

ADINAYEV XIDIR ABDULLAYEVICH

SHISHA VA SITALL MATERIALLAR TEXNOLOGIYASI



Darslik

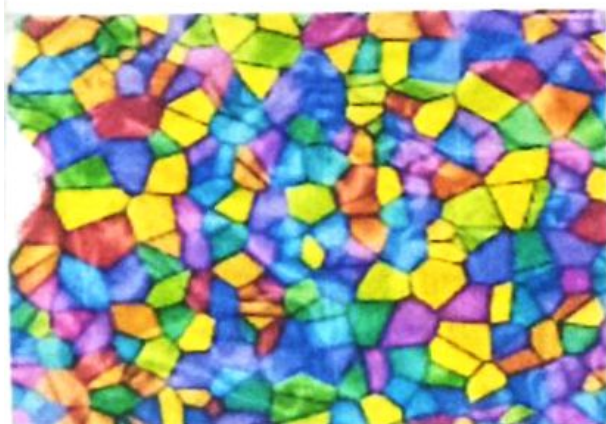
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

DENOV TADBIRKORLIK VA PEDAGOGIKA INSTITUTI

ADINAYEV XIDIR ABDULLAYEVICH,

“SHISHA VA SITALL MATERIALLAR TEXNOLOGIYASI”

*O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi
tomonidan darslik sifatida tavsiya etilgan*



“LOCHIN TA'LIM”

Denov – 2026

UO'K: 666.11/.28(075.8)

KBK: 35.41ya73

A 31

“Shisha va sitall materiallar texnologiyasi” faniga bag‘ishlangan ushbu darslikda shisha va sitall ishlab chiqarish texnologiyasi haqida so‘z yuritiladi. Unda sistematik ravishda shisha va sitallar klassifikatsiyasi, ularning asosiy mahsulotlari - shisha, billur va sitall kabi material va buyumlar ishlab chiqarish texnologiyasining asoslari haqida ma’lumotlar keltiriladi. Darslikda shisha va sitallar ishlab chiqarishning qisqacha tarixi, mahsulotlar xomashyosi va turi, ularning asosiy xususiyatlari va ishlatilishiga oid ma’lumotlar berilgan.

O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi oliy o‘quv yurtlarining 60710100 – Kimyo muhandisligi ta’lim yo‘nalishi talabalari uchun darslik sifatida tavsiya etilgan. Darslikdan mustaqil izlanuvchilar, tayanch doktorantlar, doktorant va ilmiy xodimlar, ishlab chiqarishdagi muhandis va texnik xodimlar ham foydalanishlari mumkin.

O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2026-yil 28-avgustdagi Oliy ta’lim tashkilotlari talabalari uchun tayyorlangan o‘quv adabiyotini ekspertizadan o‘tkazganlik natijasi bo‘yicha ma’lumotnomasiga asosan darslikni nashr qilishga tavsiya etilgan.

Muallif: kimyo fanlari doktori (DSc)

Adinayev Xidir Abdullayevich

Mas’ul muharrir: texnika fanlari doktori, professor

Kasimova Stalina Salixovna

Taqrizchilar:

Xo‘jamqulov S.Z. Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti “Kimyo muhandisligi” kafedrasi v.b. professori, texnika fanlari doktori (DSc).

Ismatov S.Sh. Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti “Umumiy kimyo va kimyoviy texnologiyalar” kafedrasi mudiri, texnika fanlari doktori (DSc), professor.

ISBN: 978-9910-4500-1-3

@ “LOCHIN TA’LIM” nashriyoti

ANNOTATSIYA

“Shisha va sitall materiallar texnologiyasi” nomli darsligida shishaning shishasimon holati va tuzilishi haqida zamonaviy ilmiy tushunchalar berilgan va materiallarni o‘zlashtirish sifatini baholash uchun foydali diagnostika materiallari keltirilgan.

“Shisha va sitall materiallar texnologiyasi” nomli darslik 60710100 – “Kimyoviy texnologiya (silikat materiallari)” bakalavriat ta’lim yo’nalishi bo’yicha “Shisha va sitall materiallar texnologiyasi” fanini o’rganayotgan talabalarga hamda bitiruv malakaviy va diplom ishlari uchun tavsiya etiladi. Darslikdan ilmiy mutaxassislar, ishlab chiqarishdagi muhandis-texnolog va texnik xodimlar ham foydalanishlari mumkin. Ushbu darslikdan talabalarning foydalanishi ularning ilmiy ma’lumotlarni tahlil qilish va izohlash qobiliyatini rivojlantirishga yordam beradi.

АННОТАЦИЯ

Учебник «Технология стекла и ситаллевых материалов» представляет современное научное понимание стеклообразного состояния и структуры стекла, а также содержит полезные диагностические материалы для оценки качества обработки материалов.

