

ISSN 2091-5527
№ 1/2025

Ўзбекистон

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

o'rtacha intensivlikdagi aromatik halqaga tegishli bo'lgan halqa tebranishni kuzatish mumkin. 1025, 1066 cm^{-1} sohada esa $-\text{C}(\text{O})-\text{O}-\text{CH}_2$ bog'iga tegishli bo'lgan simmetrik valent tebranishlari kuzatiladi.

^1H YaMR spektri (400 Mg , CD_3OD , δ , m.d., J/Gs): - 9.38 (1H, c), 8.22 (2H, c), 8.02 (1H, c), 7.98 (2H, c), 7.39-7.43 (2H, m), 5.31-5.34 (1H, m), 5.13-5.17 (1H, m), 4.46-4.53 (1H, m), 4.24-4.30 (1H, m), 4.24-4.30 (1H, m).

Xulosa. Xitozan asosida to'rtlamchi ammoniy tuzlarini sintez qilish hozirgi zamonaviy reaksiyalarga mos keladi. Oxirgi yillarda modifikatsiyalangan birikmalarni olib ularning xossalari ham faolliklarini oshirishga qaratilgan ishlar ko'plab olib borilmoqda. Xitozan asosida to'rtlamchi ammoniy tuzlarini sintez qilish usullari ham biologik faol birikmalarni sintez qilishga qaratilgan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. G. Teksöz, E. Şahin, H. Ertepinar, A new vision for chemistry education students: environmental education, Int. J. Environ. Sci. Te. 5 (2010) 131–149.
2. C. Hamilton, A. Macintosh, N. Patrizi, S. Bastianoni, Environmental protection and ecology, Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences 4 (2019) 319-236.
3. United States Environmental Protection Agency. Available online: <https://www.epa.gov/greenchemistry/basics-green-chemistry>, 2020 (accessed 27 May 2020).
4. I. Younes, M. Rinaudo, Chitin and chitosan preparation from marine sources. Structure, properties and applications, Mar. Drugs 13 (2015) 1133–1174, <https://doi.org/10.3390/md13031133>.
5. M. Claverie, C. McReynolds, A. Petitpas, M. Thomas, S.C.M. Fernandes, Marine derived polymeric materials and biomimetics: an overview, Polymers. 12 (2020) 1002, <https://doi.org/10.3390/polym12051002>.
6. M. Niaounakis, Introduction, in: S. Ebnesajjad (Ed.), Biopolymers: Processing and products, William Andrew, New York, 2014, pp. 36–38.
7. Borikhonov Bakhtiyor., Berdimurodov Elyor., Kholikov Tursunali., Nik, W. B. Wan., Katin Konstantin P., DEMİR Muslum., Sapaev Frunza., Turaev Sherzod., Jurakulova Nigora., Eliboev Ilyos. Development of new sustainable pyridinium ionic liquids: From reactivity studies to mechanism-based activity predictions. *Journal of Molecular Modeling*. November 2024
8. Elyor Berdimurodov , Khasan Berdimuradov , Ashish Kumar, Ilyos Eliboev , Nodira Eshmamatova, Bakhtiyor Borikhonov , Sardorbek Otajonov. Chapter 16 - Catalysis and electrocatalysis application of nanofibers and their composites. *Polymeric Nanofibers and their Composites Recent Advances and Applications Woodhead Publishing in Materials 2025, Pages 405-421*.
9. B. Bellich, I. D'Agostino, S. Semeraro, A. Gamini, A. Cesàro, "The Good, the Bad and the Ugly" of Chitosans, Mar. Drugs 14 (2016) 99, <https://doi.org/10.3390/md14050099>

- Baxtiyor Bo'rixonov Xolmirzayvich** - *Qarshi davlat universiteti Noorganik kimyo kafedrasida dotsenti (PhD)*
- Panjiyev Arziqul Xolliyevich** - *Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti dotsenti (PhD)*
- Murodova Jayrona Qahramon qizi** - *Qarshi davlat universiteti magsitranti*
- Xidirov Shaxzod Babur o'g'li** - *Turon universiteti nodavlat oliy ta'lim tashkiloti o'qituvchi*

UDK 621.43

MUQOBIL KOMPOZIT YONILG'IDAN VODOROD ISHLAB CHIQARISH UCHUN VODOROD ELEKTROLEZYORI (GENERATORI) QURILMASI

¹Ismatov J.F., ²Djalilov J.X., ³Qodirov S.M., ³Asqarov J.A.

