

## POLIKRISTALL KREMNIY OLISH VA UNING ELEKTROFIZIK XOSSALARI

*assistent*

**Xoliqov Alimardon Sultonovich**

*Andijon mashinasozlik institute*

*Andijon shaxar, O'zbekiston Respublikasi.*

*holikovsinsiltana@gmail.com*

*tel: +998 97 834 8505*

**Anotatsiya:** *Ushbu maqolada hozirgi paytda o'rganilish ko'lami kengayib borayorgan kukunli texnologiya asosida yarimo'tkazgichli materiallar olish usullari va olingan materialni elektrofizik xossalari o'rganishga qaratilgan.*

**Kalit so'zlar:** *Mikroelektron qurilma, metallurgiya, kibernetika, avtomatika, rodar texnikasi, Chaxral usuli, sharli va aylanma bolg'ali tegirmonlar.*

## ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО КРЕМНИЯ И ЕГО СВОЙСТВА

**Аннотация:** *Целью данной статьи является исследование методов получения полупроводниковых материалов и электрофизических свойств получаемого материала на основе порошковой технологии, что в настоящее время расширяет сферу исследований.*

**Ключевые слова:** *Микроэлектронные устройства, металлургия, кибернетика, автоматизация, радиолокационная техника, метод Чахрала, шаровые и молотковые мельницы.*

## PRODUCTION OF POLYCRYSTALLINE SILICON AND ITS PROPERTIES

**Abstract:** *This article aims to study the methods of obtaining semiconductor materials and the electrophysical properties of the obtained material based on powder technology, which is currently expanding the scope of research.*

**Key words:** *Microelectronic device, metallurgy, cybernetics, automation, radar technique, Chakhral method, ball and rotary hammer mills.*

Hozirgi paytda yarimo'tkazgichlar elektronika sosasi jida tez rivojlanib bormoqda. Buga albata yarimo'tkazgichli materiallar texnologiyasining muvaffaqiyatlari kata ta'sir ko'rsatdi. Yarimo'tkazgichli materiallar sifatini kaskin yaxshilashi keying yillarda kata, o'ta kata va o'ta tezkor integral mikrosxemalarni yaratilishiga olib keldi. Bu esa, mikroelektron qurilmalarni darajasini oshirishga, yangi optoelektron asboblarni yangi sinflarini ishlab chiqarishga olib keldi. Undan tashqari, volokon – optik aloqa liniyasi va integral optika reallashtirishni jadallashtirishni tezlashtirishga olib keldi. Elektron texnikasi soxasidagi keng

rivojlanish ishlari yaratuvchilarga yangi vazifalarni, ya'ni yangi yarimo'tkazgichli materiallar yaratishni vazifa qilib qo'yadi.

Elektron texnikada toza va o'ta toza materiallar keng qo'llaniladi. Shuning uchun ham hozirgi kunda toza modda masalasi zaruriy masalalardan biridir.

U kimyo fanlari va texnologiyasi, qattiq jism fizikasi va metallurgiyasi oldiga kata masalani qo'ydi va o'z ta'sirini fizika va elektronikaga, kibernetika va avtomatikaga, biologiya va meditsinaga, atom, raketa va rodar texnikasiga o'tkazdi.

O'ta yuqori toza moddalar olish masalasi bo'yicha maxsus xalqaro va milliy ilmiy kengashlar o'tkazilmoqda.

Yuqori xarakteristikali yarimo'tkazgichli asboblarning chidamlilarini yaratish uchun namunaviy moddani takomillashtirilishiga va tozligiga bog'liq: unda kirishmalar 10-6 – 10-3 % ni tashkil qilish va alohida xollarda 10-9 – 10-12 % tashkil qilishi kerak. Kristallarni o'stirishda bunday texnologiyani ishlab chiqarilgan bo'lib, asosiy moddaning 10 va 100 milliard atomiga bitta krishma to'g'ri keladi. Shuning uchun ham yarimo'tkazgichlarni o'rganish va foydalanish yangi muvaffaqiyatlarga olib keldi.

