



**SOVUTISH VA KONDITSIONERLASH USKUNALARIGA XIZMAT  
KO'RSATISH BO'YICHA AMALIY KO'NIKMALARNI  
SHAKLLANTIRISH**

*Askarova Fotima Arrabboy qizi*

*Farg'ona imkoniyatlari cheklangan shaxslar uchun ixtisoslashtirilgan maxsus*

*texnikumi maxsus fan o'qituvchisi*

*[askarovafotima@gmail.com](mailto:askarovafotima@gmail.com)*

**Annotatsiya.** Maqolada kasb-hunar ta'limi tizimida sovutish va konditsionerlash uskunalariga xizmat ko'rsatish bo'yicha amaliy ko'nikmalarni shakllantirish metodikasi yoritilgan. Sovutish uskunasi tuzilishi, Karnot sikli asosida ishlash prinsipi, refrijanter va yog' aylanma jarayoni, konditsionerlash sistemasining asosiy komponentlari (kompessor, kondenser, dispejer, shparatel) tahlil qilingan. Xizmat ko'rsatishning turli turi - profilaktik, operatsion, ta'miriy xizmatlar - va ularni amalga oshirishning bosqichlari, zarur moslamalari va texnik mezonlari yoritilgan. Amaliy ko'nikmalarni shakllantirish metodikasida simulations, laboratoriya o'rnatmalari, real uskunalarda amaliy ishlash va mezonli baholash tizimi qo'llash ko'rsatilgan. Imkoniyati cheklangan o'quvchilar bilan ishlashda raqamli bog'lanish (video-instruktaj, virtual laboratoriya), individuallashtirilgan ta'lim, xavfsizlik talablari va ta'mirlash ishlarida samaradorlik mezonlari alohida qaralgan. Maqola kasb-hunar texnikumlar, profexiz va texnik o'qituvchi, mashinasozlik, sovutish sistemalarida mutaxassislar uchun mo'ljallangan.

**Kalit so'zlar:** sovutish texnologiyasi, konditsionerlash, Karnot sikli, refrijanter, xizmat ko'rsatish, profilaktik ta'mirlash, operatsion ta'mirlash, ta'miriy ishlari, amaliy ko'nikmalar, laboratoriya o'rnatmasi, imkoniyati cheklangan ta'limlari.



**Аннотация.** В статье рассматривается методология формирования практических навыков по техническому обслуживанию холодильного и кондиционерного оборудования в системе профессионального образования. Анализируются строение холодильного оборудования, принцип работы на основе цикла Карно, циркуляция хладагента и масла, основные компоненты системы кондиционирования воздуха (компрессор, конденсатор, диспенсер, испаритель). Рассматриваются виды технического обслуживания - профилактическое, эксплуатационное и ремонтное - и этапы их выполнения, необходимое оборудование и технические критерии. Методика развития практических навыков включает моделирование, лабораторные установки, практическую работу на реальном оборудовании и систему критериальной оценки. При работе со студентами с ограниченными возможностями особое внимание уделяется цифровой коммуникации (видеоинструкции, виртуальные лаборатории), индивидуализированному обучению, требованиям безопасности и показателям эффективности ремонтных работ. Статья предназначена для профессиональных колледжей, преподавателей специальных технических специальностей, специалистов по холодильным системам.

**Ключевые слова:** холодильная техника, кондиционирование воздуха, цикл Карно, хладагент, техническое обслуживание, профилактическое обслуживание, эксплуатационное обслуживание, ремонтные работы, практические навыки, лабораторное оборудование, специальное образование.

**Abstract.** The article covers the methodology for forming practical skills in maintenance of refrigeration and air conditioning equipment in the vocational education system. The structure of refrigeration equipment, the principle of operation based on the Carnot cycle, the circulation of refrigerant and oil, the main components of an air conditioning system (compressor, condenser, dispenser,



evaporator) are analyzed. Types of maintenance service - preventive, operational, and repair services - and the stages of their implementation, required equipment and technical criteria are covered. The methodology for developing practical skills includes simulations, laboratory installations, practical work on real equipment and a system of criteria-based assessment. When working with students with disabilities, special attention is paid to digital communication (video instruction, virtual laboratories), individualized instruction, safety requirements and indicators of efficiency in repair work. The article is intended for vocational colleges, teachers of special technical disciplines, specialists in refrigeration systems.

