

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

QARSHI MUHANDISLIK – IQTISODIYOT INSTITUTI

«NEFT VA GAZ» FAKULTETI

“Texnologik mashinalar va jihozlar” kafedrası

**70720708 – “Neft-gaz sanoati mashinalari va jihozlari” magistratura
mutaxassisligi talabalari uchun**

**«TEXNOLOGIK MASHINA VA JIHOZLARNI HISOBLASH
VA KONSTRUKSIYALASH ASOSLARI»
fanidan**

O‘QUV - USLUBIY MAJMUA

Qarshi – 2023

Fanning o'quv - uslubiy majmuasi 70720708 – “Neft-gaz sanoati mashinalari va jihozlari” magistratura mutaxassisligi Malaka talablari, o'quv rejasi va fanning namunaviy dasturiga asosan ishlab chiqilgan va neft va gaz sanoatida qo'llaniladigan mashina va jihozlarni ta'mirlash texnologiyalari bo'yicha mutaxassislikga fanga tegishli maxsus adabiyotlar, davriy nashrlar, hamda internet ma'lumotlari asoslarida tuzilgan.

Tuzuvchi: **X.K.Eshkabilov** - “Texnologik mashinalar va jihozlar” kafedrasida prof. v.b., t.f.n.

Taqrizchilar:

Xidirova Yu.X. - QarMII, “Kimyoviy texnologiya” kafedrasida dotsenti, texnika fanlari nomzodi.

Qurbonov F. P. - “Sho'rtan neft va gaz qazib chiqarish” boshqarmasi gaz va gazkondensat qazib chiqarish bo'limi yetakchi muhandisi

Fan o'quv - uslubiy majmuasi Qarshi muhandislik-iqtisodiyot institutining “Texnologik mashinalar va jihozlar” kafedrasining 2023-yil “___” _____ dagi ___ -sonli yig'ilishida, “Neft va gaz” fakulteti Uslubiy Komissiyasining 2023-yil “___” _____ dagi ___ -sonli yig'ilishida muhokama qilingan va institut Uslubiy Kengashining 2023-yil “___” _____ dagi ___ -sonli yig'ilishi qarori bilan o'quv jarayonida foydalanishga tavsiya etilgan.

O'quv-uslubiy boshqarma boshlig'i

A.R.Mallayev

Fakulteti Uslubiy komissiyasi raisi

F.I.Murtazayev

Kafedra mudiri:

F.E.Buronov

АННОТАЦИЯ

“Texnologik mashina va jihozlarni hisoblash va konstruksiyalash asoslari” fanidan o’quv - uslubiy majmuada neft va gaz sanoati texnologik mashina va jihozlarini jihozlarni tayyorlash va loyihalashda materiallarni tanlash, o’lchamlarini belgilash, maqbul konstruksiyalarni taqqoslash masalalari bayon etilgan. Shuningdek texnologik jihozlarni ishga tushirish, ishlatish davrida ichki muhit ko’rsatkichlari va tashqi kuchlar ta’sirida yuzaga keladigan kuchlanishlar hisobiga yuzaga keladigan yuklamalarni aniqlashda kuch tasnifiga ko’ra hisoblash usullari bo’yicha materiallar keltirilgan.

Ushbu o’quv - uslubiy majmuani talabalar o’rganish orqali fan bo’yicha neft va gaz sanoatida qo’llaniladigan texnologik jihozlarni konstruksiyalarini, ularning elementlarini bajarilishi kabi bir qator ma’lumotlarni, fanning mazmuh-mohiyatini va mavzularga oid ma’lumotlarni o’rganish orqali sohaga oid mashina va jihozlar to’g’risida nazariy bilimlarini boyitadilar.

Ushbu o’quv - uslubiy majmuani 70720708- “Neft-gaz sanoati mashinalari va jihozlari” magistratura mutaxassisligi talabalari uchun mo’ljallangan bo’lib, undan texnologik jihozlarni hisoblash va konstruksiyalash sohasiga talluqli boshqa yo’nalishdagi o’rganuvchilar ham foydalanishlari mumkin.

АННОТАЦИЯ

В учебно-методический комплекс «Основы расчёта и конструирование технологических машин и оборудование» описывается выбор материалов для производства и проектирования машин и оборудования нефтегазовой промышленности, определение размеров, сравнение оптимальных конструкций. А также приведены материалы о том, как рассчитать нагрузку технологического оборудования в соответствии с классом мощности, способы вычисления напряжения технологического оборудования возникающей от воздействия внутренней среды, рабочие условий и окружающей среды

Учебно-методический комплекс основан на изучении студентов посредством целого ряда информационных материалов, таких как проектирование технологического оборудования в области нефтегазовой промышленности. Изучая предмет о проектированию и расчету технологического машин и оборудования нефти и газа студенты обогащают свои теоретические знания в этой отрасли.

Учебно-методический комплекс предназначен для студентов магистратуры 70720708- “Машины и оборудование нефтегазовой промышленности”, а также может использоваться другими заинтересованными в области расчета и проектирования технологического оборудования.

ANNOTATION

The training and methodology complex of the lecture "Fundamentals of calculation and design of technological machines and equipment" describes the selection of materials for the production and design of machinery and equipment for the oil and gas industry, determining the size, comparing optimal designs. There are also materials on how to calculate the load in accordance with the power class, by calculating the load due to the start-up of process equipment, the internal environmental conditions during operation and the forces generated by external forces.

The training and methodology complex of these lectures is based on the study of students through a variety of information materials, such as the construction of technological equipment in the oil and gas industry, their elements. The content of the subject, enrich their theoretical knowledge of machines and equipment.

The training and methodology complex of these lectures and practical occupation is intended for master students 70720708- “Machinery and equipment of the oil and gas industry” students, and can also be used by others interested in the calculation and design of process equipment.

SO`ZBOSHI

Ushbu o'quv-uslubiy majmua 70720708- "Neft-gaz sanoati mashinalari va jihozlari" magistratura mutaxassisligi bo'yicha yuqori malakali magistrlar tayyorlashda "Texnologik mashina va jihozlarni hisoblash va konstruksiyalash asoslari" fanini o'rganish muhim hisoblanadi.

Bo'lg'usi mutaxassislar o'zlarini olgan bilimlarini kelajakda kundalik amaliy ish faoliyatini muayyan bajarishida, ya'ni texnikaviy masalalarni hal qilishda qo'llay olishlari kerak, jumladan:

-texnologiya jihozlarining ishlatishda, ta'mirlashda va ular loyahasini mukammallashtirishda;

-yangi texnologiya jihozlarini tahlil va tadbiq qilishda qatnashishi;

-mashina, avtomatlar va uzviy texnologiyaviy tizimlarni tadqiq qilishda.

Talabalarni "Texnologik mashina va jihozlarni hisoblash va konstruksiyalash asoslari" fanini o'rganish kelajakda turli xil zamonaviy mashina va jihozlarni konstruksiyasini loyihalay oladigan, ularni ishlab chiqarishda qo'llay oladigan mutaxassis bo'lib yetishishlarida chuqur o'rganishlari katta ahamiyatga ega. Shu sababli ushbu fanning o'quv jarayonida tutgan o'rni muhimdir.

Ko'p qirrali kimyo va neft-gazni qayta ishlash sanoati va uning mashinasozlik sohalarining talablariga javob bera oladigan bakalavr tarmoq texnologik jihozlari, avtomatik jihozlari va tizimlarini hisoblash va loyihalash borasida ishtirok etishi uchun yetarli bilimga ega bo'lishi lozim.

"Texnologik mashina va jihozlarni hisoblash va konstruksiyalash asoslari" fanining asosiy vazifalari quyidagilar hisoblanadi:

-umummuhandislik va maxsus fanlar birlikligini bog'lashi;

-texnologiyaviy jihozlarini loyihalash davrida sinflarga ajratishi;

-neft va gazva kimyo sanoati korxonalarini texnologik jihozlarining texnikaviy sifatini, ish unumdorligi va samaradorlik ko'rsatkichlarini oshirish, ularning loyihaviy xavfsizligi va ekspluatatsiyaviy ishonchligini ta'minlashi;

-amaliyotda hisoblash va loyihalashni tutgan o'rni.

"Texnologik mashina va jihozlarni hisoblash va konstruksiyalash asoslari" fanini o'qitish natijasida talabalar neft va gazni qazib olish va qayta ishlash sanoatida qo'llaniladigan umumiy va maxsus jihozlarning barcha asosiy turlari to'g'risida tasavvurga ega bo'ladi. Qo'llaniladigan jihozlarning mexanik va texnologik imkoniyatlarini, o'ziga xos xususiyatlarini va ular yordamida amalga oshiriladigan texnologik jarayonlarni, nazariy asoslarini bilgan holda, asosiy kriteriyalari (gabarit o'lchamlari, og'irligi, energiya va moddiy resurslarni tejash va h.k.) bo'yicha maqbul sharoitlarda olib borish va texnologik oqimlarni ko'rsatkichlarni muvoffiqlashtirish, tanlangan mashina va jihozlarni texnologik va mexanik ko'rsatkichlarning hisob-kitoblarni amalga oshirishni bilishi lozim.

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
QARSHI MUHANDISLIK – IQTISODIYOT INSTITUTI

“TASDIQLAYMAN”

Rektor O.Sh. Bazarov

2023-yil “ ___ ” _____

TEXNOLOGIK MASHINA VA JIHOZLARNI HISOBLASH
VA KONSTRUKSIYALASH ASOSLARI

FAN DASTURI

Bilim	
sohasi:	700 000 - Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta’lim	
sohasi:	720 000 - Ishlab chiqarish va ishlov berish sohalari
Magistratura	
mutaxassisligi:	70720708 - Neft-gaz sanoati mashinalari va jihozlari

Qarshi – 2023

Fan/modul kodi TMJHKA1106	O'quv yili 2022-2023	Semestr 1	ECTS - Kreditlar 6	
Fan/modul turi Majburiy	Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 6	
	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
1.	TEKNOLOGIK MASHINA VA JIHOZLARNI HISOBLASH VA KONSTRUKSIYALASH ASOSLARI	90	90	180
2.	<p>Fanning mazmuni</p> <p>2.1. Fanni o'qitish maqsadi va vazifalari</p> <p>Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarga sanoat buyumlari sifatini baholash usullarini neft va gaz mashinalari va jihozlarni loyihalash bosqichlariga mos ravishda hisoblash va konstruksiyalash sohasida zaruriy bilimlar berish va amaliy ko'nikmalar hosil qilish, hamda bo'lg'usi mutaxassisning ilmiy-texnik tafakkurlarini rivojlantirishga yordam berish.</p> <p>Fanning vazifalari – talabalarga sanoat buyumlarining sifatini baholash usullarini; burg'ilash, neftgaz konlari va neftgazni qayta ishlash jihozlarni loyihalashning uslubiyoti va strukturasi; mexanizmlar, mashinalar, agregatlar va komplekslarning joylashuvi, kinematik va konstruktiv sxemalarini; ularni mustahkamlikga va chidamlilikga hisoblashlarning deterministik va ehtimoliy usullarini; konstruktiv yechimlarni maqbullashtirish usullarini, hamda maqbullashtirish mezonlarini asoslash va tanlash haqida bilimlar berish.</p> <p>2.2. Asosiy nazariy qism (ma`ruza mashg`ulotlari)</p> <p>Fan tarkibi mavzulari:</p> <p>1-Modul. Kirish. Mashinalar va jihozlarni yaratish va takomillashtirishda yechiladigan masalalar</p> <p>1-Mavzu. Kirish. Fanning maqsadi va vazifalari. Mashinalar va jihozlarni tayyorlash va takomillashtirish jarayonlari</p> <p>Kirish. Fanning maqsadi va vazifalari. Fanning rivojlanishi tarixi. Sanoat buyumlarini tayyorlash va ularni ishlab chiqarish sharoitiga moslash. Mashinalar va jihozlarni tayyorlash va takomillashtirish jarayonlarida yechiladigan ilmiy va texnik masalalar. Mashinalar konstruksiyalash masalasini izohlash. Yangi mashinalar yaratishda bajariladigan ilmiy ishlanmalar.</p> <p>2-Mavzu. Texnologik jihozlarni loyihalash uslubiyoti</p> <p>Texnologik mashinasozlikda standartlashtirish hajmi va tarkibi. Yagona tizimlar: konstruktorlik hujjatlari (ESKD); ishlab chiqarishni texnik tayyorlash (ESTPP); material va buyumlarni korroziya va eskirishdan himoyalash (ESZKS).</p> <p>Loyihalashtirish sistematik yondashish elementlari, konstruktorlik faoliyatining psixologik tomonlari. SAPR vositasida maqbul konstruksiyalarni yaratish: ma'lumotlar banki, matematik modellari, grafoqurishlar.</p> <p>3-Mavzu. Texnologik jihozlarni loyihalashning umumiy tamoyillari</p> <p>Tizimlar: mahsulot sifat ko'rsatkichlari (SPKP), mehnat xavfsizligi standartlari (SSBT). «Davlat texnika nazorati» ning me'yor va talablari. Konstruktorlik faoliyatida me'yor-texnik hujjatlarning ahamiyati. Nostandart texnologik jihozlarni yaratish asosiy bosqichlari: TZ, TP, EP, KD. Hisoblash turlari, texnologik jihozlarni</p>			

texnologik va mustahkamlikka hisoblash.

4-Mavzu. Texnologik jiholarni tayyorlashda konstruksion materiallarning o'рни

Burg'ilash, neftgaz konlari, neftgazni qayta ishlash va neftkimyo jihozlarida ishlatiluvchi asosiy konstruksion materiallar, ularning turlari. Yangi va kelgusida ishlatiluvchi materiallar. Mashina va apparatlar konstruksiyasiga konstruksion material va tayyorlash texnologiyasining ta'siri. Rangli metallar va qotishmalardan quyma, payvandlangan, emal qoplangan, bimetall, gumirllangan, keramik, uglegrafit, shisha apparatlarni loyihalashning o'ziga xos tomonlari.

2-Modul. Yupqa devorli idish va apparatlar

5-Mavzu. Yupqa devorli idish va apparatlar

Asosiy ma'lumotlar. Apparatlarning tuzilishi, hisobi va tekshirish bo'yicha umumiy ma'lumotlar. Ishchi, hisobiy va tekshiruv bosimlari. Ishchi va hisobiy haroratlar. Muhitning korrozion ta'siri va material xossalari e'tiborga oluvchi ruxsat etilgan kuchlanish. Payvand va kovsharlangan birikmalarning mustahkamlik koeffitsientlari. Apparat qalinligiga qo'shiluvchi hisobiy kattaliklar.

3-Modul. Ichki va tashqi bosim ostida ishlaydigan jihozlar

6-Mavzu. Ichki bosim ostidagi yupqa devorli qobiqlar

Qobiqlar haqida umumiy ma'lumotlar. Asosiy tushunchalar. O'qqa nisbatan simmetrik, biki qobiq materialining kuchlanishi.

7-Mavzu. Qobiqlarning momentsizlik nazariyasi

Mustahkamlik sharti. Bartovka qilingan konussimon va sferik qobiqlarni hisoblashning xos tomonlari. Hidrostatik bosim ostidagi qobiqni hisoblash.

8-Mavzu. Tashqi bosim, eguvchi moment, bo'ylama va ko'ndalang kuch ostidagi yupqa devorli qobiqlar.

Yupqalanish ostidagi qobiqni hisoblash. Muvozanat tushunchasi. Mahalliy va umumiy muvozanat. Qisqa tsilindrik qobiqni hisoblash va hisoblashda devorning optimal qalinligini aniqlash.

9-Mavzu. Maqbullik mezoni

Qobiqning hisobiy uzunligi. Qattqlik halqalari. Bo'ylama kuch va eguvchi moment ta'siridagi qobiqni muvozanatga hisoblash. Sferik, elliptik va konussimon dnishelarning muvozanati.

4-Modul. Plastinalarni hisoblash

10-Mavzu. Plastinalar va yassi dnishe (qopqoqlar)

Plastinalar haqida ma'lumotlar. Asosiy tushunchalar. Simmetrik yuklangan doirasimon plastinalar uchun umumiy tenglamalar. To'g'ri to'rt burchakli plastinalar.

11-Mavzu. Yuklashning turli yo'llari va hisoblash usullari.

Yassi mustahkamlik qovurg'ali qopqoqlarni hisoblash. Idishlar va apparatlar. Mustahkamlikka hisoblash me'yor va usullari. (GOST bo'yicha).

5-Modul. Texnologik jihozlardagi shtuserlar uchun teshiklarni mustahkamlash

12-Mavzu. Teshiklarning mustahkamlash

Qobiqlardagi teshiklarni mustahkamlash. Teshiklarni mustahkamlikga hisoblash usullari va konstruksiyalari. Materiallarni kuchlanish holatini e'tiborga olib mustahkamlash hisobi. Turli hisoblash usullarida kuchlanish chegaralari. GOST ning asosiy mazmuni. Teshiklarni mustahkamlashning optimal konstruksiyalari.

6-Modul. Momentlar nazariyasi

13-Mavzu. Texnologik jihozlarni hisoblashda kichik siklli yuklanishni e'tiborga olish

Kichik sikli yuklanishda apparat elementlarining o'ziga xos holatlari. RTM ning asosiy hollari. Qobiq va plastinalarni mustahkamlikka, ajraladigan va ajralmaydigan birikmalari mustahkamlikka hisoblashlar.

14-Mavzu. Yupqa devorli qobiqlarni momentli hisoblash nazariyasining asosiy tenglamalari

Chegaraviy masala tushinchasi. Chegaraviy yuklanish paydo bo'lish sabablari. Silindrsimon qobiqning chegaraviy yuklanishi ostida egilishi. Chegaraviy kuch va momentni aniqlash. Chegaraviy kuch va momentni e'tiborga olib apparatni mustahkamlikka hisoblash usullari.

8-Modul. Qobiq va plastinalarni mustahkamlik bo'linadigan birikmalari

15-Mavzu. Ajraladigan birikmalarning konstruksiyalari va ularni ishlatish sohasi

Flanesli birikmalar. Flaneslar konstruksiyalari. Birikmalar germetikligi va ularning konstruktiv elementlarini mustahkamlikka hisoblash. GOST ning asosiy mazmuni.

16-Mavzu. Flanesli birikmalar bolt va shpilkalaridagi termik kuchlanish

Maqbul konstruksiyalar mezon. Material va qayta ishlanayotgan muhit hossalarning ta'siri. Zich mustahkam ajraladigan birikmalarning boshqa turlari (muftali, nikelli). Ajraladigan qo'zg'aluvchi birikmalar. Shponkali, shlisali birikmalar. Tishli, tasmali va zanjirli uzatmalar.

7-Modul. Kolonna apparatlar

17-Mavzu. Kolonnali apparatlarni hisoblash

Shamol va seysmik ta'siri kuchlanishlarni hisoblash. Kolonna apparatlarni muvozanati va mustahkamligi. Mustahkamlikka hisoblash me'yor va usullari. Mustahkamlik va muvozanatni ta'minlovchi hisobiy kuchlanishni aniqlash. Kolonna apparatlar korpusida kontakt qurilmalarini mustahkamlashning asosiy prinsiplari. Turli kontakt qurilmalari elementlarini mustahkamlikka hisoblash.

18-Mavzu. Tayanchlarni hisoblash va konstruksiyalash

Apparatlarni tayanchlari va straxovkalash qurilmalari. Kolonna apparatlarning tayanchlarini loyihalash va hisoblash. Kolonna apparatlarning tayanchlarini OST ga ko'ra tanlash. Gorizontalar apparatlar tayanchlarini loyihalash va hisoblash. Gorizontalar apparatlar uzunligi boyicha tayanchlarni joylashtirishga oid tavsiyalar. Egarli tayanchlarni OST bo'yicha tanlash.

19-Mavzu. Vertikal apparatlar

Vertikal apparatlar tayanchlarini loyihalash va hisoblash. Texnologik jihozlar ayrim elementlarini loyihalash va hisoblash: ilmoqlar, saporalar, shtuserlar: ularni apparatda joylashtirish qoidalari.

8-Modul. Yuqori bosim ostida ishlaydigan apparatlar

20-Mavzu. Qalin devorli idish va apparatlar

Asosiy ma'lumotlar. Qalin devorli apparatlarning tuzilishi, ularning ishlatilishi. Me'yoriy parametrlar: hisobiy bosim va harorat, payvand birikmalarning mustahkamlik koeffisienti. Materialning davomiy mustahkamligi va korpusning konstruksiyasiga bog'liq holdagi ruxsat etilgan kuchlanishlar. Qalin devorli apparatlarning elementlari. Yuqori bosim apparatlarining qismlari: qobiqlar, dnishelar, flaneslar. Turli silindrik qobiqlar. Qopqoqlar konstruksiyalari.

