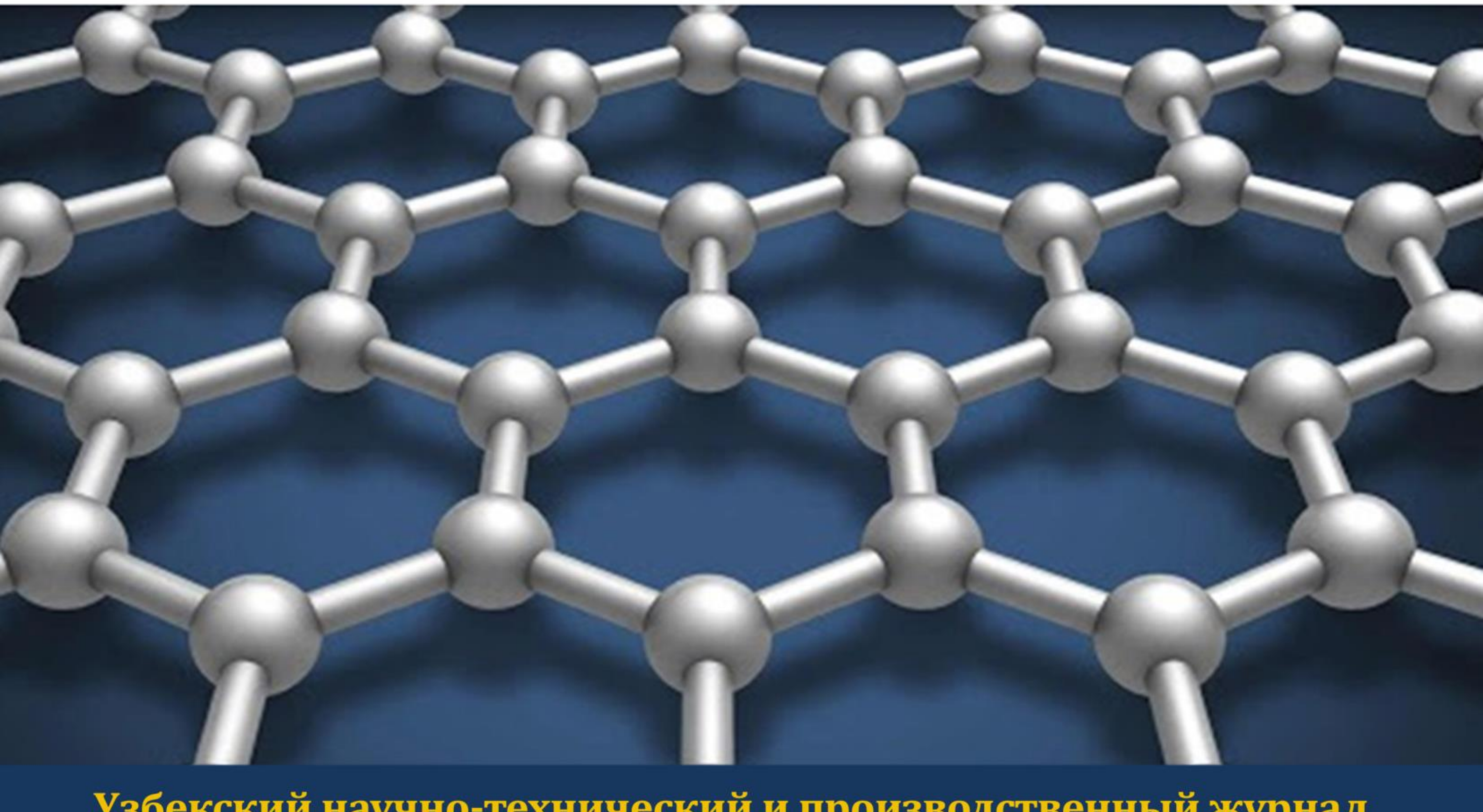
ISSN 2091-5527
№ 2/2025

O‘zbekiston

# Kompozitsion Materiallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал

## Композиционные материалы

## Foydalanilgan adabiyotlar

1. Turakhodjaev, N., Kholmirzaev, N., Nargiza, S., Kamola, T., & Abdullayev, B. (2023). Technology for cleaning non-metallic inclusions and gaseous pores in the process of liquefaction of steels in an electric arc furnace.
2. Kholmirzaev, N., Turakhodjaev, N., Saidmakhamadov, N., Khasanov, J., Saidkhodjaeva, S., & Sadikova, N. (2023, August). Development of Technology of Making Shafts from Steel Alloy 35XGCL. In International Conference on Reliable Systems Engineering (pp. 216-223). Cham: Springer Nature Switzerland.
3. Kholmirzaev, N., Kasimov, B., Abdullayev, B., Sunnatillo, A., & Farrux, A. (2021). Increasing the lifetime of tillage machine of plowshares made stell made by foundry technologies. JournalNX, 7(11), 55-59.
4. Kholmirzaev, N., Sadikova, N., Abdullayev, B., Madiev, T., Mutalov, B., & Duysebaev, J. (2023). Technology of Processing the Liquid Steel Alloy Obtained in an Electric ARC Furnace Outside the Furnace. CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL AND APPLIED SCIENCES.
5. Da Costa E Silva, A. L. V. (2018). Non-metallic inclusions in steels - Origin and control. In Journal of Materials Research and Technology (Vol. 7, Issue 3). https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2018.04.003
6. Yang, Y., Zhan, D., Qiu, G., Li, X., Jiang, Z., & Zhang, H. (2022). Inclusion evolution in solid steel during rolling deformation: A review. Journal of materials research and technology, 18, 5103-5115.
7. Wagner, R., Schmiedel, A., Döring, P., Storti, E., Dudczig, S., Henkel, S., ... & Weidner, A. (2024). Relation of nonmetallic inclusions to the cyclic properties of steel 42CrMo4 after steel melt cleaning by filtration and related processes. Materials Science and Engineering: A, 892, 146070.
8. He, X., Wang, M., Hu, C., & Xu, L. (2021). Study of the relationship among total oxygen, inclusions and fatigue properties of gear steel. Materials Science and Engineering: A, 827, 141999.