Yarimo'tkazgichli va yarimo'tkazgichli asboblarni turli radioelektron qurilmalarda qo'llanilishi ularni o'lchamlarini keskin kichiklashtirishga olib keladi. Yarimo'tkazgich kristalida kichik o'lchamdagi aktiv va passiv radioelementlarni yaratilishi mikroelektronika sohasini paydo bo'lishiga olib keledi. Mikroelektronika kristalda to'g'ridan to'g'ri radiosxemani, ya'ni integral mikrosxemani yaratilishiga olib keldi. Bu integral mikrosxemalarni tayyorlashda o'ta toza yarimo'tkazgich kristalni aniq nazorat qilgan holda elektr aktiv kirishmalar – Bor (B), Galliy (Ga), Alyuminiy (Al), Fosfor (P), Surma (S), Arseniy (As) va shunga o'xshash ul'tra toza materiallarni kiritish bilan amalga oshiriladi. Kristall strukturani kerakli bu joyiga kerakli krishmalar kiritib turli elektr xsusiyatiga ega bo'lgan zonalar hosil qiladi. Bu zonalarning yig'indisi yarimo'tkazgich kristalda ichki bog'lanmagan radioelektron, ya'ni integral mikrosxemani vujudga keltiradi.

Hozirgi paytda integral mikrosxemalar uchun asosiy material kremniy monokristalidir. Albata yangi materiallar masalan geliy, arsenedi, indiy, fosfidi va boshqa materillar ustida ham tekshiruv ishlari olib borilayпти.

Hozirgi zamon elektronikasida epitaksial strukturalar, polikristal va amorf yarimo'tkazgichlar ham turli zamonaviy yangi asboblarni yaratilishiga olib kelmoqda. Polikristal yarimo'tkazgichlarni

Olishning muhim axamiyati shundaki; birinchidan, polikristal quyma yoki parda ko'rinishida yarimo'tkazgich olish monokristallarga nisbatan soda va ancha unumdor texnologik jarayon hisoblanib, bu yarimo'tkazgich modda va uning asosida tayyorlangan asboblarni ancha arzonlashtiradi; ikkinchidan, olingan ushbu yarimo'tkazgichlardan donalar chegaralari maxsus elektrik va rekombinatsion xossalarga ega hamda ulardan bir qator asboblar yaratishda foydalanish mumkin; uchinchidan, kristal panjarasining tuzulishi jiddiy nuxsoni bo'lmish donalar chegarasi samarali ichki getter vazifasini o'tab, qoldiq krishmalar va xususiy nuqtaviy nuqsonlardan moddaning asosiy xajmini tozalash imkonini beradi bu xossa elektron qurilmalarning temperatura o'zgarishiga barqarorligini va radiatsion bardoshlilikini oshiradi.

Polikristal qatlamlar amaliy qo'llanishida quymalarga nisbatan samarali hisoblanadi. Eng ko'p qo'llaniladigan kremniy plikristal qatlamlardan integral sxemalarning tarkibiy qismlari – rezistorlar, diodlar, maydoniy va qo'shqutubli tranzistorlar tayyorlashda foydalaniladi.

Yerda ishlatiladigan arzon Quyosh batareyalari yaratish uchun polikristal qatlamlardan foydalanilmoqda. Polikristal pardalar arzon tagliklar (kvarts, shisha, gafit, alund, molibden va h.k) asosida olinib, yetarlicha samarali Quyosh batareyalarini tayyorlash uchun ishlatiladi. Ularning foydali ish koeffitsenti 12% - 155 tartibida bo'ladi.

Hozirga kunda polikristal kremniyning keng qo'llanilishi eng muhimi Yer yuzida Quyosh energiyasidan to'la foydalanish borasida izlanishlar bu materialni olish texnologiyasini yanada arzonlashtirish va elektrofizik xossalarini yaxshilash masalalarini yanada aktuallashtirib yubordi. Sh maqsadda polikristal kremniy olishni kukunli texnologiya asosida yangi texnologiyasini ishlab chiqish ustida izlanishlar boshlangan va davom etmoqda.