21-Mavzu. Qalin devorli qobiqning kuchlanishi

Tashqi va ichki bosim ta'sirida halqasimon, radial va meridian kuchlanishlarni aniqlash. Kuchlanish epyuralari. Yuqori bosim apparati devorining qalinligini maksimal kuchlanishlar usuli boyicha hisoblash. Usulning kamchiliklari.

9-Modul. Qalin devorli apparatlarning chegaraviy masalasi

22-Mavzu. Korpuslarni chegaraviy usullar bo'yicha hisoblash

Qalin devorli silindrdagi harorat kuchlanishlari. Qalin devorli silindrik qobiqlarni bosim va issiqlikning bir vaqtda ta'sir etishida hisoblash. Yuqori bosim apparatlar qobiqlarining qismlari. Avtofrettaj. Qavariq va yassi dnishe va qopqoqlarni hisoblash. GOST ning asosiy mazmuni

23-Mavzu. Yuqori bosim apparatlarining zatvorlari

Yuqori bosim apparatlarining zatvorlari. Ularning ishlatilish sohalari, ishlash sharoitlari, mustahkamlik va germetiklikka hisoblash usullari.

2.2. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlar uchun qo'yidagi mavzular tavsiya etiladi.

1. Yangi mashinalar yaratishda bajariladigan ilmiy ishlanmalar.
2. O'rnatilgan standartlar talablarini o'rganish.
3. Nostandart texnologik jihozlarni yaratish asosiy bosqichlari.
4. Asosiy konstruksion materiallar va ularning turlari.
5. Payvand birikma mustahkamlik koeffitsientini hisoblash.
6. Ichki bosim ostidagi payvandlangan apparat elementlarini mustahkamlik-ka hisoblash.
7. Qobiqlarning tutashish joylarida (chegaraviy masala) apparatni mustahkamlikka hisoblash. Deformatsiyalarni mutanosiblik sharti.
8. Tashqi bosim ostidagi apparat elementlarini mustahkamlikka hisoblash.
9. Qobiqlardagi teshiklarni mustahkamlikka hisoblash.
10. To'g'ri to'rt burchakli plastinalarni mustahkamlikka hisoblash.
11. Yassi mustahkamlik qovurg'ali qopqoqlarni hisoblash.
12. Qobiqlardagi teshiklarni mustahkamlikka hisoblash.
13. Yuqori bosim apparatlari elementlarini harorat ta'sirini e'tiborga olib hisoblash.
14. Yupqa devorli qobiqlarda chegaraviy kuch va momentni aniqlash.
15. Birikmalar germetikligi va ularning konstruktiv elementlarini mustahkamlikka hisoblash.
16. Birikmalardagi termik kuchlanishlar.
17. Kolonnali apparatning shamol va seysmik ta'siri kuchlanishlarini hisoblash.
18. Vertikal apparatlar tayanchlarini hisoblash.
19. Detallarni mustahkamlikka hisoblashning determinik usullari. Statik yuklangan konstruksiyani mustahkamlikka hisoblash.
20. O'zgaruvchan kuchlanishda mustahkamlik zahirasi koeffitsiyenti bo'yicha hisoblash.
21. Simmetrik, asimmetrik va murakkab kuchlanganlik holatlarida hisoblashlar.
22. Qalin devorli silindrik qobiqlarni bosim va issiqlikning bir vaqtda ta'sir etishida hisoblash.

Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada bir akademik guruhga bir o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi zarur. Mashg'ulotlar faol va intefaol usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

2.4. Laboratoriya ishlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Fan bo'yicha laboratoriya ishlari namunaviy o'quv rejada ko'zda tutilmagan.

2.5. Kurs ishi (loyihasi) bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Fan bo'yicha kurs ishi (loyihasi) namunaviy o'quv rejada ko'zda tutilmagan.

2.6. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Talabalarning mustaqil ta'limi o'quv jarayonining muhim va asosiy shakli bo'lib, ularning jamoa bo'lib bilim olishlaridan, talablar va shaxsning imkoniyatlariga bog'liq ravishda, individual ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirishga yo'naltirishini ko'zda tutadi.

Fan bo'yicha talabalarning mustaqil ta'lim bilan shug'ullanishi uchun informatsion resurslar (darsliklar, ma'lumotnomalar, o'quv qo'llanmalar, individual topshiriqlar banki), informatsion resurslar, amaliy mashg'ulotlar uchun o'quv-uslubiy ko'rsatma, talabani o'zlashtirish darajasini baholash uchun test shaklidagi va yozma ish savollari to'plamlari mavjud bo'lishi va haftalik maslahatlar tashkil etilishi kerak.

“Texnologik mashina va jihozlarni hisoblash va konstruksiyalash asoslari” fanidan joriy mustaqil ishlar talabalarning ushbu fan bo'yicha bilimlarini chuqurlashtirish va mustahkamlashga, amaliy ko'nikmalarini rivojlantirishga yo'naltirilgan bo'lib, quyidagi ishlarni o'z ichiga oladi: ma'ruza materiallari bilan ishlash, amaliy mashg'ulotlarga tayyorgarlik ko'rish, individual uy topshiriqlarini bajarish, mustaqil va nazorat ishlariga tayyorgarlik, chegaraviy (joriy, oraliq) va yakuniy nazoratlarga tayyorgarlik.

Talabalarning mustaqil ta'limini shartli ravishda majburiy va qo'shimcha turlarga ajratish mumkin. Majburiy ta'lim talabalarning o'quv jarayonida joriy faolligi natijasini ifodalab, uning natijasi joriy, oraliq va yakuniy baholashlarda namoyon bo'ladi. Qo'shimcha mustaqil ta'lim talabalarning bilimlarini chuqurlashtirish va yanada mustahkamlash, muammolar bo'yicha analitik ko'nikmalarini rivojlantirishga yo'naltirilgan bo'lib, uning natijalari talabalarning ilmiy konferensiyalarda ishtiroki va referatlar tayyorlashlari kabilarni o'z ichiga olib semestr oxirida baholanadi.

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Mashinalar va jihozlarni tayyorlash va takomillashtirish jarayonlarida yechiladigan masalalar.

2. Material va buyumlarni korroziya himoyalash bo'yicha standartlar.

3. Konstruktorlik faoliyatidagi me'yor-texnik hujjatlar.

4. Neftgaz apparatlarini tayyorlash uchun asosiy konstruksion materiallar.

5. Muhitning korrozion ta'siri va material xossalarini e'tiborga oluvchi ruxsat etilgan kuchlanish.

6. Ichki va tashqi bosim ostida ishlaydigan jihozlari.

7. Apparatlar elemenlarini hisoblashning detirminik usullari.

8. Apparatlar elemenlarini hisoblashning ehtimoliy usullari.

9. Bo'ylama kuch va eguvchi moment ta'siridagi qobiqni muvozanatga hisoblash.

10. Simmetrik yuklangan doirasimon plastinalar uchun umumiy tenglamalar.

11. Turli hisoblash usullarida ruxsat etilgan kuchlanishlar.

12. Materiallarni kuchlanish holatida mustahkamlikka hisoblash.

13. Qobiq va plastinalarni mustahkamlikka hisoblashlar.

14. Chegaraviy kuch va momentni e'tiborga olib apparatni mustahkamlikka hisoblash.

15. Ajraladigan va ajralmaydigan birikmalarning konstruktiv elementlarini mustahkamlikka hisoblash.

16. Shponkali va shlisali birikmalarni mustahkamlikka hisoblash.

17. Kolonna apparatlar korpusida kontakt qurilmalarini mustahkamlashning asosiy tamoyillari.

	<p>18. Gorizontal apparatlar tayanchlarini hisoblash.</p> <p>19. Vertikal apparatlar ayrim elementlarini hisoblash.</p> <p>20. Qalin devorli qobiqning kuchlanishlari.</p> <p>21. Tashqi va ichki bosim ta'sirida halqasimon, radial va meridian kuchlanishlarni aniqlash.</p> <p>22. Qalin devorli silindrik qobiqlarni bosim va issiqlikning bir vaqtda ta'sir etishida hisoblash.</p> <p>23. Yuqori bosim apparatlarni mustahkamlikka va germetiklikka hisoblash.</p>
<p>3.</p>	<p>Fanni o'rganishning natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)</p> <p>“Texnologik mashina va jihozlarni hisoblash va konstruksiyalash asoslari” fanini o'qib tugatgan talabalar yangi konstruktiv yechimlarni qabul qilishni va mavjud texnologik jihozlarni takomillashtirishning asosiy ilmiy-texnik muammolari va istiqbollari, ularning boshqa sohalar bilan o'zaro bog'liqliklari to'g'risida tasavvurlarga ega bo'lishlari; mashinalardan foydalanish sharoitlarining o'ziga xos xususiyatlarini, jihozlarni yaratish yoki takomillashtirish bosqichlarini, neft-gaz texnologik jihozlarini tanlash va hisoblash uslubiyotini bilishlari kerak; mavjud sanoat buyumlari sifatini baholashni, mashina, mexanizm, agregat va komplekslarning joylashuvlari, kinematik konstruktiv sxemalarini funksional tahlil qilishni, determinik ehtimoliy hisoblashlar orqali mustahkamlik va chidamlilik ko'rsatkichlarini ta'minlashni bajara olishlari kerak.</p> <p>Fanni o'zlashtirish natijasida mutaxassis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - neft va gaz sanoati texnologik jihozlarini hisoblashlar va buyumlarni konstruksiyalash bo'yicha olgan bilimlarini kasbiy faoliyatida qo'llay olishni, o'z mehnatini ilmiy asosda tashkil etishni, mashinalar, mexanizmlar va jihozlarning asosiy turlarini, ularning joylashuv, kinematik va texnologik sxemalarini, hamda ularni mustahkamlikka va chidamlilikka hisoblashni metodlarini <i>bilishi kerak</i>; - texnologik jihozlarni hisoblashlar va tanlash, ularni maqbullashtirish usullarini; - yangi jihozlarni konstruksiyalashni va mavjudlarini takomillashtirishni; - foydalaniladigan va tayyor buyumlarning texnologik ko'rsatkichlari va fizik-mexanik xossalarini aniqlash bo'yicha sinovlar o'tkazish metodlarini qo'llashni; - sxemalar, chizmalar (ishchi va yig'ma), hamda mashinalar va jihozlarni hisoblash va konstruksiyalashda qo'llaniladigan texnologik va konstruktiv hujjatlar asosiy turlarini bajarishni <i>egallashi kerak</i>; - mustaqil ishlash, yangi bilimlarni yangi bilimlarni zamonaviy ta'lim va informatsion texnologiyalar yordamida boyitish; - jamoa bilan birga ishlashga tayyorlik qobiliyati va tayyorlik; - konstruksiyalarni tahlil qilish va va ularni maqbullashtirish bo'yicha tadbirlarni qo'llash ko'nikmalarini <i>egallagan bo'lishi kerak</i>.
<p>4.</p>	<p>Ta'lim texnologiyalari va metodlari</p> <ul style="list-style-type: none"> - informatsion-rivojlantiruvchi texnologiyalar, bilimlar tizimini shakllantirishga, yodda saqlash va ulardan foydalanishga yo'naltirgan. Ma'ruzalarni tashkil etish va o'qish hamda amaliy mashg'ulotlarni o'tkazish metodlari, sohaga tegishli adabiyotlar va davriy nashrlarni mustaqil o'rganish, bilimlarni mustaqil ravishda boyitish uchun zamonaviy informatsion texnologiyalarni qo'llash, shu jumladan axborotlarning texnik va elektron vositalaridan foydalanish, internet resurslariga murojaat qilish; - shaxsga yo'naltirilgan ta'lim texnologiyalari, o'quv jarayoni mobaynida ta'lim oluvchilarning turli xildagi qobiliyatlarini hisobga olishni ta'minlovchi, ularning individual qobiliyatlarini rivojlantirish uchun zaruriy sharoitlarni

	<p>ta'minlovchi, o'quv jarayonida ta'lim oluvchining faolligini rivojlantiruvchi. Shaxsga yo'naltirilgan ta'lim texnologiyalari o'qituvchi va talabaning o'zaro individual tezkor-so'rov muloqotida, individual uyga berilgan topshiriqlarni bajarishlarida, o'ta murakkab va munozarali masalalarni yechishlarda, haftalik maslahatlar davomida amalga oshiriladi.</p> <p>O'quv jarayonini tashkil etishda faol va interaktiv ta'lim metodlari: dialog, suhbat, guruhlarda va kichik guruhchalarda ishlash kabilardan foydalaniladi. Ma'ruzalarni o'qishda multimediya texnologiyalarini qo'llash va elektron modulli majmualardan foydalanish nazarda tutiladi. Talabalarning auditoriyadan tashqari mustaqil ishlashlari institut axborot-resurs markazlari, o'quv zallari, Internet tarmog'i resurslari va institut lokal tarmoqlari resurslaridan foydalanilgan holda amalga oshiriladi.</p> <p>Fan bo'yicha amaliy mashg'ulotlarni o'tishda texnologik qurilmalarning mavjud maketlaridan, texnologik qurilma, apparat va jihozlarning namunalardan va boshqa turdagi yig'ma birliklar tuzilishi, ishlash prinsiplarini o'rganish bilan bir qatorda ularning mustahkamlik ko'rsatkichlarini aniqlash va ishlash samaradorliklarini o'rganish bo'yicha misol va masalalar yechiladi.</p> <p>Auditoriya mashg'ulotlari ma'ruza shaklida PK va videoprojektorlardan foydalangan holda, amaliy mashg'ulotlar "Texnologik mashinalar va jihozlar" kafedrasida amaliy mashg'ulotlari xonalarida, stendlaridan, maketlardan, qirqimli modellardan, asl namunalardan foydalaniladi.</p> <p>Talabalarning mustaqil ta'limi amaliy mashg'ulotlarga tayyorgarlik, mustaqil ta'lim bo'yicha mavzularni o'zlashtirishlari kabilarni nazarda tutadi. Mustaqil ishlar nazorati hamda uning bajarilishi va rasmiylashtirishlar bo'yicha o'qituvchining yordami maslahatlar shaklida olib boriladi.</p>
<p>5.</p>	<p>Kreditlarni olish uchun talablar</p> <p>Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha test topshirish. Yakuniy nazorat bo'yicha o'quv jarayoni jadvaliga mos ravishda fanning barcha bo'limlaridan test topshiradi. Talaba fanni semestr mobaynida o'zlashtirishi natijasida 6 kredit to'playdi.</p>
<p>6.</p>	<p>Foydalanilgan adabiyotlar</p> <p>6.1. Asosiy adabiyotlar</p> <p>1. Nurmuhamedov H.S., Nig'madjonov S.K, Abdullayev A.SH. va b. Neft va kimyo sanoatlari mashina va qurilmalarini hisoblash va loyihalash. –T.: Fan va texnologiyalar, 2008. –356 b.</p> <p>2. Богданов Е.А., Микловцик Н.Ю., Королев И.Ю.. Основы проектирования нефтегазового оборудования. Учебное пособие. – Архангельск.: ИДСАФУ 2015. –230 с.</p> <p>3. Балденко Ф.Д. Расчеты бурового оборудования. -М.: РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2012. – 428 с.</p> <p>4. Воячек А. И., Сенькин В. В. Основы проектирования и конструирования машин. Учебное пособие. – Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та,</p>

	<p>2008. – 228 с.</p> <p style="text-align: center;">6.2. Qo‘shimcha adabiyotlar</p> <p>1. Тимонин А.С. Основы расчета и конструирования химико-технологического и природоохранного оборудования. Справочник. Т1. – Калуга, 2002. -852 с</p> <p>2. Yusupbekov N.R., Nurmuhamedov H.S., Zokirov S.G., Ismatullayev P.R., Mannonov U.V. Kimyo va oziq-ovqat sanoatlarning asosiy jarayon va qurilmalarini hisoblash va loyihalash. O‘quv qo‘llanma. –T.: Jahon, 2000. –231 b.</p> <p>3. Леонтьев А.П., Мозырев А.Г., Гребнев А.Н., Головченко С.Г. Прочностные расчеты отдельных элементов технологического оборудования. Учебное пособие. –Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. –144 с.</p> <p>4. Генералов М.Б. Машины и аппараты нефтехимических производств. –М.: Машиностроение. 2004. Т.4. -816 с.</p> <p>5. Скобло А.И., Молаканов Ю.К., Владимиров А.И., Щелкунов В.А. Прессессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии. – М.: Недр, 2000. – 677 с.</p> <p>6. Егоров Д.К., Егоров К.А., Лаврушин Г.А., Огнев Ю.Ф. Основы конструирования и испытания механических передач и элементов конструкций. –Владивосток.: Изд-во ДВГТУ, 2003. – 124 с.</p> <p style="text-align: center;">6.3. Axborot manbalari</p> <p>1. http://www.lex.uz. O‘zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari ma’lumotlari milliy bazasi sayti.</p> <p>2. http://www.gov.uz. O‘zbekiston Respublikasining hukumat portali.</p> <p>3. http://ebiblioteka.uz. Respublika ilmiy pedagogika kutubxonasi sayti.</p> <p>4. http://www.dobi.oglib.ru/. Neft va gaz elektron kutubxonasi.</p> <p>5. http://ziyonet.uz. Axborot ta’lim tarmog‘i.</p> <p>Fan dasturi Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti Kengashining 202__ yil “__” _____dagi ____-sonli bayonnomasi bilan ma’qullangan.</p> <p>O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligining 202__ yil “__” _____dagi ____-sonli buyrug‘i bilan ma’qullangan fan dasturlarini tegishli tayanch oliy ta’lim muassasasi tomonidan tasdiqlashga rozilik berilgan.</p> <p>Fan/modul uchun mas’ullar: Eshkabilov X.K. – QarMII “Texnologik mashinalar va jihozlar” kafedrası Prof. v.b., texnika fanlari nomzodi, dotsent</p> <p>Taqrizchilar: Xidirova Yu.X. - QarMII, “Kimyoviy texnologiya” kafedrası dotsenti, texnika fanlari nomzodi. Qurbonov F. P. - “Sho‘rtan neft va gaz qazib chiqarish” boshqarmasi gaz va gazkondensat qazib chiqarish bo‘limi yetakchi muhandisi</p>
--	---

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
QARSHI MUHANDISLIK – IQTISODIYOT INSTITUTI

Ro`yxatga olindi:
№ _____
2023-yil “ ___ ” _____

“TASDIQLAYMAN”
O`quv ishlari bo`yicha prorektor
_____ R.A.Eshonqulov
2023-yil “ ___ ” _____

TEXNOLOGIK MASHINA VA JIHOZLARNI HISOBLASH
VA KONSTRUKSIYALASH ASOSLARI

FAN SILLABUSI

Bilim	
sohasi:	700 000 - Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta’lim	
sohasi:	720 000 - Ishlab chiqarish va ishlov berish sohalari
Magistratura	
mutaxassisligi:	70720708 - Neft-gaz sanoati mashinalari va jihozlari

Qarshi – 2023

Fanning sillabusi 70720708 – “Neft-gaz sanoati mashinalari va jihozlari”

magistratura mutaxassisligi Malaka talablari, o`quv rejasi va fanning namunaviy dasturiga asosan ishlab chiqildi.

Tuzuvchi: **X.K.Eshkabilov** - “Texnologik mashinalar va jihozlar”
kafedrasini prof. v.b., t.f.n., dotsent

Fan sillabusi Qarshi muhandislik-iqtisodiyot institutining “Texnologik mashinalar va jihozlar” kafedrasining 2023-yil “___” _____ dagi ___ -sonli yig‘ilishida, “Neft va gaz” fakulteti Uslubiy Komissiyasining 2023-yil “___” _____ dagi ___ -sonli yig‘ilishida muhokama qilingan va institut Uslubiy Kengashining 2023-yil “___” _____ dagi ___ -sonli yig‘ilishi qarori bilan o‘quv jarayonida foydalanishga tavsiya etilgan.