9. Singh, V., Khan, R., Bandi, B., Roy, G. G., & Srirangam, P. (2021). Effect of non-metallic inclusions (NMI) on crack formation in forged steel. Materials Today: Proceedings, 41, 1096-1102.
10. Liu, C. S., Ran, X. G., Zhang, H., Li, J., Wang, Y., Lu, Y. Y., ... & Ni, H. W. (2023). Influence of refining slag on transformation and separation of nonmetallic inclusions in 316L stainless steel. Journal of Materials Research and Technology, 26, 7199-7212.


*UDK 669.2.046*

# MAHALLIY VA IKKILAMCHI XOM ASHYOLARDAN, ISSIQLIKKA CHIDAMLI, YUQORI XROMLI CHO'YANLAR OLISHNING AMALIY ISTIQBOLLARI

**Muxtorov Sohibjon Abdufatto o'g'li, t.f.f.d., (PhD)**
*Qo'qon davlat universiteti, e-mail: muxtorovsohibjon@gmail.com*

**Annotatsiya:** Ushbu ilmiy ishda O'zbekiston sharoitida mahalliy va ikkilamchi xom-ashyolardan cho'yan olish texnologiyasi o'rganiladi. Tadqiqotlar natijasida elektr yoyli pechlarda mahalliy xom ashyolarni qayta ishlash orqali metallizatsiyalangan temir konsentratlari olishning optimal usullari tahlil qilingan. Bu usullar texnik, iqtisodiy va texnologik ko'rsatkichlarni sezilarli darajada yaxshilanishini ko'rsatadi. Mahalliy va ikkilamchi xom ashyolardan cho'yan olish texnologiyasini qo'llashdan maqsad, import xom ashyolarga bo'lgan ehtiyojni kamaytirish, mahalliy resurslardan samarali foydalanish, atrof-muhitga salbiy ta'sirni kamaytirishdan iborat.

**Kalit so'lar:** yuqori xromli, oq cho'yan, yeyilishga chidamli, korroziya, agressiv muhit, strukturaviy barqarorlik, oksidlanish, issiqlik almashinuvi, issiqlikdan kengayish.

**Kirish.** Yuqori xromli (ИЧХ1, ИЧХ2, ИЧХ3, ИЧХ4), issiqga chidamli cho'yanlar – bu maxsus markali yuqori haroratga va kimyoviy ta'sirlarga chidamli oq cho'yan turi bo'lib, asosan issiqlik almashinuvi uskunalari, issiq quvurlar, pech qismlari va boshqa termo-mexanik yuklama ostida ishlovchi detallarda qo'llaniladi. Ushbu markadagi cho'yan yuqori darajada strukturaviy barqarorlik va oksidlanishga qarshi chidamlilikka ega. Yuqori xromli cho'yanlarning bir turi bo'lib, undan tashqari yuqori xromli oq cho'yanlarning boshqa ko'plab markalari ham mavjud. Ular kimyoviy tarkibi, ishlab chiqarilish usuli va ishlatilish sohalariga qarab farqlanadi.