Yarimo'tkazgichlar elektronikasining muvaffaqiyatlari yarimo'tkazgichli materiallar texnologiyasi yutuqlari bilan bog'langan. Ananaviy hamda yangi yarimo'tkazgichli materiallarni o'zlashtirib sifatini keskin yaxshilash yangidan – yangi diskret yarimo'tkazgichli asboblar va katta, o'ta katta, o'ta tezkor integral mikrosxemalarni yaratishga olib keladi. Natijada mikroelektron qurilmalarni miniatyurizatsiyalash darajasini yetarli darajada oshirish bilan yangi optoelektron va o'ta yuqori chastotali asboblar yaratilishiga olib keladi. Elektron texnikada keng o'lchamdagi murakkab masalalar yarimo'tkazgichli materiallarni yangilarini yaratishni talab qilib qo'yimoqda.

Hozirgi zamon elektronikasi birinchi nomerli materiali kremniy bo'lib qolmoqda. Kremniy poli va monokristali ananaviy usullar; zonali eritish va Chaxral usullarida olinmoqda. Integral mikrosxemalar yaratishda monokristall quyma diametri katta ahamiyatga ega bo'lib, hozirga kunda Chaxral usulda olingan kremniy monokristall quyma diametri 150 – 200 mm, uzunligi esa 1000 mm ga yetadi. Elektron texnikada chetroepitakonal strukturalarini olish mikroelektronikada va optoelektron qurilmalarda katta ahamiyatga ega bo'lishi kutilmoqda. Hozirga kunda aniq bo'ldiki, ko'pqatlamli epitaksial strukturalar asosida murakkab elektron qurilmalar yaratish mumkin. Biroq bunday qurilmalarni yaratish uchun har bir qatlam strukturasi takomillashganiga, elektrofizik xossasiga va keskin p – n – o'tishlarni olinishiga, epitaksial chetrogegara maydonlariga va boshqalarga katta talablar qo'yadi. Bu yerda shuni aytib o'tish kerakki, o'ta yuqqa ko'p qatlami epitanenel qatlamlarni yaratish yangi asboblar va ananaviy elektron qurilmalarning xarakteristikalarini keskin yaxshilash mumkin. Buning uchun juda yuqori sifatli materiallar yaratish va atom sathida ularni xossasini boshqarish usullarini ishlab chiqarish kerak.

Keyingi yillarda polikristall kremniy asosida asboblar yaratish katta qiziqish o'yg'otmoqda. Polikristalni olish ikki yo'nalishda qo'llashga asoslanmoqda. Birinchi yo'nalish kremniy polikristall pardalar olish bilan Quyosh elementlarini yaratish. Bu yo'nalishda hozirgi kunda quyosh batareyalarining foydali ish koeffitsenti 12% ga yetdi. Bu foiz chegara emas, boshqa yarimo'tkazgichli materiallarni tadqiq qilish bilan yuqoriroqqa chiqish mumkin.

Hozirgi kunda polikristall pardalarning asosiy xarakteristikalaridan donorlik o'lchami va chegarasi o'rganilmoqda.

Ikkinchi yo'nalish kemniynig omli polikristall qatlami integral mikrosxemalarni aktiv elementlarini izolatsiyalashda keng qo'llanilmoqda. Bu esa, integral mikrosxemalarning mustaxkamligi, radiatsiyaga chidamlikning va boshqa xossalarni yaxshilamoqda. Kremniynig kichik Omli ploikristall qatlami esa, maydon tranzistorlarining zatvori sifatida qo'llanilmoqda va bu esa maydon tranzistorini xarakteristikalarini yaxshilashga olib kelmoqda.

Kukunli texnologiya: Kompakt moddalarni mexanik maydalash kukun metallurgiyasida keng qo'llaniladi. Bu usul bilan turli qattiq moddalarni kukunga aylantirish mumkin. Maydalanish deb, materialni boshlang'ch kattalidagi bo'lakchalarini bexisob mayda sindirish o'ta kichik o'lchamdagi zarralar kukuniga aylantirishga aytiladi. Bu kichiklashish tashqi ta'sir yordamida sodir bo'ladi. Bu tashqi ta'sir yordamida materialni ichki bog'lanish kuchlari yengiladi. Qattiq moddalarni tuyish va sindirish yordamida maydalsh va kukun holatiga o'tkazish, moddalarning kukunli texnologiyasida mustaqil hamda yordamchi jarayon sifatida qo'llaniladi.