¹I. Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti, ²Toshkent davlat transport universiteti
³Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti Qo'qon filiali

Annotasiya. Ushbu maqolada muqobil kompozit yonilg'idan vodorodni ishlab chiqarish va transport vositalarda qo'llash afzalliklari tahlili, hamda vodorodni benzin yonilg'isiga ekologik toza qo'shimcha sifatida foydalanish, transport vositalariga vodorod elektrolizyorini xavfsiz o'rnatish istiqbolli yechimi bo'yicha ma'lumotlar berilgan.

Kalit so'zlar: elektrolizyor, benzin, vodorod, chiqindi gazlar, dvigatel, generator, elektrod, anod, katod.

Kirish. Transport zamonaviy sivilizatsiyaning asosiy elementlaridan biridir. Uning holati va rivojlanish istiqbollari ko'p jihatdan transport vositalarini yoqilg'i bilan ta'minlash imkoniyatiga bog'liq. Suyuq uglevodorod yoqilg'isi narxini oshishi, zahiralarning kamayishi va atrof-muhitning ifloslanishi bilan bog'liq muammolar insoniyatga - transport tashishni qisqartirish yoki transportni alternative energiya bilan ta'minlashning

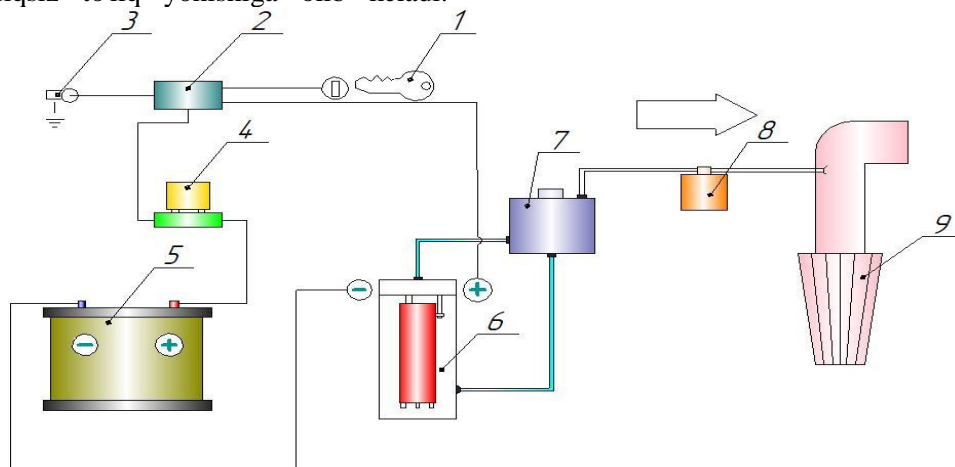
yangi usullarini ishlab chiqishni taqozo qilmoqda. Transport vositalarining asosiy energitik qurilmasi bo'lgan ichki yonish dvigateli yoqilg'i va ekologik muammolarini hal qilish istiqbollari kelajakda vodoroddan foydalanish bilan bog'liq [1].

2021 yil 9 aprelda O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PQ-5063 – sonli «O'zbekiston Respublikasida qayta tiklanuvchi va vodorod energetikasini rivojlantirish chora-tadbirlari

to'g'risida» gi Qarori imzolandi. Respublikada vodorod energetikasi infratuzilmasini barpo etish, qayta tiklanuvchi va vodorod energetikasi sohalarida ilmiy va amaliy izlanishlarning natijadorligini oshirish, innovatsion texnologiyalarni ishlab chiqarishga keng joriy etish, shuningdek, O'zbekiston Respublikasining "yashil" iqtisodiyotga o'tishini ta'minlash maqsadi qo'yilgan [2].

Tadqiqotning obyekti va metodologiyasi.