**Keywords:** refrigeration technology, air conditioning, Carnot cycle, refrigerant, maintenance service, preventive maintenance, operational maintenance, repair work, practical skills, laboratory installation, special education.

## KIRISH

Sovutish va konditsionerlash texnologiyasi bugungi kunda dunyodagi eng murakkab va talab qilinadigan kasblardan biri hisoblanadi. O‘zbekiston Respublikasi iqlim sharaitida sovutish uskunasi va konditsionerlash tizimlarining roli tobora ortib borayotganda, ushbu sohada malaka yuqori mutaxassislarning talabi kattalashmoqda. Ishlab chiqarish va xizmatni taqdim etish sohasida sovutish-ta‘mirlash muassasalarida 70-80% vakansiya to‘ldirilayotgan emas, bu bitiruvchilarning amaliy tayyorgarligining pasligini ko‘rsatadi.

Sovutish va konditsionerlash sistemalari murakkab termodinamik mexanizmlar bo‘lib, ularning xizmat ko‘rsatishi texnik bilim, diqqatlilik, sabot ishqiboltasi, xavfsizlik qoidalariga qat‘iy rioya qilish talabiga ega. Tajriba shuni ko‘rsatadiki, klassik ta‘lim metodlarida - darslik o‘qish va teoriya chetlanishda ‘ o‘quvchilar ushbu kasbning aslini aniqlashda qiyinchilik to‘g‘ri keladi. Ayniqsa, imkoniyati cheklangan o‘quvchilar uchun, ularda faol, ko‘rgazmali, qiziqarli ta‘lim jarayoni



zarur bo‘lib, har bir operatsiyaning amalga oshirish usuli aniq va takrorlanuvchi bo‘lishi lozim.

Shu sababli sovutish va konditsionerlash uskunalariga xizmat ko‘rsatish bo‘yicha amaliy ko‘nikmalarni shakllantirish - laboratoriya o‘rnatmalari, real uskunalarda amaliy ishlash, simulations, video-instruktajlari va mezonli baholash tizimidan foydalanib - ta‘lim sifatini oshirishning muhim yo‘li hisoblanadi. Ushbu maqolaning maqsadi sovutish va konditsionerlash uskunalariga xizmat ko‘rsatish bo‘yicha amaliy ko‘nikmalarni samarali shakllantirish metodikasini, xususan imkoniyati cheklangan o‘quvchilar bilan ishlashning yo‘llarini yoritishdan iborat.

## **SOVUTISH TEXNOLOGIYASINING ASOSLARI VA USKUNASINING TUZILISHI**

Sovutish - issiq manba sifatida chop‘ qilingan energiyaga harakat qilish orqali, yopiq sistemaning ichidan issiqlikni cho‘p‘ qilish jarayonidir. Karnot sikli asosida ishlab, sovutish uskunasi quyidagi asosiy operatsiyalarni bajaradi: 1) refrijantni tortish (kompressor); 2) issiqlikni chop‘ qilish (kondenser); 3) issiqlikni urishga olish (shparatel); 4) past bosimda issiqlikni qabul qilish (shparatel). Har bir bosqichda refrijantning holati o‘zgarib (gaz → suyuqlik → suyuqlik → gaz), energiya aylanma tsiklini yaratadi.

Sovutish uskunasi asosiy komponentlari: kompressor (issiqlikni ishlashga aylantirish), kondenser (issiqlikni chop‘ qilish uchun radiator), refrijarant klapani (bosim va haroratini boshqarish), shparatel (pastroq bosimdagi refrijantni beparvo etish). Konditsionerlash sistemasi ushbu komponentlarga qo‘shimcha ravishda filterlar (havo vositalari), ventilatorlar, elektronik boshqaruv sxemalari va sensor (harorat, bosim, raqobatchilik) qo‘shilgan. Ushbu tuzilishni aniq bilish - xizmat ko‘rsatish uchun zaruriy shartdir, chunki har bir komponentning nomalksiligi butun sistemaning buzilishiga olib keladi.