Mexanik maydalashda mo'rt moddalar va qotishmalar ishlatish ayni muddao hisoblanadi. Masalan, bular qatoriga kremniy, berilmay, surma, xrom, marganes, ferre qotishmalari, magniyli qotishmalar va boshqalar kiradi. Plastik moddalar, masalan, rux, alyuminiy, mis va boshqalarni maydalash qiyin. Ular ko'pincha urilganda maydalanmasdan yopishib qoladilar. Kukunli texnologiyada xomashyo sifatida moddalarga ishlov berilgandan keyin hosil bo'ladigan qoldiqlarni ishlatish juda katta iqtisodiy samara beradi. Maydalashda ezish va urish (katta zarralar hosil bo'lganda), sindirish va urish (kichik zarralar hosil bo'lganda), usullari ishlatiladi. Qattiq moddalarni maydalshda energiya plastik deformatsiyaga, parchalanish issiqlik energiyasiga sarflanadi. Tashqi kuchlar ta'sirida boshlanayotgan mayda bo'linishlar hosil bo'lish qattiq moddalarning maksimal deformatsiyasi tufayli sodir bo'ladi. Tashqi ta'sir to'xtatilgandan keyin molekulyar kuchlar yordamida bo'lingan mikro yoriqlar is a yana qayta birikishi mumkin va modda bunda faqat egiluvchan deformatsiyaga uchraydi xolos. Mobodo bo'lingan yoriqlar katta bo'lib, moddaning butun kesimida har xil yo'nalishlarda o'tgan bo'lsa, shundagina buzilish kuzatiladi. Buzilish paytida moddadagi o'zgarayotgan kuchlanish chegaraviy kuchlanish darajasidan o'tib ketadi (materialni qattqlik chegarasi) va shu paytda egiluvchan deformatsiya buzilish deformatsiyasiga uchraydi va maydalanish sodir bo'ladi.

Mexanikaning fizikaviy – kimyoviy asoslarini yaratgan akademik P. Rebinderning maydalanish nazariyasiga ko'ra maydalanish ikkita energiyani yig'indisiga teng bo'ladi.

1) Birinchi nergiya  $Q\Delta s$  qattiq moddani buzilishida yangi bo'linish sirtlarini hosil bo'lishiga sarflanadi. Bu energiya sirt energiyasi  $Q$  ni ( $Q$  – modda sirti birligiga to'g'ri keladigan enargiya) maydalashda sodir bo'lgan sirtlar  $\Delta s$  yig'indisini ko'paytmasiga teng bo'ladi.  $\Delta s$  ga buzilishdan oldingi va keyingi modda sirti kattaliklarini ayirmasiga teng. Ikkinchi energiya  $A\Delta V$  deformatsiya energiyasini ifodalaydi. Bu energiya egiluvchn va plastik deformatsiyani ishi qattiq moddani hajm birligiga bo'lingan deformatsiyaga uchragan modda hajmining bir qismi  $\Delta V$  ga ko'paytmasiga teng bo'ladi.

Katta maydalshda hosil bo'lgan sirtni kattaligi uncha kata emas, chunki bunda hosil bo'ladigan zarralar juda katta bo'ladi. Shuning uchun  $Q_{\Delta s} < A\Delta V$  ga va maydalashga ishlatiladigan energiya taxminan bo'linayotgan moddni hajmiga proporsional bo'ladi.

Kichik maydalashlarda yangi hosil bo'ladigan sirt joda katta bo'ladi va  $Q_{\Delta s} \gg A\Delta V$  ko'rinishga keladi.

Shuning uchun maydalanishga ketadigan energiya taxminan hosil bo'ladigansirtga proporsional bo'ladi. Afsuski, maydalaydigan ishlanmani hamma energiyasi buzilayotgan moddaning deformatsiyasiga va issiqlik hosil bo'lishiga ishlatilgani uchun maydalanish ishining kattaligi juda kichik bo'ladi.

2) Materiallarni sharli, bolg'ali aylanma tegirmonlarda maydalash. Birinchi usul yordamida - qirindilar olinishi keyinchalik ulardan biron bir mahsulot ishlab chiqarishda foydasi kam bo'lgani uchun bu usul kam ishlatiladi. Lekin materiallarni kesish paytida hosil bo'ladigan mayda qirindilarni yana maydalash uchun shar va aylanma aparatlarni ishlatsa bo'ladi.

