Date: 27th May-2025

KARYERLARDA QO'LLANILADIGAN CHANG BOSTIRISH USULLARI.

F.R. Usmonov
Osiyo xalqaro universiteti
"Umumtexnik fanlar" kafedrasi o'qituvchisi

Annotatsiya: Ushbu maqolada ochiq konlarda va boshqa sanoat hududlarida chang hosil bo'lishiga qarshi kurashish usullari, xususan, suv yordamida chang bostirish texnologiyasi keng yoritilgan. Changning fizik-kimyoviy xususiyatlariga ko'ra gidrofil va gidrofob turlarga ajratilishi, har xil jinslar suv bilan ho'llanish darajasiga qarab baholanishi tushuntirilgan. Shuningdek, suv sarfini hisoblash formulalari, bug'lanish va filtrlanishdagi yo'qotishlar, suv tomchilarining o'lchamlari, havo harakati va quyosh radiatsiyasining suvning bug'lanishiga ta'siri tahlil qilingan. Yomon ho'llanadigan changlarni bostirishda reagentlardan foydalanishning samaradorligi amaliy misollar asosida ko'rsatib berilgan.
Kalit so'zlar: Chang bostirish, changni ho'llash, gidrofob chang, gidrofil jins, suv sarfi, suv tomchilari, bug'lanish, quyosh radiatsiyasi, reagentlar, karyer.

Kirish: Chang hosil bo'ladigan joylarda changlarni (chang cho'ktirgichlar bilan) bevosita bostirish chang bostirish usulining asosiy yo'nalishi hisoblanadi.

Chang bostirishda (changbiriktirishda) suv, qorishmalar, bitumlar, tuzlar, kolloidlar, o'simliklar qoplamasi va boshqalardan foydalanish mumkin. Hozirgi vaqtda karyerlarda suv yordamida chang bostirish usuli keng qo'llanilmoqda. Changga qarshi kurashish samaradorligi qator ko'rsatkichlarga bog'liq bo'lib, ulardan asosiysi changning suv bilan ho'llanish xususiyatidir. Shunga ko'ra jinslar gidrofil va gidrofob turlarga ajraladi. Quyidagi chetki burchaklar jinslarning suv bilan ho'llanishining ko'rsatkichi sifatida qabul qilingan:

Kvarts uchun 0–10°, Xalkopirit uchun 46–47°, granit uchun 55–60°, oltingugurt uchun – 78°.

Yaxshi ho'llanadigan (gidrofil) jinslarga quyidagilar kiradi: kvars, sulfidlar, silikatlar, karbonatlar va boshqalar. Ba'zi ko'mirlar, grafitlar, sulfidlar va h.k. yomon ho'llanadigan (gidrofob) jinslar hisoblanadi. Gidrofob changlarni bostirish uchun turli chang ho'llovchi qo'shimchalardan foydalaniladi.

Suv bilan chang bostirish har bir ishlab chiqarish jarayonida o'ziga xos xususiyatga ega bo'ladi. Suvning solishtirma sarfi quyidagi tenglama ko'rinishida bo'ladi:

$$Q_{o.p.} = q_{sm} + q_{isp} + q_f + q_{g.n.},$$

bunda q_{sm} – chang zarrachasini ho'llovchi suv miqdori; q_{isp} – suv sathining havo bilan to'qnashishi natijasida bug'lanishi tufayli yo'qotiladigan suv; q_f – filtrlanishdagi suv yo'qotilishi; $q_{g.n.}$ – suvning qo'shimcha yo'qotilishi. Ifodadagi ko'rsatkichlarning o'lchamlari obyektning xususiyatiga bog'liq bo'ladi. Masalan, skvajinalarni burg'ilashda – kg/m^3; jinslarni yuklashda – kg/m^3, tashishda kg/sm.s^2. Changni ho'llashda zarur bo'lgan suv miqdori zarrachalarning yoyiluvchanligi, chang hajmi, uning suvtalabligi va boshqa

qator omillar bo‘yicha hisoblanadi. Suvning ho‘llovchanligini oshirish hisobiga suv sarfini kamaytirish mumkin. Masalan, yomon ho‘llanadigan ko‘mirni ho‘llashda 50 l/t suv sarf qilgandagi natijaga suvga reagent qo‘shish orqali 5 l/t suv sarfi bilan ham erishish mumkin, bunda suv sarfi 10 baravarga tejaladi.