Rossiya Federatsiyasi (Всероссийский научно-исследовательский институт чугуна (ВНИИЧ) – Москва) Butunrossiya cho'yan ilmiy-tadqiqot instituti cho'yanlar, shu jumladan yuqori haroratga chidamli legirlangan cho'yanlarni o'rganishga ixtisoslashgan bo'lib, ИЧХ 2 strukturasini rentgen faza tahlili orqali tadqiq qilgan. Harorat va kimyoviy ta'sirlarga qarshi chidamlilik bo'yicha laboratoriya sinovlari olib borgan. Qora metallurgiya markaziy ilmiy-tadqiqot institutida (ЦНИИЧМ – Центральный научно-исследовательский институт черной металлургии) esa termik turg'unlik va oksidlanishga chidamlilik va termik ishlovlar va grafin taqsimotining ta'siri o'rganilgan.

Germaniyaning Fraunhofer Institute for Mechanics of Materials (IWM) nomli ilmiy tadqiqot institutida, issiqlik ta'siridagi deformatsion va mexanik xatti-harakat modellarini ishlab chiqqan.

Xitoy Xalq Respublikasining Northeastern University (Shenyang) – School of Materials

Science and Engineering va Central Iron & Steel Research Institute (CISRI), Beijing nomli ilmiy tadqiqot institutlarida cho‘yanlar strukturasida xrom va nikelning ta’siri bo‘yicha xalqaro maqolalar chop etgan bo’lib unda SEM (skanerlovchi elektron mikroskop) asosida mikrostruktura tahlillari natijalari keltrilgan. Bundan tashqari termik-kimyoviy ta’sirga barqaror qotishmalarni sanoat darajasida tadqiq qilgan. Cho‘yan materiallari uchun yuqori haroratli pech testlari va oksidlanishga qarshi sinovlar o‘tkazgan.

O‘zbekiston Respublikasining Toshkent Davlat Texnika Universiteti (TDTU) – Metallshunoslik va quyma materiallar kafedrasida, mahalliy ishlab chiqarish sharoitida ИЧХ 2 cho‘yan tarkibini modifikatsiyalash (Mo, V, Ti elementlari bilan) ustida tadqiqotlar olib borgan. Termik ishlov bilan mexanik xossalarning o‘zgarishi laboratoriya darajasida sinovdan o‘tkazilgan.

O‘zbekiston metallurgiya instituti (Bekobod)da cho‘yan asosida termik bardoshli qotishmalar yaratish va ishlab chiqarishda sinov dastgohlari orqali real foydalanish tahlillari o’tkizilgan.

ИЧХ cho‘yanlari bo‘yicha ilmiy va amaliy tadqiqot ishlarida quyidagi natijalarga erishilgan: Xrom miqdori 2% ga yaqin bo‘lsa, grafinlar barqarorroq shaklda ajraladi va oksidlanish sekinlashadi; Xrom va nikel elementlari bilan legirlangan holda, cho‘yan yuqori oksidlanishga chidamli passiv qoplama hosil qiladi; Qisqa vaqt mobaynida 950°C issiqlikda ham struktura barqaror saqlanadi; 3 oygacha bo‘lgan sinov davrida korroziya va deformatsiyaga sezilarli zarar yetmagan; Termik ishlov yordamida ichki stresslar kamaytiriladi va yoriqlanish ehtimoli pasayadi; Molibden qo‘shilgan holda oksidlanishga chidamlilik 20–25% ga oshgan

**1 -jadval**

**Quyida yuqori xromli oq cho‘yanlarning kimyoviy tarkibi va o’ziga xos xususiyatlari keltirilgan.**

| Marka | Xrom Cr(%) | Uglerod C(%) | Kremniy Si(%) | Marganets Mn (%) | Maxsus xususiyatlar |
|---|---|---|---|---|---|
| ИЧХ1 | 12–14 | 2.4–3.0 | 0.7–1.5 | 0.5–1.2 | Yeyilishga chidamli, lekin nisbatan past korroziya qarshiligi. |
| ИЧХ2 | 16–18 | 2.5–3.2 | 0.7-1.3 | 0.5-1.0 | Yeyilishga va korroziyaga yuqori chidamlilik. |
| ИЧХ3 | 20–23 | 2.8–3.5 | 0.5-1.0 | 0.4-0.8 | O‘ta yuqori xrom miqdori – maksimal kimyoviy barqarorlik. |
| ИЧХ4 | 24–27 | 3.0–3.8 | 0.5-0.8 | 0.3-0.6 | Issiqlikka chidamli cho‘yan turi. |