Kukun tayoirish: metallar, qotishmalar va maxsulotlardan kukunlar ishlab chiqarish amaliyotda maxsus korxonalar tomanidan amalga oshiriladi. Shuning uchun har xil is'temolchilarning texnika sharoitlarini tayyor maxsulotga talablarni inobatga olinadi. Dryarli hamma vaqt kukunlarga ma'lum kimyoviy va fizik xarakteristikalar berish uchun maxsus tayyorlash operatsiyasini bajarish kerak bo'ladi. Bu operatsiya kerakli xossalari mahsulotni tayyorlanishini ta'minlaydi.

Kukunlarni is'temolchilar vositasiz o'zlari ishlab chiqargan taqdirda ham, kukunlarni pesslashdan oldin ba'zi qo'shimcha operatsiyalarni bajarish kerak bo'ladi. Kukunlarni pesslashga tayyorlash oldidaga asosiy operatsiyalar: termik ishlov berish, elash, klasifikatsiyalash, aralashtirish va boshqalar.

Termik ishlov berish: Bu kukunlarni ishlov berish turi ularni plastik xususiyatlarini va demakki ularni pesslashni va shakilga kelishini yaxshilash maqsadida ishlatiladi.

Termik ishlov berishdan maqsad kukunlarni sirtini olib tashlash. Bunda metalni sirti yaqin qismida metallarni kristall panjarasini buzilishi yo'qoladi va kukunlarni olishda qolga yoki metallarni uzoq va noto'g'ri saqlashda metallarni qisman oksidlanishi natijasida hosil bo'ladigan oksidlar qaytariladi. Qizdirish jarayoni himoyalangan muhitda (qaytaradigan himoya gazi – bodorod, is gaz, inert gazlar va vakuum) metal kukun suyuq 0.4 – 0.6 gacha haroratda amalga oshiriladi. Masalan, oksidlangan mis kukuni yana qaytariladi, 350 – 4500C qaytaruvchi gaz oqimida, oksidlangan temir kukuni esa 650 – 7500C da kuydiriladi. Mexanik maydalsh elektroliz va karbonillarni parchalash yo'li bilan olingan kukunlarda ko'pincha kuydirish qo'llaniladi. Bunday kukunlar tarkibida juda ko'p miqdorda oksidlar, erigan gazlar uchraydi va bu kukunlarni olib tashlash kerak bo'lgan sirt qoplamasi qalin bo'ladi.

Qaytarish yo'li bilan olingan kukunlarni faqat kukunlarni tozaligini oshorish yoki masalan ularni o'zidan o'zi alanganish olidini olish uchun mayda zarrachalarni kattalashtirish kerak bo'lganda ularni kuydirishadi. Lekin metal kukunlarini metamoteriya usulda olingan bo'lsa ham bunday kukunlarni ikkinchi marta qaytarishga qo'yish ham maqsadga muvofiq bo'ladi kukunlarni oqimi pechlarda kuydiriladi. Bunday pechlar qaytarish

va pishirish pechlariga o'xshaydi. Kukunlarni har xil qo'shimchalardan yana ham tozalash uchun ko'pincha gelogen tutuvchi qo'shichalari bor atmosferasi ishlatiladi. Masalan, temir kukunini vodorod, xlor vodorod bilan aralashmasi atmosferasidan kuydirish kremniy va magniydan tozalangan kukun olinishini ta'minlaydi (xlorovodorod borligi kremniy va marganiy xloridlarni hosil bo'lishiga va bog'lanishiga yordam beradi).