Gidrofob changlardan tashkil topgan yuzalardagi chang zarrachalari uchib havoga qo‘shilishining oldini olish uchun yuzalarni suv plyonkasi bilan qoplab qo‘yish lozim bo‘ladi.

Plyonkaning qalinligi har xil materiallar uchun o‘zgaruvchan bo‘ladi.

Suv plyonkasining maksimal qalinligi changlangan yuzaga tushayotgan suv tomchisi diametriga teng deb qabul qilish mumkin. Tomchilarning maksimal o‘lchami 5–6,4 mm dan oshmaydi, o‘lchamlarning asosiy o‘zgarish diapazoni bir necha mikrondan tortib 1 mm gacha bo‘ladi. Yomon ho‘llanadigan yuzalarni ho‘llash uchun solishtirma suv sarfi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$q_{sm} = d_k \cdot \gamma_B \text{ , kg/m}^2,$$

bunda d_k – ho‘llanadigan yuzaga tushib, unda turadigan tomchi diametri, mm; γ_B – suvning zichligi, kg/m^3.

Yaxshi ho‘llanadigan yuzalarni ho‘llash uchun solishtirma suv sarfi quyidagicha aniqlanadi:

$$q^1_{sm} = h_s \cdot \gamma_B \cdot \omega_{m.m.s} \text{ , kg/m}^2 \text{ ,}$$

bunda h_s – ho‘llashning zaruriy qalinligi, m; $\omega_{m.m.s}$– maksimal molekular suvtalablik, %.

Ho‘llashning maksimal chuqurligi yuzadagi chang orasidagi materiallarning yirikligi va ho‘llanadigan yuzadagi mavjud yuklarni hisobga olgan holda aniqlanadi.

Bug‘lanish natijasida yo‘qotiladigan suv miqdori A. R. Konstantinov tavsiya etgan formula orqali aniqlanadi:

$$\varepsilon = 5{,}3 \cdot 10^{-5} \left[1 + 1{,}55 \left(\frac{T_n - T_2}{v_{10}^2} \right) \right] \cdot v_{10} \cdot \left(l_n - l_2 \right), \text{ kg/m}^2 \cdot \text{r} \text{ ,}$$

bunda T_n – yuza harorati, °C; T_2 – yuzadan 2 m balandlikdagi havo harorati, °C; v_{10} – yuzadan 10 m balandlikdagi havo tezligi, m/s; l_n – yuza haroratida to‘yingan bug‘ning elastikligi, Pa; l_2 – yuzadan 2 m balandlikdagi bug‘ning elastikligi, Pa.

Meteorologik parametrlarni tahlil qilish asosida aniqlangan suvning katta miqdori bug‘lanishga sarflanib, bug‘lanish iyul–avgust oylarida kuniga 12–15 soatni tashkil qiladi. Chunki bu oylar- da shamol tezligi va quyosh radiatsiyasi yuqori bo‘lishi kuzatiladi. Quyosh radiatsiyasi to‘lqin uzunligi bo‘yicha ultrabinafsha, ko‘rinadigan rangli va infraqizil radiatsiyalarni o‘z ichiga oladi hamda ularning to‘lqin uzunligi mos ravishda 0,1–0,4; 0,4–0,75 va 0,76–100 mkm ni tashkil qiladi. Suv yo‘qotilishi filtrlash (infiltrlash) jarayonida ho‘llash kerak bo‘lmagan pastki qatlamlarga suvning sizib o‘tishi natijasida sodir bo‘ladi. Suv purkash yoki ho‘llash texnologiyalarining takomillashmaganligi qo‘shimcha suv yo‘qotilishiga sabab bo‘ladi. Ho‘llanayotgan yuzadagi suvning bir qismi

struyadan sochilib chiqayotgan tomchilarini havo oqimi olib ketishi tufayli yuzaga tushmaydi. Amaliyotda u yoki bu jarayonlarga xos bo‘lgan xususiyatlar bo‘yicha sodir bo‘ladigan suv yo‘qotishlar ham mavjud.