## XIZMAT KO'RSATISHNING TURLI TURI VA METODIKASI

Sovutish va konditsionerlash uskunasiga xizmat ko'rsatish uchta asosiy turga ajratiladi:

1. Profilaktik xizmat ko'rsatish. Har 3-6 oyda, uskunaning to'g'ri ishlashi tekshiriladi, filterlar almashtiriladi, refrijantning norma darajasi tekshiriladi, elektr kontaktlari va tutashmalari tekshiriladi. Ushbu xizmat operatsion xizmat ko'rsatish uchun eng muhim bo'lib, kasiyatmalarning 60-70% ini oldini oladi. Profilaktik tekshiruv 2-3 soat vaqt oladi va tabiiyatda sodda asboblar - termometr, manometr, chizmadon - talab etadi.

2. Operatsion xizmat ko'rsatish. Uskunaning normal ishlab ishlayotganligi tekshiriladi, harorat, bosim va elektr oqimi o'lchovlari olinadi. Agar biron-bir parametr normadan chetga chiqsa, darhol yo'lqaytiriladi. Operatsion xizmat haftalik yoki 500 soat ishlashdan keyin o'tkaziladi va 30-40 daqiqa vaqt talab etadi.

3. Ta'miriy xizmat ko'rsatish. Uskunaning buzilganligi aniqlangach, ta'mirlash amalga oshiriladi. Bu eng murakkab xizmat bo'lib, refrijantni to'ldirilish (charging), klapanlarni almashtirish, kompressor ta'mirlash yoki almashtirish, elektr elementlarining ta'mirlashi kabilar kiradi. Ta'miriy xizmat 4-8 soat yoki undan ham ko'proq vaqt olishi mumkin va ixtisoslashtirilgan asbob-uskunalar talab etadi.

## AMALIY KO'NIKMALARNI SHAKLLANTIRISH METODIKASI

Sovutish va konditsionerlash uskunalarda amaliy ko'nikmalarni samarali shakllantirish quyidagi bosqichlar orqali o'tkaziladi:

- Nazariy tayyorgarlik (20-30% mashg'ulot vaqti). Sovutish texnologiyasining asoslari, Karnot sikli, refrijantning xossalari, uskunaning tuzilishi va xavfsizlik qoidalari o'rganiladi. Video-instruktajlari va 3D-animatsiyalar refrijant aylanmasini, bosim-harorat o'zgarishlarini tasvir etadi.



- Laboratoriya o‘rnatmalari bilan tanish (20-25%). Maxsus simulator yoki demontazh qilingan uskunada uning komponentlarining nomi, joylanishi, biriktirilishi ko‘rsatiladi va tasmaalar o‘rganiladi.
- Asbob-uskunalar bilan ishlashni o‘rganish (15-20%). O‘lchovlarni olish - termometr, manometr, multimetr, refrijant sarfini tekshirish uchun vaqum насоси bilan ishlash - amaliy mashg‘ulotlarda o‘rganiladi.
- Real uskunalarda amaliy ishlash (30-35%). Profilaktik tekshiruv, operatsion o‘lchovlar, sodda ta‘mirlash ishlari (filterlar almashtirilshi, klapan tuzatilishi) bilan boshlangan, keyin murakkablashtiriladi.
- Mezonli baholash va sertifikatatsiya (10-15%). Har bir o‘quvchi kompleks topshiriq - to‘liq profilaktik tekshiruv yoki operatsion xizmat ko‘rsatish - bo‘yicha baholanadi va natijalari bitiruvchini sertifikatlaydi.

Quyidagi jadvalda sovutish texnologiyasida amaliy ko‘nikmalarni shakllantirish mezonlari keltirilgan:

<b>Ko‘nikma nomi</b>	<b>Baholash mezonlari</b>	<b>Minimal talab</b>
Uskunaning o‘lchovlari	Harorat, bosim, elektr oqimi qaniqlikda o‘lchani olib, ma‘lumotlarni yozib saqlay olishi	$\pm 2\%$ aniqlik
Refrijantni qo‘shish	To‘g‘ri bosim-harorat sxemadan foydalanib, zarur miqdordagi refrijantni qo‘shishi	Bosim me‘yorida $\pm 0.5$ bar
Filterlar almashtirilshi	Eski filterni to‘g‘ri olib tashlaishi, yangi filterni	0 bosim o‘qishi



	o‘rnatishi, hermetiklikni tekshirishi	
Xavfsizlik qoidalariga rioya	Elektr xavfsizligi, refrijant qochqalagi, yog‘ning to‘g‘ri boshqarilishi	100% risona
Vaqt me‘yoriga javobgarlik	Operatsion xizmat 40 min ichida, profilaktik 2-3 soatda bajarishi	±10% ortiqcha vaqt

### **IMKONIYATI CHEKLANGAN O‘QUVCHILARDA AMALIY KO‘NIKMALARNI SHAKLLANTIRISH XUSUSIYATLARI**

Imkoniyati cheklangan o‘quvchilarning sovutish va konditsionerlash uskunalari bo‘yicha amaliy ko‘nikmalarini shakllantirish asosiy ta‘lim bilan teng darajada muhimdir, chunki bu sohada hozirda mutaxassislarining ko‘p talabi bor va imkoniyati cheklangan shaxslar uchun bu bandlik imkoniyatlari yaratadi. Vaqtni talab qiladigan murakkab operatsiyalarni - masalan, ta‘mirlashni - maydaroq qadamlarga bo‘lish samarali bo‘lib qoladi, ammo sifat mezonlari yoki xavfsizlik talablari pasaytirilmasligi lozim.

Harakat-tayanch a‘zolari cheklangan o‘quvchilar uchun ushbu uskunalarni boshqarishni osonlash uchun ergonomik ish o‘rni tayyorlash (joystick bilan tahrif etilgan kompressor tekshirilishi), tez qayriling aralashing qurayti, barcha moslamalarning yetishimlash joylashuvi zarur bo‘ladi. Eshitishida nuqsoni bo‘lgan o‘quvchilar uchun video-instruktajlar subtitr bilan ta‘minlanadi, signallar raqamli displeylardan olinadi, ko‘rgazmali signal flaglari qo‘llaniladi. Nutq/intellektual



muammolar bo‘lgan o‘quvchilar uchun har bir operatsiya rasmlari ko‘rsatmalar, stend-diagrammalar va amaliyotda o‘qituvchining doimiy yo‘naltirilishi bilan bajariladi.

Muhimi, imkoniyati cheklangan o‘quvchi profilaktik xizmat ko‘rsatish kabi sodda amallarda o‘z o‘rnini topishi mumkin va bu ham tikuv muassasasida talab qilingan vakansiya. Shu bois ta‘lim hammasini’ sinovdan o‘tkazishdan emas, balki har bir o‘quvchining imkoniyatlari doirasida toza va aniq sohani topish asosidir. Tajriba shuni ko‘rsatadiki, to‘g‘ri tashkil etilgan amaliy ishlarda imkoniyati cheklangan o‘quvchilarning ko‘nikmalarining sifati va tezligi oddiy o‘quvchilardan kam bo‘lmasligi mumkin, bu ularga o‘z kasbida muvaffaqiyat topish imkonini beradi.

### **XAVFSIZLIK TALABLARI VA TA‘MIRISH ISHLARI SAMARADORLIGI**

Sovutish va konditsionerlash uskunalari bilan ishlash yuqori xavfsizlik talablari qo‘yasdi. Elektr xavfsizligi: uskunalar 220-380 V ning yuqori kuchida ishlaydi, noto‘g‘ri harakat qila zarba olishi yoki o‘lik xavfi keltirib chiqaradi. Shu sababli barcha o‘quvchilar elektr xavfsizligining asosiy qoidalarini - qurg‘on qilish, ulantgichlarning integralligini, zamin tutashmasining to‘g‘riligi - bilishlari va bajarishi zarur. Refrijant xavfsizligi: refrijant tozalovchi, mumkin bo‘lgan isti bo‘lgani uchun uzluksiz ventilatsiyasi, ko‘z mushabba olishi mumkin. Ta‘lim jarayonida o‘quvchilar shisha ko‘z qo‘rg‘otuvchilari kiyishi va butun moslamalarni etiborni bilan ishlashi o‘rganiladi.

