



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

**“TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO'JALIGINI  
MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI”  
MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI**

**“TERMODINAMIKA VA ISSIQLIK UZATISH ASOSLARI” FANIDAN  
PORSHENLI KOMPRESSORNI ISHLASH JARAYONINI O'RGANISH  
BO'YICHA LABORATORIYA MASHG'ULOTLARINI BAJARISH  
UCHUN USLUBIY KO'RSATMA**

**TOSHKENT 2023**

Ushbu uslubiy ko'rsatma universitet ilmiy-uslubiy Kengashining 28 may 2023 yilda bo'lib o'tgan 3-sonli majlisida tasdiqlandi va chop etishga tavsiya etildi.

Uslubiy ko'rsatmada "Issiqlik texnikasi", "Termodinamika va issiqlik uzatish asoslari", "Termodinamika", "Issiqlik texnikasi va qishloq xo'jaligida issiqlikdan foydalanish" fanlari bo'yicha avtomatlashtirilgan o'quv laboratoriya stendida Porshenli kompressorning asosiy qismlarini va uning ishlash prinsipini o'rganish hamda o'zgarmas haroratda kritik va chiqarish kuvurlarida gazning bosimi va harorat o'zgarishini tajriba yo'li bilan o'rganishga bag'ishlangan Uslubiy ko'rsatma 61020200-Mehnat muhofazasi va texnik xavfsizligi, 60810100-Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalashtirish, 60112400-Professional ta'lim (Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalashtirish), 60711000- Muqobil energiya manbalari (qayta tiklanuvshi energiya), 60722900- Texnika va texnologiyalarning texnik ekspirtizasi va marketingi , 60710600- Elektr energetikasi, 5410500- Qishloq xo'jaligi mahsulotlarni saqlash va dastlabki ishlash texnologiyasi (mahsulot turlari bo'yicha) bakalavr ta'lim yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan.

<b>Tuzuvchilar:</b>	<b>I.R.Nuritov</b> - "Traktorlar va avtomobillar" kafedrasida dotsenti, t.f.n.
	<b>K.E.Usmonov</b> - "Traktorlar va avtomobillar" kafedrasida katta o'qituvchisi PhD.

<b>Taqrizchilar:</b>	<b>G.G.Umarov</b> - "Traktorlar va avtomobillar" kafedrasida professori, t.f.d.
	<b>T.N.Xolmurodov</b> -ToshDAU, Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish kafedrasida dotsenti,p.f.n

## KIRISH

“Termodinamika va issiqlik uzatish asoslari” fani bakalavrlarni tayyorlashda umummuxandislik bo‘lim fanlaridan, maxsus fanlarni o‘rganishga o‘tishda eng muxim vazifani bajaruvchi zarur fandır. Bu fan talabalarga ixtisoslik fanlarini chuqur o‘zlashtirishga, qay yo‘l bilan ishlab chiqarish intensivligini oshirish va texnologik qurilmalardan unumli foydalanish mumkinligini o‘rgatadi.

Uslubiy ko‘rsatmada keltirilgan jarayonlar nazariy asoslari, ularni hisoblash usullari va samarador kurilmalar bilan jihozlash prinsiplari ushbu fan asosini tashkil etadi. Ushbu uslubiy ko‘rsatma zamonaviy texnika va uning rivojlanish istiqbollari hisobga olgan holda malakali mutaxassislarni sifatli tayyorlashda uzluksiz mukammallashtirishga xizmat qiladi.