Vodorod generatorining ishlash printsipi. Elektrolezyor yordamida suv ikki komponentli gazga, H-vodorod va O-kislorodga parchalanadi. HHO gaz chiqariladi ("Braun gazi" deb ataladi), u gaz trubkasi orqali ichki yonish dvigatelinig kiritish quviriga etkazib beriladi, kiritish quvirida u havo va yoqilg'i aralashmasi bilan aralashiriladi va tayyorlangan holda silindrga etkazib beriladi. Yonish kamerasida shu bilan yonish jarayonini tezlashtiradi, detonatsiyani (erta yonish) kamaytiradi va yonish kamerasida alanganishning kinetik energiyasini oshiradi. Natijada, u deyarli yonish mahsuloti qoldiqlarisiz va yoqilg'ining maksimal yonishini ta'minlaydi. Oddiy qilib aytganda, vodorod generatori suvdan gaz shaklida qo'shimcha ishlab chiqaradi va uni yoqilg'iga etkazib beradi, bu esa uni faollashtiradi va hech qanday qoldiqsiz to'liq yonishiga olib keladi.



1-rasm. Vodorod generatori prinsipial sxemasi

1-klyuch, 2-rele, 3-massa, 4-predoxranitel, 5-akkumlyator, 6-elektrolizyor, 7-rezervuar, 8-nam ushlagich, 9-havo filtri

Vodorod generatori (Brown gazi - bu jigarrang gaz, HHO gazi, suv gazi, vodorod, di-gidroksid, gidroksid, yashil gaz, Klein gazi, kislorodli vodorod gazi ham deyiladi) gaz ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan bo'lib, u vodorod ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Ichki yonuv dvigatellari yonilg'isiga vodorodni qo'shimcha berish, yonish jarayonini yaxshilashi tufayli yonilg'i sarfini sezilarli darajada tejash va dvigatel quvvatini oshirishga olib keladi. Ushbu tizimning yana bir afzalligi - dvigatel zararli chiqindilarini kamaytirish bo'lib, bu esa atrof-muhitni yaxshilaydi.

Vodorod generatori + va - ikkita elektroddan (elektrodlar kislotaga chidamli maxsus

Shunday qilib, u vodorod yoqilg'sidan foydalanishga yordam beradi, u ichki yonish dvigatelida kichik miqdorda berilib, yonish tezligi yuqori bo'lgani uchun asosiy yonilg'I benzinni toliq yonishini ta'minlaydi va ishchi jismni kinetic energiyasini oshiradi. Kinetik energiya - ichki yonuv dvigatelinig harakatga keltiradigan energiyadir [3,4].

Suvdan (H_2O) 2-atomli vodorod ($HH+$) va KISLOROD ($O-$) gazlarni olish uchun suv orqali elektr tokini o'tkazish kerak, musbat elektrodda (kontaktda) ikki yadroviy vodorod ($HH+$), manfiyda esa bir yadroli kislorod ($O-$) hosil bo'ladi. Ular birgalikda HHO gazini hosil qiladi, bu "Braun gazi" yoki "portlovchi gaz" deb ataladi, u yuqori harorat va yonish tezligiga (portlash kabi), yuqori samaradorlikka ega (organik yoqilg'larga qaraganda 30 baravar ko'p) va boshqa yoqilg'I va gazlar bilan yaxshi aralashadi, unning asosiy tarkibiy elementlar vodorod va kisloroddir. Vodorod generatorining sxematik diagrammasi 1-rasmda ko'rsatilgan.

Olingan natijalar va ularning muhokamasi.

Ichki yonuv dvigatellarida yoqilg'ining yonishi samarali emas. Eng yaxshi holatda, yoqilg'ining atigi 40% avtomobil dvigatelida yonadi, qolgan 60% chiqish trubkasida yonib ketadi [5, 6].