Xulosa: Sanoat jarayonlarida changni bostirish, ayniqsa ochiq konlarda, ekologik xavfsizlik va inson salomatligi nuqtai nazaridan muhim ahamiyatga ega. Suv yordamida changni bostirish usuli samarali hisoblanadi, biroq suv sarfini kamaytirish uchun ho‘llovchi reagentlardan foydalanish zarur. Jinslarning ho‘llanish darajasini aniqlash, suv sarfini optimallashtirish va atrof-muhit sharoitlarini hisobga olish changga qarshi kurashishda yuqori samaradorlikka erishish imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA FOYDALI QAZILMALARNI SHLYUZLARDA VA MARKAZDAR QOCHMA SEPARATORLARDA BOYITISH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, *2*(2), 60-68.
2. Usmonov, F. (2024). MINERAL ENRICHMENT PROCESSES. *Medicine, pedagogy and technology: theory and practice*, *2*(9), 250-260.
3. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI BOYITISHDA G ‘ALVIRLASH JARAYONINING SANOATDA TUTGAN O’RNI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, *3*(1), 360-366.
4. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI BOYITISHGA TAYORLASH YANCHISH JARAYONLARINI TAHLILI. *New modern researchers: modern proposals and solutions*, *2*(2), 8-20.
5. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI BOYITISHGA TAYORLASHDA YANCHILGAN MAXSULOTLARNI KLASSIFIKATSIYALASH JARAYONI. *New modern researchers: modern proposals and solutions*, *2*(2), 21-31.
6. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI MAYDALASH JARAYONIDAGI MAYDALAGICHLARNING TURLARI TUZILISHI VA ISHLASH PRINSIPLARI. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, *2*(2), 27-37.
7. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA RUDALARNI GRAVITATSIYA USULIDA BOYITISH NAZARIYASI. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, *2*(2), 38-47.
8. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNING BOYITISH SXEMALARINING TURLARI VA ULARNI TUZISH PRINSIPLARI. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, *2*(2), 15-26.
9. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI MAYDALASH JARAYONLARI XAQIDA MA’LUMOT. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, *3*(2), 56-59.
10. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA FOYDALI QAZILMALARNI VINTLI SEPARATORLARDA VA PURKOVCHI KONUSLARDA

BOYITISH. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, *2*(3), 18-26.
11. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA RUDALARNI CHO'KTIRISH MASHINALARIDA BOYITISH TARAQQIYOTI. *New modern researchers: modern proposals and solutions*, *2*(3), 39-47.
12. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI KONSENTRATSION STOLDA BOYITISH JARAYONI. *New modern researchers: modern proposals and solutions*, *2*(3), 61-69.
13. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA FLOTATSIYA JARAYONLARI UCHUN QO 'LLANILADIGAN FLOTOREAGENTLARNING TAVSIFLANISHI. *Modern World Education: New Age Problems–New solutions*, *2*(4), 31-40.
14. Usmonov, F. R. (2025). FLATATSIYA JARAYONIDA QO'LLANILADIGAN YIG'UVCHI, KO'PIK HOSIL QILUVCHI, MOSLOVCHI VA FAOLLASHTIRUVCHI REOGENTLAR TAHLILI. *Modern World Education: New Age Problems–New solutions*, *2*(4), 47-57.
15. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA FOYDALI QAZILMALARNI FLOTATSIYA USULIDA BOYITISH. *Modern World Education: New Age Problems–New solutions*, *2*(4), 15-24.
16. Usmonov F. . (2025). MURUNTOV KARYERIDA PORTLATISH ISHLARINING SAMARADORLIGINI OSHIRISH.. Development Of Science, 5(1), pp. 72-77. https://doi.org/0
17. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI FLATATSIYA USULIDA BOYITISHDA FLOTATSIYA SXEMALARINI TANLASH. *Methods of applying innovative and digital technologies in the educational system*, *2*(4), 36-43.
18. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA RUDALARNI BOYITISH QO'LLANILADIGAN FLOTATSIYA MASHINALARINING TUZILISHI TURLARI VA ISHLASH PRINSIPLARI. *Methods of applying innovative and digital technologies in the educational system*, *2*(4), 28-35.
19. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA RUDALARNI RUDA VA MINERALLARNI MAGNIT XOSSALARI VA MAGNIT SEPARATORLARI. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, *2*(4), 32-41.
20. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI FLATATSIYA USULIDA BOYITISHDA FLOTATSIYA MASHINALARINI TANLASH. *Methods of applying innovative and digital technologies in the educational system*, *2*(4), 13-19.
21. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA RUDALARNI MAGNITLI USULDA BOYITISH. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, *2*(4), 40-47.
22. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI ELEKTR USULIDA FOYDALANISH HAQIDA ASOSIY TUSHUNCHALAR. *ИКРО журнал*, *15*(01), 288-293.