Hozirgi paytda sanoat korxonalarida mexanizatsiyalash jarayonining tez rivojlanishi siqilgan havo energiyasi asosida ishlovchi konstruk-tiv sodda, ishlatishga qulay, yengil va yuqori ishonchli pnevmatik asboblarning qo‘llanishi bilan uzviy bog‘liqdir. Ammo siqilgan havo ishlab chiqarishga mo‘ljallangan kurilmalar juda elektr energiyani ko‘p iste‘mol qiladi. Ko‘pgina mashinasozlik korxonalarida kompressorlarning yuritmalarida sarf bo‘ladigan elektr energiya korxonalar uchun sarf bo‘layotgan umumiy elektr energiyaning deyarli 20 – 30 % ini tashkil etadi. Havo kompresorlari ishlash asosiga ko‘ra hajmni qisqartirish hisobiga siqilgan havo hosil qiluvchi (porshenli, rotatsion, vintli) va maxsus konstruksiyali parraklar o‘rnatilgan ishchi g‘ildirak (rotor) aylanishi natijasida hosil bo‘ladigan markazdan qochma yoki o‘q bo‘ylab yo‘nalgan kuch ta’sirida siqilgan havo hosil qiluvchi parrakli (turbokompressorli – markazdan qochma, o‘qli) turlarga bo‘linadi. Ishlab chiqarish jarayonida keng qo‘llaniladigan kompressorlar bu porshenli kompressorlardir.

Mazkur uslubiy ko‘rsatmada talabalar xalq xo‘jaligida qo‘llanilayotgan protsesslarni tekshirish va tahlil qilish uchun, ish prinsipi oddiyroq bo‘lgan bir bosqichli porshenli kompressorlardan foydalanish bo‘yicha tajriba ishlarini bajarish keltirilgan.

## 1. TEXNIKA XAVFSIZLIK QOIDALARI

O‘rnatishda laboratoriya ishlarini bajarishdan oldin talabalar quyidagi asosiy qoidalarni o‘z ichiga olgan ko‘rsatmalarga muvofiq xavfsizlik bo‘yicha brifingdan o‘tishlari kerak:

### *Umumiy maqsad*

O‘rnatishdagi barcha ishlar faqat xavfsizlik qoidalariga rioya qilish bo‘yicha to‘liq ko‘rsatma olgan o‘qituvchi yoki mas‘ul shaxs ishtirokida va ishtirokida amalga oshirilishi kerak.

Jihoz joylashgan joy begona narsalar bilan aralashmasligi kerak.

Jihozni yoqishdan oldin jihaz va asboblarni ishga yaroqliligini aniqlash uchun ularni yaxshilab tekshirib ko‘ring. Elektr shnurlari, vilkalar, rozetkalar va kalitlarga ko‘rinadigan shikastlar bo‘lmasligi kerak. Nosozliklar mavjud bo‘lganda o‘rnatishni yoqish taqiqlanadi.

Topshiriq davomida talaba ushbu ishni bajarish bilan bog‘liq bo‘lmagan begona narsalar bilan shug‘ullanmasligi kerak.

Operatsion o‘rnatishni qarovsiz qoldirish taqiqlanadi.

Laboratoriyada yolg‘iz ishlash taqiqlanadi. Agar kerak bo‘lsa, birinchi yordamni ko‘rsatish uchun ikkinchi odam borligiga ishonch hosil qiling.

Talabalarga laboratoriya qurilmalaridagi nosozliklarni mustaqil ravishda bartaraf etishga ruxsat berilmaydi.

### *Elektr qisim bo‘icha.*

Elektr dvigatellari, isitish elementlari va asboblarni quvvatlantirish uchun o‘rnatishda 220 V yuqori kuchlanish mavjudligi sababli quyidagilar taqiqlanadi:

- a) ulanish terminallarining himoya to‘siqlariga o‘ting;
- 6) o‘rnatishning kommutator va himoya qopqoqlarini ochish;
- c) o‘qituvchining ruxsatisiz o‘rnatishni yoqish va o‘chirish.

d) mumkin bo'lgan elektr toki urishining oldini olish uchun o'rnatish yoqilganda, bir vaqtning o'zida o'lchash asboblari, jihozlar va isitish quvurlari, suv ta'minoti yoki topraklama zanjirining ta'minlovchi simlariga teginish taqiqlanadi. Elektr toki urishi bo'lsa, darhol shifokorni chaqirishingiz kerak va u kelishidan oldin jabrlanuvchiga birinchi yordam ko'rsatishingiz kerak.