**Xulosa.** ИЧХ markali cho‘yanlar, yuqori haroratli va agressiv muhit sharoitida ishlovchi detal va uskunalar uchun ideal material hisoblanadi. Uning kimyoviy tarkibi, fizik va mexanik xossalari bu maqsadlarga to‘liq javob beradi. Bu cho‘yanlar bo‘yicha o‘tkazilgan ilmiy va amaliy tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, ular yuqori haroratli sharoitda barqaror ishlaydi, kimyoviy legirlash orqali uning xossalarini ancha yaxshilash mumkin, amaliy tajribalarda uzoq muddatli foydalanishga mos ekani tasdiqlangan.

ИЧХ 2 markali cho‘yanlar bo‘yicha olib borilgan ilmiy va amaliy tadqiqotlar, Rossiya, Xitoy va Germaniya kabi davlatlarda chuqur o‘rganilgan, O‘zbekiston oliy o‘quv yurtlari ham bu borada amaliy tadqiqotlar olib bormoqda. Natijalar sanoatga moslashtirilgan va zamonaviy texnologiyalar bilan butkul integratsiyalashmagan.

## Foydalanilgan adabiyotlar

1. Gleydis Dueñas-Rodríguez, Armín Mariño-Pérez, Alberto Velázquez-del Rosario, Dayanis Alcántara-Borges / Modificación de las propiedades de la fundición blanca ИЧХ2Н4 con tres variantes de temple / Minería y Geología jurnali / https://www. researchgate.net/publication/311326804

2. Anna Zykova, Irina A. Kurzina, D. V. Lychagin, Vladimir A. Bataev / Structural State, Phase Composition and Mechanical Properties of Wear-Resistant Cast Iron Modified by Ultrafine Powders / Advanced Materials Research jurnali / https://www. scientific. net/ AMR.872.84

3. I. Fernández-Pariente, F. J. Belzunce-Varela / Influence of different heat treatments on the microstructure of a high chromium white cast iron / Revista de Metalurgia jurnali / https://revistademetalurgia.revistas.csic.es/index.php/revistademetalurgia/article/view/27

4. Marija Mihailović, Aleksandra Patarić, Branka Jordović / Heat Treatment Featuring the Key-Parameters of High Chromium White Cast Iron Microstructure / Metallurgical and Materials Data jurnali / https://www.metall-mater-data.com/index.php/home/ article/view/12

5. Julieta Kaleicheva, Krasimir Kirov, Valentin Plamenov Mishev, Zdravka Karaguiozova / Microstructure and Properties of High Chromium White Cast Irons Alloyed with Boron / ENVIRONMENT. TECHNOLOGIES. RESOURCES. konferensiyasi materiallari / https://journals.ru.lv/index.php/ETR/article/view/6656