Ta‘mirish ishlari samaradorligi mezonlari esa kompleks talab etadi:

- 1) texniklik - uskunaning to‘g‘ri ishlashi ta‘minlanadi;
- 2) vaqt me‘yoriga javobgarlik - operatsion ta‘mirlash 40 minutda, profilaktik 2-3 soatda tugatiladi;



3) xarajat samaradorligi - refrijant va yog‘ni keraksiz sarflanmasligi;

4) ekologiya - eski refrijantlar to‘g‘ri utilizatsiya qilinadi, atmosferaga chiqarilmaydi. Shu mezonlarni mabodo ta‘lim jarayonida to‘g‘ri shakllantirilsa, bitiruvchi mehnat bozorida balon qobil bo‘ladi.

### XULOSA

Sovutish va konditsionerlash uskunalariga xizmat ko‘rsatish bo‘yicha amaliy ko‘nikmalarni shakllantirish - nazariy bilimning mukammal integratsiyasi, laboratoriya o‘rnatmalariga tayanish, real uskunalarda amaliy ishlash hamda mezonli baholash tizimi o‘z ichiga olgan har tomonlama jarayon. Bu kasbga talabjaman, xususan bugungi kunda agro-sanoatda sovutish va konditsionerlash jihozlarining tarqalishi ortib borayotgani sababli, ushbu mutaxassislar kerak.

Imkoniyati cheklangan o‘quvchilar uchun ushbu ta‘limni moslashtirish va individuallashtirish, ulargani ko‘nnikmalarni samarali shakllantirishni ta‘minlaydi, bu esa ularning ijtimoiy-mehnat moslashuvi va bandligi uchun zaruriy shart. Kelgusida teknik kollejlarda sovutish laboratoriyalarini zamonaviy simulatorlar va virtual laboratoriyalari bilan boyitish, ta‘lim ustalari uchun ixtisoslashtirilgan kurs tartiblash hamda sovutish-ta‘mirlash muassasalari bilan birgalikda amaliy istaqlol tayyorlash ushbu sohada kadrlar tayyorlasini yanada yuqori darajaga ko‘taradigan istiqbolli vazifalar hisoblanadi.

### Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O‘zbekiston Respublikasining “Ta‘lim to‘g‘risida”gi Qonuni. Toshkent, 2020-yil 23-sentabr, O‘RQ-637-son.
2. Ismoilova Z.K., Asadov Y.M. Kasb-hunar ta‘limida innovatsion pedagogik texnologiyalar. Toshkent: Fan va texnologiya, 2012. 196 b.



3. Tolipov O'.Q., Usmonboyeva M. Pedagogik texnologiyalarning tatbiqiy asoslari. Toshkent: Fan, 2006. 261 b.
4. Hasanboyeva O.U., To'xtaxo'jayeva M.X. Pedagogika nazariyasi va tarixi. Toshkent: O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti, 2010. 400 b.
5. Mehnatning xavfsizligi va sog'lig'i bo'yicha norma-xujaliklar. Toshkent: O'zbekiston Respublikasi Xalq ta'limi vazirligi, 2018. 85 b.
6. Odilov U.O., Qurbonov X.M., Abdullayev I.X. Sovutish texnologiyasi. Toshkent: Universiteti, 2015. 312 b.
7. Po'latova P.M., Mo'minova L.R. Maxsus pedagogika. Toshkent: G'afur G'ulom nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi, 2005. 224 b.
8. Ashrae. Refrigeration Fundamentals. Handbook. - Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2017. 592 p.
9. Duvedi S.P., Rajeev P. Refrigeration and Air Conditioning. 3rd ed. New Delhi: McGraw Hill, 2014. 740 p.
10. Stoecker W.F., Jones J.W. Refrigeration and Air Conditioning. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 1982. 575 p.
11. Smith J.C., Brown K.L. Maintenance of HVAC Systems: Best Practices. London: Elsevier, 2019. 368 p.
12. Eckert E.R.G., Goldstein R.J. Measurement Techniques in Heat Transfer. Amsterdam: North-Holland, 1976. 436 p.
13. Dospekhov B.A. Metodologiya eksperimentalnogo issledovaniya. Moskva: Kolos, 1985. 336 s.