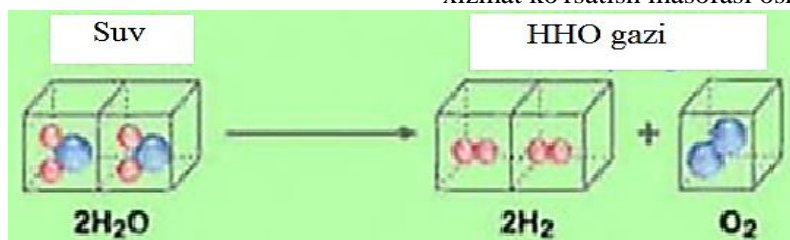
zanglamaydigan po'latdan yasalgan) tuzilgan, aylanma idishdan, qo'shimcha suyuqlik saqlagich, filtri, boshqaruv tizimidan (modulyator) va yonilg'i aralashmasini uzatgichdan iborat. Gazni chiqarish usuli suv elektroliz hodisasiga asoslangan. Aylanma idish gazni suvdan yuqori sifatli ajratish, shuningdek, gaz generatorini elektrolitlar bilan ta'minlash uchun mo'ljallangan.

Elektrolezyorda distirlangan suv va katalizatoridan tashkil topgan maxsus elektrolitdan elektr toki yordamida vodorod va kislorod gazi ajralib chiqishi bilan elektrolizning kimyoviy reaksiyasi sodir bo'ladi. Bunda katalizatorning kimyoviy reaksiyasi shundayki, u gaz bilan ajralib

chiqmaydi, balki suvda qoladi, bu esa uning dvigatelga tushish ehtimolini yo'q qiladi. Olingan gaz quvur orqali elektrolizorning ustki qismidan chiqadi va alohida idishga - "suv bakiga" yo'naltiriladi, uning pastki qismidan kiradi, u erda ko'pikdan tozalanadi va suv sathidan yuqoriga ko'tariladi. Gaz, u erdan namlik filtri orqali va uzatgich trubkasi orqali kollektorga, keyin esa havо bilan aralashib, kiritish klapani orqali silindrga kiradi. Bundan tashqari, "suv bakidan" dan suv ikkinchi trubka orqali pastki trubka orqali

elektrolizyorga qaytadi va shu bilan butun tizim bo'ylab suyuqlik aylanadi.

Vodorodning yonishi natijasida quruq suv bug'lari hosil bo'ladi, bu o'z navbatida klapanli-porshen guruhini uglerod qurumlaridan tozalaydi, klapan o'rindig'i va klapan o'rtasidagi issiqlik almashinuvini yaxshilaydi, bu esa dvigatelning ishlash muddatini oshirishga yordam beradi. Shuningdek, yoqilg'i sarfining kamayishi tufayli yonilg'i injektorlarining xizmat ko'rsatish masofasi oshadi, dvigatel moyining ifloslanishi kamayadi va xizmat ko'rsatish masofasi oshadi.



2-rasm. Elektroliz yo'li bilan vodorod ishlab chiqarish

Vodorod gazini ishlab chiqarish dvigatelning tirsakli vali aylanishlar soniga va elektrolizorning haroratiga qarab modulyator tomonidan avtomatik ravishda boshqariladi. Modulyator - bu elektrolizyorda rezonans hodisalaridan foydalanish imkonini beruvchi aqlli elektron qurilma.

Elektr tokini modulyatsiyalashning maxsus usuli bilan tizimning maksimal ishlashiga erishiladi. Shuningdek, u dvigatelning tirsakli vali aylanishlar soni pasayganda energiya sarfini va gaz ishlab chiqarishni kamaytirishni ta'minlaydi; bu funktsiya akkumulyatorning zaryadsizlanishini oldini oladi va avtomobilning elektr generatoridagi yukni engillashtiradi. Zamonaviy yengil avtomobillarda salt ishlash rejimida energiya sarfining kamayishi yoqilg'i sarfining biroz pasayishiga olib keladi, chunki kam sarflanadigan energiya dvigatelning

tirsakli vali aylanishlar sonini ushlab turish uchun yoqilg'i boy aralashmada etkazib beriladi.

Xulosa. Vodorod elektrolizyooridan chiqayotgan vodorod to'g'ridan to'g'ri yengil avtomobilning uchqunidan o't oladigan ichki yonuv dvigateli kiritish patrubkasiga havо filtridan keyin berrildi. Bu ta'minoti tizimlarida hech qanday tuzatishlar qilmasdan vodoroddan qo'shimcha yonilg'i sifatida foydalanishni tavsiya etadi.