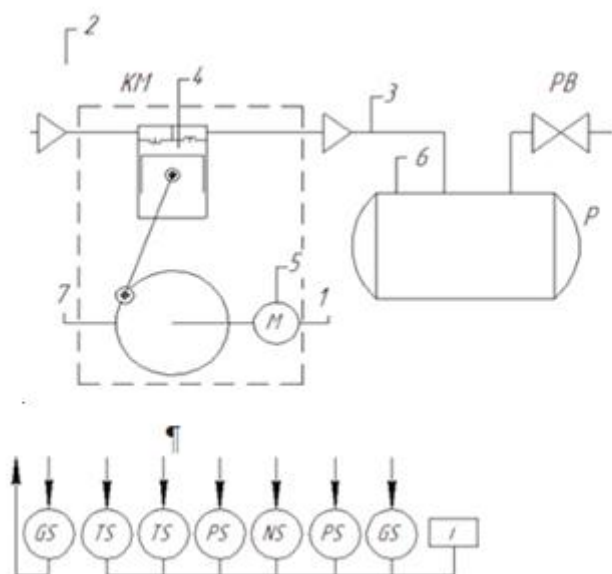
Agar elektr isitgichlar, boshqa jihozlar yoki balastlardan tutun paydo bo'lsa va boshqa favqulodda vaziyatlarda **“To'xtatish” favqulodda tugmasi** bilan jihozni darhol o'chiring va o'qituvchiga xabar bering.

Ish tugagandan so'ng, o'rnatish ushbu qo'llanmada keltirilgan ko'rsatmalarga qat'iy muvofiq ravishda o'chirilishi kerak.

Talabalar ketishdan oldin ish joylarini tartibga solishlari va o'qituvchiga ish tugaganligi haqida xabar berishlari kerak.

## 2. LABORATORIYA QURILMASINING TAVSIFI

Havo kompressorida dvigatel M tirsakli val bilan birlashgan xolda porshenni xarakatga keltiradi. Porshen esa porshen barmog'i orqali shatun bilan tirsakli valga birikkan bo'ladi. Siqilgan havo atmosferaga majburlanadi. Bosim sensori(datchik) 4 kompressor silindridagi bosimni o'qiydi.



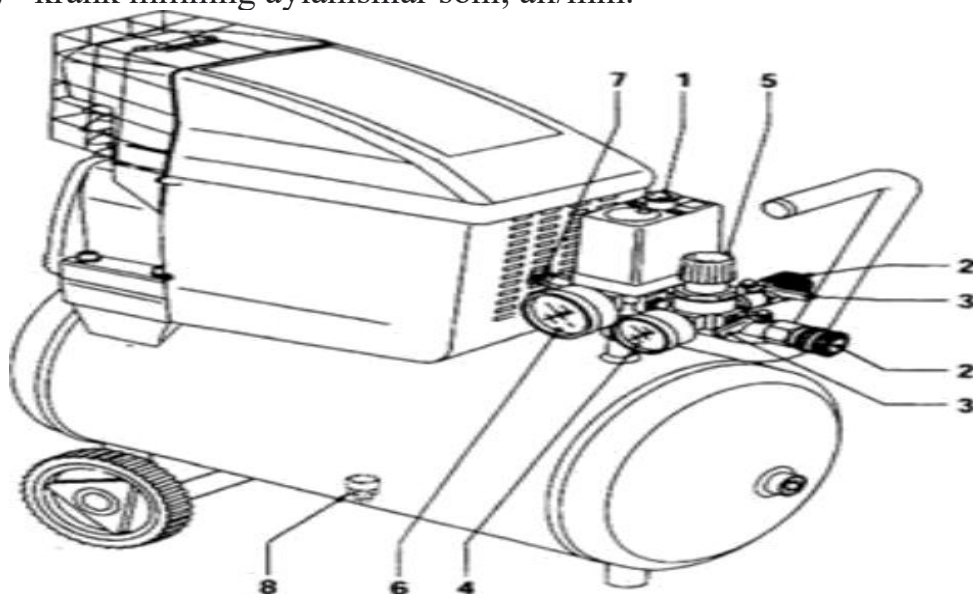
Belgilar	Nomlanishi
KM	Havo kompressorlar.
P	Sikilgan Havo idishi
PB	havo sarfni sozlavchi jumrak
M	elektr motor

1-rasm. Laboratoriya qurilishining shartli chizmasi

Optik qo‘shimcha aylanishlar o‘lchagich 1 pistonning holatini va shunga mos ravishda tirsakli valning aylanishlar sonini o‘lchaydi. LATR (sozlanishi mumkin bo‘lgan laboratoriya avtotransformatori) yordamida elektr motorining kerakli aylanish tezligini o‘rnatish mumkin.