23. Бобокулова М. Х. (2025). СТРУКТУРНАЯ ДИНАМИКА ДНК И БЕЛКОВ: МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ И БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ. Развитие науки, 5(1), стр. 127-132. https://doi.org/0
24. Boboqulova, M. X. (2025). QATTIQ JISMLARNING ERISH ISSIQLIGI. Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology, 2(4), 26-32.
25. Boboqulova, M. X. (2025). SUYUQ KRISTALLAR VA ULARNING XOSSALARI. Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology, 2(4), 42-49.
26. Boboqulova, M. X. (2025). TIRIK SISTEMALAR TERMODINAMIKASI. Methods of applying innovative and digital technologies in the educational system, 2(4), 20-27.
27. Boboqulova, M. X. (2025). YADRO REAKSIYALARIDA SAQLANISH QONUNLARI. Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology, 2(4), 33-39.
28. Boboqulova, M. X. (2025). VAVILOV-CHERENKOV EFFEKTINING FIZIK ASOSLARI VA AMALIY QO ‘LLANILISHI. ИКРО журнал, 15(01), 282-284.
29. Boboqulova, M. X. (2025). QON AYLANISH SISTEMASINING FIZIK ASOSLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, *3*(1), 518-521.
30. Boboqulova, M. X. (2025). SUYUQLIKLARNING YORUG ‘LIK YUTISH KOEFFITSIYENTINI VA ERITMALARNING KONSENTRATSIYASINI ANIQLASHDA OPTIK USULLARNI QO ‘LLASH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, *3*(1), 526-530.
31. Boboqulova, M. X. (2025). " ISSIQLIK TEXNIKASI" FANINI O ‘QITISHDA INNOVASION TA’LIM USULLARIDAN FOYDALANISH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, *3*(1), 531-539.
32. Boboqulova, M. X. (2025). YADROVIY NURLANISHLAR VA ULARNI QAYD QILISH USULLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, *3*(2), 132-136.
33. Boboqulova, M., Marasulov, A., Bayaly, A., Sadybekov, R., & Aimeshov, Z. (2025, February). Thermal stress-strain state of a partially thermally insulated and clamped rod in the presence of local temperature and heat transfer. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 3268, No. 1). AIP Publishing.
34. Xamroyevna, M. B. (2024). ERKIN KONVEKSIYA JARAYONI. *Международный журнал научных исследователей*, *9*(1), 108-111.
35. Boboqulova, M. X. (2025). ENDOSKOPIK USULLARNING TIBBIYOTDA QO ‘LLANISHI. *Modern World Education: New Age Problems–New solutions*, *2*(4), 1-8.
36. Boboqulova, M. X. (2025). 3D CHOP ETISH TEXNOLOGIYASINING FIZIK ASOSLARI. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, *2*(3), 5-11.
37. Boboqulova, M. X. (2025). ELEKTROMAGNIT TO ‘LQINLARNING NURLANISHI. *New modern researchers: modern proposals and solutions*, *2*(3), 19-25.
38. M.X. Boboqulova. (2025). IONLANISH VA REKOMBINATSIYA JARAYONLARI. *New Modern Researchers: Modern Proposals and Solutions*, *2*(3), 48–54.

