain*, 1(6), 12-14.
9. [Kompazit kurilsh materiallari polistirolli beton blok xususiyatlari](#) X Askarov, A Kayumov - *GOLDEN BRAIN*, 2023 74-76.
10. [Qurilish sanoatida keramzit beton to'sqichlar tayyorlash innovatsion texnologiyasi](#) X A Askarov, SM Maxmudov *International Conferences* 1 (10), 99-102.