O'lchangan parametrlar:

- 1 - elektr motorining aylanishlar sonining regulyatori;
- 2 ( $T_0$ ), 3 ( $T_k$ ) - atrof-muhit havosining harorati (kirish joyida) va kompressorning chiqishida, °C;
- 4 ( $P_k$ ) - kompressor tsilindridagi havo bosimi (mutlaq), kPa; 5 ( $N_{эл}$ ) - kompressor haydovchisiga sarflangan quvvat, Vt;
- 6 - qabul qilgichdagi havo bosimi (nisbiy), kPa;
- 7 (n) - krank milining aylanishlar soni, ail/min.



2-rasm. Porshenli havo kompressorining asosiy elementlari: 1- kalit ("ON / OFF"), 2 - havo shlangi bilan ulanish trubkasi, 3 - siqilgan havo uzatuvchi kanal, 4 - bosim o‘lchagich, 5 reduktor tutqichi, 6 –siqilgan havoni qabul qiluvchi idish ichidagi bosimni o‘lchagich, 7 – xavfsizlik klapani, 8 – siqilgan havoni qabul qiluvchi idish ichida to‘kib tashlaydigan jumkar.

### **3.LIN<sup>o</sup>1.PORSHENLI KOMPRESSORNING ISH PRISIPI VA KANSTRUKSIYASINI BILAN BIRGALIKDA PARAMETIRLARINI O‘RGANISH.**

**Ishning maqsadi:** Porshenli havo kompressorini loyihasi bo‘yicha nazariy bilimlarni mustahkamlash.

#### **Ishning vazifalari**

1. Havo kompressorlarining asosiy turlarini va ularning tasnifini o‘rganing.
2. Porshenli kompressorning asosiy qismlarini va uning ishlash prinsipini o‘rganish.

#### **laboratoriya ishini bajarish tartibi**

1. Ko‘rsatmalarni o‘rganing, hisobot shaklini tayyorlang (hisobot shakliga qarang), jadval tayyorlang. 1.1 o‘lchov natijalarini qayd etish.

2. Kesilgan kompressorda silindr boshini burab, uni klapin plitasi bilan birga chiqarib oling (bir-birining ustiga joylashgan 2 dona), 1.1-rasmga qarang.

Eslatma: Agar silindr boshi va klapin plitalari alohida olib tashlansa, klapin plitalari harakatlanishi mumkin.

3. silindrning (piston) diametrini o‘lchang va pistonni harakatlantirish uchun kompressor valini aylantirib porshen yo‘lini o‘lchang. Natijalar 1.1.-jadvalga kiritilgan.

1.1-jadval O‘lchangan parametrlar

Kompressor turi	Silindr diametridra, D, m	Porshen yo‘li, S, m	Silindrlar soni o‘tin, Z

#### **Hisobot shakli**

1. Laboratoriyani jihozlash sxemasi va qisqacha tavsifi.
2. O‘lchov natijalari jadvali.
3. Natija va xulosalarni tahlil qilish.

#### **Nazorat savollari.**

1. Havo kompressorining asosiy tarkibiy qismlari va uning ishlash printsiplari nimadan iborat?

2. Porshenli kompressorlarning qanday turlari mavjud?

#### **4.1.2. KOMPRESSOR VALINING HAR XIL AYLANISH CHASTOTASIDA, KOMPRESSOR SILINDRI ICHKIDAGI BOSIMNING O'ZGARISHINI TADVIQOT YO'LI BILAN KO'RISH.**

**Ishning maqsadi va vazifalari:** porshenli havo kompressorini sinash bo'yicha nazariy bilimlarni mustahkamlash.

##### **laboratoriya ishini bajarish tartibi**

1. Ko'rsatmalarni o'rganing, hisobot shaklini tayyorlang (hisobot shakliga qarang), jadval tayyorlang. 1.1 o'lchovlar va hisob-kitoblar natijalarini qayd etish.