## 6. Проблемные обзоры

**Абед Н.С., Негматов С.С., Улмасов Т.У., Негматов Ж.Н., Туляганова В.С., Рузиева Б.Ю., Хаминов Б.Т., Бозорбоев Ш.А., Шамсиева С.С.** Современное состояние и анализ акустических композиционных полимерных материалов, применяемых в различных отраслях промышленности ............................ 160
**Эминов А.М., Хокимов А.Э., Кадирова З.Р., Худайназаров Ф.С., Турдикулов И.Э.** Перспективы применение нефтяных шламов в производстве керамических строительных материалов .................... 164
**Улмасов Т.У., Абед Н.С., Негматов С.С., Негматов Ж.Н., Хаминов Б.Т., Туляганова В.С., Рузиева Б.Ю., Бозорбоев Ш.А., Шамсиева С.С.** Актуальность создания акустических композиционных материалов с применением нанодисперсных модификаторов ............................................................ 168
**Юлдашов Д.Я., Юсупбеков А.Х., Зубков Д.Г., Шамсиева С.С.** Особенности состава тонкодисперсных шунгитовых порошков ................................................................................................ 171
**Safarov A.R., Bozorov A.N., Ibragimov A.B.** Bir o‘lchamli Zn(II) koordinatsion polimerida azot molekulalarining adsorbsiyalanish jarayonini o‘rganish ........................................................... 173
**Каримов Ш.А., Шакиров Ш.М., Мирзарахимова З.Б.** Способы переработки изношенных шин ........ 176
**Кадиров С.У., Дадаходжаев А.Т.** Производство железооксидного пигмента из отработанных среднетемпературных катализаторов ....................................................................... 179
**Inomova D.X., Yunusxodjayeva X.M.** Insonning tana tuzilishi xususiyatlarini inobatga olib kiyimning konstruktiv-kompozitsion yechimini takomillashtirish ................................................... 181
**Pardayev O.T., Kenjayev N.N., Abdurakhmonov E.B.** Kaolin gilidan olingan y-tipli zeolitning rentgen difraksion tahlili ................................................................................................... 185
**Максудходжаева М.С.** Комплексное использование промпродуктов переработки клинкера техногенного сырья цинкового производства .................................................................... 188
**Sherbutayeva D.D., Azizova X.M.** Sorbsiya usuli orqali sanoat sharoitida reniydan AP-00 ammoniy perrenat olish texnologiyasi ................................................................................................ 191
**Yunusxodjayeva N.D., Mirtolipova N.X., Yunusxodjayeva X.M.** Ayollar ustki kiyimlarida transformatsiya elementlarini qo‘llanilishi va iqlimga mos konstruktiv-dekorativ yechimlarini ishlab chiqish ..................... 195
**Kenjayev N.N., Pardayev O.T., Abdurakhmonov E.B.** Skanerli elektron mikroskopiya (SEM) kaolin gilidan sintez qilingan y zeolitning tahlili ............................................................................ 198
**Садикова Н.К.**, **Амонов М.Р.** Изучение очистки сточных вод нефтеперерабатывающих производств комбинированным способом ...................................................................................... 201
**Abduvahobova S.A., Mirtalipova N.X., Kamilova H.H.** Ekstremal sovuq iqlim uchun mo`ljallangan maxsus kiyim paketini takomillashtirish .............................................................................. 205
**Panjiyev O., Negmatov S., Abed N., Talipov N.** Rheological and mechanical properties of microsilica composite grouting materials for soil wall stabilization in oil well casing ........................................ 209
**Абед Н.С., Негматов С.С., Абдукаххаров А.А., Туляганова В.С., Касымов Ш.Б, Джабаров Б.Т., Мурадов И.И., Эргашев Н.Э, Хайдаров И.Ю., Курбанов У.М., Бозорбоев Ш.А.** Выбор полимеров и органоминеральных наполнителей и методика получения композиционных материалов с высокими электрофизическими и триботехническими свойствами ...................................................... 212
**Negmatov S., Panjiyev O., Talipov N., Abed N.** Investigation of the physico-mechanical properties of cement–microsilica compositions based on inorganic ingredients for soil wall stabilization in gas wells ..................... 215

## 7. Вести из лаборатории

**Абед Н.С., Улмасов Т.У., Негматов С.С., Негматов Ж.Н., Туляганова В.С., Рузиева Б.Ю., Бозорбоев Ш.А., Шамсиева С.С.** Изучение и анализ органоминеральных компонентов, применяемых для улучшения акустических характеристик волокнисто-пористых композитов .................................... 219
**Абед Н.С., Негматов С.С., Касымов Ш.Б, Туляганова В.С., Мурадов И.И., Джабборов Б.Т., Эргашев Н.Э, Шамсиева С.С., Хайдаров И.Ю., Курбанов У.М., Бозорбоев Ш.А., Абдукаххаров А.А.** Перспективы создания композиционных полимерных материалов и покрытий с электропроводящими структурами и высокими триботехническими и механическими характеристиками .......................... 222
**Xolmirzayev N.B., Turaxodjayev N.D., To‘rayev A.N., Toshmatova Sh.T., Nurdinov Z.B., Nazarova N.T.** Po‘lat qotishmalaridan quymalar olishda nometall qo‘shimchalarni kamaytirish ustida olib borilgan tadqiqotlar tahlili ...................................................................................................... 224
**Muxtorov S.A.** Mahalliy va ikkilamchi xom-ashyolardan, issiqlikka chidamli, yuqori xromli cho’yanlar olishning amaliy istiqbollari ............................................................................ 226
**Yakubov M.M., Jumayeva X.Y., Yakubov O.M., Maksudxo’jayeva M.S., Suzeva S.N.** "Yoshlik 1" karyerini mis porfir rudasini flotatsiya qilish jarayoni uchun tog'jinslarini hosil qiluvchi minerallarning selektiv yig'uvchi reagentini va depressorini tanlash ................................................................ 228