O‘quv uslubiy boshqarma boshlig‘i

A.R.Mallayev

Fakulteti Uslubiy komissiyasi raisi

F.I.Murtazayev

Kafedra mudiri:

F.E.Buronov

Fan/modul kodi TMJHKA1106	O'quv yili 2022-2023	Semestr 1	ECTS - Kreditlar 6	
Fan/modul turi Majburiy	Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 6	
Fanning nomi		Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
TEKNOLOGIK MASHINA VA JIHOZLARNI HISOBLASH VA KONSTRUKSIYALASH ASOSLARI		90	90	180

O'qituvchi haqida ma'lumot

Kafedra nomi	Texnologik mashinalar va jihozlar		
O'qituvchilar	F.i.sh.	Telefon raqami	e-mail
Ma'ruzachi	Eshkabilov Xoliquil Karshiyevich	+998977300927	kholik@rambler.ru
Amaliy mashg'ulot	Eshkabilov Xoliquil Karshiyevich	+998977300927	kholik@rambler.ru

I. Fanning mazmuni

1.1. Fanni o'qitish maqsadi va vazifalari

Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarga sanoat buyumlari sifatini baholash usullarini neft va gaz mashinalari va jihozlarini loyihalash bosqichlariga mos ravishda hisoblash va konstruksiyalash sohasida zaruriy bilimlar berish va amaliy ko'nikmalar hosil qilish, hamda bo'lg'usi mutaxassisning ilmiy-texnik tafakkurlarini rivojlantirishga yordam berish.

Fanning vazifalari – talabalarga sanoat buyumlarining sifatini baholash usullarini; burg'ilash, neftgaz konlari va neftgazni qayta ishlash jihozlarini loyihalashning uslubiyoti va strukturasi; mexanizmlar, mashinalar, agregatlar va komplekslarning joylashuvi, kinematik va konstruktiv sxemalarini; ularni mustahkamlikga va chidamlilikga hisoblashlarning deterministik va ehtimoliy usullarini; konstruktiv yechimlarni maqbullashtirish usullarini, hamda maqbullashtirish mezonlarini asoslash va tanlash haqida bilimlar berish.

Ushbu sillabus hozirgi zamon fan va texnika yutuqlaridan foydalanib, neft-gaz quduqlarini burg'ilash, neftgaz mahsulotlarini qazib chiqarish va tayyorlash, neftgazni qayta ishlashda qo'llaniladigan statsionar va mobil blokli qurilmalar va jihozlarni hamda ularni tashkil etuvchi elementlarni ta'mirlash texnologiyalari bo'yicha ma'lumotlar asoslarida tuzib chiqilgan.

1.2. Fanning Oliy ta'lim asosiy ta'lim dasturi strukturasi tutgan o'rni

Fan "Neft-gaz sanoati mashinalari va jihozlari" magistratura mutaxassisligi bo'yicha magistrlar tayyorlashga yo'naltirilgan bo'lib, mutaxassislik o'quv rejasining majburiy fanlar blokiga kiradi, neft-gaz quduqlarini burg'ilash, neftgaz mahsulotlarini qazib chiqarish va tayyorlash, neftgazni qayta ishlashda qo'llaniladigan mashinalar va jihozlarni hamda ularni tashkil etuvchi elementlarni ta'mirlash texnologiyalari, hamda ularning ish qobiliyatini uzatish maqsadida joriy, o'rta va capital ta'mirlash texnologik jarayonlari bo'yicha o'rnatilgan meyoriy hujjatlarini o'rganishga qaratilgan.

Fan magistratura talabasining umummadaniy va kasbiy kompetensiyalarini shakllantirishga mo'ljallangan. Fanning mazmuni bakalavriat ta'lim yunalishi o'quv rejasida bo'yicha o'rganiladigan Neft va gaz quduqlarini burg'ilash texnologiyasi va texnikasi, neft va gaz konlari mashina va jihozlari, neft va gazni qayta ishlash texnologik jihozlari fanlari bo'yicha olingan bilimlarni jalb qilish orqali izoh etiladi.

Fan quyidagi yo'nalishlarni yoritadi: mashinalar va jihozlarni yaratish va takomillashtirishda yechiladigan masalalar; yupqa devorli idish va apparatlar; ichki va tashqi bosim ostida ishlaydigan jihozlar; texnologik jihozlardagi shtuserlar uchun teshiklarni mustahkamlash; qobiq va plastinalarni mustahkamlik bo'linadigan birikmalari; kolonna apparatlar; yuqori bosim ostida ishlaydigan apparatlar; qalin devorli apparatlarning chegaraviy masalasi; jihozlarning konstruktiv bajarilishlari va ularning aloxida elementlarini tayyorlashda qo'llaniladigan materiallar hamda ularni tanlash, texnologik tizimda foydalaniladigan meyoriy hujjatlar va ulardan foydalanish-rasmiylashtirish, yuqori bosimli idishlardan foydalanishda ularning ishonchliligini ta'minlash masalalari.

Fanni o'qitish o'quv jarayonini tashkil etishning ma'ruza va amaliy mashg'ulotlar shakllarida jihozlarning konstruktiv bajarilishlari, ularning ishlash sharoitlari, tashish va saqlash jarayonlarida qo'llaniladigan texnologik jihozlarning o'ziga xos – xususiyatlari, ularni tayyorlash jarayoniga va ulardan foydalanishda texnologik jarayonlarning aloxida qismlari uchun qabul qilingan texnik meyoriy hujjatlarni o'rganish orqali ishlab chiqarish havfsizligini ta'minlash; texnologik jarayonda avtomatlashtirilgan tizimlarni qo'llagan holda jihozlarni ishlatishni kompyuter texnologiyalaridan foydalangan holda amalga oshirishni ko'zda tutadi. Bu turlarda bilim berish o'quv filmlarini namoyish qilish orqali, talabalarning mustaqil ishlarini bajarishlari va fan bo'yicha maslahatlar bilan to'ldiriladi.

Fanning o'quv dasturi bo'yicha oraliq nazoratlar test ko'rinishida, amaliy mashg'ulotlarini bajarish bo'yicha og'zaki savol-javob va oxirgi yakuniy nazorat ko'zda tutilgan.

2. Fanni o'rganishning natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)

"Texnologik mashina va jihozlarni hisoblash va konstruksiyalash asoslari" fanini o'qib tugatgan talabalar yangi konstruktiv yechimlarni qabul qilishni va

mavjud texnologik jihozlarni takomillashtirishning asosiy ilmiy-texnik muammolari va istiqbollari, ularning boshqa sohalar bilan o'zaro bog'liqliklari to'g'risida tasavvurlarga ega bo'lishlari; mashinalardan foydalanish sharoitlarining o'ziga xos xususiyatlarini, jihozlarni yaratish yoki takomillashtirish bosqichlarini, neft-gaz texnologik jihozlarni tanlash va hisoblash uslubiyotini bilishlari kerak; mavjud sanoat buyumlari sifatini baholashni, mashina, mexanizm, agregat va komplekslarning joylashuvlari, kinematik konstruktiv sxemalarini funksional tahlil qilishni, determinik ehtimoliy hisoblashlar orqali mustahkamlik va chidamlilik ko'rsatkichlarini ta'minlashni bajara olishlari kerak.

Fanni o'zlashtirish natijasida mutaxassis:

bilishi kerak

- neft va gaz sanoati texnologik jihozlarni hisoblashlar va buyumlarni konstruksiyalash bo'yicha olgan bilimlarini kasbiy faoliyatida qo'llay olishni;
- o'z mehnatini ilmiy asosda tashkil etishni;
- mashinalar, mexanizmlar va jihozlarning asosiy turlarini;
- mashinalar, mexanizmlar va jihozlarning joylashuv, kinematik va texnologik sxemalarini;

mashinalar, mexanizmlar va jihozlarni hamda ularni tashkil etuvchi elementlarni mustahkamlikka va chidamlilikka hisoblash metodlarini/

talaba bilimga ega bo'lishi kerak:

- texnologik jihozlarni hisoblashlar va tanlash, ularni maqbullashtirish usullari to'g'risida;
- yangi jihozlarni konstruksiyalashni va mavjudlarini takomillashtirish to'g'risida;
- foydalaniladigan va tayyor buyumlarning texnologik ko'rsatkichlari va fizik-mexanik xossalari aniqlash bo'yicha sinovlar o'tkazish metodlarini qo'llash to'g'risida;
- sxemalar, chizmalar (ishchi va yig'ma), hamda mashinalar va jihozlarni hisoblash va konstruksiyalashda qo'llaniladigan texnologik va konstruktiv hujjatlar asosiy turlarini bajarish to'g'risida;

talaba ko'nikmalarni egallashi kerak:

- mustaqil ishlash, yangi bilimlarni yangi bilimlarni zamonaviy ta'lim va informatsion texnologiyalar yordamida boyitish;
- konstruksiyalarni tahlil qilish va ularni maqbullashtirish bo'yicha tadbirlarni qo'llash.

3. Ta'lim texnologiyalari va metodlari

Informatsion-rivojlantiruvchi texnologiyalar, bilimlar tizimini shakllantirishga, yodda saqlash va ulardan foydalanishga yo'naltirgan. Ma'ruzalarni tashkil etish va o'qish hamda amaliy mashg'ulotlarni o'tkazish metodlari, sohaga tegishli adabiyotlar va davriy nashrlarni mustaqil o'rganish, bilimlarni mustaqil ravishda boyitish uchun

zamonaviy informatsion texnologiyalarni qo'llash, shu jumladan axborotlarning texnik va elektron vositalaridan foydalanish, internet resurslariga murojaat qilish;

Shaxsga yo'naltirilgan ta'lim texnologiyalari, o'quv jarayoni mobaiynida ta'lim oluvchilarning turli xildagi qobiliyatlarini hisobga olishni ta'minlovchi, ularning individual qobiliyatlarini rivojlantirish uchun zaruriy sharoitlarni ta'minlovchi, o'quv jarayonida ta'lim oluvchining faolligini rivojlantiruvchi. Shaxsga yo'naltirilgan ta'lim texnologiyalari o'qituvchi va talabaning o'zaro individual tezkor-so'rov muloqotida, uyga berilgan individual topshiriqlarni bajarishlarida, murakkab va munozarali masalalarni yechishlarda, haftalik maslahatlar davomida amalga oshiriladi.

O'quv jarayonini tashkil etishda faol va interfaol ta'lim metodlari: dialog, suhbat, guruhlarda va guruhda kichik guruhchalarga bo'lib ishlash kabilardan foydalaniladi.

Ma'ruzalarni o'qishda multimediya texnologiyalarini qo'llash, taqdimot va tarqatma materiallarda hamada elektron modulli majmualardan foydalanish nazarda tutiladi.

Talabalarning individual ravishda berilgan fan mavzulari bo'yicha mustaqil ishi bajarilishi ko'zda tutilgan bo'lib, ularning auditoriyadan tashqari mustaqil ishlashlari institut axborot-resurs markazlari, o'quv zallari, Internet tarmog'i resurslari va institut lokal tarmoqlari resurslaridan foydalanilgan holda amalga oshiriladi.

Fan bo'yicha amaliy mashg'ulotlarni o'tishda jihozlar va ularni tashkil etuvchi elementlarni ta'mirlash haqida ma'lumotnomalar materiallaridan, o'rnatilgan Nizom va standart bo'yich ma'lumotlardan, texnologik jihozlar mavjud maketlaridan, texnologik sxemalardan, apparat va jihozlarning namunalardan va boshqa turdagi yuqori bosimli idishlar yig'ma birliklari tuzilishi, ishlash prinsiplarini o'rganish bilan bir qatorda ularning mustahkamlik ko'rsatkichlarini aniqlash va ishlash samaradorliklarini baholash bo'yicha misol va masalalar yechiladi.

Auditoriya mashg'ulotlari ma'ruza shaklida PK va videoprojektorlardan foydalangan holda mavzuga oid taqdimot materiallari orqali ma'ruza mashg'ulotlari xonalarida, amaliy mashg'ulotlar esa bir akademik guruhga bir professor-o'qituvchi tomonidan kafedraga tegishli amaliy mashg'ulotlar uchun xonalarda ta'mirlash bo'yicha bo'yicha laboratoriya qurilmalari va moslamalardan maketlaridan, qirqimli modellardan, asl namunalardan foydalanilib o'tiladi.

Talabalarning mustaqil ta'limi amaliy mashg'ulotlarga tayyorgarlik, mustaqil ta'lim bo'yicha mavzularni o'zlashtirishlar kabilarni nazarda tutadi. Mustaqil ishlar nazorati hamda uning bajarilishi va rasmiylashtirishlar bo'yicha o'qituvchining yordami maslahatlar shaklida olib boriladi. Talabalar kafedra tomonidan ishlab chiqilgan mustaqil ishlar mavzulari bo'yicha individual ravishda mustaqil ishlarini bajaradi va uni baholash berkitilgan rahbar o'qituvchi tomonidan amalga oshiriladi.

4. Fan tarkibi
4.1. Ma'ruza mashg'ulotlari

T/r	Mavzular nomi	Soat
	1-semestr	
	1- Modul. Kirish. Mashinalar va jihozlarni yaratish va takomillashtirishda yechiladigan masalalar	
1	Kirish. Fanning maqsadi va vazifalari. Mashinalar va jihozlarni tayyorlash va takomillashtirish jarayonlari	2
2	Texnologik jihozlarni loyihalash uslubiyoti	2
3	Texnologik jihozlarni loyihalash uslubiyoti	2
4	Texnologik jihozlarni tayyorlashda konstruksion materiallarning o'rni	2
	2-Modul. Yupqa devorli idish va apparatlar	
5	Yupqa devorli idish va apparatlar	2
	3-Modul. Ichki va tashqi bosim ostida ishlaydigan jihozlar	
6	Ichki bosim ostidagi yupqa devorli qobiqlar	2
7	Qobiqlarning momentsizlik nazariyasi	2
8	Tashqi bosim, eguvchi moment, bo'ylama va ko'ndalang kuch ostidagi yupqa devorli qobiqlar	2
9	Maqbullik mezoni	2
	4-Modul. Plastinalarni hisoblash	
10	Plastinalar va yassi dnishe (qopqoqlar)	2
11	Yuklashning turli yo'llari va hisoblash usullari	2
	5-Modul. Texnologik jihozlardagi shtuserlar uchun teshiklarni mustahkamlash	
12	Teshiklarning mustahkamlash	2
	6-Modul. Momentlar nazariyasi	
13	Texnologik jihozlarni hisoblashda kichik siklli yuklanishni e'tiborga olish	2
14	Yupqa devorli qobiqlarni momentli hisoblash nazariyasining asosiy tenglamalari	2
15	Ajraladigan birikmalarning konstruktsiyalari va ularni ishlatish sohasi	2
16	Flanesli birikmalar bolt va shpilkalardagi termik kuchlanish	2
	7-Modul. Kolonna apparatlar	
17	Kolonnali apparatlarni hisoblash	2
18	Tayanchlarni hisoblash va konstruksiyalash	2
19	Vertikal apparatlar	2
	8-Modul. Yuqori bosim ostida ishlaydigan apparatlar	
20	Qalin devorli idish va apparatlar	2
21	Qalin devorli qobiqning kuchlanishi	
	9-Modul. Qalin devorli apparatlarning chegaraviy masalasi	
22	Korpuslarni chegaraviy usullar bo'yicha hisoblash	2
23	Yuqori bosim apparatlarining zatvorlari	2
	Jami	46

Ma'ruza mashg'ulotlari mavzulari:

1-Modul. Kirish. Mashinalar va jihozlarni yaratish va takomillashtirishda yechiladigan masalalar

1-Mavzu. Kirish. Fanning maqsadi va vazifalari. Mashinalar va jihozlarni tayyorlash va takomillashtirish jarayonlari

Kirish. Fanning maqsadi va vazifalari. Fanning rivojlanishi tarixi. Sanoat buyumlarini tayyorlash va ularni ishlab chiqarish sharoitiga moslash. Mashinalar va jihozlarni tayyorlash va takomillashtirish jarayonlarida yechiladigan ilmiy va texnik masalalar. Mashinalar konstruksiyalash masalasini izohlash. Yangi mashinalar yaratishda bajariladigan ilmiy ishlanmalar.

2-Mavzu. Texnologik jihozlarni loyihalash uslubiyoti

Texnologik mashinasozlikda standartlashtirish hajmi va tarkibi. Yagona tizimlar: konstruktorlik hujjatlari (ESKD); ishlab chiqarishni texnik tayyorlash (ESTPP); material va buyumlarni korroziya va eskirishdan himoyalash (ESZKS). Loyihalashtirish sistematik yondashish elementlari, konstruktorlik faoliyatining psixologik tomonlari. SAPR vositasida maqbul konstruksiyalarni yaratish: ma'lumotlar banki, matematik modellari, grafoqurishlar.

3-Mavzu. Texnologik jihozlarni loyihalash uslubiyoti

Tizimlar: mahsulot sifat ko'rsatkichlari (SPKP), mehnat xavfsizligi standartlari (SSBT). «Davlat texnika nazorati» ning me'yor va talablari. Konstruktorlik faoliyatida me'yor-texnik hujjatlarning ahamiyati. Nostandart texnologik jihozlarni yaratish asosiy bosqichlari: TZ, TP, EP, KD. Hisoblash turlari, texnologik jihozlarni texnologik va mustahkamlikka hisoblash.

4-Mavzu. Texnologik jihozlarni tayyorlashda konstruksion materiallarning o'rni

Burg'ilash, neftgaz konlari, neftgazni qayta ishlash va neftkimyo jihozlarida ishlatiluvchi asosiy konstruksion materiallar, ularning turlari. Yangi va kelgusida ishlatiluvchi materiallar. Mashina va apparatlar konstruksiyasiga konstruksion material va tayyorlash texnologiyasining ta'siri. Rangli metallar va qotishmalardan quyma, payvandlangan, emal qoplangan, bimetall, gumirllangan, keramik, uglegrafit, shisha apparatlarni loyihalashning o'ziga xos tomonlari.

2-Modul. Yupqa devorli idish va apparatlar

5-Mavzu. Yupqa devorli idish va apparatlar

Asosiy ma'lumotlar. Apparatlarning tuzilishi, hisobi va tekshirish bo'yicha umumiy ma'lumotlar. Ishchi, hisobiy va tekshiruv bosimlari. Ishchi va hisobiy haroratlar. Muhitning korrozion ta'siri va material xossalarini e'tiborga oluvchi ruxsat etilgan kuchlanish. Payvand va kovsharlangan birikmalarning mustahkamlik koeffitsientlari. Apparat qalinligiga qo'shiluvchi hisobiy kattaliklar.

3-Modul. Ichki va tashqi bosim ostida ishlaydigan jihozlar

6-Mavzu. Ichki bosim ostidagi yupqa devorli qobiqlar

Qobiqlar haqida umumiy ma'lumotlar. Asosiy tushunchalar. O'qqa nisbatan simmetrik, biki qobiq materialining kuchlanishi.

7-Mavzu. Qobiqlarning momentsizlik nazariyasi

Mustahkamlik sharti. Bartovka qilingan konussimon va sferik qobiqlarni hisoblashning xos tomonlari. Hidrostatik bosim ostidagi qobiqni hisoblash.

8-Mavzu. Tashqi bosim, eguvchi moment, bo'ylama va ko'ndalang kuch ostidagi yupqa devorli qobiqlar.

Yupqalanish ostidagi qobiqni hisoblash. Muvozanat tushunchasi. Mahalliy va umumiy muvozanat. Qisqa tsilindrik qobiqni hisoblash va hisoblashda devorning optimal qalinligini aniqlash.

9-Mavzu. Maqbullik mezoni

Qobiqning hisobiy uzunligi. Qattqlik halqalari. Bo'ylama kuch va eguvchi moment ta'siridagi qobiqni muvozanatga hisoblash. Sferik, elliptik va konussimon dnishelarning muvozanati.

4-Modul. Plastinalarni hisoblash

10-Mavzu. Plastinalar va yassi dnishe (qopqoqlar)

Plastinalar haqida ma'lumotlar. Asosiy tushunchalar. Simmetrik yuklangan doirasimon plastinalar uchun umumiy tenglamalar. To'g'ri to'rt burchakli plastinalar.

11-Mavzu. Yuklashning turli yo'llari va hisoblash usullari

Yassi mustahkamlik qovurg'ali qopqoqlarni hisoblash. Idishlar va apparatlar. Mustahkamlikka hisoblash me'yor va usullari. (GOST bo'yicha).

5-Modul. Texnologik jihozlardagi shtuserlar uchun teshiklarni mustahkamlash

12-Mavzu. Teshiklarning mustahkamlash

Qobiqlardagi teshiklarni mustahkamlash. Teshiklarni mustahkamlikga hisoblash usullari va konstruksiyalari. Materiallarni kuchlanish holatini e'tiborga olib mustahkamlash hisobi. Turli hisoblash usullarida kuchlanish chegaralari. GOST ning asosiy mazmuni. Teshiklarni mustahkamlashning optimal konstruksiyalari.