Учебник «Технология стекла и ситаллевых материалов» рекомендуется студентам, изучающим предмет «Технология стекла и ситаллевых материалов» в рамках бакалаврской программы 60710100 - «Химическая технология (силикатные материалы)», а также для дипломных и выпускных работ. Учебником могут пользоваться научные специалисты, инженеры-технологи и технические работники производства. Использование этого учебника поможет студентам развить навыки анализа и интерпретации научных данных.

ANNOTATION

The textbook “Technology of Glass and Cital Materials” presents modern scientific understanding of the vitreous state and structure of glass and consist of useful diagnostic materials for assessing the quality of materials processing.

The textbook “Technology of Glass and Silicate Materials” is recommended for students studying the subject “Technology of Glass and Silicate Materials” in the bachelor's degree program 60710100 - “Chemical Technology (Silicate materials)”, as well as for graduation and diploma theses. The textbook can also be used by scientific specialists, engineers and technologists, as well as technical staff. The use of this textbook by students will help develop their ability to analyze and interpret scientific data.

M U N D A R I J A

№	Mavzular nomi	Bet
	So'z boshi.....	13
I.	Shishasimon xolatining xususiyatlari va shisha tuzilishi..	14
1.1.	Shishalarning tarkibi bo'yicha tasnifi.....	15
1.2.	Shishasimon xolatning xususiyatlari.....	19
1.3.	Shishaning tuzilishi.....	26
1.4.	Shishalar tuzilishining kristallokimyoviy tavsifi.....	27
1.5.	Shishalarning tuzilishini valentli-kimyoviy tavsiflash.....	37
1.6.	Shishalarning mikro bir jinsli bo'lmagan tuzilishi.....	40
1.7.	Kremniy-kislorodli karkasning bog'lanish darajasi va kislorod faolligi.....	43
1.8.	Shisha tarkibini ifodalash usullari.....	45
II.	Shishalarning fizik-kimyoviy xususiyatlari.....	49
2.1.	Shisha va eritmalarining qovushqoqligi.....	49
2.2.	Sirt tarangligi.....	58
2.3.	Shishaning zichligi.....	62
2.4.	Elastiklik, mo'rtlik, qattqlik.....	66
2.5.	Shishalarning elektr xususiyatlari.....	78
2.6.	Shishalarning issiqlik-fizik xususiyatlari.....	91
2.7.	Shishalarning kimyoviy barqarorligi.....	103
2.8.	Shishalarning optik xususiyatlari.....	107
III.	Xomashyo materiallari va shixta tayyorlash.....	133
3.1.	Asosiy xomashyo materiallari.....	134
3.2.	Yordamchi xomashyo materiallari.....	139
3.3.	Xomashyoni tayyorlash.....	144
3.4.	Shixta tayyorlash.....	146
3.5.	Shisha shixtasi sifatini nazorat qilish.....	151
IV.	Shisha pishirish jarayonining fizik-kimyoviy asoslari...	158
4.1.	Silikatlar hosil bo'lishi.....	159
4.2.	Shisha hosil bo'lishi.....	162
4.3.	Tiniqlashtirish.....	165
4.4.	Shisha massasini gomogenlashtirish va sovitish.....	167
4.5.	Soda-sulfatli shixtalarni pishirish xususiyatlari.....	169
4.6.	Shisha nuqsonlari.....	171
V.	Shisha buyumlar ishlab chiqarish.....	182
5.1.	Shakllantirishning nazariy asoslari.....	182

5.2.	Shishani toblash.....	195
5.3.	Shisha toblanishi sifatini nazorat qilish.....	197
VI.	Qurilish shishasi turlari.....	204
6.1.	Qurilish shishasi ta'rif va tarkibi.....	204
6.2.	Qurilish shishasining xususiyatlari.....	205
6.3.	Qurilish shishasi turlari.....	206
6.4.	Qurilish shishasining ishlatilishi.....	207
VII.	Listli shishalar ishlab chiqarish texnologiyasi.....	209
7.1.	Deraza oynasini ishlab chiqarish.....	209
7.2.	Polirovka qilingan shisha turlari.....	211
7.3.	Silliqlangan shisha va kerakli moddalar tarkibi.....	212
7.4.	Silliqlangan shisha ishlab chiqarish texnologiyasi.....	214
7.5.	Silliq qilingan shisha ishlatilishi.....	217
VIII.	Arxitektura-qurilish shishasi ishlab chiqarish texnologiyasi.....	219
8.1.	Shishadan fasadbop plitkalar olish.....	219
8.2.	Shisha bloklari va shishatemirbeton konstruksiyalar uchun detallar olish.....	221
8.3.	Energiyani tejaydigan shisha.....	223
IX.	Texnika shishalarning umumiy xususiyatlari.....	226
9.1.	Texnika shishasining – sivilizatsiya rivojini ta'minlashdagi roli.....	226
9.2.	Texnika shishasining umumiy xususiyatlari.....	226
9.3.	Texnika shishasi turlari.....	227
9.4.	Texnika shishasini ishlab chiqarish texnologiyasi.....	228
9.5.	Texnika shishasining xalq xo'jaligidagi ahamiyati.....	231
X.	Optik shisha ta'rif, turlari.....	233
10.1.	Optik shisha ta'rif.....	233
10.2.	Optik shisha turlari.....	233
10.3.	Optik shisha tarkibi va xomashyosi.....	237
10.4.	Optik shisha ishlab chiqarish texnologiyasi.....	243
10.5.	Optik shisha xossalari.....	248
10.6.	Optik shisha ishlatilishi.....	249
XI.	Tripleks ta'rif, tarkibi va klassifikatsiyasi.....	251
11.1.	Tripleks ta'rif.....	251
11.2.	Tripleks assortimenti va klassifikatsiyasi.....	252
11.3.	Tripleks tarkibi.....	253
11.4.	Tripleks tayyorlash texnologiyasi.....	256