39. Boboqulova, M. X. (2025). INTERFEROMETRLAR. KO ‘P NURLI INTERFERENSIYA. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, *2*(1), 54-59.
40. Boboqulova, M. X. (2025). SHAFFOF JISMLARNING SINDIRISH KO ‘RSATKICHINI MIKROSKOP YORDAMIDA ANIQLASH. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, *2*(1), 48-53.
41. Boboqulova, M. X. (2025). MUQOBOL ENERGIYA MANBALARIDAN FOYDALANISH ISTIQBOLLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, *3*(1), 227-233.
42. Muxtaram Boboqulova Xamroyevna. (2024). QUYOSH ENERGIYASIDAN FOYDALANISH . TADQIQOTLAR.UZ, 34(2), 213–220.
43. Ravshanovich, A. R. (2024). DATABASE STRUCTURE: POSTGRESQL DATABASE. *PSIXOLOGIYA VA SOTSIOLOGIYA ILMIY JURNALI*, *2*(7), 50-55.
44. Раджабов, А. Р. (2024). СТРУКТУРА БАЗЫ ДАННЫХ: POSTGRESQL. *PSIXOLOGIYA VA SOTSIOLOGIYA ILMIY JURNALI*, *2*(7), 56-61.
45. Раджабов, А. Р. (2024). СТРУКТУРЫ ДАННЫХ И АЛГОРИТМЫ. *MASTERS*, *2*(8), 58-63.
46. Rajabov, A. R. (2024). FLUTTER PROGRAMMING LANGUAGE IN CREATING MOBILE APPLICATIONS. *WORLD OF SCIENCE*, *7*(8), 61-66.
47. Раджабов, А. Р. (2024). РОЛЬ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ FLUTTER В СОЗДАНИИ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ. *WORLD OF SCIENCE*, *7*(8), 49-54.
48. Ravshanov, A. (2024). DATA TYPES IN JAVASCRIPT PROGRAMMING LANGUAGE. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, *1*(3), 143-150.
49. Раджабов, А. Р. (2024). JAVASCRIPT ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ТИП ДАННЫХ JSON. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, *1*(3), 167-174.
50. Ravshanovich, A. R. (2024). JSON IN JAVASCRIPT. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, *1*(3), 175-182.
51. Раджабов, А. Р. (2024). ТИПЫ БАЗ ДАННЫХ. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, *1*(3), 204-210.
52. Rajabov, A. (2024). REPLACE OBJECT ORIENTED PROGRAMMING (OOP) IN PYTHON PROGRAMMING LANGUAGE. *Medicine, pedagogy and technology: theory and practice*, *2*(9), 221-229.
53. Ravshanovich, A. R. (2024). LISTS, DICTIONARIES IN PYTHON PROGRAMMING LANGUAGE. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, *1*(3), 183-189.
54. Rajabov, A. R. (2025). FLUTTER DASTURLASH TILIDA ONLINE KURSLAR TAYYORLASH. *Methods of applying innovative and digital technologies in the educational system*, *2*(4), 51-57.
55. Rajabov, A. R. (2025). CHIQINDI KONTEYNERLARNI AVTOMATIK BOSHQARUV TIZIMINI ISHLAB CHIQISH. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, *2*(4), 1-8.

56. Rajabov, A. R. (2025). ONLINE KURSLAR UCHUN DASTURLASH TILLARINING AHAMIYATI. *ИКРО журнал*, *15*(01), 233-236.
57. Rajabov, A. R. (2025). MOOC KURSLARI VA ULARNING IMKONIYATLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, *3*(2), 78-80.
58. Rajabov, A. R. (2025). MASSHTABLANADIGAN ONLINE KURSLAR MOOC PLATFORMASI UCHUN AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI YARATISH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, *3*(1), 150-155.
59. Rajabov, A. R. (2025). FLUTTER DASTURLASH TILIDA PERMISSIONLAR BILAN ISHLASH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, *2*(2), 69-74.
60. ogli Rajabov, A. R. (2025). DEVELOPMENT OF MOBILE APPLICATIONS FOR ONLINE COURSES. *Methods of applying innovative and digital technologies in the educational system*, *2*(4), 58-63.
61. Rajabov . . (2025). MASSHTABLANADIGAN ONLINE KURSLAR(MOOC) UCHUN AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI YARATISH.. Development Of Science, 5(1), pp. 49-55.