O'zbekistonda Respublikamizda vodorodni ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish mumkin. Bu o'z navbatida vodorod elektrolizyorni ishlab chiqarish korhonasini tashkil etishni va uni engil avtomobilga o'rnatish, xizmat ko'rsatish uchun malakali kadrlarni tayyorlash buning natijasida qo'shimcha ish joylari ochilishiga olib keladi.

Foydalangan adabiyotlar

1. 2021 yil 9 aprelda O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PQ-5063 – sonli «O'zbekiston Respublikasida qayta tiklanuvchi va vodorod energetikasini rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida»gi Qarori.
2. Лютко В., Луканин В.Н., Хачиян А.С. Применение альтернативных топлив в двигателях внутреннего сгорания. – М.: МАДИ, 2000. – 311 с.
3. Базаров Б.И., Калауов С.А., Васидов А.Х. Альтер-ные моторные топлива.-Таш: SHAMSASA,2014.-189 с.
4. Исмагов Ж.Ф., Джалилов Ж. Х., Файзуллаев А. Ж.Применение водорода в виде добавки в автомобильных двигателях. U55. Научный журнал Universum: технические науки. Изд. «МЦНО», Выпуск: 4(85). Апрель 2021.
5. Исмагов Ж.Ф., Ашуроа А. Установка генератор водорода (электролизера) для получения водорода. “Инновационная ва тежамкор техноллогиялар-аграр сохатаянчи”-Тош.,ТошДАУ, 2018 й. 6-7декабр, 729-731 б.
6. J. Ismatov, Q. Ch.Jo'rayev. Monografiya - Termiz, TMTI, 2022.-112 b. ISBN 978-9943-8555-0-2. «Ilm ziyo zakovat» 2022. KBK 87-854.
7. Исмагов Ж.Ф., С.М.Қодиров, Р.М.Дадабоев. Бензин-хаво аралашмасига водородни бериш орқали енгил автомобиллар тортиш характеристикасини яхшилаш. Инновацион техника ва технологияларнинг кишлок хўжалиги – озиқ-овқат тармоғидаги муаммо ва истиқболлари. // III Халқаро илмий-техник анжуман тўплами. 1-том. –Тошкент. ТошДТУ, 2023. 20-21 апреля. 572 б.

Ismatov Jumaniyez Fayzullayevich - t.f.n., dotsent Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti

Djalilov Javlon Xalilovich - PhD, dotsent Toshkent davlat transport universiteti

Qodirov Sarvar Muqodirovich - t.f.d., akademik Toshkent davlat transport universiteti

Asqarov Javohirbek Abdusalom o'g'li - tayanch dok.t, I.Karimov nomidagi Tosh. dav. texnika universiteti Qo'qon filiali

Сафаров А.М., Тураев Х.Х., Аликулов Р.В., Хужамуродов Ш.Э., Киёмов Ш.Н. Влияние режима отверждения на степень полимеризации полиуретанов	90
Гафуров Д.Н., Каримова Г.Ш., Бозорова Н.Х. Получение полимерных композиционных материалов на основе различных полимеров и изучение их свойств	93
Bo'rixonov B.X., Panjiyev A.X., Murodova J.Q., Xidirov Sh.B. Xitozan asosida to'rtlamchi ammoniy tuzlari sintez va ularning biologik faolligi	97
Ismatov J.F., Djalilov J.X., Qodirov S.M., Asqarov J.A. Muqobil kompozit yonilg'idan vodorod ishlab chiqarish uchun vodorod elektrolezyori (generatori) qurilmasi	100
4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов	
Yuldoshev B.A., Abdumalikova X.B., Pulatov X.L., Mengliyev Sh.Sh., Igamkulova N.A. Neft va gazni qayta ishlash sanoat korxonalarini oqava suvlarini tozalashda biosorbsiya usulini qo'llashning ahamiyati	103
Saynazov J.Kh., Mirzakulov Kh.Ch., Matchanov Sh.K., Jumaniyazova Kh.K. Prospects of obtaining new products by forced carbonization of production wastes	105
Мирзаахмедова М.А., Эргашов Ж.Р., Омонов Ш.А., Тошматов Д.А., Исмаилов Б.М. Устойчивость и экологическая пригодность композиций моторных топлив: аспекты синтеза, технология и эксплуатация	108
Madaminov D.K., Yunusov M.Yu., Ruzmetova A.Sh. Study of properties of barhanna sands of Kushkuyr deposit for production of heat-resistant composite based on them	111
Eminov A.M., Xokimov A.E. Keramik massalar tarkibida neft shlamidan foydalanish	113
Matkarimov S.T., Mukhametdjanova Sh.A., Nosirxojaev S.Q., Ochildiev Q.T., Akramov U.A. Thermodynamics of the process of reducing iron-containing components in copper slag using carbon oxide	116
Соатов Б.Ш., Хасанов А.С., Хакимов К.Ж. Научно-теоретический анализ исследований по обогащению полиметаллических руд Хандизы	118
Вапаев М.Д., Тешабаева Э.У., Эргашева Х.Т., Боборажабов Б.Н., Исмаилова Л.А. Модификация минеральных наполнителей методом закрепления металлокомплексных соединений	122
Ismatov J.F., Djalilov J.X., Qodirov S.M., Asqarov J.A. Yengil avtomobil dvigatellarining ekspluatatsion ko'rsatkichlarini muqobil kompozitsion yonilg'ilar qo'llash orqali yaxshilash	125
5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов	
Рахмонова У.Т., Эргашев М.А., Махситалиева Л.О. Олтин таркибли эритмани кўшимча унсурлардан тозалаш усуллари	129
Rosilov M.S., Beknazarov H.S., Saparov S.X. Modifikatsiyalangan oltingugurtni fizik-kimyoviy xossalari tadqiqi	131
Fayziyev J.B., Djalilov A.T., Yodgorov N. Modifikatsiyalangan mis ftalosiyandin pigmentining ¹ H YaMR va ¹³ C YaMR spektri tahlili	135
Эминов А.М., Кадирова З.Р., Жуманов Ю.К., Эминов Аф.А. Рентгенофазовый анализ Алтынтауских каолинов	137
Xujamberdiyev Sh.M., Arifdjanova K.S., Mirzaqulov X.Ch. Kalsiy-ammoniy polifosfat olish jarayonining fizik-kimyoviy tahlili	143
Абдувохидов И.Қ., Холбоев Ю., Губайдуллин Р.Ш. Иккиламчи полиэтилентерефталатдан бисгидроксиэтилентерефталат синтези ва унинг ўртача молекуляр массасини аниқлаш	146
Жуманиязов А.Б., Тураходжаев Н.Д., Тухтамуродов Б.Т., Сабиров М.З. Получение качественной шероховатости поверхности литейных изделий благодаря модификации оси Z на 3D принтере	151
Rosilov M.S., Beknazarov H.S. AG-1S markali modifikatorning olish va uning tuzilishini o'rganish	152
Нуркулов Э.Н. Акрил-стирол сополимер эмульсияси асосида олинган композитнинг каварикланиш коэффициентини ўрганиш	158
Turaxodjayev N.D., To'rayev A.N., Axmedova M.E., Nosirxo'jayev I.S.A., Murodqosimov R.X., Xudayarov A.Sh. ADC 12 markali alyuminiy qotishmalarini suyuqlantirish uchun gaz pechlariga qoplangan o'tga chidamli materiallarni yeyilish bardoshlilikini sinash	159
Машаев Э.Э., Абсалямова Г.М., Хакимова Г.Р., Жумаев Д.К. Применение метода ЯМР для изучения структуры бис-карбамата	163
Ergashev A.Sh., Yettibayeva L.A., Abduraxmanova U.K., Matchanov A.D. Mentolning ba'zi aminokislotalar bilan yangi hosilalari sintezi va ularning tuzilishini tadqiq qilish	166
Мелиев В.М. Лабораторный стенд для определения объемного износа лап культиватора почвообрабатывающих машин	170
Bosimova M.B., Umirov N.S., Tashbayeva F.K., Ermatova A.A. (4-((4-(3-(2-arsano-4-nitrofenil)tria-2-enil)fenil)diazenil)benzosulfo natriy reagenti miqdorini immobillanishga ta'siri	172
6. Проблемные обзоры	
Yoqubov O.M. Qiyin boyitiluvchi ma'danlar va texnogen chiqindilarni qayta ishlashning innovatsion yo'nalishi. 174	174