6-Modul. Momentlar nazariyasi

13-Mavzu. Texnologik jihozlarni hisoblashda kichik siklli yuklanishni e'tiborga olish

Kichik siklli yuklanishda apparat elementlarining o'ziga xos holatlari. RTM ning asosiy hollari. Qobiq va plastinalarni mustahkamlikka, ajraladigan va ajralmaydigan birikmalari mustahkamlikka hisoblashlar.

14-Mavzu. Yupqa devorli qobiqlarni momentli hisoblash nazariyasining asosiy tenglamalari

Chegaraviy masala tushinchasi. Chegaraviy yuklanish paydo bo'lish sabablari. Silindrsimon qobiqning chegaraviy yuklanishi ostida egilishi. Chegaraviy kuch va momentni aniqlash. Chegaraviy kuch va momentni e'tiborga olib apparatni mustahkamlikka hisoblash usullari.

15-Mavzu. Ajraladigan birikmalarning konstruktsiyalari va ularni ishlatish sohasi

Flanesli birikmalar. Flaneslar konstruktsiyalari. Birikmalar germetikligi va ularning konstruktiv elementlarini mustahkamlikka hisoblash. GOST ning asosiy mazmuni.

16-Mavzu. Flanesli birikmalar bolt va shpilkalaridagi termik kuchlanish

Maqbul konstruktsiyalar mezonlari. Material va qayta ishlanayotgan muhit hossalarning ta'siri. Zich mustahkam ajraladigan birikmalarning boshqa turlari (muftali, nikelli). Ajraladigan qo'zg'aluvchi birikmalar. Shponkali, shlisali birikmalar. Tishli, tasmali va zanjirli uzatmalar.

7-Modul. Kolonna apparatlar

17-Mavzu. Kolonnali apparatlarni hisoblash

Shamol va seysmik ta'siri kuchlanishlarni hisoblash. Kolonna apparatlarni muvozanati va mustahkamligi. Mustahkamlikka hisoblash me'yor va usullari. Mustahkamlik va muvozanatni ta'minlovchi hisobiy kuchlanishni aniqlash. Kolonna apparatlar korpusida kontakt qurilmalarini mustahkamlashning asosiy prinsiplari. Turli kontakt qurilmalari elementlarini mustahkamlikka hisoblash.

18-Mavzu. Tayanchlarni hisoblash va konstruksiyalash

Apparatlarni tayanchlari va straxovkalash qurilmalari. Kolonna apparatlarning tayanchlarini loyihalash va hisoblash. Kolonna apparatlarning tayanchlarini OST ga ko'ra tanlash. Gorizontalar apparatlar tayanchlarini loyihalash va hisoblash. Gorizontalar apparatlar uzunligi bo'yicha tayanchlarni joylashtirishga oid tavsiyalar. Egarli tayanchlarni OST bo'yicha tanlash.

19-Mavzu. Vertikal apparatlar

Vertikal apparatlar tayanchlarini loyihalash va hisoblash. Texnologik jihozlar ayrim elementlarini loyihalash va hisoblash: ilmoqlar, saporalar, shtuserlar: ularni apparatda joylashtirish qoidalari.

8-Modul. Yuqori bosim ostida ishlaydigan apparatlar

20-Mavzu. Qalin devorli idish va apparatlar

Asosiy ma'lumotlar. Qalin devorli apparatlarning tuzilishi, ularning ishlatilishi. Me'yoriy parametrlar: hisobiy bosim va harorat, payvand birikmalarning mustahkamlik koeffitsienti. Materialning davomiy mustahkamligi va korpusning konstruksiyasiga bog'liq holdagi ruxsat etilgan kuchlanishlar. Qalin devorli apparatlarning elementlari. Yuqori bosim apparatlarining qismlari: qobiqlar, dnishelar, flaneslar. Turli silindrik qobiqlar. Qopqoqlar konstruktsiyalari.

21-Mavzu. Qalin devorli qobiqning kuchlanishi

Tashqi va ichki bosim ta'sirida halqasimon, radial va meridian kuchlanishlarni aniqlash. Kuchlanish epyuralari. Yuqori bosim apparati devorining qalinligini maksimal kuchlanishlar usuli bo'yicha hisoblash. Usulning kamchiliklari.

9-Modul. Qalin devorli apparatlarning chegaraviy masalasi

22-Mavzu. Korpuslarni chegaraviy usullar bo'yicha hisoblash

Qalin devorli silindrdagi harorat kuchlanishlari. Qalin devorli silindrik qobiqlarni bosim va issiqlikning bir vaqtda ta'sir etishida hisoblash. Yuqori bosim apparatlar qobiqlarining qismlari. Avtofrettaj. Qavariq va yassi dnishe va qopqoqlarni hisoblash. GOST ning asosiy mazmuni

23-Mavzu. Yuqori bosim apparatlarining zatvorlari

Yuqori bosim apparatlarining zatvorlari. Ularning ishlatilish sohalari, ishlash sharoitlari, mustahkamlik va germetiklikka hisoblash usullari.

Ma'ruza mashg'ulotlari multimediya qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada akademik guruhlar oqimi uchun o'tiladi.

4.2. Amaliy mashg'ulotlar

T/r	Mavzular nomi	Soat
1	2	3
	1-semestr	
1	1-amaliy topshiriq. Yangi mashinalar yaratishda bajariladigan ilmiy ishlanmalar	2
2	2-amaliy topshiriq. O'rnatilgan standartlar talablarini o'rganish	2
3	3-amaliy topshiriq. Nostandart texnologik jihozlarni yaratish asosiy bosqichlari	2
4	4-amaliy topshiriq. Asosiy konstruksion materiallar va ularning turlari	2
5	5-amaliy topshiriq. Payvand birikma mustahkamlik koeffitsientini hisoblash	2
6	6-amaliy topshiriq. Ichki bosim ostidagi payvandlangan apparat elementlarini mustahkamlikka hisoblash	2
7	7-amaliy topshiriq. Qobiqlarning tutashish joylarida (chegaraviy masala) apparatni mustahkamlikka hisoblash.	2
8	8-amaliy topshiriq. Tashqi bosim ostidagi apparat elementlarini mustahkamlikka hisoblash	2
9	9-amaliy topshiriq. Qobiqlardagi teshiklarni hisoblash	2
10	10-amaliy topshiriq. To'g'ri to'rt burchakli plastinalarni mustahkamlikka hisoblash	2
11	11-amaliy topshiriq. Yassi mustahkamlik qovurg'ali qopqoqlarni hisoblash	2
12	12-amaliy topshiriq. Qobiqlardagi teshiklarni mustahkamlikka hisoblash	2
13	13-amaliy topshiriq. Yuqori bosim apparatlari elementlarini harorat ta'sirini e'tiborga olib hisoblash	2
14	14-amaliy topshiriq. Yupqa devorli qobiqlarda chegaraviy kuch va momentni aniqlash	2

1	2	3
15	15-amaliy topshiriq. Birikmalar germetikligi va ularning konstruktiv elementlarini mustahkamlikka hisoblash	2
16	16-amaliy topshiriq. Birikmalardagi termik kuchlanishlar	2
17	17-amaliy topshiriq. Kolonnali apparatning shamol va seysmik ta'siri kuchlanishlarini hisoblash	2
18	18-amaliy topshiriq. Vertikal apparatlar tayanchlarini hisoblash	2
1	2	3
19	19-amaliy topshiriq. Detallarni mustahkamlikka hisoblashning determinik usullari.	2
20	20-amaliy topshiriq. O'zgaruvchan kuchlanishda mustahkamlik zahirasi koeffitsiyenti bo'yicha hisoblash	2
21	21-amaliy topshiriq. Simmetrik, asimmetrik va murakkab kuchlanganlik holatlarida hisoblashlar	2
22	22-amaliy topshiriq. Qalin devorli silindrik qobiqlarni bosim va issiqlikning bir vaqtda ta'sir etishida hisoblash	2
Jami		44

4.3. Laboratoriya mashg'ulotlari

Fan bo'yicha laboratoriya ishlari namunaviy o'quv rejada ko'zda tutilmagan.

4.4. Kurs ishi (loyihasi) bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Fan bo'yicha kurs ishi (loyihasi) namunaviy o'quv rejada ko'zda tutilmagan.

4.5. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

1. Mashinalar va jihozlarni tayyorlash va takomillashtirish jarayonlarida yechiladigan masalalar.
2. Material va buyumlarni korroziya himoyalash bo'yicha standartlar.
3. Konstruktorlik faoliyatidagi me'yor-texnik hujjatlar.
4. Neftgaz apparatlarini tayyorlash uchun asosiy konstruktsion materiallar.
5. Muhitning korrozion ta'siri va material xossalarini e'tiborga oluvchi ruxsat etilgan kuchlanish.
6. Ichki va tashqi bosim ostida ishlaydigan jihozlari.
7. Apparatlar elemenlarini hisoblashning detirminik usullari.
8. Apparatlar elemenlarini hisoblashning ehtimoliy usullari.
9. Bo'ylama kuch va eguvchi moment ta'siridagi qobiqni muvozanatga hisoblash.
10. Simmetrik yuklangan doirasimon plastinalar uchun umumiy tenglamalar.
11. Turli hisoblash usullarida ruxsat etilgan kuchlanishlar.
12. Materiallarni kuchlanish holatida mustahkamlikka hisoblash.
13. Qobiq va plastinalarni mustahkamlikka hisoblashlar.
14. Chegaraviy kuch va momentni e'tiborga olib apparatni mustahkamlikka

hisoblash.

15. Ajraladigan va ajralmaydigan birikmalarning konstruktiv elementlarini mustahkamlikka hisoblash.

16. Shponkali va shlisali birikmalarni mustahkamlikka hisoblash.

17. Kolonna apparatlar korpusida kontakt qurilmalarini mustahkamlashning asosiy tamoyillari.

18. Gorizontal apparatlar tayanchlarini hisoblash.

19. Vertikal apparatlar ayrim elementlarini hisoblash.

20. Qalin devorli qobiqning kuchlanishlari.

21. Tashqi va ichki bosim ta'sirida halqasimon, radial va meridian kuchlanishlarni aniqlash.

22. Qalin devorli silindrik qobiqlarni bosim va issiqlikning bir vaqtda ta'sir etishida hisoblash.

23. Yuqori bosim apparatlarni mustahkamlikka va germetiklikka hisoblash.

5. Kreditlarni olish uchun talablar

Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha test topshirish. Yakuniy nazorat bo'yicha o'quv jarayoni jadvaliga mos ravishda fanning barcha bo'limlaridan test topshiradi. Talaba fanni semestr mobaynida o'zlashtirishi natijasida 6 kredit to'playdi.

Foydalanilgan adabiyotlar

6.1. Asosiy adabiyotlar

1. Nurmuhamedov H.S., Nig'madjonov S.K., Abdullayev A.SH. va b. Neft va kimyo sanoatlari mashina va qurilmalarini hisoblash va loyihalash. –T.: Fan va texnologiyalar, 2008. –356 b.

2. Богданов Е.А., Микловцик Н.Ю., Королев И.Ю.. Основы проектирования нефтегазового оборудования. Учебное пособие. – Архангельск.: ИДСАФУ 2015. –230 с.

3. Балденко Ф.Д. Расчеты бурового оборудования. -М.: РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2012. – 428 с.

4. Воячек А. И., Сенькин В. В. Основы проектирования и конструирования машин. Учебное пособие. – Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2008. – 228 с.

6.2. Qo'shimcha adabiyotlar

1. Тимонин А.С. Основы расчета и конструирования химико-технологического и природоохранного оборудования. Справочник. Т1. – Калуга, 2002. -852 с

2. Yusupbekov N.R., Nurmuhamedov H.S., Zokirov S.G., Ismatullayev P.R., Mannonov U.V. Kimyo va oziq-ovqat sanoatlarning asosiy jarayon va qurilmalarini hisoblash va loyihalash. O`quv qo`llanma. –T.: Jahon, 2000. –231 b.

3. Леонтьев А.П., Мозырев А.Г., Гребнев А.Н., Головченко С.Г. Прочностные расчеты отдельных элементов технологического оборудования. Учебное пособие. –Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. –144 с.

4. Генералов М.Б. Машины и аппараты нефтехимических производств. –М.: Машиностроение. 2004. Т.4. -816 с.

5. Скобло А.И., Молаканов Ю.К., Владимиров А.И., Щелкунов В.А. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии. – М.: Недр, 2000. – 677 с.

6. Егоров Д.К., Егоров К.А., Лаврушин Г.А., Огнев Ю.Ф. Основы конструирования и испытания механических передач и элементов конструкций. –Владивосток.: Изд-во ДВГТУ, 2003. – 124 с.

6.3. Axborot manbalari

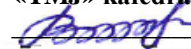
1. <http://www.lex.uz>. O‘zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari ma’lumotlari milliy bazasi sayti.

2. <http://www.gov.uz>. O‘zbekiston Respublikasining hukumat portali.

3. <http://ebiblioteka.uz>. Respublika ilmiy pedagogika kutubxonasi sayti.

4. <http://www.dobi.oglib.ru/>. Neft va gaz elektron kutubxonasi.

5. <http://ziyonet.uz>. Axborot ta’lim tarmog‘i.

«TASDIQLAYMAN»
«TMJ» kafedrası mudiri
 F.E. Buranov
« 1 » « 02 » 2023-yil

FAN DASTURI BAJARILISHINING KALENDAR REJASI
(ma'ruza, seminar, amaliy mashg'ulotlar, laboratoriya, kurs loyihalari)

Fakultet: Neft va gaz	Mutaxassislik: 70720700 – «Neft-gaz sanoati mashina va jihozlari»	Akadem guruh* «NGS-529-22A»	2022-2023 o'quv yili I semestr
Fanning nomi: « Texnologik mashina va jihozlarni hisoblash va konstruksiyalash asoslari »			Ma'ruza 46
Ma'ruzachi:	X.Q.Eshkabilov		Amaliy mashg'ulot 44
Maslahat, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarini olib boruvchi:	X.Q.Eshkabilov		Laboratoriya mashg'uloti -
Mustaqil mashg'ulotlarni olib boruvchi:	X.Q.Eshkabilov		Mustaqil ish 90
			Kurs ishi -
			Jami: 180

№	Mavzuning nomi	Ajratilgan soat	Bajarilganligi haqida ma'lumot		O'qituvchi imzosi
			Oy va kun	Soatlar soni	
1	3	4	5	6	7
MA`RUZA					
	1- Modul. Kirish. Mashinalar va jihozlarni yaratish va takomillashtirishda yechiladigan masalalar				
1	Kirish. Fanning maqsadi va vazifalari. Mashinalar va jihozlarni tayyorlash va takomillashtirish jarayonlari	2			
2	Texnologik jihozlarni loyihalash uslubiyoti	2			
3	Texnologik jihozlarni loyihalash uslubiyoti	2			
4	Texnologik jihozlarni tayyorlashda konstruksion materiallarning o'rni	2			
	2-Modul. Yupqa devorli idish va apparatlar				
5	Yupqa devorli idish va apparatlar	2			
	3-Modul. Ichki va tashqi bosim ostida ishlaydigan jihozlar				
6	Ichki bosim ostidagi yupqa devorli qobiqlar	2			
7	Qobiqlarning momentsizlik nazariyasi	2			
8	Tashqi bosim, eguvchi moment, bo'ylama va ko'ndalang kuch ostidagi yupqa devorli qobiqlar	2			
9	Maqbullik mezoni	2			

1	3	4	5	6	7
	4-Modul. Plastinalarni hisoblash				
10	Plastinalar va yassi dnishe (qopqoqlar)	2			
11	Yuklashning turli yo'llari va hisoblash usullari	2			
	5-Modul. Texnologik jihozlardagi shtuserlar uchun teshiklarni mustahkamlash				
12	Teshiklarning mustahkamlash	2			
	6-Modul. Momentlar nazariyasi				
13	Texnologik jihozlarni hisoblashda kichik siklli yuklanishni e'tiborga olish	2			
14	Yupqa devorli qobiqlarni momentli hisoblash nazariyasining asosiy tenglamalari	2			
15	Ajraladigan birikmalarning konstruksiyalari va ularni ishlatish sohasi	2			
16	Flanesli birikmalar bolt va shpilkalardagi termik kuchlanish	2			
	7-Modul. Kolonna apparatlar				
17	Kolonnali apparatlarni hisoblash	2			
18	Tayanchlarni hisoblash va konstruksiyalash	2			
19	Vertikal apparatlar	2			
	8-Modul. Yuqori bosim ostida ishlaydigan apparatlar	2			
20	Qalin devorli idish va apparatlar	2			
21	Qalin devorli qobiqning kuchlanishi				
Oraliq nazorat					
	9-Modul. Qalin devorli apparatlarning chegaraviy masalasi	2			
22	Korpuslarni chegaraviy usullar bo'yicha hisoblash	2			
23	Yuqori bosim apparatlarining zatvorlari	2			
JAMI:		46			
AMALIY MASHG'ULOT					
1	Yangi mashinalar yaratishda bajariladigan ilmiy ishlanmalar	2			
2	O'rnatilgan standartlar talablarini o'rganish	2			
3	Nostandart texnologik jihozlarni yaratish asosiy bosqichlari	2			
4	Asosiy konstruksion materiallar va ularning turlari	2			
5	Payvand birikma mustahkamlik koeffitsientini hisoblash	2			
6	Ichki bosim ostidagi payvandlangan apparat elementlarini mustahkamlikka hisoblash	2			
7	Qobiqlarning tutashish joylarida (chegaraviy masala) apparatni mustahkamlikka hisoblash.	2			

1	3	4	5	6	7
8	Tashqi bosim ostidagi apparat elementlarini mustahkamlikka hisoblash	2			
9	Qobiqlardagi teshiklarni mustahkamlikka hisoblash	2			
10	To'g'ri to'rt burchakli plastinalarni mustahkamlikka hisoblash	2			
11	Yassi mustahkamlik qovurg'ali qopqoqlarni hisoblash	2			
12	Qobiqlardagi teshiklarni mustahkamlikka hisoblash	2			
13	Yuqori bosim apparatlari elementlarini harorat ta'sirini e'tiborga olib hisoblash	2			
14	Yupqa devorli qobiqlarda chegaraviy kuch va momentni aniqlash	2			
15	Birikmalar germetikligi va ularning konstruktiv elementlarini mustahkamlikka hisoblash	2			
16	Birikmalardagi termik kuchlanishlar	2			
17	Kolonnali apparatlaning shamol va seysmik ta'siri kuchlanishlarini hisoblash	2			
18	Vertikal apparatlar tayanchlarini hisoblash	2			
19	Detallarni mustahkamlikka hisoblashning determinik usullari.	2			
20	O'zgaruvchan kuchlanishda mustahkamlik zahirasi koeffitsiyenti bo'yicha hisoblash	2			
21	Simmetrik, asimmetrik va murakkab kuchlanganlik holatlarida hisoblashlar	2			
22	Qalin devorli silindrik qobiqlarni bosim va issiqlikning bir vaqtda ta'sir etishida hisoblash	2			
	JAMI:	44			

Yetakchi o'qituvchi:



X.K.Eshkabilov

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

QARSHI MUHANDISLIK – IQTISODIYOT INSTITUTI

«NEFT VA GAZ» FAKULTETI

“Texnologik mashinalar va jihozlar” kafedrası

**70720708 – “Neft-gaz sanoati mashinalari va jihozlari” magistratura
mutaxassisligi talabalari uchun**

**«TEXNOLOGIK MASHINA VA JIHOZLARNI HISOBLASH
VA KONSTRUKSIYALASH ASOSLARI»
fanidan**

MA`RUZALAR MATNI

Qarshi – 2023

Fan bo'yicha ushbu ma'ruzalar matni 70720708 – “Neft-gaz sanoati mashinalari va jihozlari” magistratura mutaxassisligi Malaka talablari, o'quv rejasi va fanning namunaviy dasturiga asosan ishlab chiqilgan va neft va gaz sanoatida qo'llaniladigan mashina va jihozlarni ta'mirlash texnologiyalari bo'yicha mutaxassislikga fanga tegishli maxsus adabiyotlar, davriy nashrlar, hamda internet ma'lumotlari asoslarida tuzilgan.

Tuzuvchi: **X.K.Eshkabilov** - “Texnologik mashinalar va jihozlar” kafedrasida prof. v.b., t.f.n.

Taqrizchilar:

Xidirova Yu.X. - QarMII, “Kimyoviy texnologiya” kafedrasida dotsenti, texnika fanlari nomzodi.

Qurbonov F. P. - “Sho'rtan neft va gaz qazib chiqarish” boshqarmasi gaz va gazkondensat qazib chiqarish bo'limi yetakchi muhandisi

Ma'ruzalar matn Qarshi muhandislik-iqtisodiyot institutining “Texnologik mashinalar va jihozlar” kafedrasining 2023-yil “___” _____ dagi ___ -sonli yig'ilishida, “Neft va gaz” fakulteti Uslubiy Komissiyasining 2023-yil “___” _____ dagi ___ -sonli yig'ilishida muhokama qilingan va institut Uslubiy Kengashining 2023-yil “___” _____ dagi ___ -sonli yig'ilishi qarori bilan o'quv jarayonida foydalanishga tavsiya etilgan.

O'quv-uslubiy boshqarma boshlig'i

A.R.Mallayev

Fakulteti Uslubiy komissiyasi raisi

F.I.Murtazayev

Kafedra mudiri:

F.E.Buronov

1-Mavzu: Texnologik jihozlarni loyihalashning umumiy prinsiplari

Reja:

- 1.1 Texnologik mashinasozlikda standartlashtirish hajmi va tarkibi.
- 1.2. Yagona sistemalar: konstruktorlik hujjatlari (ECKД);
- 1.3. Ishlab chiqarishni texnik tayyorlash (ECTIII);
- 1.4. Material va buyumlarni korroziya va eskirishdan himoyalash (EC3KC).
- 1.5. Sistemalar mahsulot sifat ko'rsatkichlari: (CIIKII),
- 1.6. Mehnat xavfsizligi standartlari (CCBT).
- 1.7. «Davlat texnika nazorati» ning me'yor va talablari. Konstruktorlik faoliyatida me'yor-texnik hujjatlarning ahamiyati.

Asosiy tushuncha va atamalar: texnologik jihozlarning tavsniifi, ularning asosiy tarkibiy qismlari va klassifikatsiyasi, texnologik jihozlarga ko'rsatadigan asosiy talablar.

Ishlab chiqarishda mashina va jihozlar bir vaqtda bir yoki bir necha kimyoviy, fizikaviy yoki fizik-kimyoviy jarayonlar (kimyoviy reaksiyalar, bug'latish, kondensatsiyalash, kristallizatsiyalash, qaynatish, rektifikatsiyalash, absorbsiyalash, adsorbsiyalash, quritish, aralashtirish, maydalash va boshq.) amalga oshirishini ta'minlashga xizmat qiladi.

Texnologik jihozlarni loyihalashning umumiy prinsiplari. Neft va gaz kimyo sanoati mashina va jihozlari loyihalashga qoyiladigan asosiy talablar: ishlash rejimlari texnologik jarayonga mosligi, texnologik, iqtisodiy omil, unifikatsiya va normallik agregatlash, ishonchli germetizatsiya ishlaydigan zonalar bo'lmashligi va kichik materiallar sarfini kamaytirish; zanglash va yemirilish va chidamlik; konstruksiyasining qismlarini barobar mustahkamligi va qattiqligi.

Loyihalash prinsiplari va uslublari.

Loyihalashning asosiy bosqichlari, mehnatni muhofaza qilish, ekologik muammolar energiya va materiallar sarfini kamaytirish va mashinani loyihalash davriga bajariladigan asosiy sxemalar: texnologik sxema va karta, strukturaviy sxema, kinematik sxema, mashinani yog'lash, avtomatlashtirish va himoyalash sxemalari.

Texnologik jihozlar elementlarining hisoblash nazariyasini umumiy asoslari. Texnologiyaviy jihozlarning silindrsimon qobiqlari, qopqoqlari va boshqa qismlarni mustahkamlikka hisoblashda plastina va obolochkalar (qobiqlar) nazariyasini qo'llash. Simmetrik o'qlari boylab joylashgan kuchlar ta'sirida bo'lgan yumaloq va halqasimon plastinkalar hisobi. Teng ta'sir etuvchi kuchlar ta'siridagi qavariq qobiqlar hisobi.

Kimyo va neft-gaz sanoatlari uchun malakali kadrlar tayyorlashda "Neft va gazni qayta ishlash texnologik mashina va jihozlarini mustahkamlikka hisoblash" fanining o'zini katta va muhim bo'lib hisoblanadi. Ushbu kurs tabiiy fanlarning fundamental qonunlariga tayanadi.

Bu fan neft va gaz sanoatida ishlatiladigan mashina va jihozlar asosiy uzellarini ishonchliligi va barqarorligi, mustahkamligi o'zgaruvchanligi optimal loyihalash savollarini echish masalalarini o'z ichiga qamrab oladi.

Fanning asosiy mazmuni bo'limlarda quyidagicha:

- 1) loyihaviy materiallar tanlash;
- 2) ularning mexanikaviy xususiyatlarini loyihalayotgan jihoz loyihasiga ta'siri.

Neft va gaz texnologik mashina va jihozlarini loyihalashda materiallarga qo'yidagi talablar qoyiladi:

- materiallarning asosiy xususiyatlarini e'tiborga olish.
- materiallarga kichik va yuqori harorat, kuchlar ta'siri va ish rejimini ta'sirlarini hisobga olish mustahkamligini ta'minlash
- materiallarni yemirilish va zanglash mexanizmi, ularning loyihalayotgan mashina loyihasiga ta'siri.
- mustahkamlik koeffitsienti.
- uzoq muddat ishlash qobiliyatiga vaqt omili ta'siri.

Kimyo va neft va gaz sanoati mashina va jihozlarini tayyorlashda ishlatiladigan asosiy

materiallar sifatida quyidagilar:

metallar va qotishmalar (po'lat, choyan, latun, bronza, mis, alyuminiy, nikel, titan va boshqalar),

nometall materiallar (plastmassa, keramika (sopol)), shisha rezina, azbest va boshqalar) ularning mexanikaviy ta'siri.

Mashinalarni loyihalashning asosiy uslublari. Mashinalar loyihalashini kelajagi va yangilanishi; mashinalarni loyihalash jarayoni; texnologikligi; mashinalarni loyihalashda sistemali yondashish; mashinalar loyihalashiga ekspluatatsiyaviy va ishlab chiqarish talablari; mashinalarni optimal konstruksiyalarini loyihalash va bu jarayonda avtomatlashtirilgan loyihalash sistemalarini (ALS) qo'llash.

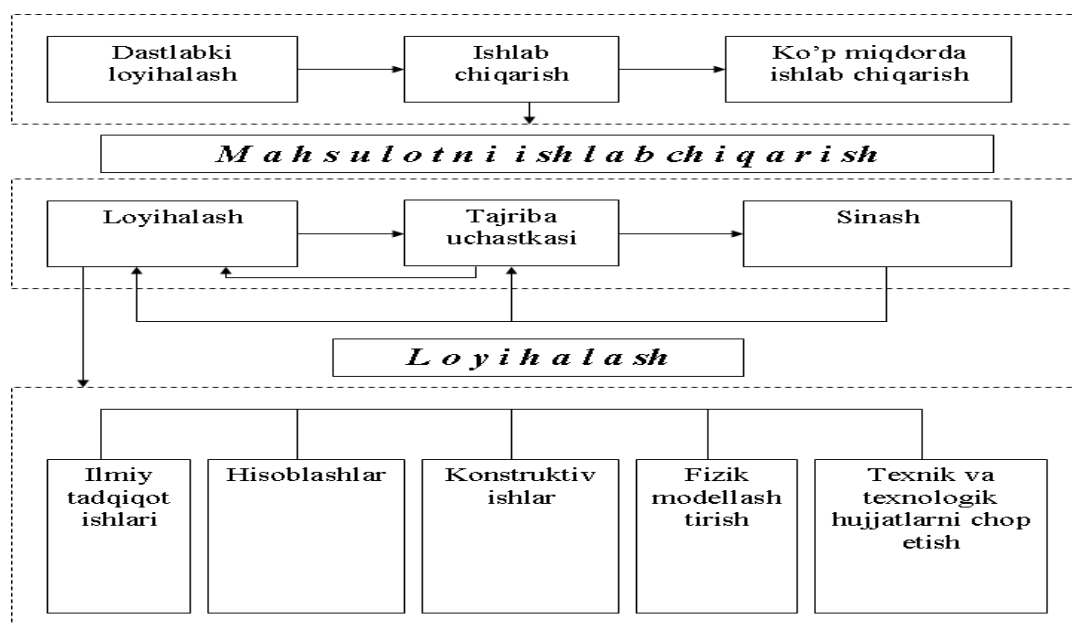
Neft va gaz yoki kimyoviy mahsulotni ishlov berishda ta'sir ko'rsatish tavsifiga ko'ra texnologik jihozlarni mashina va jihozlarga bo'linadi.

Jihozlarda issiqlik almashuv, diffuziyali (modda almashuv), biokimyoviy, kimyoviy, elektr manbai ta'sirida, fizika-mexanikaviy va boshqa jarayonlar bajariladi.

Mashinalarda mahsulotga ishlov berayotganda fizik-kimyoviy xususiyatlari tarkibida fikran o'zgaraydi deb qabul qilinadi. Masalan: kesish, maydalash, ajratish, qo'shish va boshqalar.

Texnologik jihozlarni fikran mashina va jihozlarga bo'lamiz. Ammo zamonaviy jihozlarimizda bir-nechta mexanikaviy ishlov berish bilan birgalikda issitish, sovutish, modda almashuv, kimyoviy reaksiya jarayonlari tashkil qilinadi. Shuning uchun texnologik jarayonlarni bajaruvchi jihozlarni "Texnologik mashina va uskunalari" yoki "Texnologik jihozlarni" deb keng ma'noda ishlatiladi.

Neft va gaz mashina va jihozlari, kimyo va boshqa ba'zi bir sanoat jihozlari bilan o'xshash. Masalan; separatorlar, sentrifuga, issiqlik almashuv jihozlari, rektifikatsiyalash jihozlari, quritish jihozlari va boshqa jihozlarni ham neft va gaz ham kimyo sanoatida ishlatiladi. Texnologik mashina va uskunalarni tayyorlash uchun ularning loyihalashini yaratish kerak. Loyihalash uchun maxsus ilmiy tekshirish, ishlab chiqarish korxonalarini va boshqa idoralarni birgalikda o'z hissasini qo'shib yangi texnologik jihoz yaratiladi. Jihozning yaratish ketma-ketligi 1 - rasmda ko'rsatilgan.



1.1-rasm. Mahsulotni yaratish ketma-ketligi.

Bundan tashqari, texnologik jihozlarni yaratishda sanoat tarmoqlari va davlat nazorat qilish qo'mitalari ishtirok etadi. Shuning uchun loyihalash jarayonida tasviriy chizmalarni va hujjatlarni tayyorlashda yagona tizimli davlat standartlaridan foydalanish kerak. Yagona tizimli loyihalash hujjatlari - bu davlat standartlarining o'zaro bog'lanish qoidalari va nizomlari, loyihaning hujjatlarini tayyorlash va ishlatishni, loyihalayotgan jihozni tayyorlaydigan va ishlatadigan korxonalarini bir-biri bilan o'zaro aloqalarini bog'laydi. Bundan tashqari jihoz va jihozlarni

tayyorlashda muhandis xodimlar va turli xil sanoat korxonalarini ishtirok etadi. Umumiy standartlar soni va tarmoq standarti ko'p, ularni asosiy quyidagi guruhlarga bo'lish mumkin;

1- guruh. Asosiy nizom.

2- guruh. Konstruktorlik hujjatlarda mahsulotni belgilash va sinflarga bo'lish.

3- guruh. Chizmalarining chizishning umumiy qoidalari.

4- guruh. Mashina va uskunalarning detal va qismlarining chizmalarini bajarish qoidalari.

5- guruh. Konstruktorlik hujjatlarini ishlatish qoidalari (hisobini olib borish, saqlash, qayta ishlash, nusxasini olish va hokazo).

6- guruh. Ishlatish va ta'mirlash hujjatlari.

7- guruh. Shartli ravishda texnologik va kinematik sxemalarda belgilarni qoyish nizomi.

Yagona tizimdagi konstruktorlik hujjatlar yordamida:

- Maxsus sanoat yo'nalishidagi ishlab chiqarish korxonalarida va ba'zi bir o'zaro bog'langan, o'xshash sanoatlarda ishlatiladigan maxsus chizma va qoidalarga talab qolmaydi va engillashadi;

- Muqarrar konstruktorlik hujjatlarga ega bo'lamiz va ularni qayta ishlashlar yo'qoladi;

- Konstruktorlik bajariladigan ishlarga vaqt kam sarflanadi;

- Ishlab chiqarishda tayyorlov ishlari tez va yaxshi bajariladi;

- Ishlab chiqarishda har xil mahsulotlarni tayyorlash uchun tezda texnologik tizimni o'zgartirish, ularning hujjatini tayyorlash, unifikatsiyalash va standartlash osonlashadi;

- Texnik hujjatlarni va ularga bo'lgan informatsiyani EHMlarda avtomatik ravishda qayta ishlov berish mumkin bo'ladi;

- Hujjatlarning yagona tartibda turishi, saqlash va ko'paytirish ishlarini yaxshilatadi;

Mehnatni muhofaza qilishning asosiy meyoriy hujjatlaridan biri SSBT (Sistema standartov bezopasnosti truda) mehnat xafsizligini ta'minlash bo'yicha standartlar tizimi bo'lib, bir-biri bilan o'zaro bog'langan standartlar kompleksini o'zida namoyon qiladi.

Mehnat xafsizligini ta'minlash bo'yicha davlat standartlar tizimi loyihalari O'zbekiston Respublikasining standartlarni ishlab chiqish institutlari, tarmoq ilmiy-tekshirish va loyiha-konstruktorlik institutlari, mehnatni muhofaza qilish institutlari tomonidan ishlab chiqiladi. Yuqoridagi muassasalar Sog'liqni saqlash vazirligi va davlat nazorati organlari (Davlat texnika nazorati, Davlat bosh energiya nazorati va boshq.) bilan kelishgan holda, Davlat standarti qaroriga asosan tasdiqlanadi va kuchga kirgach, davlatning barcha boshqaruv va vazirliklari uchun majburiy bo'lib hisoblanadi.

Konstruktorlik hujjatlarining yagona tizimi (ECKD) – buyumni umumiy sikllarini o'z ichiga olgan barcha bosqichlarida (loyihalash, tayyorlash, ishlatish, ta'mirlash va boshq.) ishlab chiqariladigan va qo'llaniladigan konstruktorlik hujjatlarini rasmiylashtirish va ko'rib chiqishda o'zaro bog'langan meyor va qoidalar, o'rnatilgan standartlar majmuidan iborat.

Konstruktorlik hujjatlarining yagona tizimi (ECKD) asosiy vazifasi o'rnatilgan yagona optimal bajarish qoidalari, konstruktorlik hujjatini rasmiylashtirish va uni ko'rib chiqishdan tashkil topgan bo'lib, quyidagilarni ta'minlaydi:

1) buyumni loyihalashda zamonaviy usullar va vositalarni qo'llash;

2) konstruktorlik hujjatini qayta rasmiylashtirmasdan o'zaroalmashinuvchanligini ta'minlash imkoniyatini ta'minlash;

3) konstruktorlik hujjatini optimal butunligini yaxlitli;

4) konstruktorlik hujjatini va uning tarkibidagi ma'lumotga ishlov berishda mexanizatsiyalash va avtomatizatsiyalash;

5) buyumning yuqori sifati;

6) konstruktorlik hujjatida buyumni hayotiy va iste'molchi sog'lig'i uchun, atrof-muhit uchun xavfsizligini ta'minlash, bundan tashqari mol-mulkka zarar yetkazilmasligini ta'minlash;

7) buyumni loyihalashda unifikatsiyalash va standartizatsiyalash imkoniyatining kengligi;

8) buyumni sertifikatlashni olib borish imkoniyati;

9) ishlab chiqarishda tayyorlashda mehnat sarfini kamaytirish va muddatni qisqartirish;

10) buyumdan to'g'ri foydalanish;

11) harakatdagi ishlab chiqarishni tez fursatda qayta qurish uchun hujjatlarni operativ tayyorlash;

- 12) grafik chizmalarda va konstruktorlik hujjatlarida tuzilishini qisqartirish;
- 13) avtomatlashtirilgan tizimning yagona ma'lumotlar bazasini (САПР, АСУП va boshq.) yaratish imkoniyati;
- 14) muvofiq keluvchi halqaro standartlar bilan mosligi.

Kimyoviy ishlab chiqarishni loyihalashda muhandis-texnolog va muhandis-mexanik asosiy vazifani bajaradi. Muhandis-texnolog ishlab chiqarishni texnologik sxemasini ishlab chiqsa, muhandis-mexanik unga mos standart va nostandart qurilmalarni tanlaydi.

Neft va gaz sanoati mashina va jihozlarini loyihalash ya'ni yangi yoki modernizatsiyalashgan qurilmani yaratish mashinasozlik sohasini rivojlantirishni asosini tashkil etadi. Neft va gazni qayta ishlash sanoatini rivojlanishi технологик жиҳозларни loyihalashda maqbul konstruktiv yechimlar topishga bog'liq bo'lib, muhandis-loyihachilar oldiga murakkab, ma'suliyatli va turli xil masalalarni quyadi. Shu sababli qurilmalarni loyihasi yaratishda muhandis-loyihachi tomonidan, qurilmaga ta'sir ko'rsatuvchi ichki va tashqi, material turi va qiymati, mahsulot tannarxi, atrof-muhitga ta'siri, ekologik tozaligi, ixchamligi kabi bir qator omillar ta'sirini hisobga olib, optimal konstruksiyani yaratishdek murakkab masala yechimini topish muhim ahamiyatga ega bo'lib hisoblanadi.

Nazorat savololari

1. Texnologik mashinasozlikda standartlashtirish hajmi va tarkibi to'g'risida nimalarni bilasiz?
2. "Neft va gazni qayta ishlash texnologik mashina va jihozlarini mustahkamlikka hisoblash" fanining vazifasi, mazmuni va ishlab chiqarishdagi o'rni.
3. Loyihalashtirishning sistematik yondashish elementlari
4. Muhandis – loyihachi konstruktorlik faoliyatiga nimalar kiradi?
5. Neft gaz sanoati mashina jihozlarini loyihalash jarayoni standartlarining o'rni.

2-Ma'ruza.

Mavzu: Nostandart texnologik jihozlarni yaratishning asosiy bosqichlari

Reja:

- 2.1. T3, TII, ЭП, КД. Hisoblash turlari
- 2.2. Texnologik jihozlarni texnologik va mustahkamlikka hisoblash
- 2.3. Mustahkamlikka hisoblashning asosiy maqsadi va vazifalari.

Asosiy tushuncha va atamalar: unifikatsiyalash, spetsifikatsiyalash, texnik loyiha nostandart texnologik jihoz, texnik taklif, texnik eskiz.

Neft va gaz korxonalarida tayyor mahsulot ishlab chiqarish texnologik jarayonning yakuniy natijasidir. Mashina va insonlarning xom ashyo, materiallardan muayyan sifatli tayyor mahsulot ishlab chiqarish uchun bajarigan harakatlar yig'indisiga ishlab chiqarish jarayoni deyiladi. Texnologik jarayon ishlab chiqarish jarayonining bir qismi bo'lib, u xom ashyo shakli, xossalari va holatini o'zgartirish bilan bevosita bog'liqdir.

Texnologik jarayon bir ish joyida bajariladigan bir qancha texnologik operatsiyalardan iborat. Texnologik operatsiya inson va mashina ishtirokisiz ham amalga oshirilishi mumkin. Ammo mashina va apparatlarining qo'llanilishi operatsiyalarini tezlatib, ularni boshqarish va kam vaqt, mehnat sarflab yuqori sifatli mahsulot olish imkonini beradi.

Mashina-energiya, material shaklini o'zgartirish uchun zarur ma'lum maqsadli harakatlarni amalga oshiradigan mexanik qurilmadir. Mashinaning asosiy vazifasi - ishni yengillashtirish va unumdorlikni oshirish maqsadida inson ishlab chiqarish funksiyasini to'liq yoki qisman almashtirishdir. Bajaradigan funksiyasiga ko'ra energiya shaklini o'zgartiradigan energetik mashinalar, predmet shakli, holatini o'zgartiradigan ish mashinalari mavjud. Energetik mashinalarga elektrodvigatellar, trubinalar, bug' mashinalari, kompressorlar kiradi. Mashina uch qismidan iborat: energiya qabul qiluvchi qism (elektrodvigatel, bug' trubinasi), uzatish mexanizmi (richag, zanjirli, tasmali, tishli) va ijro etuvchi mexanizm.

Apparatlarda mashinalardan farqli holda energiya bir ko'rinishdan ikkinchisiga aylanmaydi. Agregat - birgalikda ishlaydigan bir necha mashinaning mexanik birikmasidir.

Uzluksiz liniya - o'zaro bog'liq va sinxron ishlaydigan jihozlar t'yplamidir. Bunda har bir ish joyida ma'lum tartibda alohida texnologik operatsiyalar amalga oshiriladi. Uzluksiz liniyalar texnologik jarayonni uzluksiz tashkil qilish, ularni avtomatlashtirish va mexanizatsiyalashtirish imkonini beradi.

Jarayon, hodisa, sistema va texnik qurilma biror xossasini xarakterlovchi kattalikka parametr deyiladi. Parametrlar mexanik, elektr, texnologik turlarga ajratiladi. Shuningdek bosh, asosiy va yordamchi parametrlar ham bo'lishi mumkin.

Asosiy parametrlarga jihozning ish unumdorligi, ish hajmi, ish yuzasi misol bo'ladi. Isitish yoki sovutish temperaturalari, mahsulot namligi va konsentratsiyalari asosiy parametrlardir. Ishchi organing aylanishlar soni, elektrodvigatel quvvati, suv, bug' sarfi, mashina o'lchamlari yordamchi parametrlardir.

Barcha mashina va apparatlar yig'ma birlik va guruhlariga birlashgan ma'lum sondagi detallardan iborat. Ishlab chiqarish korxonasida tayyorlanadigan har qanday detal yoki ularning to'plamiga buyum deyiladi. Nomi va markasi jihatdan bir jinsli bo'lgan materiallardan tayyorlangan buyum detal deyiladi. O'zaro payvandlash, kavsharlash, burash yo'li bilan birlashtiriladigan detallar to'plamiga yig'ma birlik deyiladi. Yig'ma birlik ajraladigan va ajralmaydigan b'ylishi mumkin.

Har qanday apparat yoki mashinani tayyorlashdan oldin uning loyihasi tuziladi. Jarayon uchun muxim, prototipga ega bo'lmagan kurilmalarni loyixalash ishlari ikki bosqichda olib boriladi. Birinchi bosqich texnik loyihalash deb nomlanadi. Bu bosqichda prinsipial savollar va bir kancha katta masalalar ko'rib chiqilib, hisoblashlar amalga oshiriladi. Texnik loyiha o'zida apparat nima maksadda ishlatilishini, konstruksiyalari to'g'risida to'liq ma'lumotni, foydali va zararli tomonlarini, hisoblashlar natijasida xatoliklarda yo'l quymaslikni mujassamlashtiradi.

Barcha ma'lumotlarga ega bo'lib, hisoblashlar to'liq amalga oshirilgach, apparatning eskiz chizmasi gavalantiriladi. Bu ikkinchi bosqich bo'lib hisoblanadi. Odatda quyida keltirilgan

ma'lumotlar loyixa uchun asosiy bo'lib hisoblanadi. Bular: ishlovchi qurilma quvvati, ish rejimi, sarf meyorlari, normal ish sharoiti, xom ashyoning korrozion va toksik ta'siri xolati va xavfsizlik texnikasiga bo'lgan talablar shular jumlasidandir. Ishlab chiqarish quvvati xom ashyo, mahsulot, yarim fabrikat reagent, issiqlik va sovuqlik tashuvchi agentlarga nisbatan berilgan bo'ladi. Ishlatish rejimi uzluksiz ishlaydigan qurilmalarning ish davomiyligiga va davriy ravishda ishlaydigan apparatlarning siklik ishlashi uchun ko'rib chiqiladi. Agar ba'zi ma'lumotlar berilmagan bo'lsa, ular hisoblab topiladi. Apparat va mashinalarni loyihalashda ular bilan texnologik mexanik hisoblashlar o'tkaziladi.

Texnologik qurilmalarda amalga oshadigan jarayonlar ularga ta'sir qiluvchi parametrlar bilan bir-biridan farqlanadi. Asosiy parametrlarga temperatura, bosim va muhitning fizik-kimyoviy xossalari. Texnologik qurilmalar muhit bilan doimiy ravishda ta'sirda bo'lgani bilan xarakterlanadi. Shuning uchun ham qurilmalarning ishlashi mobaynida muxitning fizik-kimyoviy xususiyatiga bog'lik xolda agressiv ta'sirlar bo'ladi. Qurilmalar foydalanish uchun mustahkam va xavfsiz bo'lishi kerak. Yuqori ishlab chiqarish quvvati, muhitning yong'in va portlashga xavfsizligi, uzluksiz ishlashning davomiyligi neft va gazni kayta ishlash zavodlari qurilmalariga qo'shimcha talablar qo'shilishiga olib keladi. Avtomatik boshkarish va jarayonning o'rnatilgan ishlatish rejimini ushlab turish qurilmani har qanday vaziyatda ishlashini ta'minlaydi. Qurilmaning yaroqliligi birinchi navbatda uning konstruksiyalariga va to'g'ri foydalanishga bog'liq bo'ladi. Konstruksiyalarning to'la ishlatish imkoniyati mexanik xisoblash bilan ta'minlanadi. Konstruksiyalardan foydalanish ta'mirlashlardan keyin ham o'zining yaroqliligini saqlagan holda qurilmaning uzoq muddat ishlashini ta'minlashi zarur. Apparat yoki mashina konstruksiyalarining barcha o'lchamlarini to'liq aniqlab bo'lingach, mashinasozlik zavodlarida ularning ishchi chizmalari va qurilmaning o'zi tayyorlanadi. Keyingi yillarda neft va gazni kayta ishlash sanoatidagi jarayonlar va kurilmalar turlarini kupayishiga karamasdan, apparat va mashinalar, ularning detallari katorining unifikatsiyasi borasida katta ishlar olib borilmoqda. Bu esa ularni loyihalashni, tayyorlashni va ulardan foydalanishni osonlashtiradi. Barcha apparat va mashinalar davlat standartlari asosida tasdiqlangan loyihalar asosida ishlab chiqariladi. Bunday standartlardan yagona tizimdagi konstruktorlik hujjatlari asosida quyidagi ishlar amalga oshiriladi:

Yagona tizimdagi konstruktorlik hujjatlar yordamida:

- Maxsus sanoat yo'nalishidagi ishlab chiqarish korxonalarida va ba'zi bir o'zaro bog'langan, o'xshash sanoatlarda ishlatiladigan maxsus chizma va qoidalarga talab qolmaydi va engillashadi;

- Muqarrar konstruktorlik hujjatlarga ega bo'lamiz va ularni qayta ishlashlar yo'qoladi;

- Konstruktorlik bajariladigan ishlarga vaqt kam sarflanadi;

- Ishlab chiqarishda tayyorlov ishlari tez va yaxshi bajariladi;

- Ishlab chiqarishda har xil mahsulotlarni tayyorlash uchun tezda texnologik tizimni o'zgartirish, ularning hujjatini tayyorlash, unifikatsiyalash va standartlash osonlashadi;

- Texnik hujjatlarni va ularga bo'lgan informatsiyani elektron hisoblash mashinalarida avtomatik ravishda qayta ishlov berish mumkin bo'ladi;

- Hujjatlarning yagona tartibda turishi, saqlash va ko'paytirish ishlarini yaxshilatadi;

Konstruktor hujjatlar konstruktor korxonalarida standartlar komiteti tomonidan ishlab chiqariladi.

Konstruktor hujjatlarning yagona sistemasi tarkibi;

1. Konstruktor hujjatlarga grafik va matn hujjatlari kiradi. Ularning ichida mahsulotning tarkibi va tuzilishi, uni ishlab chiqish va yasash, nazorat qilish, sinov utkazish, qabul qilish, foydalanish va ta'mirlash haqida ma'lumot berilgan. Grafik hujjatlarga quyidagilar kiradi:

1. Detal chizmasi, yig'ma chizma:

2. Umumiy ko'rinishdagi chizma:

3. Nazariy chizma:

4. Gabarit chizma

5. Yig'ish chizmasi.

6. Mahsulot sxemalari.

Matn hujjatlarga quyidagilar kiradi:

1. Spetsifikatsiya, spetsifikatsiyalar qaydnomasi:
2. Dalil hujjatlar qaydnomasi:
3. Olinadigan mahsulotlar qaydnomasi:
4. Tushuntirish yozuvi:
5. Texnik shartlar:
6. Sinovlar dasturi va bajarish usuli:
7. Hisoblar
8. Foydalanish ta'mirlash va boshqa hujjatlar, patent formulalari:
9. Mahsulotlar sifati va texnik darajasining kartasi.

Detal chizmasi o'z ichiga detalning ko'rinishi va boshqa ma'lumotlarni oladi. Yig'ma chizma o'z ichiga yig'ma birliklar, yig'ish va nazorat qilish ma'lumotlarni oladi.

Umumiy ko'rinishdagi chizma o'z ichiga mahsulotni ko'rinishini har xil turlarda, kesimlarda, hamda matn qismi chizmani tushushi zarur bo'lgan yozuvlarni oladi.

Nazariy gabarit va yig'ini chizmalarida mahsulot tarkibiy qismlarining, gabarit va o'rnatish kamchiliklarining ma'lumotlari beriladi. Spetsifikatsiyaga yig'ma birlikning, kompleksning va komponenti tarkibi kiradi. U quyidagi bo'limlardan iborat: hujjatlar, komplekslar, yig'ma birliklar, detallar, standart mahsulotlar, qolgan mahsulotlar, materiallar, komplektlar.

Spetsifikatsiyalar qaydnomasi o'z ichiga mahsulot qismlarining spetsifikatsiyalari va ularning sonini oladi. Daliliy hujjatlarida konstruktor hujjatlardagi dalillar, olinadigan mahsulotning royxati beriladi.

Tushuntirish xatiga ishlab chiqilgan qurilmaning tuzilishi va ishlash printsipli hamda qabul qilingan texnik va texnik –iqtisodiy yechimlarning asoslari kiradi. U maxsus forma boyicha tuziladi va oddiy formatlarda zarur sxemalar, jadvallar, tushuntirish xati quyidagi qismlardan iborat:

1. Kirish.
2. Mahsulotni vazifasi va ishlatish sohasi.
3. Texnik tavsifi.
4. Tanlangan loyihaning tavsifi va asoslash:
5. Mahsulotni ishonchligini va ishlash qobiliyatini hisoblari;
6. Mahsulotni ishlatish ishlarini tashkil qilish tavsifi;
7. Kutilgan texnik –iqtisodiy ko'rsatgichlari.
8. Me'yorlashtirish bahosini darajasi yoki unifikatsiyalash darajasi.

2. Mahsulotni ishlab chiqish uchun boshlang'ich hujjatlar deb texnik topshiriq hisoblanadi.

Texnik topshiriqda ishlab chiqarilayotgan mahsulotga qoyiladigan asosiy vazifa, texnik va texnik taktik tavsiflar, sifat ko'rsatgichlari va texnik iqtisodiy talablar, konstruktor hujjatlarni ishlab chiqish zarur bosqichlarni bajarish muddati, hamda mahsulotga zarur bo'lsa o'sha korxonada texnik topshiriqni ishlab chiqadi. Ammo bu topshiriq mahsulotni loyihalash va yasashni bajargan korxonada tomonidan ham ishlab chiqilishi mumkin. Texnik topshiriq bu mahsulotni buyurtmachi korxonada bilan kelishilgan holda tuziladi. So'ngra texnik topshiriq o'rnatilgan tartibda tasdiqlanishi kerak.

Texnik topshiriqda quyidagi berilganlar ko'rsatilishi zarur:

- mahsulotni ishlab chiqish texnologik jarayonidagi o'rni va vazifasi.
- ishlab chiqarishga berilgan mahsulotni kiritishni texnik iqtisodiy asoslash;
- mahsulotni tadbiq etgandan so'ng jarayonning texnik iqtisodiy ko'rsatgichlari:
- mahsulotning texnik tavsifi
- mahsulotning texnologik parametrlari:
- yuritmaning tavsifi
- maxsus talablar;
- tajribaviy nusxalarni loyihalash va yasashning bosqichma –bosqich muddati;
- tahmin etilgan seriyalik.

-texnik topshiriq konstruktorlik idorasiga kelib to'shadi. Shu idoraning boshlig'i uni etakchi konstruktorga yuboradi. U texnik topshiriqni o'rganib ish grafigini tuzadi.

Ishning birinchi pog'onasi deb texnik taklif ishlab chiqish hisoblanadi. Texnik taklif ishlab chiqish hisoblanadi. Texnik taklif o'z ichiga texnik iqtisodiy va texnik asoslashdan iborat bo'lgan konstruktorlik hujjatlarning birligini oladi. Buyurtmachi texnik topshirigining tahlili asosida

mahsulotni ishlab chiqish hujjatlarini tayyorlaydi.

Texnik taklifning majburiy hujjati deb texnik taklifning qaydnomasi va tushuntirish xati hisoblanadi.

Texnik taklifni ishlab chiqish bosqichida mahsulotni ishlab chiqish shartlariga yoki tayinlash harakteriga bog'liq qo'shimcha quyidagi hujjatlar ishlab chiqiladi: Chizmaning umumiy ko'rinishi, gabarit chizma, sxemalar, jadvallar, hisoblar, patenti formulalari, texnik darajasining va mahsulot sifatining kartasi. Texnik taklifning hamma hujjatlariga adabiyot degan «A» nom beriladi.

Texnik taklif kelishtirgandan va tasdiqlagandan so'ng o'rnatilgan tartibda eskiz loyahasini ishlab chiqishi uchun asos deb hisoblanadi.

Eskizini loyiha bu mahsulotni ishlash printsipi va tuzilishi haqida umumiy tasavvur beruvchi printsipl konstruktiv yechimlarni, hamda ishlab chiqiladigan mahsulotning asosiy parametrlarini va gabarit ulchamlarini, vazifasini aniqlovchi ma'lumotlarni o'z ichiga olgan konstruktorlik hujjatlarning birligidir.

Eskizni loyihani majburiy hujjati deb eskiz loyahasining qaydnomasi va tushuntirish xati hisoblanadi, qo'shimcha hujjati deb –chizmaning umumiy ko'rinishi, nazariy va gabarit chizmalar, sxemalar, olinadigan mahsulotlar qaydnomalari va ularni ishlatishni kelishib olish, sinovlar uslubi va dasturi, jadvallar, hisoblar, patent formulalari, texnik darajaning va mahsulot sifatining kartasi. eskizli loyihani hamisha hujjatlari adabiyotlarda «E» bilan belgilash bilan keltiriladi.

Bu bosqichda mahsulot maketlari va modellari yasaladi va sinovdan o'tadi. Eskizli loyiha kelishib olishgandan va tasdiqlangandan so'ng texnik loyihani ishlab chiqish uchun nasos deb hisoblanadi.

Texnik loyiha –bu ishchi hujjatlarni ishlab chiqishda boshlang'ich ma'lumotlar va ishlab chiqilayotgan mahsulotni tuzilishi haqida umumiy tasavvur beruvchi oxirgi texnik yechimlarni o'z ichiga olgan konstruktorlik hujjatlarning birligidir.

Texnik loyihaning majburiy hujjati deb chizmaning umumiy ko'rinishi, texnik loyihaning qaydnomasi tushuntirish xati hisoblanadi. Qo'shimcha hujjat deb detallarning chizmalari, nazariy va gabarit chizmalar, sxemalar, olinadigan mahsulotlar qaydnomalari va ularni ishlatishni kelishib olish, texnik shartlar, sinovlar uslubi va dasturi, patent formulalari va texnik darajasining va mahsulot sifatining kartasi. Texnik loyihaning hamma hujjatlariga adabiyot «T» qoyiladi.

Bu bosqichda mahsulot maketlari yasaladi va sinovdan o'tadi. Maketlarni yasash uchun loyihachi tomonidan konstruktorlik hujjatlarni ishlab chiqish zarurligi paydo bo'ladi. Texnik loyiha kelishib olgandan va tasdiqlangandan so'ng ishchi loyihani ishlab chiqish asosi deb hisoblanadi.

Ishchi loyihani bajarish bu hamma maqsadlarni hisoblarni, ishlovlarni, eksperimentlarni chizmalarda, sxemalarda, spetsifikatsiyalarda, qaydnomalarda va boshqa konstruktorlik hujjatlarda amalga oshirishdir. Chizmalar va matn hujjatlari soni bu bosqichda qattiq cheklangan va hammasi o'rnatilgan muddatda bajarilishini kerak.

Hamma olinadigan mahsulotlar spetsifikatsiyalangan, kelishib olingan va buyurilgan bo'lishi kerak. Hamma qaydomalar va spetsifikatsiya to'g'ri to'ldirilishi kerak: mahsulot markalari, bajaruvchi – zavod, zahirasi komplektlarga, mashinaga mahsulotning soni. Ishchi loyihani bajarish bosqichida eng birinchi quyma detallarning katta modellar detallarining chizmalari ishlab chiqiladi, eng katta bolg'alashlarga chizmalar beriladi. Bu bosqichda konstruktorlik hujjatlar texnologik va standartlashtirish xizmatlar tomonidan qattiq nazorat qilinadi. Ishchi konstruktorlik hujjatlar o'z ichiga hamma detallarning, yig'ma birliklarning chizmalarini spetsifikatsiyalarni va boshqa hujjatlarni oladi. U tajribali namunaga o'rnatish va bosh seriallarga ishlab chiqiladi. Bu hujjatlarga quyidagi belgilar beriladi: O, A va B.

Ishchi loyihaning bu bosqichida mahsulotlar yasaladi va sinovdan o'tadi. Sinovlar korxonalar, qabul qilishi, mahkamalararo va davlat turlariga bo'linadi. Sinovdan keyin konstruktor hujjatlar to'g'rilanadi.

Konstruktor hujjatlarda mahsulotlar va ularning hujjatlari yagona klassifikatsion tizim boyicha quyidagicha belgilanadi:

I. XXXXXX. XXXX,

Bu erda; I - loyihachi korxonasining kodi; XXXXXX - klassifikatsion harakteristika kodi; XXXX - mahsulotning tartibini qayd qilish nomeri.

Klassifikatsion harakteristika yuqori klassifikatsion guruhlar boyicha tayinlanadi.

Texnologik klassifikatsiya detallarni yasashda texnologik jarayonning umumiyliги boyicha guruhlash printsipida tuzilgan.

Detalni texnologik belgilash quyidagi strukturasi qabul qilingan.

XXXXXX. XXXXXXXX,

bu erda;

XXXXXX- detal texnologik belgilashning doimiy qismi;

XXXXXXXX - detal texnologik belgilashning qismi .

1 qism; XXX - detalning kattalik karakteristikasi;

XX – material guruhi; X - kattalashgan guruh .

2 – qism; X - ishlov berish turi;

XX- aniqlik klassi;

X – tozalik klassi;

X – tishli ilashma elementlarining moduli;

X – chala mahsulotning aniq turi; X – umumiy harakteristika

Qurilmaning uzoq muddat ishlashini ta'minlash uchun konstruksiyalarning ishlash muddatini uzaytirish (apparat devorini qalinrok olinishi, mashinalar valining diametrini katta olish va boshqalar) yoki yuqori sifatli konstruksion materiallardan foydalanish mumkin. Lekin bu qurilma tannarxini oshib ketishiga olib kelishi mumkin. Qurilma konstruksiyalarini tashish, montaj va ta'mirlash ishlariga qo'lay bo'lishi uchun, ishlatiladigan materiallar sarfining qalinligi, arzon va noyobliligiga e'tibor qaratish lozim. Konstruksiyalarni mustahkamlikka hisoblash to'liq va aniq tartibda o'tkazilsa, ularga qo'yilgan barcha talablarni qoniqtirishi mumkin.

Nazorat savollari

1. Texnologik jihozlarni texnologik va mustahkamlikka hisoblash
2. Hisoblash ko'rsatkichlarini aniqlash qoidalari.
3. Ishchi, hisobiy va normativ ko'rsatkichlar.
4. Mexanik hisoblash ishlarida asoiy va yordamchi parametrlar

3-Ma'ruza.

Mavzu: Texnologik jihozlarni loyihalash uslublarining asoslari

Reja:

- 3.1. Loyihalashtirish sistematik yondashish elementlari, konstruktorlik faoliyatining psixologik tomonlari.
- 3.2. CAIP vositasida optimal konstruksiyalarni yaratish tushunchasi:
- 3.3. Ma'lumotlar banki, matematik modellari, grafoqurishlar.
- 3.4. Neftni qayta ishlash va neftkimyo jihozlarida ishlatiluvchi asosiy konstruksion materiallar, ularning turlari.
- 3.5. Yangi va kelgusida ishlatiluvchi materiallar.

Asosiy tushuncha va atamalar: detal, spetsifikatsiyalash, ligerlangan po'lat, plastmassalar, grafoqurishl.

Biron buyum yoki ishlab chiqarish buyumlarini korxonada tayyorlashiga mahsulot deb ataladi. Mahsulotni ishlab chiqarishda ishlatishi bilan asosiy va yordamchi mahsulotlarga bo'linadi. Asosiy mahsulot ishlab chiqarishda tayyorlab sotiladigan buyum hisoblanadi. Yordamchi mahsulot deb, ishlab chiqarishda asosiy mahsulotni tayyorlash uchun kerakli xom ashyo va buyumlarga aytiladi.

Mahsulot mukammalligiga qarab quyidagiga bo'linadi: Mahsulotning tarkibi qismlari yo'q va mahsulotlarning yig'ilgan to'plami (mashina va uskuna tarkibi qismi) bor. Birinchisiga tarkibi qismi detal, tayyor yig'ilgan qism, tayyor sotib olingan buyum va shu ishlab chiqarishda tayyorlanmaydigan mahsulotga aytiladi.

Detal-bir xil materialdan tayyorlangan buyum deb, tushunish ma'nosini bildiradi.

Jihozlarning qismi deb, bir necha detallarni tayyorlayotgan korxonada har xil uslublarda payvandlash, kleylash, rez'bada qotirish, trubalarni aylantirib kengaytirish va boshqa turlar bilan birlashtirishga tushunamiz.

Kompleks deb, ikki va undan ko'p tarkibi qismlari bor mahsulotni ishlatiladigan korxonada o'rnatish va ularning bir-biriga bog'liq jarayonlarni bajarishga tushunamiz.

Komplekt deb, ikki va undan ko'p mahsulotlar tayyorlayotgan korxonada ulanmaydi va ular ishlatish va yordamchi ishlarni bajaruvchi harakterga ega. Misol uchun: ta'mirlash asboblari, ehtiyoj qismlar, o'lchash qismlari va boshqalar hisoblanadi.

Issiqlik almashinish jihozlari va sig'imli jihozlar. Sig'imli jihozlar turlari, ularning hisoblash va loyihalash uchun zaruriy yagona davlat standarti, tarmoq standarti va meyoriy hujjatlar.

Silindrik qobiqlar hisobi. Konussimon qopqoqlar hisobi. ellipstik va sferik qopqoqlar hisobi. Jihozlarning tayanch yuzalari va mustahkamlovchi qobirg'alarini hisoblash.

Quvurli issiqlik almashinish jihozlarining to'la hisobi kerakli yuzani hisoblash, geometrik o'lchamlarini hisoblash, quvurlar panjarasining mustahkamlik hisoblari, flanetsli birikmalar hisobi, plastinkali issiqlik jihozlarini hisoblash, issiqlik kompensatorlarini o'z ichiga oladi.

Sekin aylanuvchi ishchi organli mashinalar va jihozlar hisoblashga shnekli va presslar, shnekli ishchi organlarni mustahkamlikka hisoblash, sekin aylanuvchi barabanli jihozlar, bandajlar va oporliroliklarni mustahkamlik hisoblari. Barabanli qobig'larni qattiqligini baholash kabilar kiritiladi.

Rotatsion (diskli) mashinalar hisobiga rotatsion (diskli) mashinalarning loyihaviy sxemalari, ishlab chiqarish va qo'llash sohalari, tez aylanuvchi sodd diskli mustahkamlikka hisoblash. bolg'ali maydalash uskunalarining diskli hisoblash, markazdan qochma kuchlar asosida ishlaydigan nasoslar parraklarini hisobi, mexanik aralashtirish ko'rilmalarini (meshalka) loyihalash va mustahkamlikka hisoblash kabilar kiritiladi.

Rotorli mashinalarni hisoblashga rotorli mashinalar vazifasi va qo'llanish sohalari, mashinalar asosiy texnikaviy ta'siri, ajratish omili, ish unumdorligi ko'rsatgichi, separator va sentrifugal rotorlarni mustahkamlikka hisoblash, tez aylanuvchi vallar uchun maxsus tayanch jihozlari va o'qlarni aylanuvchi qismlarning tebranishini kamaytirish usullari kabilar kiritiladi.

Texnologiyaviy jihozlarning tebranishdan himoyalash. Tez aylanuvchi ishchi organli

mashinalarning dinamik muvozanati. Vibratsion himoyalash vositalari.

Neft-gaz va kimyo sanoatida ishlatiladigan qurilmalar quyidagicha klassifikatsiyalanadi:

- Qo'zg'almas sig'imli va issiqlik almashinish jihozlari.
- Ishchi organlari sekin aylanadigan jihozlari.
- Tez aylanadigan disklardan va rotorlardan iborat bo'lgan rotatsion mashinalar.
- Pul'satsion mashinalar.
- Tebranuvchi mashinalar.

Qo'zg'almas sig'imli va issiqlik almashinish jihozlarini hisoblashda plastinalar va qobiqlar nazariyasi asos deb hisoblanadi. Jihozlari bu elementlarning birgaligida ko'rib chiqiladi

Qo'zg'almas sig'imli va issiqlik almashinish jihozlari uchun tashqi bosim ta'sirida barqarorlikka qilingan hisoblar aktual deb hisoblanadi. Bu hisoblarni asosiga o'qli siqilishga duchor bo'lgan o'zaklar barqarorligi nazariyasi sabab bo'lgan.

Sekin aylanadigan ishchi organlardan iborat bo'lgan jihozlarni hisoblash uchun "Mashina detallari" fanining ma'lumotlaridan foydalaniladi. Bu jihozlarni hisoblash xususiyatiga bandajlarni mustahkamlikka xuddi nosimmetrik yuklanishga duchor bo'lgan halqalarni hisoblash, bandajlarni va rolklarni kontaktli mustahkamlikka hisoblash kiradi.

Diskli mashinalar uchun elastiklik nazariyasiga asoslangan tez aylanadigan disklarni mustahkamlikka hisoblash harakterli. Bundan tashqari diskli mashinalar uchun qattiq vallarni, ularni vaznlarini e'tiborga olib, tebranishga chidamlilik hisoblari ko'rib chiqilgan. Rotorli mashinalarni hisoblashda tez aylanadigan disklar, qobiqlar va plastinalar nazariyasidan olingan ma'lumotlar ishlatilgan. Rotorlar birgalikda ular aylanganda hosil bo'lgan inertsia kuchlari va ular ichida joylashgan suyuqlikning bosimi bilan yuklangan. Rotorli mashinalar uchun tez aylanadigan disklar uchun ishlatilgan mustahkamlikning mexanik kriteriysini, hamda markazdan qochma ajaratish mashinalar unumdorligini indeksini hisoblash keltirilgan

Pul'satsion mashinalarni hisoblash to'liq "Mashina va mexanizmlar nazariyasi", "Mashinalar qarshiligi", "Mashinalar detallari" fanlarga asoslangan. Tebranuvchi mashinalarni o'rganishda tebranish nazariyasiga asoslangan hisoblar va bu mashinalar dinamikasining masalalari ko'rib chiqilgan.

Bundan tashqari qurilmalar detallari va uzellarini loyihalash asoslari tahlil qilingan, mashina va jihozlarini loyihalash uslubiyatining konstruksiya metall sarfini kamaytirishi, etarli mustahkamlikni va qattiqlikni ta'minlash umumiy savollari bayon qilingan. Neft-gaz va kimyo sanoatida ishlatiladigan qurilmalar, mashina va jihozlarga bo'linadi.

Jihozlarda fizik – mexanik, issiqlik diffuzion, kimyoviy, biokimyoviy, elektr va boshqa jarayonlar sodir bo'ladi.

Mashinalarda texnologik jarayonlar ishlov beriladigan obyektga mexanik ta'sir ko'rsatish natijasida sodir bo'ladi. Texnologik qurilmalarni mashina va jihozlarga bo'lish shartli deb hisoblanadi. Chunki ayrim mashinalarda mexanik ishlov berish, isitish, sovitish, modda almashinish, kimyoviy reaksiyalar bilan birgalikda bajariladi. Shuning uchun texnologik mashina deb texnologik jarayonni bajarishga mo'ljallangan texnik qurilma hisoblanadi. Neft-gaz va kimyo sanoatining mashina va jihozlarini yasashda ishlatiladigan konstruksion materiallarga quyidagi talablar qoyiladi:

-Mashina va jihozlarning metallari va qotishmalari neft va gazva kimyo mahsulotlari bilan kontakga kirganda zanglamasligi kerak.

-mashina va jihozlari mahsulot qoldig'idan engil tozalanishi kerak.

-mashina va jihozlari yuvish vositalari ta'sirida buzilmasligi kerak.

-zanglash mahsulotlari toksik bo'lmasligi kerak va oziq – ovqat mahsulotlarining organoleptik xususiyatlariga ta'sir ko'rsatmasligi kerak.

-har – xil organik kislotalardan iborat bo'lgan neft va gazmahsulotlari bilan aloqa qilgan detallar zanglashga bardosh bo'lgan materiallardan tayyorlanishi kerak.

-Ishlov berilgan mahsulotlar detallarning materiali bilan kimyoviy reaksiyaga kirmasligi kerak.

- Neft-gaz mahsulotlari sifatini detallar va ular qismlarining materiallari buzilmasligi kerak.

Neft-gaz sanoatlarining jihozlarini loyihalash jarayonida paydo bo'ladigan jihozni tarkibiy qismlari uchun loyiq va mos materiallarni tanlash eng asosiy va o'ta mas'uliyatli masalalardan biridir.

Materiallarni tanlashda ularning quyidagi asosiy xususiyatlari hisobga olinishi kerak;

- mustahkamligi;
- issiqlikka bardoshliligi;
- yemirilishga qarshi kimyoviy chidamliligi;
- fizik xossalari;
- texnologik tavsiflari, tarkibi va tuzilishi;
- narxi va uni ishlab chiqarishi.

Materialning xossalari qo'llanilish sohasiga ya'ni undagi temperaturasi o'zgarishi bilan materialning hamma mexanik xossalari - korroziyaga chidamliligi, qayta ishlanishga moyilligi - keskin o'zgaradi. Shuning uchun materialni tanlashda korroziyaga chidamliligiga alohida e'tibor berish kerak, chunki bu ko'rsatgichga uning uzoq muddat davomida ishlatishi uzviy bog'liqdir. Undan tashqari, korroziya natijasida emiralayotgan material olinayotgan mahsulot sifatini pasaytiradi, rangini va ta'mini yomonlashtiradi. Yana shuni nazarda tutish kerakki, jihozning materiali qo'shimcha reaksiyalar uchun katalizator ham bo'lib qolishi mumkin.

Kimyoviy chidamliligi jihatdan materialning yaroqligini baholash mezonlari 3.1 - jadvalda keltirilgan:

3.1- jadval

Materialning korroziyaga chidamlilik darajasi.

№	Chidamlilik guruhi	Korrozion chidamlilik balli	Korroziya tezligi, mm/yil
1	Juda chidamli	1	<0,001
2	O'ta chidamli	2 3	0,001-0,005 0,005-0,01
3	Chidamli	4 5	0,01-0,05 0,05-0,1
4	Chidamliligi past	6 7	0,1-0,5 0,5-1,0
5	Chidamliligi juda past	8 9	1,0-5,0 5,0-10
6	Chidamsiz	10	>10

Odatda, asosiy talablarga mos va loyiq materiallar bir nechta bo'ladi. Bunday hollarda, qo'shimcha shart va fikrlar e'tiborga olib, material tanlanadi.

Shuning uchun, jihozlarni yasash uchun asosiy materiallarni tanlashni loyihachi nuqtai nazaridan ko'rib chiqamiz.

Choyan.

Temirning uglerod, kremniy, fosfor, marganets va oltingugurt bilan ko'p komponentli qotishmasi kulrang choyan bo'ladi. Choyanlar narxi past va o'rtacha mexanik xossalarga ega bo'lganligi uchun texnikaning turli sohalarida keng qo'llanilishiga olib keladi.

Po'lat.

Po'latning mustahkamligi, dinamik yuklamalarga bardoshligi, quyilish, bolg'alanish, shtamplash va payvandlanish qobiliyatiga egaligi, stanoklarda qayta ishlanishga moyilligi, arzonligi va miqdor jihatidan ko'p bo'lganligi sababli texnikada qo'llanishi yuqori mavqeiga egadir.

Ligerlovchi qo'shimchalar ta'siri. Muhim ligerlovchi elementlarga quyidagilar kiradi: xrom, nikel, molibden, marganes, kremniy, titan, niobiy, volfram, vanadiy. Ayrim hollarda alyumin va mislar ham qo'shimcha sifatida po'latlarga qo'shiladi.

Kimyoviy tarkibiga ko'ra po'latlar uglerodli va ligerlangan turlarga bo'linadi. Bu elementlar po'lat sifatini yaxshilaydi va maxsus xossaga ega bo'lishini ta'minlaydi.

Ligerlangan po'latning kimyoviy tarkibi uchun yagona shartli belgilar (harf va raqamlar) qabul qilingan.

Dastlabki ikki raqam uglerodning o'rtacha miqdorini (konstruksion po'lat uchun foizning yuzdan bir ulushi miqdorida, asbobsozlik va zanglamaydigan po'latlar uchun foizning undan bir

ulushi miqdorida); harflar ligerlovchi elementlarni (jadvalga qarang) harflarning o'ng tomonidagi raqamlar esa elementlarning o'rtacha miqdorini ko'rsatadi.

3.2- jadval

Po'lat komponentlarining shartli belgilari

Nomi	Shartli belgilari	Nomi	Shartli belgilari
Alyuminiy	Ю	Mis	Д
Bor	Р	Molibden	М
Vannadiy	Ф	Nikel'	Н
Vol'fram	В	Niobiy	Б
Кобальт	К	Титан	Т
Кремний	С	Углерод	У*
Марганец	Г	Хром	Х

У* - uglerdli asbobsozlik po'latlar markalarida.

Masalan, X18H12M2T markali po'latda 180 xrom, 120 nikel, 20 molibden va 10 ga yaqin tian borligini ko'rsatadi.

Yuqori ligerlangan pulat. Tarkibida 18 - 200 xrom va 8-100 nikel bo'lgan po'latlar yuqori ligerlangan po'latlar deb yuritiladi. Ular korroziya va issiqlikka bardoshligi, mustahkamliligi uchun turli sanoatlarda keng qo'llanilmoqda.

Hozirgi kunda mamlakatimiz korxonalarida jihozlarni yasashda quyidagi ligerlangan po'latlar ishlatiladi: *1X18H9T, 1X18H11B, X16H25M6, XH35BT, X22H26, 1X18H12M2T, 1X18H12M3T, X18H9T* va boshqalar.

3.3- jadval

Uglerodli va kam ligerlangan po'latlar uchun ruhsat berilgan kuchlanish σ^*

Materialning temperaturasi °C	σ^* , Мн/м ³ po'latlar uchun			
	Ст. 3. (ГОСТ-380-60)	Ст. 10. (ГОСТ-1050-60)	Ст. 20. (ГОСТ-1050-60)	09 Г2С и 16 ГС (ГОСТ 5520 - 69)
20	140	130	147	170
100	134	125	142	160
200	126	118	136	148
300	108	100	119	134
375	93	82	98	116
400	88	77	92	110
420	78	72	86	97
430	76*	68	83	90
440	-	60	73	82
450		63	64	73
460		47	56	65
470		42	49	60
480		39**	46**	56**

* -hisoblash temperaturasi 425°C gacha bo'lgan .
 ** -temperaturasi 475°C gacha bo'lgan

Rangli materiallar. Kimyo sanoatida rangli materiallardan alyumin, mis, nikel', qo'rg'oshin, titan, tantallar jihozlar yasashda qo'llaniladi. Rangli materiallardan yasalgan jihoz devorlarining temperaturasi quyidagilardan oshmasligi kerak.

Rangli materiallardan yasalgan jihoz devorlari uchun ruxsat etilgan temperatura

Alyuminiy uchun	- 200 ⁰ C
Mis va uning jihozlari uchun	- 250 ⁰ C
Nikel uchun	- 500 ⁰ C
Qo'rg'oshin uchun	- 140 ⁰ C
Tantal uchun	- 1200 ⁰ C

Alyuminiy - kumushsimon, oq, engil va bolg'alanuvchan, korroziyaga bardoshli metallidir. Agressiv muhitlar ta'siriga alyuminiy juda chidamli, shu jumladan konsentratsiyalangan azot, fosfor va sirka kislotalar, quruq xlor va vodorod xloridlar, oltingugurt bug'lariga ham uzoq muddat davomida bardosh bera oladi.

Mis - pushti qizil rangli metall. eng qimmat, konstruksion materiallardan biri bo'lib, texnik toza holda 5 xil markada ishlab chiqariladi.

Mis alyuminiyga o'xshab ximoya qiluvchi oksid qoplama hosil qilaydi. Shuning uchun, kislotaga va tuzlarga nisbatan korroziyon chidamlikka ega emas. lekin past va kriogen temperaturalarda mustahkamligi ortib boradi. Masalan, 196⁰C da misning mustahkamlik chegarasi 20 dan 38 kg/mm² gacha ortadi.

O'ta past temperaturalarda ishlaydigan jihozlar uchun mis kabi konstruksion materialni hech qanday material o'rnini bosa olmaydi.

Qo'rg'oshin - ko'kimtir, kulrang bolg'alanuvchan metall. Bir paytlar bu material jihozlar qurishda katta va muhim ahamiyatga ega bo'lgan. Bunga sabab, unda tuz va sul'fat kislotaga chidamli ximoya qoplamasining hosil bo'lishidir. Lekin uning juda yumshoqligi, oson va past temperaturada erishi, katta zichligi va qimmatligi borgani sari kamroq qo'llanishi sabab bo'lmoqda.

Qo'rg'oshinni sanoatda qo'llashda shuni nazarda tutish kerakki, uning mustahkamligi juda pastdir.

Nikel - kumushsimon, oq metall, qiyin eriydi va xavoda o'zgarmaydi. U juda mustahkam, issiqlik va korroziyaga chidamli va yaxshi texnologik xossali bo'lganligi mashinasozlik sohasi uchun qulay material hisoblanadi.

Titan - kumush rang, engil qiyin eruvchan metall. Zichligi po'latnikidan 2 marta kam bo'lishiga qaramasdan, uning mustahkamligi po'latnikiga tendir. Titan azot, fosfor, xrom va sirka kislotalarga, nitrit, nitrat, xlorid va sul'fidlarga nisbatan kimyoviy chidamli. 200⁰C temperaturalarda gazlarni yutish qobiliyatiga ega. Titan 40^o-li H₂SO₄ kislotasida qattiq korroziyaga uchraydi.

Tantal - kul rang, oq metall. o'ta mustahkamligi va qiyin suyuluvchanligi bilan boshqa metallardan ajralib turadi. Undan tashqari, yuqori temperaturalarda, titanga nisbatan ko'proq gazlarni yutish qobiliyatiga ega. Tantal yaxshi bog'lanuvchan, shtaplashga moyil, ichki ishqalanish koeffitsienti juda katta bo'lgan metallidir. U sul'fat, azot, fosfor, vodorod xlorid kislotalariga, hamda nitratlarga chidamli metallidir. Ammo natriy va kaliy ishqorlari ta'siriga yaxshi bardosh bera olmaydi. Tantal juda ham qimmat metall va tahminan xrom-nikelli po'latdan 100 marta qimmatdir. Albatta uni faqat o'ta agressiv muhitli jihozlarda, ya'ni boshqa metallar kimyoviy bardosh berolmagan hollarda qo'llash maqsadga muvofiqdir.

Latun - mis va ruhdan iborat qotishma. Ko'p komponentli latun' tarkibiga mis va ruhdan tashqari, alyuminiy, kremniy, qo'rg'oshin, nikel, temir, marganets va qalaylar kirishi mumkin. Latun bosim ostida yaxshi ishlov beriladigan, ancha mustahkam, qayishqoqligi (plastikligi) yuqori va korroziyaga chidamli qotishma. Undan tashqari latunning elektr o'tkazuvchanligi juda yuqori. Temperatura pasayishi bilan latunning xossalari yaxshi tomonga o'zgaradi.

Bronza - mis va qalaylardan iborat qotishma. Ushbu kimyoviy elementlardan tashqari uning tarkibiga kremniy, alyuminiy, berriliylar ham kirishi mumkin.

Bronza mustahkamligi, qayishqoqligi, korroziyaga bardoshligi antifriksion xossalari bilan

ajralib turadi.

Plastmassalar - yuqori korrozion bardoshlikka va mustahkamlikka ega yangi konstruksion materialdir. Plastmassalarni ishlab chiqarish jarayonida mustahkamligini, qayishqoqligini, rangini, yumshash temperaturasini, issiqlik o'tkazuvchanligini yaxshilash va arzonlashtirish maqsadida unga plastifiqator, to'ldiruvchi, rang beruvchi moddalar qo'shiladi.

Hamma plastmassalar 2 guruhga bo'linadi: 1) termoplastlar; 2) reaktoplastlar.

Termoplastr isitilganda yumshash, sovitilganda qotish xossasiga ega va bu jarayonni bir necha marta qaytarsa bo'ladi. Reaktoplastlar esa, isitilganda eriydi va ma'lum bir temperaturagacha qizdirilsa - qotib qoladi va qayta yumshamaydi, erimaydi.

Shisha plastiklar - poliefir smolalar va shisha tolalaridan tashkil qilingan sun'iy material. Undan yirik, o'lchamlari katta distillyatsion kollonalar, skrubberlar, omborlar, diametri 4,5 m, balandligi 6 m li idishlar yasash mumkin. Shisha plastiklar 20°C yoki undan ozgina yuqori temperaturada qizdirilsa, polimerizatsiya bo'ladi.

Ftoroplast - 4. Qayishqoqligi yuqori, elektr tokni o'tkazmaydigan, issiqlikka chidamli, -200- +500 °C temperaturada ishlatish mumkin. Kimyoviy muhitlarga o'ta chidamliligi, uning yaxshi xossaligidan biridir. Bu ko'rsatkich boyicha palstmassalar, *Au*, *Pt* emal', max'sus qotishma va boshqa materiallardan ustundir. Ftorplast-4 dan har xil qalinlikdagi listlar, trubalar, yupka devorli silindrik idishlar, membranalar, sil'fonlar va boshqa turli mahsulotlar tayyorlash mumkin. Ayniqsa jihozlar uchun qistirma sifatida foydalanishda unga teng keladigan material yo'qdir. To'ldiruvchisiz plastmassalarning chidamliligi quyidagi xossalar bilan harakterlanadi:

1. Penoplastlar past konsentratsiyali kislota, ishqor va organik erimalarga nisbatan chidamli. Ammo H_2SO_4 oleum, HNO_3 va konsentrlangan ishqorlarga bardosh bera olmaydi;

2. Shisha plastiklar, benzin, metanol, butanol, etil atsetat, azot, fosfor va vodorod xlorid kislotalariga nisbatan chidamli;

3. Ftoroplastlar hamma kislota va ishqorlarga nisbatan past va yuqori temperaturalarga chidamli. Oksidlovchi kislotalar qaynash jarayonida ham ftorplast o'z xossalari yo'qotmaydi. Shu kungacha uning erituvchisi topilmagan.

Nazorat savollari

1. Mashina va apparatlarda ishlatiladigan konstruksion materiallar
2. Jihozlarni tayyorlashda qo'llaniladigan rangli metallar.
3. Rangli metallar va qotishmalar.

4-Ma'ruza.

Mavzu: Mashina va apparatlar konstruksiyasiga konstruksion material va tayyorlash texnologiyasining ta'siri

Reja:

4.1. Rangli metallar va qotishmalardan quyma, payvandlangan apparatlarni loyihalashning o'ziga xos tomonlari.

4.2. Emal qoplangan, bimetall, gumirllangan apparatlarni loyihalashning o'ziga xos tomonlari. Keramik, uglegrafit, shisha

Asosiy tushuncha va atamalar: valsovkalash, spetsifikatsiyalash, bortovkalash, keramik, uglegrafit, shisha.

Neft va gaz mahsulotlariga issiqlik yordamida ishlov beradigan ayrim mashina va jihozlarning detallari yuqori temperaturalar sharoitida ishlaydi. Bu sharoitlar materialni mexanikaviy xususiyatlarini o'zgarishga olib keladi. Bu ligerovchi va uglerodli po'latlarda temperatura oshishi bilan tahminan 400°C temperaturada chidamlilik chegarasini keskin ravishda tushishiga olib keladi. Issiqlikka bardoshli po'latlarni chidamlilik chegarasi $600-700^{\circ}\text{C}$ da boshlanadi. Detailarni isishi mustahkamlik va oquvchanlik chegaralarni o'zgarishga olib keladi. 300°C temperaturadan yuqori va statik nagruzkalarda ishlaydigan po'latdan va choyandan yasalgan detallarda siljuvchanlik paydo bo'ladi.

Ayrim metallarda (Al, duralyuminiy va hokazo) va polimer materiallarda bu hodisa 20°C da sodir bo'ladi. Kesim ishchi organlarini ishdan chiqishi detallarga nagruzkani ko'payishiga va ularni tez ishdan chiqishga olib keladi. Kinematik juftlarda oraliqlar ko'payadi. Bu mashinani dinamik parametrlarini yomon bo'lishiga olib keladi (tebranish oshadi). Neft va gaz sanoatida ishlaytiladigan mashina detallirining eyoilishi ishchi organlar bilan berilgan texnologik operatsiyalarni noto'g'ri bajarilishiga, bajaruvchi mexanizmlar ishini buzilishiga, shovqinni va zarbani kamayishiga olib keladi. Atmosfera bosimida ishlaydigan ochiq jihozlar po'lat C_T 0 dan, temperaturani keskin tebranishini sezuvchi jihozlar po'lat C_T 2 dan, atmosfera bosimidan yuqori bosimda ishlaydigan jihozlar po'lat C_T 3 dan, tsentrifuga barabanlari aralastirgichlar vallari po'lat C_T 4 dan yasaladi. Kichkina kimyoviy aktiv muhitida ishlaydigan tsentrifuga va kompressorlar, tirsakli vallarini tayyorlash uchun yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan sifatli uglerodli po'lat ishlatiladi.

Detailarni o'zgarivchan kuchlanishlar ta'sirida aktiv-zanglash neft va gazmuhitida bo'lishi zanglashga bardosh buzilishlarga olib keladi. Ular detalning yuzasidan boshlab asosan metal kristallari orasidan o'tadi. Mikrodarz tubida zanglashni tezlanishiga qulay sharoitlar paydo bo'ladi, mikrodarz shakli esa kuchlanishlarning bir joyda to'planishiga olib keladi. Zanglash va davr kuchlanishlarning bir xil ta'siri toliqqan mustahkamlikni havo muhitida ishlaganda paydo bo'lgan mustahkamlikka nisbatan kamayishiga olib keladi. Eyilishni kamaytirish samarali usuli ishqalanadigan qismlarda solishtirma bosimni kamaytirishdir. Buni kuchlarni ratsional taqsimlanishi hisobida yuklamalarni kamaytirish yo'li bilan erishiladi. Nuqtali tutashishida chiziqli tutashishga nisbatan eyilish katta bo'ladi. Zanglashda eyilish tez kechadi. Shuning uchun zanglashni oldini olish uchun neft va gazva kimyo sanoatida zanglamaydigan va kislotabardosh po'latlar ishlatiladi.

Atmosfera bosimida zanglamaydigan po'latlar zanglamaydigan deyiladi, har xil agressiv neft va gazmahsulotlar ta'siri sharoitida zanglashga yuqori-bardosh po'latlar kislotabardosh deyiladi. Po'latlar va boshqa konstruksion materiallar (alyuminiy, mis, choyan, titan) Fe-X, Fe-X-N sistemalarning va fizik, mexanik, texnologik xususiyatlarini yaxshilash va zanglashga bardoshlikni oshirish uchun kiritilgan boshqa elementlar bilan qo'shimcha legirlangan. Bu elementlar quyidagilar: titan, niobiy, molibden, vol'fram, mis, allyuminiy, bor, vannadiy, kobal't, kremniy, marganets, nikel', uglerod va xrom. Po'latning tarkibida uglerod 0,2o` gacha bo'lsa, uning payvandlanuvchanligi qoniqarli bo'ladi. Ammo payvand birikmalarga zarba bilan tegilsa ularda tuzatib bo'lmaydigan nuqsonlar va darzlar paydo bo'ladi.

Po'lat *X18NIOT* dan yasalgan qurilmalar kraxmal, neft va gazkislotalar, neft va gazpestin va

boshqa mahsulotlarni ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Loyihalash jarayonining muhim savoli deb detallar xavfsiz ishini ta'minlovchi ruhsat etilgan kuchlanishni yoki mustahkamlik zaxirasini to'g'ri tanlash hisoblanadi. Loyihalashda konstruktsiyaning ishonchligini oshirish va ashyo sarfini kamaytirishga intilishi kerak. Ashyo sarfi solishtirma va tuzilmali bo'ladi. Tuzilmali ashyo sarfi materiallarning ratsional tanlangan nomenklaturasini tekshirishga, defitsit va qimmatbaho materiallarni ishlatmaslikni, prokatning standart profillarini ishlatishga imkon beradi. Solishtirma ashyo sarfi har xil unumdorlikka, quvvatga, ammo bir xil ishlatish vazifasiga ko'ra mashinalarni solishtirish uchun zarur.

Ashyo sarfini kamaytirish asosiy yo'nalishlariga quyidagilar kiradi: vazni kamaytirish, materialni ishlatish koeffitsientini oshirish, ratsional material tanlash detallar va uzellar bir xillashtirish. Mashina va jihozlar vaznini kamaytirish na faqat metalni tejashga, balki mahsulotni yasash sermehnatligini kamaytirishiga va unumdorlikni oshishiga olib keladi.

Konstruktsiyalar vaznini kamaytirish asosiy usullaridan biri bu qachon detalning boylama o'qi boyicha har bir kesimda va shu kesimning har bir nuqtasida kuchlanishlar bir xil bo'lganda detallarni ratsional yuklantirish. Bu holat faqat yuklantirishning ayrim turlarida, qachon yuklamani detalning butun kesimi qabul qilganda mumkin bo'ladi (cho'zilish-siqish). Egilishda, burilishda va murakkab kuchlangan holatlarda kuchlanishlar kesim boyicha notekis taqsimlanadi.

Misol sifatida shatunni ko'rib chiqamiz. Unda yuklama markazga quyilmagani (rasm 1, a) va kuchlar ta'sirining yo'nalishiga nisbatan kesimning simmetrik bo'lmagani (rasm 1, b) natijasida qo'shimcha egilish paydo bo'ladi. Bu shatun kesimi yuzasi bilan birgalikda uning vaznini oshishiga olib keladi. Ko'rsatilgan kuchlar ta'siri yo'nalishga nisbat simmetrik kesimdan iborat shatunning ratsional konstruktsiyasi faqat siqishga ishlaydi. Bu holda uning vazni eng kichkina bo'ladi. Masalan, yuklamalarning shunday holatlari mumkinki, qachon kuchlar ta'siri tekisligi siljishi natijasida richag egilishga va buralishga ishlaydi.

Vallar egilishining eng tarqalgan holatlari keltirilgan. Ularni konsol to'sinning yoki erkin tayangan, yoki bekitib mixlab tashlangan uchlar kabi ko'rib chiqish mumkin. Vallar egilishi keltirilgan holatlarni solishtirganda egiluvchi momentlar paydo bo'lishi nuqtai nazardan ikki tayanchli vallarni konsol vallarga nisbatan ustun turishi kelib chiqadi.

Ayrim konstruktsiyalarda kuchlar ta'siri noratsional sxemalarini tanlash natijasida ayrim detallar va uzellarni qo'shimcha yuklash joy egallaydi. Neft va gazoanoatida ishlatiladigan qurilma uchun tipik holatni (rasm 4) ko'rib chiqamiz. Jihozning shneki harakatga elektrodvigatel orqali kirmaksimom reduktor 1 dan va zanjirli uzatma 2 dan keltiriladi. Bu sxemada qattiq bo'lmagan qobiq yuritmada paydo bo'ladigan kuch bilan yuklangan. Qobiq shakli o'zgarishida shnekning o'ramlari qobiq devorlariga tegib turadi. Bu holat burovchi momentni va demak, qo'shimcha yuklamani oshishiga olib keladi. Qadalin bo'lmasligi uchun qobiq qattiqligini va, demak, vaznini oshirish zarur. Qo'shimcha yuklamalardan konstruktsiyani yuksizlantirish flanetsli elektrodvigatel 1 dan qobiq yon yuzasida o'qdosh o'rnatilgan reduktor 2 orqali, shpekn harakatga keltirib, erishiladi.

Detal vaznini kamaytirish samaradorli usuli deb vtulkaning ichki diametri ayniqsa, tashqi diametri boyicha metal qismini olib tashlash hisoblanadi. Detallar vaznini ularning devorlari tutashmasi qismida qiyshiklik va galtel, kiritib xamda tekis devorni konussimonga almashtirib ancha kamaytirish mumkin. Ayrim holatlarda detallar vaznini kesimning kamroq yuklangan donalardan metalni olib tashlash natijasida kamaytirish o'ngidan keladi. Masalan, po'kak vallarni ishlatib. Po'kak profilli detalning ichki diametri d tashqi diametri D 0,9 ga teng nisbati uchun po'kak profilning inertsia va qarshilik momentlari shu vaznli yaxlit profilli detallarga nisbatan 4,5 va 10 marotaba oshadi; $d/D=0,95$ uchun inertsia va qarshilik momentlari 6 va 20 marotaba oshadi.

Materialni ishlatish koeffitsientini oshirish usullari xilma-xil: bolg'alash mahsulotlarini quyma chala mahsulotlar bilan almashtirish, chala mahsulotlarni sovuq yoki issiq qoliqlash yordamida ishlab chiqish va hokazo. Metalni muhim tejashni ta'minlovchi, yuqori texnologik konstruktsiyalarni yaratishda progressiv yo'nalish deb prokatning standart va maxsus, ayniqsa engillashtirilgan profillarni ishlatish hisoblanadi.

Konstruktor loyihalashda detallarni tahminan bir xil ishlatish sifatini, ammo ishlov berishda har xil narxini va sermehnatligini ta'minlovchi har xil materiallarni tanlashi mumkin. Zanglash va agressiv muhitlarda ishlaydigan, ayniqsa mashina va jihozlarni yasashda legirlangan po'latlarni

ishlatish metal sarfini kamaytirishni ta'minlaydi. Ko'pincha qimmat legirlangan po'latlar o'rniga ancha arzon past legirlangan po'latlar ishlatiladi.

Rangli metallarni tejash uchun masalan po'latdan yasalgan kirmaksimom ulashma elementlariga bronzadan yasalgan bandajlar kiydirmasini maxkamlash ko'zda tutilgan.

Hozirgi paytda zanglashga chidamli po'latni, qirg'oshin va boshqa qora, rangli metallarni va qotishmalarni, bronza, latunlarni plastmassaga almashtirish eng samarali bo'ladi. Bunda mahsulotlar tannarhi 5-8 marotaba kamayadi.

Plastmassalarni ishlatish natijasida nafaqat konstruksiyaning massasi kamayadi, mashina va jihozlarning ishlatish sifati xam oshadi. Plastmassali rezbalarni hosil qilish eng tarqalgan usuli presslash va bosim ostida qoyish hisoblanadi. Bu usulda qadami 0,7 mm dan kam bo'lmagan har xil profilli rezbalar ishlab chiqiladi. Plastmassalardan detallarni loyihalaganda ularning past kontaktli mustahkamligini, siljishga juda kichkina qarshiligini, davomli yuklamalarda siljuvchanlikga og'ishi, yuqori temperaturalarda mustahkamlikni yo'qotishi. Bir xil funktsional vazifali ob'ektlar sonini ratsional kamayishiga konstruktorklik unifikatsiya imkon beradi.

O'lchamlarni unifikatsiya qilish tufayli mahsulotlar sarfini ancha kamayishi va ishlab chiqarish maydoni va qurilmalar birligiga olingan mahsulot chiqarishni oshishi erishiladi.

Masalan, reduksion klapaning kalit tagidagi uchta o'lchamini unifikatsiya qilgandan so'ng bir o'lchamli kalit talab etiladi.

Mashinalarning ishonchligini oshirish remontlar orasidagi ularning ishlash muddatini oshirishga va mashinaning xizmat qilish vaqtida remontlar sonini kamaytirishga imkon beradi. Konstruksiyalar ishonchligini oshirishga mustahkamlikni, qattqlikni oshirish; o'zi o'rnamshuvchi uzellarni, markazlash aniqligini ishlatish; tortib bog'lashda shakl o'zgarishni yo'qotish; tayanchlarni bir tekis yuklash imkon beradi.

Vaqt ichida o'zgaruvchan yuklamalarning ta'siriga duchor bo'lgan detallar doyimiy yuklanishidagi material mustahkamligi chegarasidan ancha kam bo'lgan kuchlanishlarda buziladi. Bu omil yuklanish tsikllarining ancha katta bo'lgan sonida ishlaydigan zamonaviy mashinalar uchun katta ahamiyatga ega. Statistika ma'lumotlariga ko'ra mashinalar buzilishining asosiy sababi deb toliqish hodisalarni hisoblash kerak. Shuning uchun toliqishga qarshilik ko'rsatish muammosi mashina elementlari mustahkamligini oshirish uchun eng muhim hisoblanadi. Detaillar toliqishga qarshilik ko'rsatish, ancha kamayadi, agar keskin o'tishlar, kiruvchi burchaklar va boshqalar mavjud bo'lsa. O'tish qancha keskin va kesimlar farqi katta bo'lsa, shuncha mahalliy maksimal kuchlanish katta bo'ladi. Shuni belgilamoqki, shakl omilida kelib chiqqan kuchlanishlar kontsentratsiyasi texnologik omillardan kuchayadi, masalan, detalga issiq ishlov berishda o'tishlar qismlarida tolalarni kesish natijasida, quyma nuqsonlar natijasida va hokazo. Davriy yuklamalarda katta chastota bilan ketma-ket boradigan va yo'nalishini o'zgaradigan metalning plastik shakl o'zgarishi asta-sekin material strukturasi qimirlatadi va toliqli buzilishga olib keladi. Shuni belgilamoqqi toliqishga qarshilik katta darajada yuza holatiga bog'liq va yuzaga xomaki mexaniq ishlov berganda kamayadi. Toliqishga qarshilik ayniqsa $0,4mPa$ gacha kuchlanishning intervalida kiyg'izish yuzalaridagi ezilishning yuqori kuchlanishlarida iborat pressli va parchin mixli birikmalarda kamayadi.

Ayrim holatlarda davriy yuklamalarni yuklamalar ta'siri yo'nalishida detallar tarangligini oshirish va detallar orasiga yuklamani qabul qiluvchi va uzatuvchi tarang kuchlarni kiritish yordamida kamaytirish imkoniyati bor. Agar davriy yuklamalarda ishlaydigan birikmalarda boltlar tarangligini oshirsak, boltlarga ta'sir etuvchi kuch va yuklamalarning ekstremal qiymatlari orasidagi intervallar kamayadi. Davriy aylanma momenti qabul qiluvchi detallar orasiga tarangli muftalarni kiritish kuchlanishlar tsiklii amplitudasi kamaytiradi. SHatun-krivoshipli mexanizmda dumalash podshipniklarni sirpanish podshipniklarga almashtirish moyli qatlamli ta'sirini ammortizatsiya qilish tufayli eng katta yuklamalarni kamaytiradi.

Nazorat savollari

1. Jihozlarni tayyorlashda qo'llaniladigan plastmassalar.
2. Material xossalarini e'tiborga oluvchi ruxsat etilgan kuchlanish.
3. Konstruksion materiallarga ko'rsatiladigan asosiy talablar.

5-Ma'ruza.

Mavzu: Yupqa devorli idish va apparatlar

Reja:

- 5.1. Asosiy ma'lumotlar.
- 5.2. