

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.Т.04.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

УРГАНЧ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

КУДИЯРОВА КУТЛЫГУЛ КАРАМАДДИНОВНА

**ҚОРАҚАЛПОҒИСТОН ХОМАШЁЛАРИ АСОСИДА ШИША ИДИШ
ОЛИШ ҲАМДА ШИША ОМИХТАСИ ТАЙЁРЛАШ ТИЗИМИНИ
ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

**02.00.15-Силикат ва қийин эрийдиган нометалл
материаллар технологияси**

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PHD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент - 2023

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)
диссертацияси
автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации доктора
философии (PhD)
по техническим наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor of
philosophy (PhD)
on technical sciences**

Кудиярова Кутлыгул Карамаддиновна

Қорақалпоғистон хомашёлари асосида шиша идиш олиш ҳамда шиша омихтаси тайёрлаш тизимини такомиллаштириш.....5

Кудиярова Кутлыгул Карамаддиновна

Стеклотара на основе сырьевых ресурсов Каракалпакстана и усовершенствование узла подготовки стекольной шихты.....21

Kudyarova Kutlygul Karamaddinovna

Glass containers based on the raw materials of Karakalpakstan and improvement of the glass batch preparation unit.....40

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works.....43

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.Т.04.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

УРҒАНЧ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

КУДИЯРОВА КУТЛЫГУЛ КАРАМАДДИНОВНА

**ҚОРАҚАЛПОҒИСТОН ХОМАШЁЛАРИ АСОСИДА ШИША ИДИШ
ОЛИШ ҲАМДА ШИША ОМИХТАСИ ТАЙЁРЛАШ ТИЗИМИНИ
ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

**02.00.15-Силикат ва қийин эрийдиган нометалл
материаллар технологияси**

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (phd) диссертацияси
АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2023

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясида В2019.2.PhD/Т1063 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Урганч Давлат Университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида (tkti.uz) ва «ZiyoNet» ахборот таълим порталига (www.ziyo.net.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Бабаев Забибулла Камилович
Фан доктори (DSc), доцент

Расмий оппонентлар:

Бабаханова Зебо Абдуллаевна
техника фанлари доктори, профессор

Талипов Нигматулла Хамидович
техника фанлари доктори, профессор

Етакчи ташкилот:

**Тошкент архитектура қурилиш
Университети**

Диссертация ҳимояси Тошкент кимё-технология институти ҳузуридаги DSc.03/30.12.2019.Т.04.01 рақамли Илмий кенгашининг 2023 йил «___» _____ соат _____ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100011, Тошкент шаҳар Шайхонтоҳур тумани, А.Навоий кўч. 32. Тел.: (99871) 244-79-20, факс: (99871)244-79-17, e-mail: tkti_info@edu.uz.)

Диссертация билан Тошкент кимё-технология институти Ахборот ресурс марказида танишиш мумкин (___рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100011, Тошкент шаҳар Шайхонтоҳур тумани, А.Навоий кўч. 32. Тел.: (99871)244-79-20).

Диссертация автореферати йил 2023 йил «___» _____ куни тарқатилган.
(2023 йил «___» _____ даги №___ рақамли реестр баённомаси).

С.М.Туробжонов

Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш раиси, т.ф.д., профессор

Х.И. Кадиров

Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш котиби, т.ф.д., профессор

М.Х. Арипова

Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш қошидаги илмий семинар
раиси, т.ф.д., профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Дунёнинг ривожланган мамлакатларида шиша ишлаб чиқариш иқтисодийда етакчи ўринни эгаллайди. Халқ хўжалигининг қатор тармоқларининг ривожланиши шиша ишлаб чиқариш ва сифати, шунингдек, унинг таннархи билан узвий боғлиқдир. Шишанинг бу позицияси, биринчи навбатда, ишлатиладиган хом ашё сифати ва мавжудлиги, энергия ва ресурсларни тежаш омиллари, шунингдек, ишлаб чиқариш технологиясининг мукамаллиги билан белгиланади. Бунда, хом ашё сифати ва уларнинг комплекслиги ҳар доим етакчи ўринни эгаллайди ва шунинг учун комплекс характердаги юқори сифатли хом ашёнинг янги конларини излаш доимо долзарбдир. Шунингдек, сўнгги пайтларда транспорт харажатларининг ошиши сабабли хом ашёни ташиш масалалари жуда долзарб бўлиб қолди. Юқоридагилардан келиб чиққан ҳолда, комплекс характерга эга маҳаллий минерал хомашё асосида шиша ишлаб чиқариш технологиясини ишлаб чиқиш муҳим аҳамиятга эга.

Жаҳоннинг маҳаллий хомашёларнинг янги конларини жалб қилган ҳолда шиша технологиясини ривожлантириш бўйича илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Бу борада, сифатли хомашёлардан фойдаланиш, улдарнинг таннархини ва технологик операциялар харажатларини камайтириш билан нуқсонлар ва ишлаб чиқариш йўқотишларини бартараф этиш, шиша омехтасининг ресурс-энергия тежовчи компоненти бўлиб хизмат қилувчи комплекс характердаги маҳаллий хомашёни ўзлаштириш, шиша маҳсулотлари ишлаб чиқариш технологияларини яратиш ва синовдан ўтказишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамизда комплекс характерга эга маҳаллий минерал хомашё асосида шиша ишлаб чиқариш тармоғини сифат жиҳатдан янги босқичга кўтаришда инновацион технологияларни жорий этиш, маҳсулот ҳажми ва сифатини ошириш, олинган реагентларни қўллашга алоҳида эътибор берилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясида «янги турдаги материаллар ишлаб чиқариш ва маҳаллий хомашёни чуқур қайта ишлашга асосланган юқори қўшимча қийматга эга технологияларни жорий этиш, маҳаллий маҳсулотларнинг ички ва ташқи бозорда рақобатбардошлигини таъминлаш»¹ бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Бу борада, кварц қумининг янги захираларини ўзлаштириш, турли мақсадлар фойдаланиш имкониятларини берувчи шишалар ишлаб чиқариш учун хом ашёни жалб қилиш, шиша ишлаб чиқариш технологияларини такомиллаштиришга йўналтирилган илмий тадқиқотлар муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сонли «2022-2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги, 2017 йил 18 январдаги ПФ-2731-сонли «2017-2021-

¹Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60 «2022-2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистон тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги фармони

йилларда Орол бўйи минтақасини ривожлантириш Давлат дастури», 2022 йил 31 августдаги ПҚ-4335-сонли «Тадбиркорлик, инновацион технологиялар ва инфратузилмаларни жадал ривожлантириш орқали Қорақалпоғистон Республикаси аҳолиси фаровонлигини оширишга доир кўшимча чоратadbирлар тўғрисида»ги фармон ва қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланиши-нинг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг VII. «Кимё технологиялар ва нанотехнологиялар» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Жаҳоннинг етакчи олимлари, жумладан М. Dehler, S.Jung, W. Dusdorf, M.Kovaces, M.A.Hampton, Н.М. Бобкова, Н.И. Минько, П.Д. Саркисов, М.В. Артамонова, М.Ю., Гулоян, Р. Г. Мелконян, А.А. Аппен, О. В. Казьмина, В. И. Верещагин, К. Ю. Субботин, В.Е. Манеевич, В.И. Киян, Н.Ф. Жернова, Н.А. Ковальченко, А.А. Исматов, Н.А. Сражиддинов, С.С. Касимова, А. Иркаходжаева, М.Х. Арипова, М.Ю. Юнусов, К.З. Бабаев ва бошқалар томонидан диссертация ишида кўрилган масалалар йўналишида илмий изланишлар олиб борилган ва давом этмоқда.

Олиб борилган изланишлар натижасида хорижий илмий-тадқиқот муассасаларида бу борада қатор ютуқларга эришилган, кварц ва дала шпати хомашёсини бойитиш технологиялари, улар асосида янги шиша композициялари, шиша маҳсулотларнинг сифат кўрсаткичларини шакллантириш қонуниятлари ишлаб чиқилган, асосий ишлаб чиқариш параметрлари аниқланган ва паст сифатли ноорганик хомашёни бойитишнинг самарали технологияларини жорий этиш бўйича замонавий физик-кимёвий тадқиқотлар қўлланилган, саноат чиқиндиларини қайта ишлаб фойдаланиш мумкин бўлган маҳсулотлар даражасига етказиш имкониятига етказилган, аммо муаммонинг бир қатор ўрганилмаган жиҳатлари ҳам мавжуд.

Шу билан бирга, ҳозирги вақтда шиша олиш хомашё базасини кенгайтириш соҳасида кварц дала шпати хомашёсини бойитиш технологияси етарлича ишлаб чиқилмаган. Республикамизда улар асосида нафакат шиша идишлар олиш балки бошқа шиша турлари учун ҳамдолзарб ҳисобланади. Шунингдек, шиша заводлари атрофидаги экологик вазиятни яхшилаш, шиша омиктасини тайёрлаш технологиясини такомиллаштириш орқали энергия ва ресурс харажатларини камайитириш масалаларига ҳам кам эътибор қаратилмоқда. Ўз навбатида, мазкур диссертация иши маълум даражада юқоридаги масалаларни ечишга бағишланган илмий тадқиқотдир.

Тадқиқотнинг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация иши Урганч давлат университетининг илмий-тадқиқот ишлари режасига мувофиқ № 11/2021 - сонли «Минерал хомашёлар ва саноат чиқиндилари асосида халқ хўжалиги маҳсулотларини олиш технологиясини ишлаб чиқиш» (2018-2020 йй.) хўжалик шартномаси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади Қорақалпоғистон Республикаси кварц-дала шпати

қумлари асосида шиша идишлар олиш технологиясини ишлаб чиқиш ва шиша омехтасини тайёрлаш технологиясини такомиллаштиришдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

Қорақалпоғистон Республикаси Қизилтўй кони кварц-дала шпати қумлари ва Қизилсой кони дала шпатининг кимёвий, минералогик ва гранулометриқ таркибини ўрганиш ва шиша ишлаб чиқаришда қўлланилишини асослаш;

Қорақалпоғистон Республикаси Қизилтўй кони кварц-дала шпати қумлари ва Қизилсой кони дала шпатларини бойитиш бўйича оптимал технологик кўрсаткичлар ва техник-иқтисодий асосларни ишлаб чиқиш;

самарали тиниқлаштирувчи ва рангсизлантирувчи воситаларни қўллаш орқали юқори сифатли шиша массаси олишнинг илмий-технологик асосларини ҳамда дастлабки омехтани тайёрлаш усулларини ишлаб чиқиш;

шаффоф, ярим шаффоф ва рангли шишалар таркибларини ишлаб чиқиш ва лаборатория ва саноат намуналарини олиш, шиша идишларини олиш технологиясини саноат синовидан ўтказиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида Қорақалпоғистон Республикаси Қизилтўй кони кварц-дала шпати қумлари ва Қизилсой кони дала шпатлари, ярим оқ ва рангли шишалар олинган.

Тадқиқотнинг предмети сифатида кварц-дала шпати қумлари хомашё аралашмасида кечадиган шиша ҳосил бўлиш жараёнларини ўрганиш, саноат синовларини ўтказиш орқали хомашё аралашмасининг физик-кимёвий, физик-механик ва технологик хусусиятлари ва оптимал таркиб ва технологик режимларни аниқлаш танлаб олинган.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертация ишини бажаришда кимёвий, рентген фаза, дифференциал-термик, ИҚ-спектроскопик, электрон микроскопик тадқиқот усулларидадан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

Қизилтўй кварц-дала шпати қумлари ва Қизилсой конлари дала шпатларининг кимёвий, минералогик ва гранулометриқ таркиби аниқланган;

оксалат кислотаси билан Қизилтўй конининг кварц-дала шпати қумлари таркибини SiO_2 билан - тах 97 %-гача бойитиш, Fe_2O_3 - миқдорини $\text{min } 0,025 \%$ гача камайтирши қонуниятлари асосланган;

Қизилтўй конининг бойитилган кварц-дала шпати қумлари бурчакли ва ўлчамлари 0,10-0,45 мм чегарасидаги бурчакли юмалоқ дон шаклига эга α -кварц эканлиги исботланган;

натрий сульфат-хлорид тузларининг церий оксиди билан очартириш таъсири аниқланиб, шиша массасининг сифат кўрсаткичлари бўйича 1,0 : 0,2 мақбул нисбатларда ёруғлик ўтказиш коэффициентини спектрнинг 86 % гача кўриниши исботланган;

Қорақалпоғистон Республикаси кварц-дала шпати қумлари асосида шиша идишлар олиш технологиясини ишлаб чиқилган ва шиша омехтасини тайёрлаш технологияси грануляция усулини қўллаш орқали такомиллаштирилган.

Тадқиқотнинг амалий натижаси қуйидагиларда ўз аксини топган:

Қорақалпоғистон Республикаси Қизилтўй кони кварц-дала шпати қумлари ва Қизилсой кони дала шпати асосида юқори сифатли кварц қумлари ва дала

шпати концентратлари олиш технологияси ишлаб чиқилган;

маҳаллий комплекс хомашёлардан фойдаланиш орқали шиша пиширишнинг мақбул шароитлари аниқланган;

маҳаллий минерал хомашё асосида шиша идиш олиш учун омихта таркиблари ва технологиялари ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончилиги лаборатория ва саноат тадқиқотларнинг муаллиф томонидан замонавий физик-кимё таҳлил усуллари, ҳамда шаффоф, ярим шаффоф ва рангли шишалар олиш учун маҳаллий хомашё – Қизилтўй конининг кварц-дала шпати куми ва Қизилсой конининг дала шпати аралашмалари таркибларини тайёрлашда замонавий компьютер ва дастурларни қўллаган ҳолда бажарилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти шаффоф, ярим шаффоф ва рангли шишалар олиш учун маҳаллий хомашё - Қизилтўй конининг кварц-дала шпати куми ва Қизилсой конининг дала шпатидан омихта ҳосил бўлишининг қонуниятлари асосланганлиги, шиша ҳосил бўлишида кечадиган фаза ва структура ҳосил бўлиш жараёнлари, мустаҳкамлигининг шаклланишига оид қарашлар кенгайтирилган ва ривожлантирилган.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти шиша ишлаб чиқаришда омихта компонентларининг учувчанлик сабаб йўқотишларини камайтириш, асосий хом ашёни тежаш, шиша пишириш печининг ишлаш муддатини ошириш, шиша сифатини яхшилаш ва шиша идишларининг тан нархини камайтириш орқали шиша ишлаб чиқаришнинг рентабеллигини оширишга хизмат қилади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Дала шпати кварц кумлари ва дала шпатларидан шиша идишлар композицияларини чиқиш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

Қизилтўй конининг бойитилган кварц-дала шпати кумлари асосида консервалаш идишларни учун БК маркали ярим оқ шиша ишлаб чиқариш технологияси «Турткул шиша идишлари» МЧЖнинг «2022-2025 йилларда ташкил қилинадиган истиқболли ишлаб чиқаришлар режаси»га киритилган (Қорақалпоғистон Республикаси Вазирлар Кенгашининг 2022 йил 22 сентябрдаги №04-04/7-09/2082-сон маълумотномаси). Натижада паст ҳароратларда 30-50 °С, тан нархи 6 - 10 % га арзон, консервалаш шаффоф идишлари учун шиша ишлаб чиқариш имконини берган;

Қизилсой конининг дала шпатидан яшил рангли шиша идишлар ишлаб чиқариш технологияси «Турткул шиша идишлари» МЧЖнинг «2022-2025 йилларда ташкил қилинадиган истиқболли ишлаб чиқаришлар режаси»га киритилган (Қорақалпоғистон Республикаси Вазирлар Кенгашининг 2022 йил 22 сентябрдаги №04-04/7-09/2082-сон маълумотномаси). Натижада шиша саноати хомашё базасини кенгайтириш ва мамлакатимизда шиша ишлаб чиқаришни ривожлантириш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари маъруза кўринишида 2 та халқаро ва 3 та республика илмий-амалий

анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларнинг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 12 та илмий ишлар чоп этилган, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий Аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 8 та мақола, улардан 5 та республика ва 3 та хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловадан ташкил топган бўлиб, 127 бетдан иборат.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Диссертация ишининг **кириш** қисмида тадқиқот мавзусининг долзарблиги ва зарурияти асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объекти ва предмети тавсифланган, Ўзбекистон республикасида фан ва технологияларни ривожлантиришнинг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, илмий янгилиги, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиқ берилган, ўтказилган тадқиқотларнинг ишончлилиги, апробация ва натижаларнинг нашр қилиниши, диссертациянинг ҳажми ва тузилиши бўйича маълумотлар баён этилган.

Диссертациянинг **«Шиша идишлар ишлаб чиқаришнинг ҳозирги ҳолати ва шиша ишлаб чиқаришда минерал хом ашёлардан фойдаланиш хусусиятлари»** номли **биринчи бобида** мавзуга оид адабиётлар шарҳи берилган. Ҳозирги ҳолати, ноорганик ва техноген материаллардан фойдаланишни ривожлантириш муаммолари ва истиқболлари, уларни бойитиш усуллари ва шиша ишлаб чиқаришда фойдаланиш ҳақида батафсил маълумотлар берилган. Шунингдек, Ўзбекистонда хомашё базасини кенгайтириш ва шиша саноатини ривожлантириш ҳолати ва истиқболлари таҳлил қилинди.

Илмий адабиётларни ўрганиш асосида Орол бўйида саноат шиша идишлари ишлаб чиқаришда арзон ва муқобил хомашёдан фойдаланишнинг самарали технологияларини яратиш зарурлиги тўғрисида хулосалар чиқарилди.

Диссертация ишининг **иккинчи бобида** **«Тадқиқот усуллари ва фойдаланиладиган асбоб-ускуналар»** номли **иккинчи бобида** хомашё ва уларнинг хусусиятларини ўрганишнинг асосий усуллари келтирилган.

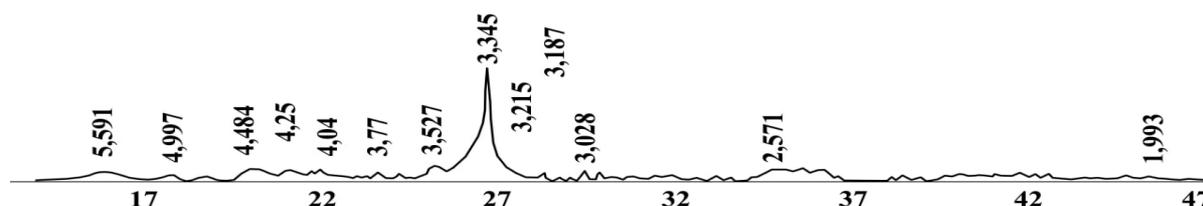
Бирламчи хом ашё ва шиша идишларнинг физик-кимёвий ва механик хусусиятларини аниқлаш учун кимёвий, рентген фаза, спектроскопик, дифференциал-термик, ИҚ-спектроскопик, петрографик ва электрон-микроскопик тадқиқот усуллари қўлланилган.

Диссертация ишининг **«Кварц-дала шпати ва дала шпати хомашёсини бойитиш технологиясини ишлаб чиқиш, улар асосида шишалар олишнинг физик-кимёвий асослари, шиша идишларининг таркиби»** номли **учинчи бобида** дастлабки хом ашё ва техноген ресурсларнинг асосий характеристикалари, улардан фойдаланиш ва бойитиш хусусиятлари ёритилган. 1-жадвалда Қизилтўй конининг дастлабки кварц-дала шпати кумлари намуналарининг кимёвий таркиби келтирилган.

**Қизилтўй конининг дастлабки кварц-дала шпати қумлари
намуналарининг кимёвий таркиби**

№	Оксидлар миқдори, мас.%									Сумма
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	п.п.п.	
1	89,8	2,70	0,30	0,05	3,07	сл.	1,75	0,45	1,84	100,00
2	90,2	2,15	0,28	0,06	3,44	0,44	1,46	0,25	1,18	100,00
3	89,6	2,15	0,30	0,06	2,60	1,19	1,23	0,23	2,64	100,00
4	91,1	1,90	0,50	0,03	3,55	0,64	0,01	0,30	1,97	100,00
5	89,2	2,1	0,71	0,04	3,94	0,64	0,01	0,30	3,06	100,00
6	89,0	2,5	0,67	0,08	4,15	0,64	0,01	0,45	2,5	100,00
7	88,8	3,08	0,38	0,07	5,14	0,37	0,77	0,82	0,57	100,00
8	87,2	2,22	0,67	0,04	6,01	0,35	1,5	0,45	1,56	100,00
9	87,8	3,11	0,72	0,05	5,64	0,37	0,67	0,34	1,38	100,00
10	87,3	2,18	0,78	0,05	6,68	0,34	0,7	0,44	1,57	100,00

Қизилтўй конининг кварц-дала шпати хомашёсининг минералогик таркиби 1-жадвалда, дон таркиби 1-расмда келтирилган.



**1-расм. Қизилтўй конининг кварц-дала шпати қумининг дастлабки
намуналарининг рентген фазали таҳлили натижалари**

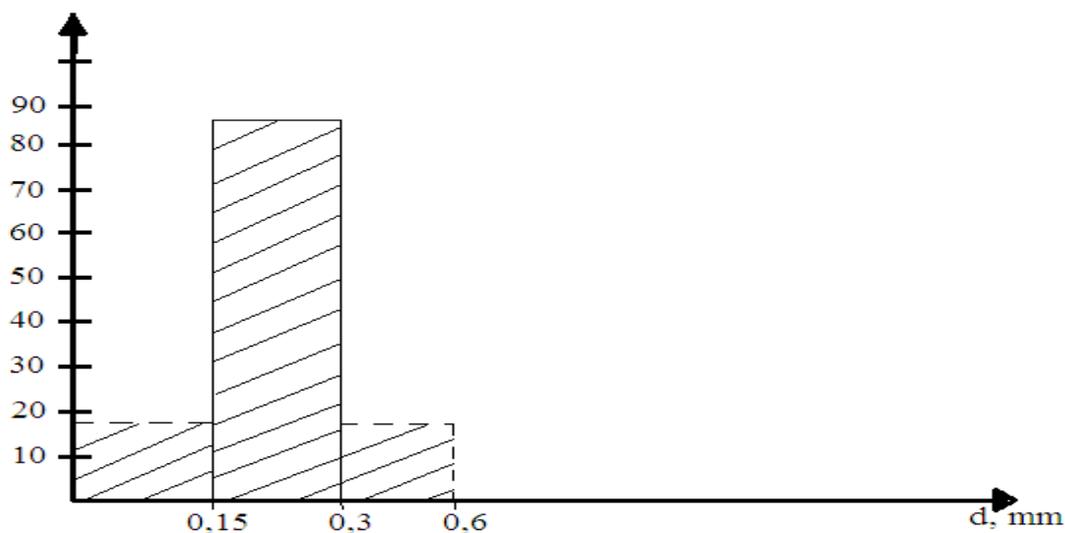
Олинган натижаларга кўра, кварц минерали учун 4,25; 3,77; 3339; 2495; 2127; 1,996 нм, 3,03; 2,567; 2281 нм дала шпатига; диффракция 5,591; 3,569 ва 4484 нм гидрослюда учун характерлидир; 3187; 3,215 нм биотитга хосдир.

Қизилтўй кони қумларининг минералогик таркиби

№	Минераллар	Миқдори
1	Кварц	83,0-85,0
2	Дала шпати	1,0-2,5
3	Кальцит	5,0-6,0
5	Слюда	1,0 дан кам

Олинган маълумотлардан кўриниб турибдики, кварц-дала шпати қуми ГОСТ 22557-2019 талабларига жавоб беради, чунки фойдали фракциянинг таркиби (0,1-0,4 мм) 80% дан ортик.

Қумнинг кимёвий таркиби гранулометриқ таркиб бўйича ўрганилди. Элак таҳлили ёрдамида 3 та шартли намуна синфи танланди: 1 - 0,5 мм дан юқори; 2 - 0,4 дан 0,1 мм гача ва 3 - 0,1 мм дан кам бўлган ва SiO₂, Al₂O₃ ва Fe₂O₃ миқдори фракциялар бўйича ўрганилди.



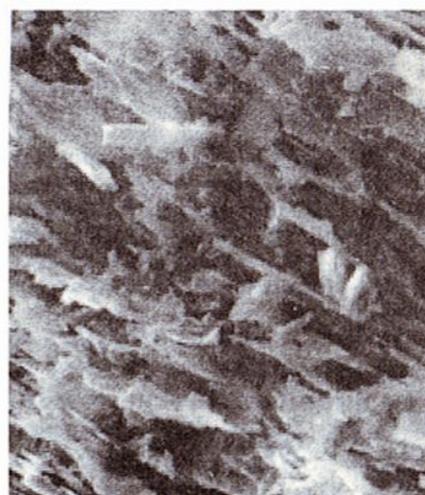
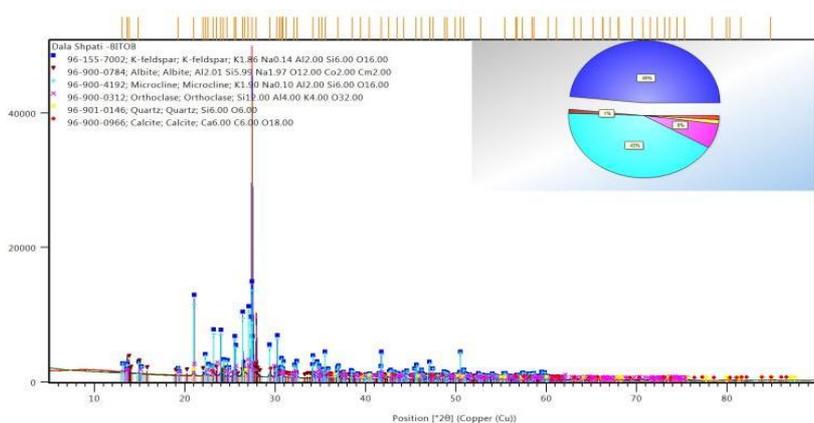
2-расм. Қизилтўй конининг кварц-дала шпати кумининг гранулометрик таркиби

Олинган натижалар 3-жадвалда келтирилган.

3-жадвал

Қизилтуй кварс-дала шпати кумининг фраксияларига кўра асосий оксидларнинг таркиби

Кумнинг шартли синфлари	Асосий оксидларнинг миқдори, мас.%		
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
Дастлабки кум	88,7	1,89	1,06
0,4 мм дан кўп;	80,5	1,64	0,90
0,4 дан 0,1 мм гача	92,5	1,04	0,35
0,1 мм дан кам	82,5	1,53	1,87



а)

б)

3-расм. Қизилсой конининг дала шпатининг рентген фазали таҳлили (а) ва электрон микроскопик тасвири (1800 марта катталаштирилган)

Олинган маълумотлардан кўриниб турибдики, асосий оксидларнинг таркиби синфлар бўйича кескин фарқ қилади, тахмин қилинганидек, кумлардаги

**Асосий оксидларни бойитиш босқичлари бўйича кимёвий таҳлил
натижалари**

Намуна	Оксидлар миқдори, %			ГОСТ 22551-2019 бўйича қум маркаси
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	
Дастлабки қум				
№ 1	89,8	2,70	0,30	Мос эмас
№ 2	90,2	2,15	0,28	Мос эмас
№ 4	91,1	1,90	0,50	Мос эмас
№ 10	87,3	2,18	0,78	Мос эмас
Концентрат: синфлашдан кейинги қум				
К-1	90,8	2,50	0,28	Мос эмас
К-2	91,1	2,20	0,25	Мос эмас
К-4	93,4	1,90	0,48	Мос эмас
К-10	88,8	2,98	0,56	Мос эмас
Концентрат: дастлабки қум, синфланган, ювиш ва магнитли сепарацияси билан бойитилган				
К-1	93,5	2,37	0,206	ПС-250 (Al ₂ O ₃ ва Fe ₂ O ₃ миқдори бўйича мос келади)
К-2	92,6	2,23	0,15	ПБ-150-1 ва 2 (Fe ₂ O ₃ миқдори бўйича мос келади)
К-4	96,1	1,80	0,48	ПБ-150- 2 (Al ₂ O ₃ ва SiO ₂ миқдори бўйича мос келади)
К-10	89,2	3,22	0,359	Мос эмас
Дастлабки қум, синфланган, ювиш ва магнитли сепарацияси билан бойитилган, 3 % ли оксалат кислотаси билан флотацияланган				
К-1	93,9	2,37	0,17	ПС-250 (Al ₂ O ₃ ва Fe ₂ O ₃ миқдори бўйича мос келади)
К-2	93,2	2,23	0,12	ПБ-150-1 ва 2 (Fe ₂ O ₃ миқдори бўйича мос келади)
К-4	96,1	1,50	0,20	ПБ-150- 2 (Al ₂ O ₃ ва SiO ₂ миқдори бўйича мос келади)
К-10	92,8	2,89	0,28	Мос эмас
Дастлабки қум, синфланган, ювиш ва магнитли сепарацияси билан бойитилган, 10 % ли оксалат кислотаси билан флотацияланган				
К-1	94,2	2,37	0,15	ПС-250 (Fe ₂ O ₃ миқдори бўйича мос келади)
К-2	94,7	2,23	0,08	Б-100-1 ва 2 (Fe ₂ O ₃ миқдори бўйича мос келади)
К-4	97,0	1,18	0,04	ПБ-150- 2 (барча оксидлар миқдори бўйича мос келади)
К-10	95,0	2,51	0,18	ПС-250 (барча оксидлар миқдори бўйича мос келади)

темир аралашмалари кичик фракцияларда бўлади, бу механик элақларда фракционал ажратишни қўллаш мақсадга мувофиқлиги ҳақида мунозараларга олиб келди, яъни. гравитацион майдонда қуруқ синфлаш, кейин эса элақлардан ўтиш йўли билан.

Қизилтўй конининг кварц-дала шпати қумларининг айрим намуналари

учун асосий оксидларни бойитиш босқичлари бўйича кимёвий таҳлил натижалари №1 (К-1) ва 2 (К-2), №10 (К-10) намуналар учун 4-жадвалда келтирилган.

Қизилтўй конининг кварц-дала шпати қумларининг 3% оксалат ва хлорид кислотадан фойдаланган ҳолда флотацион бойитиш бўйича тадқиқот ўтказилди, натижалари 5-жадвалда келтирилган.

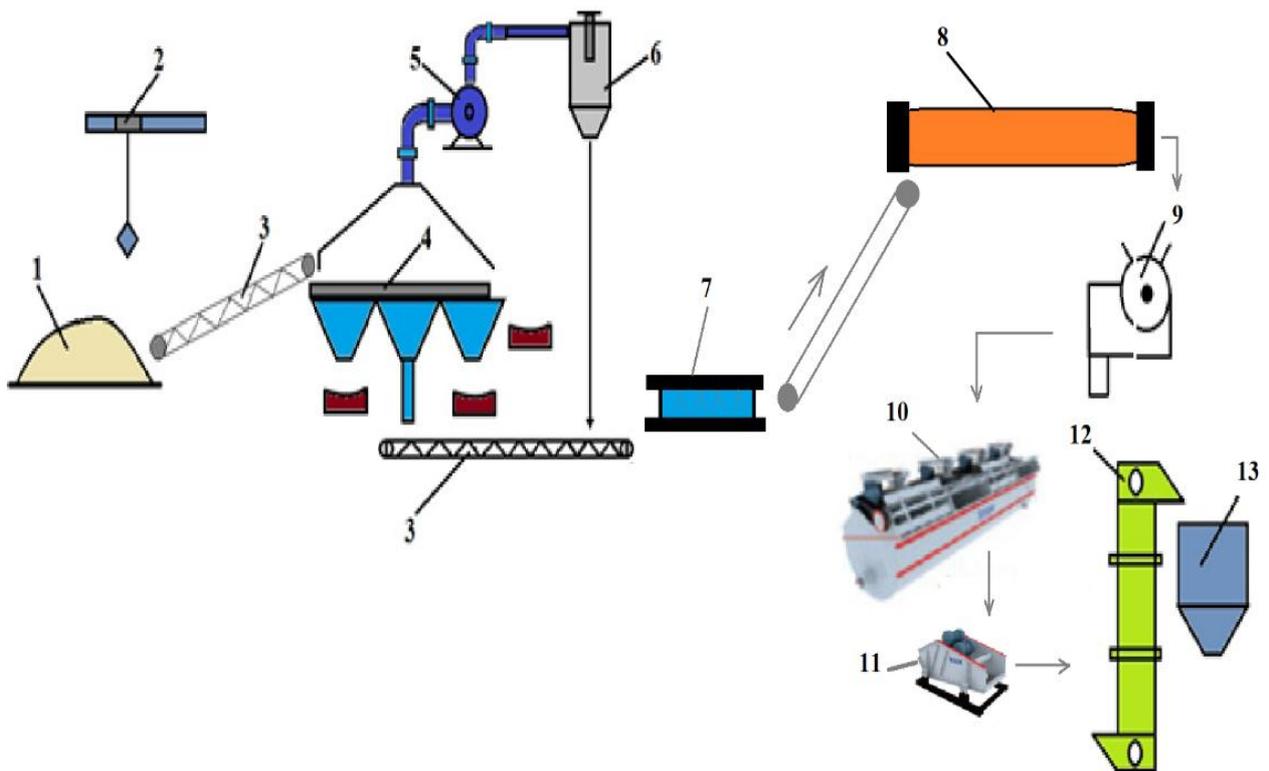
5-жадвал

Кварц-дала шпати қуми ва таркибида асосли оксидлари бўлган бойитилган қум концентратларини бойитиш босқичлари бўйича кимёвий таҳлил натижалари (синфлаш, ювиш ва магнитли сепарация билан бойитиш, 3% ли оксалат кислота ва хлорид кислота билан флотациялаш)

Намуна	Оксидларнинг миқдори, %			ГОСТ 22551-2019* бўйича қум маркаси
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	
Дастлабки қум				
№ 1	89,8	2,70	0,30	Мос эмас
№ 2	90,2	2,15	0,28	Мос эмас
№ 4	91,1	1,90	0,50	Мос эмас
№ 10	87,3	2,18	0,78	Мос эмас
Бойитилган концентрат: дастлабки қум, синфланган, ювиш ва магнитли сепарацияси билан бойитилган, 3 % ли оксалат кислотаси ва хлорид кислотаси билан флотацияланган				
К-1	95,45	3,2	0,15	ПС-250 (барча оксидлар миқдори бўйича мос келади) ПБ-150- 2 (SiO ₂ ва Fe ₂ O ₃ миқдори бўйича мос келади)
К-2	95	2,68	0,08	ПС-250, Т (барча оксидлар миқдори бўйича мос келади) Б-100-2, ПБ-150- 2 (SiO ₂ ва Fe ₂ O ₃ миқдори бўйича мос келади)
К-4	97	1,6	0,025	Б-100-2, ПБ-150- 2, ПС-250, Т (барча оксидлар миқдори бўйича мос келади)
К-10	97	2,01	0,15	ПБ-150-2, ПС-250, Т (барча оксидлар миқдори бўйича мос келади)

**қумнинг маркаси: Б- рангсиз маҳсулотлар учун; ПБ - ярим оқ маҳсулотлар учун; ПС - паст шаффофликдаги маҳсулотлар учун; Т - қуюқ яшил шишадан тайёрланган маҳсулотлар учун.*

Ўтказилган тадқиқотлар Қизилтўй кварц-дала шпати қумини комплекс бойитиш ва ГОСТ 22551-2019 бўйича бойитилган кварц қуми асосида шаффоф шишалар олиш имкониятини кўрсатди.



4-расм. Кварц-дала шпати қумини комплекс бойитишнинг технологик схемаси: 1-қум сақлаш учун бўлинма; 2- электр қувватлагич; 3-конвейер; 4-барабанли элак-бурат; 5-вентилятор; 6-циклон; 7- қум ювиш машинаси; 8 - барабанли қуритгич; 9- электромагнит сепаратор; 10 - флотациялаш машинаси; 11 - сувсизлантирувчи қурилма; 12-элеватор; 13-тайёр маҳсулотнинг бункери

Ишлаб чиқилган тизимга кўра, қум сақлаш бўлинмасидан кварц қуми пневматик ташиш мосламасининг бункерига юкланади ва чўктириш камерасига юборилади ва унда элаклар фракция синфлари бўйича жойлашган бункерлар устига олдиндан жойлаштирилади. 1-бункер остида ўлчами 0,1 мм дан кичик бўлган заррачалар ўтиши учун мос келадиган катакчали элаклар, 2-бункер остида эса ўлчами 0,1 дан 0,4 мм гача бўлган ўлчамдаги заррачалар ўтиши учун мос келадиган катакчали элаклар, 3-бункер остида 0,4 мм дан катта бўлган заррачалар ўтиши учун мос келадиган катакчали элаклар ўрнатилган.

Ҳосил бўлган чанг аспирацион тизими орқали сўрилади ва циклонга юборилади, у ерда марказдан қочма кучлар таъсирида чўктирилади ва майда фракцияларни йиғиш конвейерига юборилади. Кейинчалик, заррача ҳажми 0,1 дан 0,4 мм гача бўлган сараланган қум фракцияси қум ювиш машинасига юборилади, сўнгра қуритиш барабанида 900°C да қуритилади ва электромагнит сепараторга киради, бу ерда электромагнит майдон таъсири остида темир магнит зарралари ажратилади. Тегишли тозалашдан сўнг, ярим тайёр концентрат флотация камераларига киради ва биринчи навбатда 3% оксалат кислотаси, кейин эса хлорид кислотаси билан ишланади. Тегишли тозалашдан сўнг, тайёр маҳсулот элеватор ёрдамида тайёр маҳсулот бункерига юборилади.

Қизилсой конининг дала шпати хам ўрганилди. Ушбу хом ашё минералогик жиҳатдан бир хил, таркибида кварц (5-7%) мавжуд. Габитус жадвал шаклида бўлиб, ўлчамлари 10,10 дан 50,25 микронгача бўлган қисқа призмалар шаклида, тошнинг ранги кулранг-қаймоқранг. Синиш кўрсаткичлари $n_p = 1,528 \pm 0,003$; $n_g = 1,514 \pm 0,003$ ва $\Delta n = 0,014$, дала шпати гуруҳи минераллари учун хосдир. Хом ашёнинг минералогик таркиби 65-67% микроклин, 27-28% албит, 1-2% апатит ва 5-6% кварцдан иборат. Дастлабки намунанинг кимёвий таҳлили хом ашё таркибида қуйидаги оксидлар(масс.%): $SiO_2 - 68,57$; $TiO_2 - 0,01$; $Al_2O_3 - 16,81$; $Fe_2O_3 - 0,07$; $FeO - 0,12$; $MgO - 0,3$; $MnO - 0,01$; $CaO - 0,55$; $Na_2O - 2,92$; $K_2O - 9,98$; $P_2O_5 - 0,15$; ппп-0,51 мавжудлигини кўрсатади:

Тажриба шишаларининг таркибини лойиҳалашда хом ашёнинг кимёвий таркиби ҳисобга олинган. Қизилтўй конидан шаффоф, ярим оқ кварц-дала шпати қумини олиш учун шиша идишлар таркиблари ишлаб чиқилган. Шиша омихтасини тайёрлаш анъанавий умумий технология бўйича амалга оширилди. Тажриба шиша омихталарни пишириш лаборатория шароитида 100 мл сиғимли корундзит тигелларда сilit иситгичлар билан электр печда амалга оширилди. Пишириш ҳарорати 1400 ± 20 °С, максимал ҳароратда ушлаб туриш вақти 40 минут.

Шиша массасининг ишлаб чиқаришга тайёрлигини текшириш «ип» ва «лепешка» синовлари билан аниқланди. «Ип» намунаси шундан иборатки, эритмадан темир таёқ билан ип чиқарилади, шиша массаси тайёр бўлганда, ип силлиқ, порлоқ ва тугунсиз бўлиши керак. Визуал хусусиятлар бўйича шишаларнинг барча таркиблари яхши қайнатилади.

Ишлаб чиқилган тажриба шишаларнинг таркиби 6- ва 7-жадвалларда келтирилган.

6-жадвал

Консерва идиши учун тажриба шишаларнинг таркиби

Компонентлар	Таркиби ва миқдори, масс.%						
	QT-1	QT-2	QT-3	QT-4	QT-5	QT-6	QT-7
Кварц қуми	55,60	55,27	54,94	54,44	53,97	53,52	73,09
Оҳактош	15,55	16,10	16,48	16,87	17,24	17,59	1,33
Дала шпати	9,37	9,60	9,90	10,44	10,95	11,43	5,35
Кальцинир. сода	17,99	17,61	17,26	16,87	16,49	16,14	23,90
Сульфат-хлоридли тузлар	1,49	1,42	1,42	1,38	1,35	1,32	0,37
Доломит							17,0

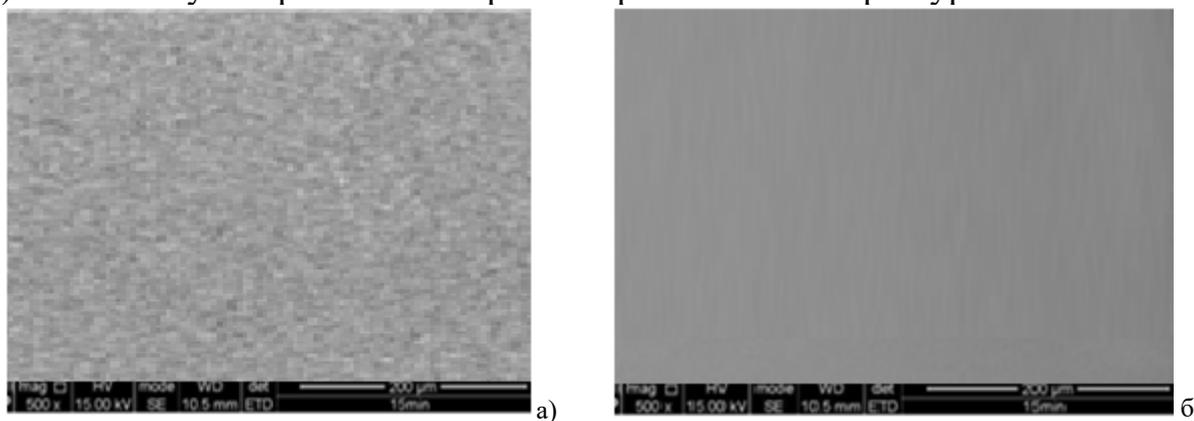
Караумбет конининг сульфат-хлорид тузларининг асосий хоссалари ўрганилди. Унинг таркибида мирабилит 70,00 - 98,70; гипс - 0,10-3,30; эпсомит - 0,06-2,40; галит ва карбонатлар - 0,20-0,30; сувда эримайдиган минераллар - 0,40-25,00 ва $Fe_2O_3 - 0,003$ миқдорда борлиги аниқланди.

Тажриба шишаларнинг ҳисобланган кимёвий таркиби

Таркиб индекси	Масса миқдори, %							
	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃
QT-1	71,10	0,12	2,25	10,25	0,22	13,76	2,04	0,27
QT-2	70,97	0,11	2,29	10,62	0,23	13,48	2,00	0,30
QT-3	70,86	0,11	2,35	10,86	0,23	13,25	2,00	0,34
QT-4	70,73	0,10	2,46	11,12	0,24	12,98	1,97	0,40
QT-5	70,61	0,10	2,56	11,36	0,24	12,71	1,95	0,46
QT-6	70,01	0,10	2,50	11,36	0,24	12,71	1,95	0,46
QT-7	72,1	0,026	2,35	6,60	3,40	14,03	0,89	0,20

Танлаб қазиб олинган табиий шаклдаги ушбу хом ашё шиша ишлаб чиқариш учун мос келиши аниқланди ва натрий сульфат-хлорид тузларининг церий оксиди билан комбинациядаги таъсирини яхшилаши ва уларнинг оптимал миқдори 1,0:0,2 бўлганда шиша массасининг сифат бўлганда спектрнинг кўринадиган ҳудудида шиша ёруғлик ўтказувчанлиги коэффициентини 86% гача оширишни таъминлайди. Композициянинг умумий ҳажми омехтанинг умумий массасининг 3,0 мас.% га тенг. Пишириш шартлари қайтар, пишириш ҳарорати $1400 \pm 20^\circ \text{C}$, максимал ҳароратда сақлаш вақти 40 минут.

5-расмда тегишли композициянинг мавжуд бўлган (а) ва мавжуд бўлмаган (б) шиша намуналарининг электрон микроскопик тасвири кўрсатилган.



5-расм. Тегишли композициянинг мавжуд бўлган (а) ва мавжуд бўлмаган (б) шиша намуналарининг электрон микроскопик тасвири

Расмдан кўриниб турибдики, таркибида тиниқлаштирувчи бўлмаган шиша намуналари тиниқлашмаган шаклда қайнатилган, таркибида композиция мавжуд бўлган шишалар эса тиниқ кўринишга эгадир.

Шунингдек, кам алкогольли маҳсулотларни қуйиш учун яшил шиша идишлардан тайёрланган маҳсулотларнинг композициялари ишлаб чиқилди. Шиша омехтасининг 5 та синов композицияси ишлаб чиқилди, улар қуйидаги жадвалда кўрсатилган.

**Кам алкогольли ичимликларни тараларга қуйиш учун рангли шишалар
учун ишлаб чиқилган таркиблар**

Компонентлар	Таркиби ва миқдори, (мас.%)				
	QR-1	QR-2	QR-3	QR-4	QR-5
Кварц қуми	57,16	58,16	59,16	60,16	61,16
Кальцийланган сода	20,17	19,97	19,77	19,57	19,37
Сульфат-хлоридли тузлар	1,25	0,95	0,65	0,35	0,05
Дала шпати	20,17	19,97	19,77	19,57	19,37
Охактош	15,55	16,10	16,48	16,87	17,24

Барча шиша композициялар таркибида бўёқ сифатида 0,5% портохром мавжуд.

Диссертация ишининг «**Шиша омехтаси ва шиша идишларини олиш технологиясини такомиллаштириш, саноат апробацияси ва физик-механик хоссаларини тадқиқ этиш. Жорий этиш натижаларини иқтисодий баҳолаш**» деб номланган **тўртинчи боб**да шиша тарасини олишнинг такомиллаштирилган технологиясини ишлаб чиқишда шиша заводларининг ҳолати таҳлил қилиниб, етакчи хорижий компаниялар ва шиша идиш ишлаб чиқарувчиларнинг шиша идиш заводларини жиҳозлаш ютуқлари ҳисобга олинди.

Шунингдек, диссертация жараёнида олинган барча маълумотлар ҳисобга олинди.

Ушбу бобда келтирилган методикага кўра, лаборатория ва ярим саноат шароитида олинган синов шишаларнинг физик-механик ва кимёвий хоссалари ўрганилди, у ГОСТ 5717.1-2014 га кўра Давлатлараро стандарт. «Консерваланган маҳсулотлар учун шиша идишлар. Умумий техник шартлар» ва ГОСТ 32131-2013 га кўра шиша қадоқ. Алкоголли ва алкогольсиз озиқ-овқат маҳсулотлари учун шишалар.

Умумий техник шартлар меъёр ва қоидаларга мувофиқ амалга оширилди. Ушбу меъёрий ҳужжатлар шиша идишлар ва бутилкаларнинг сифати, қабул қилиш қоидалари, назорат қилиш усуллари, қадоқлаш, этикеткалаш, ташиш, сақлаш ва ишлатиш шартларига қўйиладиган асосий талабларни белгилайди.

Идиш шишасининг муҳим технологик параметри унинг кристалланиш қобилияти, ёпишқоқлиги ва эстетик хусусиятлари ҳисобланади.

Олинган шишаларнинг физик-механик ва кимёвий, шунингдек технологик хусусиятлари ҳам лаборатория, ҳам ярим саноат шароитида ўрганилди ва юқорида кўрсатилган амалдаги меъёрий ҳужжатлар талаблари билан солиштирилди. Шишаларнинг меъёрий ҳужжатлар талабига мувофиқ кўрсатган натижалари таққосланди ҳамда асосий натижалар олинди.

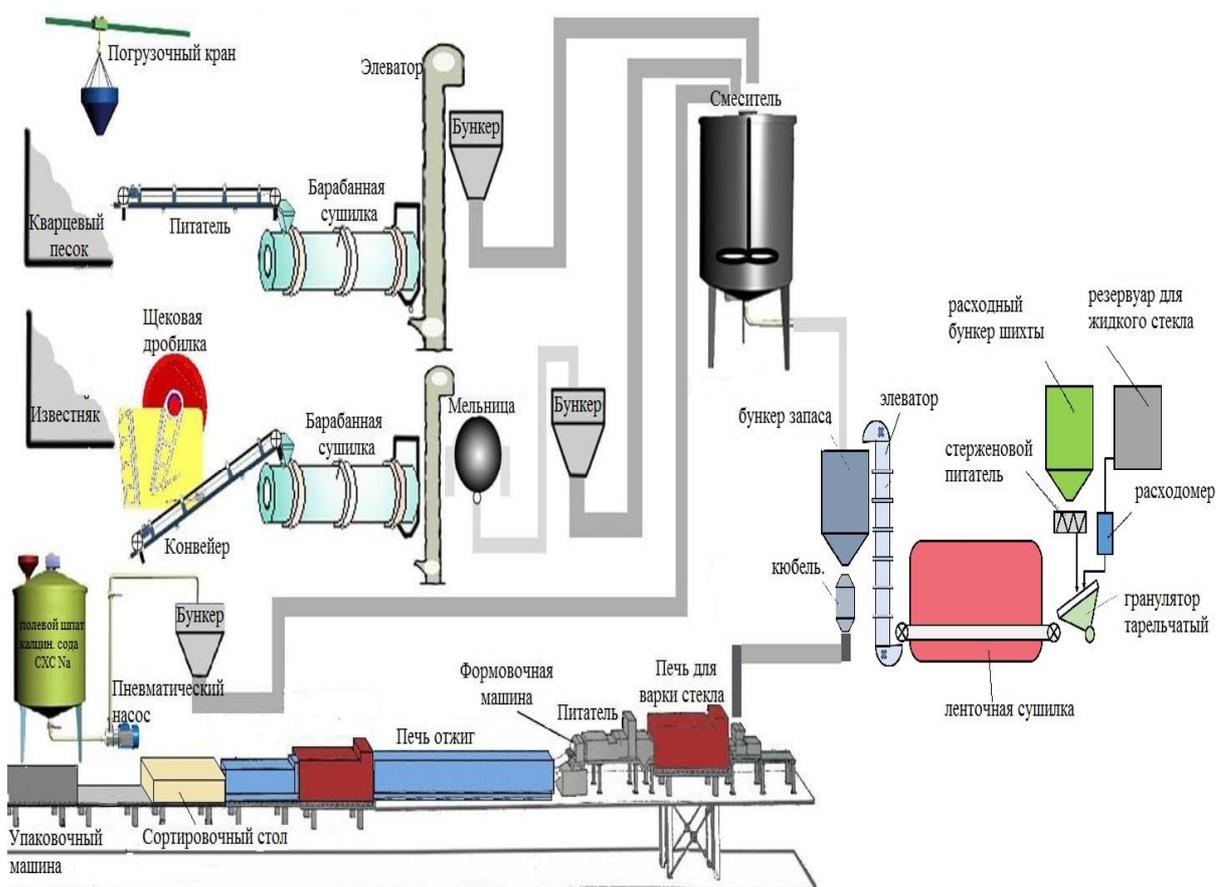
Тажриба шишаларининг физик-механик хоссаларини ўрганиш натижалари 9-жадвалда келтирилган.

Лаборатория ва ярим саноат шароитида синтезланган синов шишаларининг хусусиятларининг физик-механик ва кимёвий хоссалари

Шиша хусусиятларининг номи	Шиша таркиби ва унинг кўрсаткичлари									
	ГОСТ 32131-2013 бўйича талаблар	ТС-QR	QR-4	QR-5	ГОСТ 5717.1-2014 бўйича талаблар	ТС-QT	QT-4	QT-5	QT-6	QT-7
Зичлиги, кг/м ³ (ГОСТ 9553 га кўра)	2540,0	2548,0	2541,0	2550,0	2540,0	2540,0	2545,0	2550,0	2545,0	2550,0
Иссиқлик қаршилиги, иссиқлик даврлари сони.	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Микроқаттиқлиги, МПа	-	596,0	596,0	593,0	-	593,0	602,0	598,0	602,0	598,0
КЛТР, $\alpha 10^{-7}$, 1/°C, температура оралиғида 20 °C дан 400 °C гача (ГОСТ 10978 га кўра)	92,00	93,00	93,00	96,00	92,00	91,00	94,00	93,00	94,00	93,00
Ёруғлик ўтказувчанлиги, тўлқин узунлиги 400-700 нм, %	80 кам эмас	81,0	81,0	84,0	80 кам эмас	79,0	86,0	85,0	86,0	90,0
Сувга чидамлиги сарф 0,01 моль/дм ³ конц. HCl, см ³ , (ГОСТ 33202 га кўра)	0,20 дан 0,85гача	0,38	0,45	0,38	0,20 дан 0,85 гача	0,56	0,50	0,56	0,50	0,56
CO ₂ газнинг босими остидаги барқарорлик, кПа, (20±1)°C* температурада	230 кам эмас	250	-	235	-	-	245	-	245	-
Гидростатик босимда барқарорлиги, МПа (60 с.)*	0,49 кам эмас	0,51	-	0,54	0,49 кам эмас	-	0,55	-	0,55	-

* - тавсия этилган таркиб билан тажриба синовидан сўнг олинган синовдан ўтган завод намуналари

Шиша идишларнинг олинишининг технологик схемаси ишлаб чиқилган (6-расм).



6-расм. Қорақалпоғистон Республикаси минерал хомашёсидан шиша идишларини олиш технологик схемаси

Шундай қилиб, диссертация ишида олиб борилган изланишлар асосида Қорақалпоғистон Республикаси минерал хомашёси улардан фойдаланиш мақсадида ўрганилди, бойитиш технологиялари ишлаб чиқилди. Натижада шиша идишлар ишлаб чиқаришда улардан фойдаланиш йўналишлари белгиланди, ишлаб чиқариш технологияси ишлаб чиқилди ва саноат миқёсида муваффақиятли жорий этилди.

Диссертация иши натижалари ярим саноат синовлари сифатида “Тўрткўл шиша идишлари” МЧЖда синовдан ўтказилди, кварц-дала шпати куми ва дала шпати ёрдамида идиш шишаларини олишнинг ишлаб чиқилган технологияси жорий этилди, хомашёни маҳаллийлаштириш ҳисобига кутилаётган иқтисодий самарадорлик фақат кварц учун. 2022 йилга келиб корхонада қум 2 787 202 779 сўмни ташкил этди.

ХУЛОСА

1. Қизилтўй конидан олинган кварц-дала шпати қумини физик-кимёвий таҳлил қилишда замонавий усулларини комплекс қўллаш, қум таркибида кварцдан ташқари дала шпати, калсит, кремнийли жинсларнинг парчалари, гематит ва лимонит минераллари борлигини кўрсатди.
2. Қизилтўй конининг кварц-дала шпати қумларини комплекс бойитиш технологияси ишлаб чиқилди. Аниқланишича, бойитилган қум концентрати бурчакли ва бурчакли юмалоқ дон шакллариға эға. Бунда SiO_2 миқдори 96,1-97% оралиғида, Fe_2O_3 миқдори эса 0,12 дан 0,025% гача камаяди. Дон ўлчамлари 0,10-0,40 мм (80% дан ортик) оралиғида эканлиги ва ГОСТ 22551-2019 га мос келадиган шаффоф, ярим шаффоф ва рангли шишалар ишлаб чиқариш учун потенциал хом ашё манбаи эканлиги аниқланди.
3. Қораўмбет конининг сульфат-хлорид тузларининг минералогик таркиби ўрганилганда унинг таркибида қуйидаги минераллар борлиги аниқланди: масс %, мирабилит 70,00 - 98,70; гипс - 0,10-3,30; эпсомит - 0,06-2,40; галит ва карбонатлар - 0,20-0,30; сувда эримайдиган минераллар - 0,40-25,00 ва Fe_2O_3 миқдори - 0,003. Ушбу табиий хом ашё шиша ишлаб чиқаришда шиша массасини тиниқлаштириш учун ишлатиш мумкинлиги аниқланди.
4. Шиша омихтасини грануляция усули ёрдамида брикетлаш таклиф қилинди, бунинг учун боғловчи сифатида суюқ шиша эритмаси таклиф қилинди (оптимал миқдор 6-8%).
5. Шаффоф, ярим оқ ва рангли тара шиша ишлаб чиқаришнинг такомиллаштирилган технологик схемаси ишлаб чиқилди. Саноат печларида шиша эритиш учун тавсия этилган режимлар, уларни ишлаб чиқариш учун оптимал ҳароратни аниқланди -1100°C , шунингдек, куйдиришнинг максимал ҳарорат $-525-550^\circ\text{C}$.
6. Диссертация иши натижалари “Тўрткўл шиша идишлари” МЧЖда жорий этилди. Мазкур корхоналарда хомашёни маҳаллийлаштириш ҳисобига кутилаётган иқтисодий самарадорлик 2 миллиард 787 миллион сўмни ташкил этади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc03/30.12.2019.Т.04.01
ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ
ТАШКЕНТСКОМ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

УРГЕНЧСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КУДИЯРОВА КУТЛЫГУЛ КАРАМАДДИНОВНА

**СТЕКЛОТАРА НА ОСНОВЕ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ
КАРАКАЛПАКСТАНА И УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕУЗЛА
ПОДГОТОВКИ СТЕКОЛЬНОЙ ШИХТЫ**

**02.00.15-Технология силикатных и тугоплавких
неметаллических материалов
(технические науки)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ

на соискание учёной степени доктора технических наук (PhD)

Тошкент - 2023

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан заномером В2019.2.PhD/T1063

Диссертация выполнена в Ургенчском Государственном университетеи.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета по адресу www.tkti.uz и информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу www.ziynet.uz

Научный руководитель: **Бабаев Забибулла Камилович,**
доктор техн. наук (DSc), доцент

Официальные оппоненты: **Бабаханова Зебо Абдуллаевна**
доктор технических наук, профессор

Талипов Нигматулла Хамидович
доктор технических наук, профессор

Ведущая организация: **Ташкентский архитектурно-строительный**
Университета

Защита диссертации состоится «___» _____ 2023 г. в ___ часов на заседании Научного совета DSc03/30.12.2019.T.04.01 при Ташкентском химико-технологическом институте по адресу: 100011, г. Ташкент, Шайхонтаурский район, ул. А. Навои, 32. Тел.: (99871) 244-79-20, факс: (99871) 244-79-17, e-mail: tkti_info@edu.uz.

Диссертация зарегистрирована в Информационно-ресурсном центре Ташкентского химико-технологического института за № ____, с которой можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре (100011, г. Ташкент, Шайхонтаурский район, ул. А. Навои, 32. Тел.: (99871)244-79-20, факс: (99871)244-79-17, e-mail: tkti_info@edu.uz.)

Автореферат диссертации разослан «___» _____ 2023года.
(протокол рассылки № ___ от _____ 2023года).

С.М. Турабджанов
Председатель Научного совета по
присуждению учёных степеней,
д.т.н., профессор

Х.И. Кадиров
Учёный секретарь Научного совета по
присуждению учёных степеней, д.т.н. (DSc)

М.Х. Арипова
Председатель Научного семинара при Научном
совете по присуждению учёных степеней,
д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В развитых странах мира производство стекла занимает ведущую позицию в экономике. С производством и качеством стекла, а также его себестоимостью неразрывно связано развитие ряда отраслей промышленности. Такая позиция стекла определяется прежде всего качеством и доступностью применяемых сырьевых материалов, факторами энерго-и ресурсосбережения, а также совершенством технологии производства. При этом качество исходных материалов и их комплексность всегда занимает ведущие позиции, в связи с чем всегда является актуальным поиск новых месторождений качественного сырья комплексного характера. Также в последнее время весьма актуальным стал вопрос транспортировки сырья, в связи с подорожанием транспортных расходов. Исходя из вышеизложенного очень востребованным является разработка технологии производства стекла на основе местного минерального сырья комплексного характера.

В мире ведутся научные исследования по развитию стекольной технологии при новом способе использования мировых рудников. Это использование высококачественного сырья, получение брака и производственных потерь при снижении себестоимости производственно-технических операций, использование ресурсо-энергоускоряющих компонентов стекломассы, замена сырья от технологий производства. сложный характер, технология производства и выпуска продукции. особое внимание уделяется трансферу.

В нашей республике на основе местного минерального сырья с комплексными свойствами достигается внедрение инновационных технологий, применение реагентов, внедрение инновационных технологий, использование полученных реагентов и достигаются конкретные результаты. Стратегия развития Нового Узбекистана определяет важные задачи «производства новых видов материалов и внедрения технологий с высокой добавленной стоимостью, основанных на глубокой переработке местного сырья, обеспечении конкурентоспособности местной продукции на внутреннем и внешнем рынках». В связи с этим большое значение имеют разработка новых запасов кварцевого песка, привлечение сырья для производства стекла различного назначения, совершенствование технологий производства стекла.

Указы Президента Республики Узбекистан №УП-60 от 28 января 2022 года «О новой стратегии развития Узбекистана на 2022-2026 годы», №УП-2731 от 18 января 2017 года «Государственная программа развития Приаралья в 2017-2021 гг.», 2022 г. В определенной степени служит реализации задач, указанных в указе и решениях от 31 августа ПП-4335 «О дополнительных мерах по повышению благосостояния населения Республики Каракалпакстан за счет опережающего развития предпринимательства, инновационных технологий и инфраструктуры» и другие нормативно-правовые документы, связанные с данной деятельностью.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в

соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий в республике VII. «Химическая технология и нанотехнология».

Степень изученности проблемы. По направлению вопросов, рассмотренных в диссертационной работе, проведены и продолжаются научные исследования такими авторами как M. Dehler, S. Jung, W. Dusdorf, M. Kovacs, M.A. Hampton, Н.М. Бобкова, Н.И. Минько, П.Д. Саркисов, М.В. Артамонова, М.Ю. Гулоян, Р.Г. Мелконян, А.А. Аппен, О.В. Казьмина, В.И. Верещагин, К. Ю. Субботин, В.Е. Манеевич, В.И. Киян, Н.Ф. Жернова, Н.А. Ковальченко, А.А. Исмаев, Н.А. Сиражиддинов, С.С. Касимова, А. Иркаходжаева, М.Х. Арипова, М.Ю. Юнусов, З.К. Бабаев и другие.

В результатах исследований в зарубежных научно-исследовательских учреждениях ряд достижений в этой области связаны с разработкой технологии обогащения кварцевого и полевошпатового сырья, новых составов стекол на их основе, установлением закономерностей формирования качественных характеристик стекол, определением основных параметров производства, использованием современных физико-химических методов для внедрения эффективных технологий обогащения некачественного неорганического сырья, возможностью переработки промышленных отходов до уровня годных к употреблению продуктов, но есть ряд неисследованных аспектов и проблем.

Вместе с тем, в настоящее время в области расширения сырьевой базы для получения стёкол в достаточной степени не разработана технология обогащения стекольного полевошпатового сырья, используемого для получения стеклотары, которое является остродефицитным не только для тарного, но также других видов стёкол. Также мало внимания уделяется вопросам улучшения экологической обстановки вокруг стекольных заводов и на снижение энергетических и ресурсных затрат за счёт усовершенствования технологии подготовки стекольной шихты. В свою очередь, данная диссертационная работа в какой-то мере представляет собой научное исследование, посвящённое решению вышеуказанных вопросов.

Связь работы с государственной научно-технической программой фундаментального, прикладного и инновационного исследования:

Диссертационное исследование выполнено в соответствии плана научно-исследовательских работ Ургенчского государственного университета в рамках хозяйственного договора за №11/2021 «Разработка технологии производства бытовых товаров на основе минеральных сырьевых ресурсов и промышленных отходов» (2018-2020 гг.).

Целью исследования является разработка технологии получения стеклотары на основе сырьевых ресурсов Республики Каракалпакстан и усовершенствование технологии подготовки стекольной шихты.

Задачи исследования:

изучить химического, минералогического и гранулометрического состава кварц-полевошпатовых песков Кызылтуйского и полевого шпата Кызылсайского месторождения Республики Каракалпакстан и обосновать их использование для получения стёкол;

разработать оптимальные технологические параметры и технико-

экономическое обоснование обогащения кварц-полевошпатовых песков Кызылтуйского и полевых шпатов Кызылсайского месторождения Республики Каракалпакстан;

разработать научные и технологические основы получения качественной стекломассы путём использования эффективных осветлителей и обесцвечивателей, а также способов подготовки исходной шихты;

разработать составы прозрачных, полупрозрачных и цветных стёкол и получение лабораторных и промышленных образцов, промышленная апробация технологии получения стеклоизделий.

Объектами исследования являются: кварц-полевошпатовые пески Кызылтуйского и полевые шпаты Кызылсайского месторождения Республики Каракалпакстан, полубелые и цветные стекла на их основе для получения тарных изделий.

Предметом исследования является изучение процессов стеклообразования в сырьевой смеси кварц-полевошпатовых песков, определение физико-химических, физико-механических и технологических свойств сырьевой смеси, а также оптимального содержания и технологические режимы путем проведения промышленных испытаний.

Методы исследования. В диссертационной работе использованы химический, рентгенофазовый, дифференциально-термический, ИК спектроскопический, электронно-микроскопический методы исследования.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

определен химический, минералогический и гранулометрический состав Кызылтуйских кварц-полевошпатовых песков и полевых шпатов Кызылсайского месторождения;

доказана возможность обогащения кварц-полевошпатовых песков Кызылтуйского месторождения щавелевой кислотой до максимального содержания $\text{SiO}_2 - 97\%$ и минимального содержания $\text{Fe}_2\text{O}_3 - 0,025\%$;

установлено, что обогащенные кварц-полевошпатовые пески Кызылтуйского месторождения имеют угловатую и угловато-окатанную форму зерен и представлены α -кварцем, а размеры зёрен находятся в пределах 0,10-0,45 мм;

выявлена осветляющее влияние сульфатно-хлоридных солей натрия с оксидом церия и установлено оптимальное их соотношение, равное 1,0: 0,2 на качественные показатели стекломассы, обеспечивающие повышение коэффициента светопропускания стёкол в видимой области спектра до 86 %;

разработана технология изготовления стеклотары на основе кварц-полевошпатовых песков Республики Каракалпакстан и усовершенствована технология приготовления стекломассы методом грануляции.

Практические результаты исследования состоят в следующем:

разработана технология получения высококачественных кварцевых песков и полевошпатовых концентратов на основе кварц-полевошпатовых песков рудника Кызылтуй Республики Каракалпакстан и полевого шпата рудника Кызылсай;

определены оптимальные условия варки стекла за счет использования

местного комплексного сырья;

разработаны составы смесей и технологии получения стеклотары на основе местного минерального сырья.

Достоверность результатов исследований основана на современных физико-химических методах лабораторных и промышленных исследований, а также использовании современных компьютеров и программ при подготовке местного сырья для получения прозрачных, полупрозрачных и цветных стекол - кварц-полевошпатовый песок рудника Кызылтуй и полевошпатовые смеси рудника Кызылсай.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследований заключается в научно обоснована и экспериментально доказана целесообразность использования местного сырья - кварц-полевошпатового песка Кызылтуйского месторождения и полевых шпатов Кызылсайского месторождения, для получения прозрачных, полупрозрачных и цветных стёкол.

Практическая значимость результатов исследования заключается в снижении потерь от летучести компонентов смеси при производстве стекла, экономии основного сырья, увеличении срока службы стекловаренной печи, повышении качества стекла, повышении рентабельности. стекольного производства за счет снижения стоимости стеклотары.

Внедрение результатов исследований. На основании полученных научных результатов при производстве композиций стеклянной посуды из полевошпатовых кварцевых песков и полевых шпатов:

технология производства полубелого стекла марки БК для консервной тары на основе обогащенных кварц-полевошпатовых песков Кызылтуйского рудника включена в «План организации перспективных производств на 2022-2025 годы» ООО «Турткульские стеклянные бутылки» (справка от 22 сентября 2022 г. № 04-04/7-09/2082 Совета Министров Республики Каракалпакстан). В результате при низких температурах 30-50°С стоимость продукта удешевляется на 6-10%, а консервирование позволило производить стекло для прозрачной тары;

технология производства стеклянной тары зеленого цвета из полевого шпата рудника Кызылсай включена в «Перспективный производственный план на 2022-2025 годы» ООО «Турткульские стеклянные бутылки» (справка №04-04/7-09/2082 Постановление Совета Министров Республики Каракалпакстан от 22 сентября 2022 года). В результате стекольная промышленность позволила расширить сырьевую базу и развивать стекольное производство в нашей стране.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждались в виде лекций на 2 международных и 3 национальных научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследований. По иссертации опубликовано 12 научных работ, в частности, 8 статей в научных журналах, рекомендованных ВАК Республики Узбекистан, в том числе 5 – в республиканских и 3 – в зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации: Содержание диссертации состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 127 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении, обоснованы актуальность и востребованность работы, сформулированы цель и задачи исследования, характеризуются объект и предмет исследования, изложены соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан, описаны научная новизна и практические результаты исследований, раскрыты научная и практическая значимость полученных результатов, приведены сведения по внедрению результатов исследования в практику, опубликованным научным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Современное состояние производства стеклотары и особенности использования минерального сырья при производстве стекла»** представлен обзор литературы по теме. Приводится подробная информация о текущем состоянии, проблемах и перспективах развития использования неорганических и техногенных материалов, о методах их обогащения и использовании их в сфере производства стекла. Также проанализированы состояние и перспективы расширения сырьевой базы и развития стекольной отрасли Узбекистана.

На основании обзора научной литературы сделаны выводы о необходимости создания эффективных технологий использования дешевого и альтернативного сырья в регионе Приаралья для производства промышленных изделий из стекла.

Во второй главе диссертации **«Методы исследования и использованная аппаратура»** приведены основные методы по исследованию исходных сырьевых материалов и их характеристик. Для определения физико-химических и механических свойств первичного сырья и изделий из стекла использовались химические, рентгенофазовые, спектроскопический, дифференциально-термические, ИК спектроскопические, петрографические, рентгенофлюоресцентные и электронно-микроскопические методы исследования.

В 3 главе - **«Разработка технологии обогащения кварц-полевошпатового и полевошпатового сырья, физико-химические основы получения стёкол на их основе и составы тарных стёкол»**, освещены основные характеристики исходных сырьевых и техногенных ресурсов, особенности их использования и обогащения. В таблице 1 приведен химический состав проб исходных кварц-полевошпатовых песков Кызылтуйского месторождения.

Таблица 1

**Химический состав исходных кварц-полевошпатовых песков
Кызылтуйского месторождения**

№	Содержание оксидов, мас. %									Сумма
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	п.п.п.	
1	89,8	2,70	0,30	0,05	3,07	сл.	1,75	0,45	1,84	100,00
2	90,2	2,15	0,28	0,06	3,44	0,44	1,46	0,25	1,18	100,00
3	89,6	2,15	0,30	0,06	2,60	1,19	1,23	0,23	2,64	100,00
4	91,1	1,90	0,50	0,03	3,55	0,64	0,01	0,30	1,97	100,00
5	89,2	2,1	0,71	0,04	3,94	0,64	0,01	0,30	3,06	100,00
6	89,0	2,5	0,67	0,08	4,15	0,64	0,01	0,45	2,5	100,00
7	88,8	3,08	0,38	0,07	5,14	0,37	0,77	0,82	0,57	100,00
8	87,2	2,22	0,67	0,04	6,01	0,35	1,5	0,45	1,56	100,00
9	87,8	3,11	0,72	0,05	5,64	0,37	0,67	0,34	1,38	100,00
10	87,3	2,18	0,78	0,05	6,68	0,34	0,7	0,44	1,57	100,00

Минералогический состав кварц полевошпатового сырья Кызылтуйского месторождения приведен в таблице 1, зерновой состав представлен на рисунке 1.

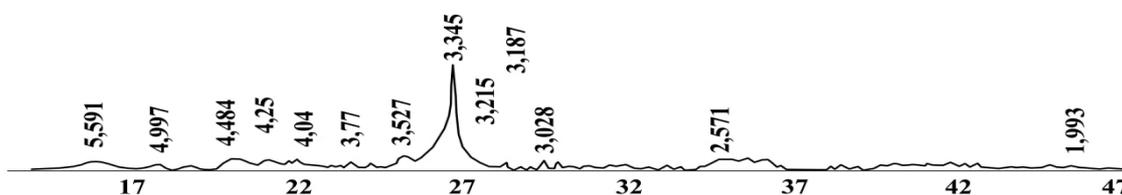


Рисунок 1. Результаты рентгенофазового анализа исходных образцов кварц-полевошпатовых песков Кызылтуйского месторождения.

Согласно полученным результатам, для минерала кварца характерны пики 0,425; 0,3345 нм; кальцита – 0,3028; 0,2571 нм; гидрослюды типа биотита – 0,5591; 0,3527 и 0,4484 нм; соответствуют полевому шпату пики 0,3187; 0,3215 нм.

Таблица 2

Минералогический состав песков Кызылтуйского месторождения

№	Минералы	Содержание
1	Кварц	83,0-85,0
2	Полевой шпат	1,0-2,5
3	Кальцит	5,0-6,0
5	Слюда	Менее 1,0

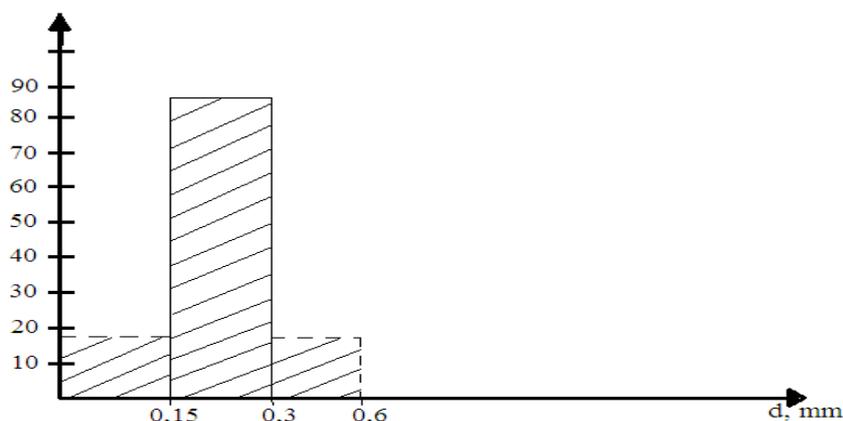


Рисунок 2. Гранулометрический состав Кызылтуйского кварц-полевошпатового песка

Как видно из полученных данных, кварц-полевошпатовый песок отвечает требованиям ГОСТ22557-2019, т.к. содержание полезной фракции (0,1-0,4 мм) составляет более 80%.

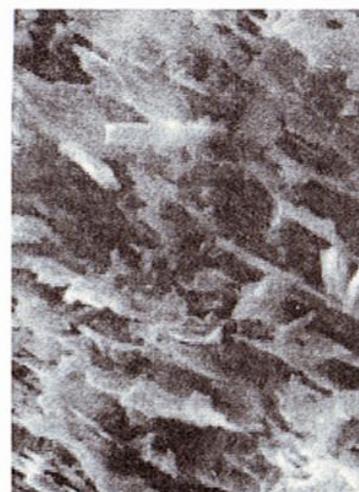
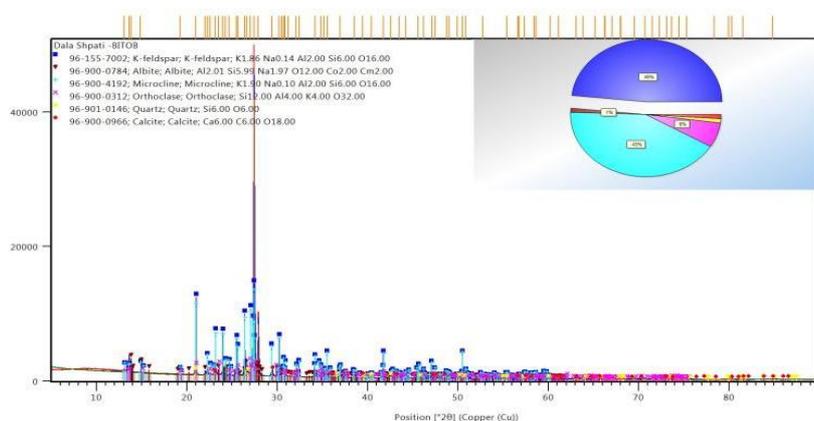
Изучен химический состав песка по гранулометрическому составу. С помощью ситового анализа были отобраны 3 условных класса пробы: 1 – свыше 0,5 мм; 2 – от 0,4 до 0,1 мм и 3 – менее 0,1 мм и изучены содержание SiO_2 , Al_2O_3 и Fe_2O_3 по фракциям.

Полученные результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3

Содержание основных оксидов по фракциям Кызылтуйского кварц-полевошпатового песка

Условные класс. песка	Содержание основных оксидов, мас.%		
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3
Исходный песок	88,7	1,89	1,06
свыше 0,4 мм;	80,5	1,64	0,90
от 0,4 до 0,1 мм	92,5	1,04	0,35
менее 0,1 мм	82,5	1,53	1,87



а)

б)

Рисунок 3. Рентгенофазовый анализ (а) и электронно-микроскопическое изображение (увеличенное в 1800 раз) полевого шпата рудника Кызылсой

Как видно из полученных данных, содержание основных оксидов по классам резко отличается, как предполагалось, железистые примеси в песках находятся в мелких фракциях, что привело к рассуждению о целесообразности применения фракционного разделения на механических ситах, т.е. путём сухой классификации в гравитационном поле с последующем пропусканием через сита.

Результаты химического анализа основных оксидов по стадиям обогащения для некоторых образцов кварц-полевошпатовых песков Кызылтуйского месторождения представлены в таблице 4 для проб № 1 (К-1) и 2 (К-2), № 10 (К-10).

Таблица 4

**Результаты химического анализа основных оксидов по стадиям
обогащения**

Проба	Содержание оксидов, %			Марка песка по ГОСТ 22551-2019
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	
Исходный песок				
№ 1	89,8	2,70	0,30	Не соответствует
№ 2	90,2	2,15	0,28	Не соответствует
№ 4	91,1	1,90	0,50	Не соответствует
№ 10	87,3	2,18	0,78	Не соответствует
Концентрат: песок после классификации				
К-1	90,8	2,50	0,28	Не соответствует
К-2	91,1	2,20	0,25	Не соответствует
К-4	93,4	1,90	0,48	Не соответствует
К-10	88,8	2,98	0,56	Не соответствует
Концентрат: песок исходный, классифицированный, обогащенный промывкой и магнитной сепарацией				
К-1	93,5	2,37	0,206	ПС-250 (соответствует по содержанию Al ₂ O ₃ и Fe ₂ O ₃)
К-2	92,6	2,23	0,15	ПБ-150-1 и 2 (соответствует по содержанию Fe ₂ O ₃)
К-4	96,1	1,80	0,48	ПБ-150- 2 (соответствует по содержанию Al ₂ O ₃ и SiO ₂)
К-10	89,2	3,22	0,359	Не соответствует
Песок исходный, классифицированный, обогащенный промывкой и магнитной сепарацией, флотацией с 3 % щавелевой кислотой				
К-1	93,9	2,37	0,17	ПС-250 (соответствует по содержанию Al ₂ O ₃ и Fe ₂ O ₃)
К-2	93,2	2,23	0,12	ПБ-150-1 и 2 (соответствует по содержанию Fe ₂ O ₃)
К-4	96,1	1,50	0,20	ПБ-150- 2 (соответствует по содержанию Al ₂ O ₃ и SiO ₂)
К-10	92,8	2,89	0,28	Не соответствует
Песок исходный, классифицированный, обогащенный промывкой и магнитной сепарацией, флотацией с 10 % щавелевой кислотой				
К-1	94,2	2,37	0,15	ПС-250 (соответствует по содержанию Fe ₂ O ₃)
К-2	94,7	2,23	0,08	Б-100-1 и 2 (соответствует по содержанию Fe ₂ O ₃)
К-4	97,0	1,18	0,04	ПБ-150- 2 (соответствует по содержанию всех оксидов)
К-10	95,0	2,51	0,18	ПС-250 (соответствует по содержанию всех оксидов)

Было проведено исследование по флотационному обогащению кварц-полевошпатовых песков Кызылтуйского месторождения с помощью 3% щавелевой и соляной кислоты, результаты которого приведены в таблице 5.

Таблица 5

Результаты химического анализа кварц-полевошпатового песка и обогащенных концентратов песка с содержанием основных оксидов по стадиям обогащения (классификация, обогащение промывкой и магнитной сепарацией, флотацией с 3 % щавелевой кислотой и соляной кислотой)

Проба	Содержание оксидов, %			Марка песка по ГОСТ 22551-2019*
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	
Исходный песок				
№ 1	89,8	2,70	0,30	Не соответствует
№ 2	90,2	2,15	0,28	Не соответствует
№ 4	91,1	1,90	0,50	Не соответствует
№ 10	87,3	2,18	0,78	Не соответствует
Обогащенный концентрат: песок исходный, классифицированный, обогащенный промывкой и магнитной сепарацией, флотацией с 3 % щавелевой кислотой и соляной кислоты				
К-1	95,45	3,2	0,15	ПС-250 (соответствует по содержанию всех оксидов) ПБ-150- 2 (соответствует по содержанию SiO ₂ и Fe ₂ O ₃)
К-2	95	2,68	0,08	ПС-250, Т (соответствует по содержанию всех оксидов) Б-100-2, ПБ-150- 2 (соответствует по содержанию SiO ₂ и Fe ₂ O ₃)
К-4	97	1,6	0,025	Б-100-2, ПБ-150- 2, ПС-250, Т (соответствует по содержанию всех оксидов)
К-10	97	2,01	0,15	ПБ-150-2, ПС-250, Т (соответствует по содержанию всех оксидов)

**где марка песка: Б- для бесцветных изделий; ПБ- для полубелых изделий; ПС- для изделий пониженной светопрозрачности; Т- для изделий из темно-зеленого стекла.*

Проведенные исследования показали возможность комплексного обогащения Кызылтуйского кварц-полевошпатового песка и возможность получения прозрачных стекол на основе обогащенного кварцевого песка по ГОСТ 22551-2019.

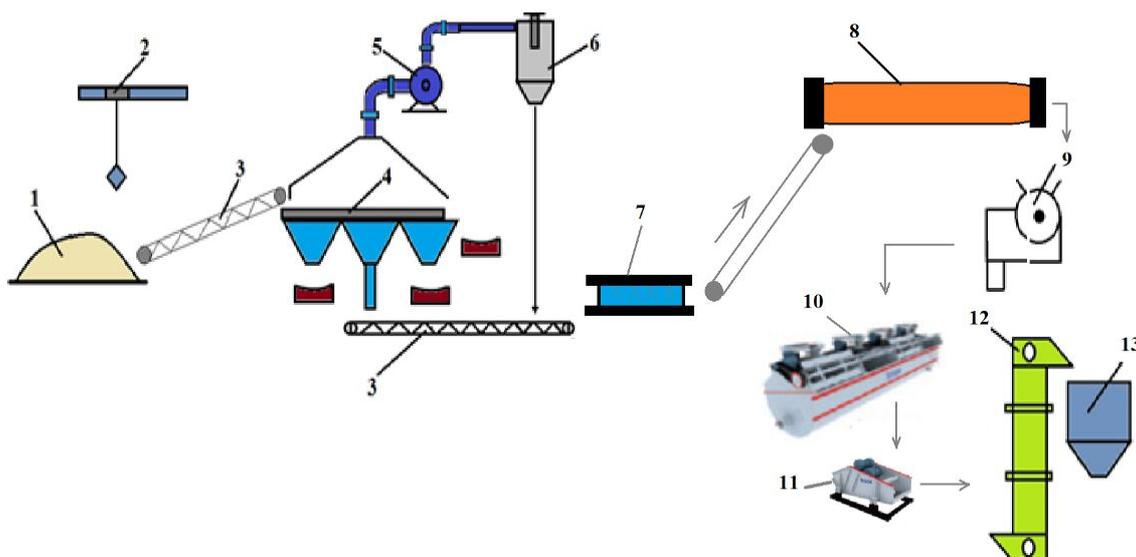


Рисунок 4. Технологическая схема комплексного обогащения кварц-полевошпатового песка: 1-отсек для хранения песка; 2-электропитатель; 3-конвейер; 4-баранный сито-бурат; 5-вентилятор; 6-циклон; 7- пескомойка; 8 – барабанное сушило; 9- электромагнитный сепаратор; 10 – флотационная машина; 11 – обезвоживающий грохот; 12-элеватор; 13-бункер готового продукта.

Согласно разработанной схеме, кварцевый песок из отсека склада хранения песка загружается в бункер пневмотранспортного устройства и подаёт в камере осаждения и в нем предварительно осаждаются над бункерами, где расположены сита по классам фракции. Под 1 бункером расположены наклонная сита с размером ячеек соответствующей для прохождения частиц размером менее 0,1 мм, под 2 бункером имеются сита с размером ячеек соответствующие для прохождения частиц размером от 0,1 до 0,4 мм, под 3 бункером располагается сита с размером ячеек соответствующей для прохождения частиц размером более 0,4 мм. Образовавшая пыль всасывается через аспирационную систему и направляется в циклон, где осаждаются под действием центробежных сил и направляется в конвейер для сбора мелких фракций. Далее отсортированные фракции песка размером частиц от 0,1 до 0,4 мм направляется в пескомойку, далее проходит сушку в сушильном барабане при 900 °С и поступает в электромагнитный сепаратор, где отделяются железистые магнитные частицы под действием электромагнитного поля. После соответствующей очистки полуготовый концентрат поступает на флотационные камеры и обрабатывается вначале с 3% щавелевой кислотой и затем с соляной кислотой. После соответствующей очистки готовый продукт направляется в бункер готового продукта с помощью элеватора.

Также были изучены полевой шпат Кызылсайского месторождения. Данное сырье является минералогически однородным, с некоторым содержанием кварца (5-7%). Габитус таблитчатый и в виде коротких призм с размерами от 10,10 до 50,25 мкм, цвет породы серо-кремовый. Показатели преломления $N_p = 1,528 \pm 0,003$; $N_g = 1,514 \pm 0,003$ и $\Delta N = 0,014$ характерны для

минералов группы полевых шпатов. Минералогический состав исходного сырья состоит 65-67% микроклина, 27-28% альбита 1-2% апатита и 5-6% кварца. Проведенный химический анализ. исходной пробы показывает, что сырье содержит следующие оксиды (в мас.%): SiO₂-68,57; TiO₂ -0,01; Al₂O₃ - 16,81; Fe₂O₃ - 0,07; FeO - 0,12; MgO - 0,3; MnO - 0,01; CaO - 0,55; Na₂O -2,92; K₂O - 9,98; P₂O₅ - 0,15; ппп-0,51.

При проектирование состава опытных стекол учитывали химический состав сырьевых материалов. Разработаны составы стеклянной тары для производства прозрачного, полубелого на основе кварц-полевошпатового песка Кызылтуйского месторождения. Подготовка стекольной шихты проводилось по традиционной общепринятой технологии. Варка опытных стекол осуществлялась в лабораторных условиях в электрической печи с силитовыми нагревателями в корундитовых тиглях вместимостью 100 мл. Температура варки составляла 1400±20 °С, время выдержки при максимальной температуре – 40 мин.

Проверку готовности стекломассы для выработки определяли путем пробы «на нить» и «лепешку». Проба «на нить» состоит в том, что из расплава железным стержнем вытягивают нитку, которая при готовой стекломассе должна быть гладкой, блестящей и без узлов. Все составы стекол по визуальным характеристикам проварились хорошо.

Состав разработанных опытных стёкол приведены в таблице 6 и 7.

Таблица 6

Составы опытных стёкол для консервной тары

Компоненты	Составы и содержание, мас.%						
	QT-1	QT-2	QT-3	QT-4	QT-5	QT-6	QT-7
Кварцевый песок	55,60	55,27	54,94	54,44	53,97	53,52	73,09
Известняк	15,55	16,10	16,48	16,87	17,24	17,59	1,33
Полевой шпат	9,37	9,60	9,90	10,44	10,95	11,43	5,35
Кальцинир. сода	17,99	17,61	17,26	16,87	16,49	16,14	23,90
Сульфатно-хлоридные соли	1,49	1,42	1,42	1,38	1,35	1,32	0,37
Доломит							17,0

Как видно из таблицы 7, необходимые количества оксида алюминия и калия в составе стекол обеспечиваются за счет использования кварц-полевого шпата как комплексного сырья, без необходимости добавления глинозёма технического.

Таблица 7

Расчётный химический состав опытных стёкол

Индекс состава	Массовое содержание, %							
	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃
QT-1	71,10	0,12	2,25	10,25	0,22	13,76	2,04	0,27
QT-2	70,97	0,11	2,29	10,62	0,23	13,48	2,00	0,30
QT-3	70,86	0,11	2,35	10,86	0,23	13,25	2,00	0,34
QT-4	70,73	0,10	2,46	11,12	0,24	12,98	1,97	0,40
QT-5	70,61	0,10	2,56	11,36	0,24	12,71	1,95	0,46
QT-6	70,01	0,10	2,50	11,36	0,24	12,71	1,95	0,46
QT-7	72,1	0,026	2,35	6,60	3,40	14,03	0,89	0,20

Изучены основные свойства сульфатно-хлоридных солей Караумбетского месторождения. Определено, что в его составе имеется мирабилит 70,00 - 98,70; гипс - 0,10-3,30; эпсомит - 0,06-2,40; галит и карбонаты - 0,20-0,30; нерастворимые в воде минералы - 0,40-25,00, и содержание Fe₂O₃ - 0,003. Установлены, что данное сырьё в естественном виде при селективной добыче пригодны для получения стекла и выявлены осветляющие и улучшающие воздействие сульфатно-хлоридных солей натрия с оксидом церия в комбинации установлены оптимальные количества их 1,0:0,2 на качественные показатели стекломассы, обеспечивающие повышение коэффициента светопропускания стекол в видимой области спектра до 86 %. Общий объём композиции равен 3,0 мас.% от общей массы шихты. Условия варки восстановительная, температура варки 1400±20°C, время выдержки при максимальных температурах – 40 мин.

На рисунке 5 приведены электронно-микроскопические снимки образцов стёкол без содержания (а) и с содержанием (б) соответствующей композиции.

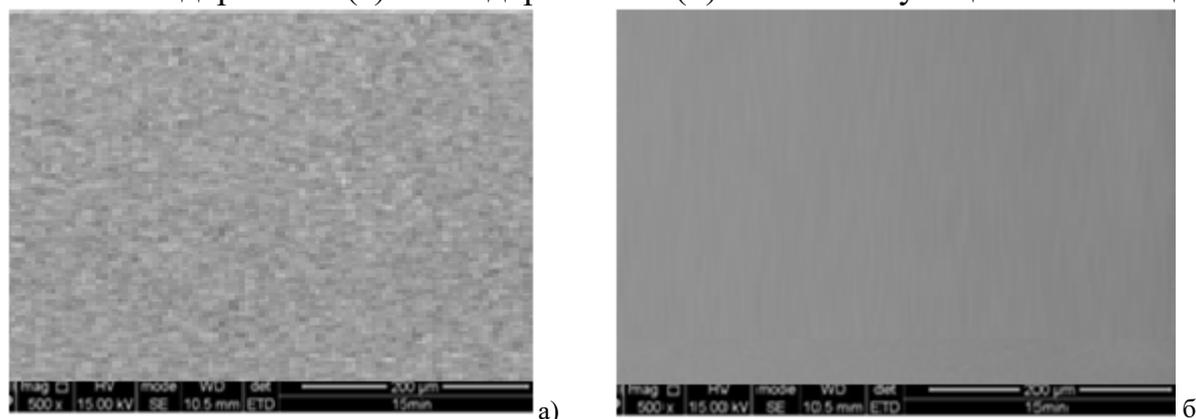


Рисунок 5. Электронно-микроскопический снимок образцов стекол без содержания (а) и с содержанием (б) композиции сульфатно-хлоридные соли и оксида церия.

Как видно из рисунка образцы стёкол без содержания осветлителя проварились в неосветлённом виде, тогда как стекла с содержанием композиции имеет осветлённый вид.

Также были разработаны составы зелёного стекла для разлива малоалкогольной продукции (табл. 8).

Таблица 8

**Разработанные составы шихт тарных цветных стёкол для разлива
малоалкогольных напитков**

Компоненты	Составы и содержание, (мас.%)				
	QR-1	QR-2	QR-3	QR-4	QR-5
Кварцевый песок	57,16	58,16	59,16	60,16	61,16
Кальцинир. сода	20,17	19,97	19,77	19,57	19,37
Сульфатно-хлоридные соли	1,25	0,95	0,65	0,35	0,05
Полевой шпат	20,17	19,97	19,77	19,57	19,37
Известняк	15,55	16,10	16,48	16,87	17,24

Все составы стекол содержит в качестве красителя портохром в количестве 0,5%

В четвёртой главе диссертации под названием **«Усовершенствование технологии получения стекольной шихты и тарных стекол, промышленная апробация и исследование физико-механических свойств. Экономическая оценка результатов внедрения»**. При разработке усовершенствованной технологии получения тарных стёкол были анализированы состояние стекольных заводов и учтены достижения оснащённости стеклотарных заводов ведущих зарубежных фирм и производителей стеклотары.

Также были учтены все полученные данные в ходе выполнения исследования.

По методике, представленной в данной главе, были изучены физико-механические и химические свойства тестовых бутылей, полученных в лабораторных и полупромышленных условиях, что является международным стандартом по ГОСТ 5717.1-2014. «Стеглянная тара для консервов. Стеглянная тара по общим техническим условиям» и ГОСТ 32131-2013. Бутылки для алкогольной и безалкогольной пищевой продукции.

Общие технические условия выполнены в соответствии с нормами и правилами. Эти нормативные документы определяют основные требования к качеству стекляннй тары и бутылок, правила приемки, методы контроля, упаковки, маркировки, условий транспортировки, хранения и использования.

Важным технологическим параметром тарного стекла является его кристаллизационная способность, вязкость и эстетические свойства.

Физико-механические и химические, а также технологические свойства полученных стекол были изучены как в лабораторных, так и в полупромышленных условиях и сопоставлены с требованиями вышеуказанных действующих нормативных документов. Проведено сравнение результатов очков по требованиям нормативной документации и получены основные результаты.

Результаты исследования физико-механических свойств опытных бутылей представлены в таблице 9.

Таблица 9

Физико-механические и химические свойства синтезированных свойств опытных стекол полученных в лабораторных и полупромышленных условиях

Наименование свойств стекла	Составы стекол и их показатели									
	требования ГОСТ 32131-2013	ТС-QR	QR-4	QR-5	требования ГОСТ 5717.1-2014	ТС-QT	QT-4	QT-5	QT-6	QT-7
Плотность, кг/м ³ (по ГОСТ 9553)	2540,0	2548,0	2541,0	2550,0	2540,0	2540,0	2545,0	2550,0	2545,0	2550,0
Теплостойкость, число теплосмен	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Микротвёрдость, МПа	-	596,0	596,0	593,0	-	593,0	602,0	598,0	602,0	598,0
КЛТР, $\alpha \cdot 10^{-7}$, 1/°С, в интервале температур от 20 °С до 400 °С (по ГОСТ 10978)	92,00	93,00	93,00	96,00	92,00	91,00	94,00	93,00	94,00	93,00
Светопропускание, при длине волн. 400-700 нм, %	не менее 80	81,0	81,0	84,0	не менее 80	79,0	86,0	85,0	86,0	90,0
Водостойкость при расх. 0,01 моль/дм ³ конц. HCl, см ³ , (по ГОСТ 33202)	от 0,20 до 0,85	0,38	0,45	0,38	от 0,20 до 0,85	0,56	0,50	0,56	0,50	0,56
Прочность при давлении под CO ₂ газа, кПа, при температуре (20±1)°С*	не менее 230	250	-	235	-	-	245	-	245	-
Прочность на гидростатического давления, МПа (выдержка 60 с.)*	не менее 0,49	0,51	-	0,54	не менее 0,49	-	0,55	-	0,55	-

*-испытаны заводские образцы полученные по после опытно промышленных испытаний рекомендованным составом

Разработана технологическая схема получения тарных стекол, которая представлена на рисунке 5.

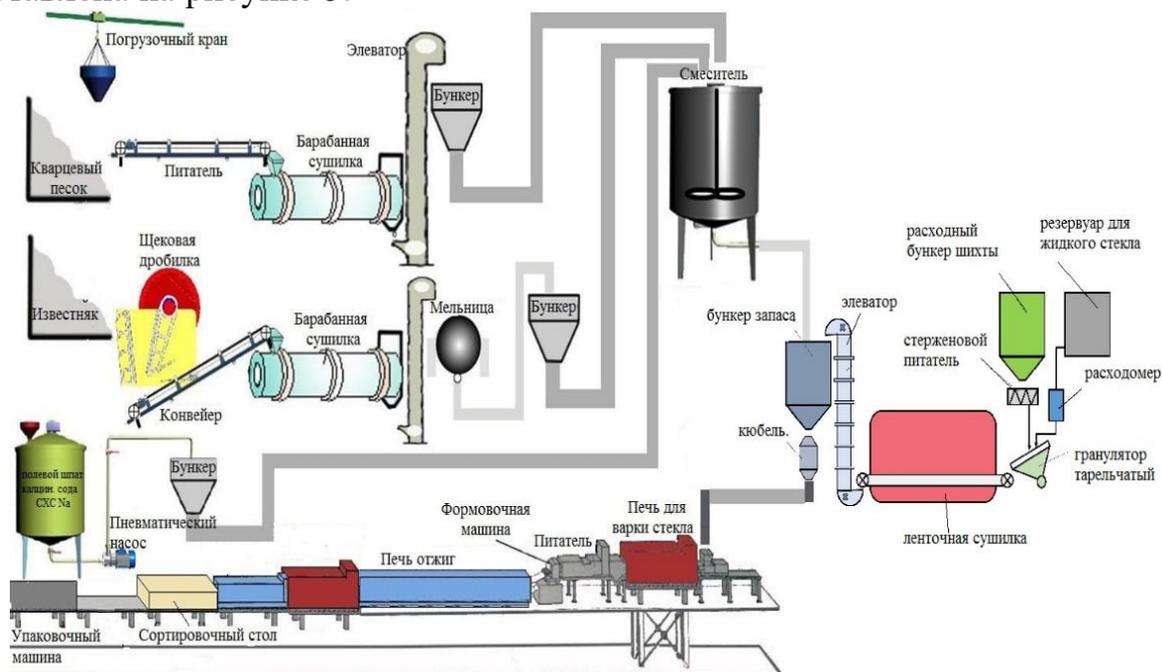


Рисунок 6. Технологическая схема получение тарных стёкол из минерального сырья Республики Каракалпакистан.

Таким образом, на основе исследований, проведённых в диссертационной работе, были изучены минеральные сырьевые ресурсы Республики Каракалпакистан в целях их использования, разработаны технологии обогащения. В результате были определены области их использования в производстве стеклянной посуды, была разработана технология их получения и успешно внедрено в промышленном масштабе.

Результаты диссертации апробированы как полупромышленные испытания в ООО «Турткул шиша идишлари» внедрены разработанная технология получение тарных стёкол с использованием кварц-полевошпатового песка и полевого шпата, ожидаемая экономическая эффективность за счёт локализации сырьевых ресурсов, только по кварцевому песку в предприятие к 2022 году составляет 2 787 202 779 сум.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Комплексное использование современных методов физико-химического анализа кварц-полевошпатового песка Кызылтуского месторождения показало, что в составе песка помимо кварца присутствуют полевые шпаты, кальцит, обломки кремнистых пород, и минералы гематита и лимонита.

2. Разработана технология комплексного обогащения кварц-полевошпатовых песков Кызылтуского месторождения. Выявлены, что обогащенный концентрат песка имеет угловатую и угловато-окатанную форму зёрен. Содержание SiO_2 находится в пределах 96,1-97%, а Fe_2O_3 снижается от 0,12 до 0,025%. Определено, что размеры зёрен находятся в пределах 0,10-0,40 мм (более 80%) и являются потенциальным сырьевым источником для получения прозрачных, полубелых и цветных стекол, соответствующих ГОСТ 22551-2019.

3. Исследование минералогического состава сульфатно-хлоридных солей Караумбетского месторождения показали, что в его составе имеются следующие минералы: масс%, мирабилит 70,00 - 98,70; гипс - 0,10-3,30; эпсомит - 0,06-2,40; галит и карбонаты - 0,20-0,30; нерастворимые в воде минералы - 0,40-25,00, и содержание Fe_2O_3 - 0,003. Установлены, что данное природное сырьё пригодно для осветления при производстве стекла.

4. Предложен способ уплотнения стекольной шихты с использованием метода гранулирования, в качестве связующего которого был предложен раствор жидкого стекла (оптимальное количество-6-8%).

5. Разработаны усовершенствованная технологическая схема получения прозрачного, полубелого и цветного тарного стекла. Рекомендованы режимы варки стекол в промышленных печах, выявлены оптимальные температуры их выработки -1100°C для тарной, а также режимы отжига при максимальных температурах -525-550°C.

6. Результаты диссертации внедрены в ООО «Турткул шиша идишлари». Ожидаемая экономическая эффективность за счёт локализации сырьевых ресурсов на этих предприятиях составляет 2,787 млрд. сумов.

**ONE-OFF SCIENTIFIC COUNCIL ON THE BASIS OF SCIENTIFIC
COUNCIL DSc.03/30.12.2019.T.04.01 ON THE AWARDING OF
SCIENTIFIC DEGREES AT TASHKENT CHEMICAL-
TECHNOLOGICAL INSTITUTE URGENCH STATE UNIVERSITY**

KUDYAROVA KUTLYGUL KARAMADDINOVNA

**GLASS CONTAINERS BASED ON THE RAW MATERIALS OF
KARAKALPAKSTAN AND IMPROVEMENT OF THE GLASS BATCH
PREPARATION UNIT**

**02.00.15- Technology of silicate and refractory non-metallic materials
(Technical science)**

**ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD) THESIS OF
TECHNICAL SCIENCES**

Tashkent-2023

The title of the doctoral dissertation (DSc) has been registered by the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan with registration numbers of B2019.2.PhD/T1063

The dissertation was carried out at the Urgench State University.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) is available on the website at www.tkti.uz and on the website of «ZiyoNet» information-educational portal www.ziynet.uz.

Research consultant:

Babaev Zabibulla
DSc, associate professor

Official opponents

Babakhanova Zebo
doctor of technical sciences, professor

Talipov Nigmatulla
doctor of technical sciences, professor

Leading organization:

Tashkent University of Architecture and Civil Engineering

The defense of the dissertation will take place on « _____ » _____ 2023 at _____ at a meeting of once-only Scientific council on the basis of Scientific council DSc.03/30.12.2019.T.04.01 at the Tashkent chemical-technological institute (Address: 100011, Uzbekistan, Shaykhantakhur district of Tashkent city, A. Navoi str., 32. Ph.: (99871) 244-79-21; fax: (99871) 244-7917; e-mail: tkti_info@mail.ru).

The dissertation can be reviewed at the Informational Resource Centre of Tashkent chemical-technological institute (registration number №____) (Address: 100011, Uzbekistan, Shaykhantakhur district of Tashkent city, A. Navoi str., 32. Ph.: (99871) 244-79-21).

The abstract of the dissertation has been distributed on « ____ » _____ 2023 year
Protocol at the register № _____ dated « ____ » _____ 2023 year

S.M. Turobjonov
The Chairman of Scientific
Council for awarding of scientific degrees,
Doctor of Technical Sciences, professor

X.I. Kodirov
The scientific secretary of Scientific
Council for awarding of scientific degrees,
Doctor of Technical Sciences, Professor

M.Kh. Aripova
Chairman of scientific seminar at the
Scientific Council for awarding of scientific
degrees, Doctor of Technical Sciences, Professor

INTRODUCTION (abstract of the PhD dissertation)

The purpose of research is to develop a technology for obtaining glass containers based on the raw materials of the Republic of Karakalpakstan and to improve the technology for preparing glass charge.

The object of research. Quartz-feldspar sands of the Kyzyltui and feldspars of the Kyzylsay deposit of the Republic of Karakalpakstan, semi-white and colored glasses based on them for obtaining container products.

The subject of the research is the chemical technology of glass and the enrichment of raw materials.

The scientific novelty of research is as follows:

for the first time, the chemical, mineralogical, and granulometric compositions of quartz-feldspar sands of the Kyzyltui and feldspars of the Kyzylsay deposits were studied;

the possibility of enrichment of quartz-feldspar sands of the Kyzyltuiskoye deposit with oxalic acid to the maximum content of SiO_2 - 97% and the minimum content of Fe_2O_3 - 0.025% was proved;

it was found that the enriched quartz-feldspar sands of the Kyzyltuiskoye deposit have an angular and angular-rounded grain shape and are represented by α -quartz, and the grain sizes are in the range of 0.10-0.45 mm;

the clarifying effect of sulfate-chloride salts of sodium with cerium oxide was revealed and their optimal ratio was established equal to 1.0 : 0.2 on the quality indicators of glass mass, providing an increase in the light transmission coefficient of glasses in the visible region of the spectrum up to 86%;

A method for compacting a glass charge using the granulation method is proposed, in which a solution of liquid glass is used as a binder at an optimal amount within 6-8%.

Implementation of research results.

The technology for the production of semi-white glass of grade BK for canning containers based on enriched quartz-feldspar sands of the Kyzyltui deposit, as well as the technology for obtaining feldspar concentrate of grade PSHS-0.20-16 from feldspar raw materials of the Kyzylsay deposit, have been put into production, (Reference from Council of Ministers of the Republic of Karakalpakstan № 04-04/7-09/2082 dated September 22, 2022). As a result, for the first time in Karakalpakstan, glass for canning products with satisfactory translucency was obtained, and it was also possible to obtain glasses at low temperatures (by 30-50 ° C) and reduced cost (by 6-10%).

The technology for obtaining glasses for green glass containers based on enriched quartz-feldspar sand has been introduced into production (certificate of JV Turtkul Shisha Yidishlari LLC dated April 18, 2022).

The structure and volume of dissertation. The dissertation consists of introduction, four chapters, conclusions, list of references and appendices. The volume of dissertation is 127 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. З.К.Бабаев., К.К. Кудярова., Д.М.Маримова., Ш.М. Машарипова. Изучение вещественного состава Кызылтуйского кварц-полевошпатового песка и его пригодность для получения тарных стекол. // Научный журнал «Universum: Технические науки». Москва, 2019, №11 (68).–С. 36–39. (02.00.00; №1)
- 2.З.К.Бабаев., К.К. Кудярова., Д.М.Мадримова., А.А.Нурыллаева. Исследование Кызылтуйского кварц-полевошпатового песка в целях получение тарных стекол. // Научно-методический журнал. Вестник Каракалпакского отделения АНРУз., 2020, №2- С. 36-40. (05.00.00; №19)
- 3.З.К. Бабаев, К.К. Матчанов, Ш.К. Жуманиязов, К.К. Кудярова, А.М. Шамуратов «Осветление и обесцвечивание стекломассы с использованием композиции на основе оксида церия и нитрата натрия» Научный журнал «Universum: Технические наука». Москва, декабрь, 2022 г. №12 (105).-С. 57–61. (02.00.00; №1)
- 4.З.К.Бабаев., К.К. Кудярова, А.М.Содицова. Использование минерального сырья республики каракалпастан для получения тарных стекол. // Научно-технический и производственный журнал «Композиционные материалы». Ташкент, 2022, №3. – С.170-173. (05.00.00; №13)
5. Z.K.Babaev, SH.K.Matchanov., K.K.Kudyarova, M. N.Abdullayeva., SH.SH.Matchanov. The role of flowers in silicatetechnology and main characteristics of feldspar a Sultan Uvayss deposit // Electronic journal of actual problems of modern science, education and training. <http://khorezmscience.uz> June, 2022, № 6/1- С.47-53. (05.00.00;№26)
- 6.З.К.Бабаев., К.К. Кудярова, Ш.К.Матчанов., Ш.Ш.Матчанов. Полевые шпаты султан-увайского месторождения: основные характеристики и методы переработки // Научно-технический журнал. "Обогащение Руд" Санкт-Петербург, 2022 № 6 (402),-С. 20-24. (04.00.00; №24)
- 7.А.М.Искендеров, Z.K.Babaev, K.K.Kudyarova. «Receiving a sodo-sulfate mixture from mirabilite of the Tyumruk birthplace for glass making». // Қорақалпоғистон Республикаси олий таълим муассасалари олимларининг илмий тўплами ҚДУ Нукус 2022. №4/1 (29)- С.29-36. (05.00.00; №27)
- 8.Бабаев З.К., К.К. Кудярова., Матчонов Ш.К., Жуманиязов А.Г., Шамуротов М.З. «Грануляция стекольной шихты и композиционный продукт для интенсификации стекловарения» Фарғона политехника институти илмий-техника журнали " Фарғона, 2023. № 3, -С.144-147. (05.00.00; №20)

II-БЎЛИМ (II- ЧАСТЬ; II-PART)

- 9.З.К.Бабаев, К.К. Кудярова «Зеленная стеклотара использования минеральных сырьевых ресурсов каракалпкстана» // Қорақалпоғистон республикасида кимё, кимёвий технология, нефт газ ва енгил саноат сохалари ривожининг долзарб муаммолари. Республика илмий-амалий

конференция материаллари тўплами, Нукус 2019- С. 80-81.

10. Z.K. Babaev., K.K. Kudyarova, M.N. Abdullayeva. «Feldspar of the sultan uvay deposit is a valuable raw material for obtaining glass products». // The 13th International scientific and practical conference “Modern scientific research: achievements, innovations and development prospects” (June 19-21, 2022) MDPC Publishing, Berlin, Germany. С.150-153.

11.З.К.Бабаев, К.К.Кудиярова. М.Н.Абдуллаева. «Shisha massasini tiniqlashtirishda sulfat xloridli tuz kompozitsiyasining ta'siri» // Кимё технология, кимё ва озиқ-овқат саноатидаги муаммолар ҳамда уларни бартараф этиш йўллари” мавзусидаги халқаро илмий-амалий анжуман материаллар тўплами. Наманган 2022, -С- 200-202.

12. X.Ch. Mirzakulov., Z.K. Babaev, K.K. Kudyarova. «Qoraqalpog'iston respublikasida soda-sulfat aralashmasini olishning imkoniyatlari» // Кимё технология, кимё ва озиқ-овқат саноатидаги муаммолар ҳамда уларни бартараф этиш йўллари” мавзусидаги халқаро илмий-амалий анжуман материаллар тўплами. Наманган 2022.-С.198-203.