**Klassifikatsiyalash:** Klassifikatsiyalash kukunlarni zarracha kattaligiga qarab fraksiyalar ajratishdan iborat bo'lib, kerakli kattalikka ega bo'lgan zarrachalarni kerakli talab qilinayotgan foizda aralashmalarni tayyorlanayotganda ishlatiladi. Shuda ba'zi fraksiyalar kukunlarni ishlatish uchun yaroqsiz bo'ladi, shuning uchun ularga ko'pinch ishlov beriladi (mayda fraksiya bo'la – kattalashtirilsin, katta fraksiya bo'lsa - maydalashtirilsin). Kukunlarni zarrachalar kattaligi bo'yicha fraksiyaga bo'linishi kimyo sanoatida va boyitish ishlarida ishlatiladigan apparatlarida bo'linadi. Ko'pincha kukun metallurgiyasida kukunlarni elak kvalidkatsiyasini qo'llashadi. Bunda har xil tur elaklar ishlatiladi. Ular ichida asosiylari bu elektromagnit yoki richakli vibratorli mexanik elaklar. Elak bez tortilgan obechayka prujinasi rayida o'rnatiladi. Kamarli uzatma orqali elektrodvigatel yordamida aylanma harakatga keltiradiga ekstsentrik valik remeni tebrantiradi. Elaklangan kukun voronka orqali bokchaga tushadi. Elak murshi venletsiyalarni kotuxga o'rnatilashi kerak. Bunday elaklarni ishlab chiqarish yoqori va obechaykani diametriga bog'liq bo'ladi. Turni esa bronza yoki latun ipak yoki kaprondan qisiladi. Teshiklarning kattaliga elak analizida qo'llaniladiganlarga o'xshash kerak. Oxirgi paytlarda kukun klassifikatsiyasida ko'pincha mexanik tebranma elaklar ko'satiliyapti.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, yarimo'tkazgich moddalarni o'ta tozalash oqibatida tranzistorni yaratilish va yarimo'tkazgichlar texnologiyasini rivojlanishini yangidan – yangi diskret asboblar va IMS larni yaratilishiga olib keldi. Fan va texnika keskin rivojlanishi yarimo'tkazgichli materiallarga yangidan – yangi talablarni qo'yimoqda. Bu maqolada kukun texnologiya asosida yarimo'tkazgichli materialni elektrofizik xossalarini o'rganish maqsad qilib qo'yilgan.

#### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:**

A.Teshaboyev, S.Z.Zaynabidinov, Sh.Ermatov. “Qattiq jism fizikasi”. <<Moliya>> Toshkent 2001y.

S.Z.Zaynabidinov, R.Aliyev, B.Avchiboyev, X.Mansurov, “Способ изготовления кремниевых платин для солнечных элементов”. Заявка на патент №20030030 от 15.01.2003.

R.Aliyev, S.Z.Zaynabidinov, “Применение поликристаллического кремния в полупроводниковой микроэлектронике и солнечной энергетике”, Geliotexnika, 1998. №2, 75-81-betlar.

S.Z.Zaynabidinov, X.Akramov. “Yarimo'tkazgichlar parametrlarini aniqlash usullari”. Toshkent. <<O'zbekiston>>, 2001y.

A.Teshboyev, S.Zaynobiddinov, E. Musayev, “Yarim o’tkazgichlar va yarim o’tkazgichli asboblarni texnologiyasi”, O’quv qo’llanma, “O’AJBNT” markazi, 2005 yil 392 – bet.

A.Teshboyev, S.Zaynobiddinov, I. Karimov, N. Raxmov, R. Aliyev. “Yarim o’tkazgichli asboblarni fizikasi”, “Hayot” nashriyoti, Andijon 2002 yil.

S.Zaynobiddinov, A.Teshboyev, “Yarim o’tkazgichlar fizikasi”, Toshkent, “O’qituvch” nashriyoti, 1999 yil, 224-bet.

NASIROV ILXAM ZAKIROVICH, NURDINOV MURODALI ALIJONOVICH, GAFFAROV MUKHAMMADZOKIR TOSHEMIROVICH, XAYDAROV MURODJON AKBARALIYEVICH, TO'RABOYEV HOLMUROD RUSTAMJON O'GLI. CONDUCTING LESSONS IN INVENTIVE METHODS// The Seybold Report- Seybold Publication, Box 644, 428 E. Baltimor Ave. Media, PA 19063. 227-234 p. <https://www.seyboldreport.org/issues>

Xakimov Mavlonbek Solijon o'g'li, & Nasirov Ilxam Zakirovich. (2024). AVTOBUS YO'NALISHLARINING MAQBUL VARIANTINI TANLASH. Journal of New Century Innovations, 47(1), 106–113. Retrieved from <https://www.newjournal.org/index.php/new/article/view/11756>

To'rabojev Holmorod Rustamjon o'g'li, & Nasirov Ilxam Zakirovich. (2024). JAMOAT TRANSPORTI USTUVORLIGINI TA'MINLASHNING MAQBUL TADBIRLARI. Journal of New Century Innovations, 47(1), 114–122. Retrieved from <https://www.newjournal.org/index.php/new/article/view/11757>

Gaffarov Makhammatzokir Toshtemirovich, Nasirov Ilham Zakirovich, Sobirova Tursunoy Abdipatto kizi, Hakimov Mavlonbek Solijon ugli. (2023). Recovery Of Fines From Drivers Of Foreign Vehicles. Journal of Pharmaceutical Negative Results, 3589–3591. <https://doi.org/10.47750/pnr.2023.14.03.446>.

Nasirov Ilkham Zakirovich- Ph.D., Gaffarov Mukhammadzokir Toshtemirovich, Doctoral Student. (2023). Consequences Of Complete And Undercombustion Of Fuel. Journal of Pharmaceutical Negative Results, 3597–3603. <https://doi.org/10.47750/pnr.2023.14.03.448>.

Malokhatkhon Karimovna KOSIMOVA, Davlatkhon Karimovna MUQIMOVA, Ilham Zakirovich NASIROV, Bahodirjon Zakirovich NOSIROV. WELDING MATERIALS USED IN THE RECOVERY OF CORRODED DETAILS IN THE CONTACT WELDING METHOD// Eur. Chem. Bull. 2023, 12(5), 1657-1662. DOI: <https://doi.org/10.47750/pnr.2023.14.03.446>.

<https://eurchembull.com/uploads/paper/5aa8cc7f80ab74316113aca9aab7cb42.pdf>.

Nasirov Ilham Zakirovich, Nurdinov Murodali Alijonovich, Nosirov Bahodirjon, Kuzibolaeva Dilnoza Tukhtasinovna, Obidzhonova Gulizebo Shukhratbek kizi. EFFECT OF SYNTHESIS GAS SUPPLY ON ENGINE PERFORMANCE// MSW MANAGEMENT - Multidisciplinary, Scientific Work and Management Journal. ISSN: 1053-7899, Vol. 33 Issue 2, December – 2023, Pages: 125-132. <https://mswmanagementj.com/index.php/home/article/view/50>

EFFECT OF SYNTHESIS GAS SUPPLY ON ENGINE PERFORMANCE. (2024). Multidisciplinary, Scientific Work and Management Journal, 33(2), 125-132. <https://mswmanagementj.com/index.php/home/article/view/50>

Насиров, И. З., & Гаффаров, М. Т. (2021). ЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА ПЛАТЕЖЕЙ В АВТОБУСАХ. Естественнаучный журнал «Точная наука», 117, 2-5 [1].

Шодмонов С. А., G'ulomov F., 3 STEPS TO TRANSPORT DANGEROUS GOODS IN UZBEKISTAN Естественнаучный журнал «Точная наука» Россия 2021 06 декабря 2021 г. Pages: 14-16. [bet www.t-nauka.ru](http://www.t-nauka.ru).

Abduvayitovich, S. S., Jaloliddin o'g'li, A. S., & Axmadjon o'g'li, X. A. (2022). RESPUBLIKAMIZDA YUKLARNI TASHISHDA LOGISTIK XIZMATLARNI QO'SHNI RESPUBLIKALARDAN OLIB CHIQUISH VA RIVOJLANTIRISH OMILLARI [3].

Shodmonov, S. A. (2022). GLOBAL ELEKTR AVTOMOBILLARINI ISHLAB CHIQUISH VA ELEKTR MASHINA ASOSLARI.

Shodmonov, S. A., & qizi Turg'unova, G. A. (2022). Railway Transport, its Specific Characteristics and Main Indicators. Periodica Journal of Modern Philosophy, Social Sciences and Humanities, 12, 61-66.

Шодмонов, С. А. (2022). ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДОРОДСОДЕРЖАЩИХ СОСТАВНЫХ ТОПЛИВ В ДВИГАТЕЛЯХ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ.

Ahmadjon o'g'li, X. A. (2023). LOGISTIKADA SERVIS TIZIMINI TASHKIL QILISH. MODERN PROBLEMS IN EDUCATION AND THEIR SCIENTIFIC SOLUTIONS, 2(2), 176-182.