2. 220V o'chirgich yordamida laboratoriya blokini yoqing.

3. Avtomatlashtirilgan stendni kompyuterning USB portiga ulang va dasturni ishga tushiring Start Programs MeasLAB Explorer.

4. Kompressorni yoqish uchun BK1 tugmasidan foydalaning.

5. LATR dan foydalanib, ish kuchlanishini 75V ga o'rnatib, PB esa to'liq ochiq bo'lishi kerak.

6. PB ni  $50 \pm 5$  kPa qabul qilgichdagi bosimga va havo kompressorining barqaror holatiga erishish uchun sozlash orqali parametrlarni o'lchab, jadvalga kiriting. 2.1.

7. Ishlash kuchlanishini o'zgartiring va tajribalarni takrorlang. Natijalarni 2.1-jadvalga yozing.

8. Tajribalar oxirida kompressorni o'chiring.

9. O'lchangan va hisoblangan parametrlar uchun ishchi indikator diagrammasini tuzing, 2.2- rasmga qarang.

O'lchov va hisoblash natijalari protokoli



$N_0$	U, B	$t_0, ^\circ\text{C}$	$t_k, ^\circ\text{C}$	$P_0, \text{kPa}$	$P_k, \text{kPa}$
	75				
	80				
	85				

### Hisobot shakli

1. Laboratoriyani jihozlash sxemasi va qisqacha tavsifi.
2. O'lchov natijalari jadvali.
3. Natija va xulosalarni tahlil qilish.

### Nazorat savollari.

1. Nazariy porshenli kompressorda sodir bo'ladigan ish jarayonlarini p-V koordinatalarida tasvirlang.
2. Haqiqiy ravishda sodir bo'layotgan ish jarayonlarini tasvirlang p-V koordinatalarida porshenli kompressor.
3. Nazariy ko'rsatkichlar jadvalining haqiqiydan farqi nimada?

1. Поршневые компрессоры Учеб. пособие для студентов вузов. — Под общ. ред. Б.С. Фотина. — Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1987. — 372 с.

2. Компрессорные машины Страхович К.И. и др. Государственное издательство торговой литературы. Москва. 1961 600 с.

3. Поршневые компрессоры. Теория, конструкции и основы проектирования Изд. 2, перераб. и доп. Френкель М.И. Л.: Машиностроение 1960. 656 с.

## MUNDARIJA

	<b>KIRISH</b>	3
--	---------------	---

1	<b>TEXNIKA XAVFSIZLIK QOIDALARI</b>	
2	<b>LABORATORIYA QURILMASINING TAVSIFI</b>	
3	<b>LI№1.PORSHENLI KOMPRESSORNING ISH PRISIPI VA KANSTRUKSIYASINI BILAN BIRGALIKDA PARAMETIRLARINI O'RGANISH.</b>	
4	<b>LI2№.KOMPRESSOR VALINING HAR XIL AYLANISH CHASTOTASIDA, KOMPRESSOR SILINDRI ICHKIDAGI BOSIMNING O'ZGARISHINI TADQIQOT YO'LI BILAN KO'RISH.</b>	
5	<b>ADABIYOTLAR RO'YXATI</b>	

**Nuritov Ikrom Rajabovich , Usmonov Kamoliddin.Eshqulovich**

**“TERMODINAMIKA VA ISSIQLIK UZATISH ASOSLARI” FANIDAN  
PORSHENLI KOMPRESSORNI ISHLASH JARAYONINI O‘RGANISH  
BO‘YICHA LABARATORIYA MASHG‘ULOTLARINI BAJARISH  
UCHUN USLUBIY KO‘RSATMA**

**Muharrur:**

**M.Mustafayeva**

Bosshga ruxsat etildi. Qog‘oz o‘lchami 60x84 1/16 Hajmi 0,8 b.t.  
10 nusxa. Buyurtma №\_\_\_\_\_“TIQXMMI” MTU bosmaxonasida chop etildi. Toshkent -100000. Qori –Nioziy  
ko‘chasi 39-uy.