11.5.	Tripleks xossalari.....	264
11.6.	Tripleksning ishlatilishi.....	265
XII.	Kimyo-laboratoriya shishasi.....	267
12.1.	Kimyo-laboratoriya shishasi ta'rifi.....	267
12.2.	Kimyo-laboratoriya shishasi turlari.....	267
12.3.	Kimyo-laboratoriya shishasining kimyoviy tarkibi.....	269
12.4.	Kimyo-laboratoriya shishasining mahsulotlari.....	272
12.5.	Kimyo-laboratoriya shisha ishlab chiqarish texnologiyasi...	273
12.6.	Kimyo-laboratoriya shishasi xossalari.....	274
12.7.	Kimyo-laboratoriya shishasining ishlatilishi.....	275
XIII.	Kvartsli shisha.....	277
13.1.	Kvartsli shisha ta'rifi.....	277
13.2.	Past haroratli shishalar olish.....	278
13.3.	Shaffof-rangsiz shisha sintezi.....	283
13.4.	Xomashyo komponentlarining fizik-kimyoviy tahlil natijalari.....	287
XIV.	Maishiy-xo'jalik shishasi olinishi.....	293
14.1.	Maishiy-xo'jalik shishasining ahamiyati.....	293
14.2.	Maishiy-xo'jalik shishasi turlari.....	294
14.3.	Maishiy-xo'jalik shishasi ishlab chiqarishning texnologik tizimlari.....	294
14.4.	Maishiy-xo'jalik shishalari ishlatilishi.....	300
XV.	Sitallar ishlab chiqarish.....	302
15.1.	Sitallarni olishning nazariy asoslari.....	302
15.2.	Texnik sitallarning xususiyatlari va qo'llanilishi.....	308
15.3.	Sanoat chiqindilari va tog' jinslariga asoslangan sitallar....	312
15.4.	Sitallga xos xususiyatlar.....	315
15.5.	Sitall olish texnologiyasi.....	320
15.6.	Qo'rg'oshin silikatli shishakristall namunalarining sintezi va ularning kristallanish jarayonlari.....	322
15.7.	An'anaviy nukleatorlardan foydalanib qo'rg'oshin silikatli shishakristall namunalarining sintezi va ularning kristallanish jarayonlariga ta'siri.....	329
15.8.	Sitallarning ishlatilishi.....	341
	Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.....	343
	Ilovalar.....	350



**Adinayev Xidir Abdullayevich –
Denov tadbirkorlik va pedagogika
instituti “Umumiy kimyo va kimyoviy
texnologiyalar” kafedrası v.b. professori,
kimyo fanlari doktori (DSc), dotsent.**

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
DENOV TADBIRKORLIK VA PEDAGOGIKA INSTITUTI

ADINAYEV XIDIR ABDULLAYEVICH,

“SHISHA VA SITALL MATERIALLAR
TEXNOLOGIYASI”

Mas'ul muharrir: texnika fanlari doktori, professor

Kasimova Stalina Salixovna

Texnik muharrir: Abduraxmonov S.T.

Tasdiqnoma № 1384706. 17.02.2026

Terishga 24.10.2026-yilda berildi.

Bosishga 26.10.2026-yilda ruxsat etildi.

Format 60x84/. Hajmi 23 bosma taboq.

Buyurtma № 12. Times New Roman.

100 nusxada. 370 bet.

“LOCHIN TA'LIM” nashriyotida tayyorlandi va

“TERMIZ PUBLISHING CENTER” chop etildi



2065



Surxondaryo viloyati, Qumqo'rg'on tumani, Obod ko'chasi 65-uy,
TIF "O'ZMILLIYBANK" BANKINING BOSH OFISI, MFO: 00450,
INN: 312783697 H/R: 20208000207405563001
Telefon: +998-90-644-48-75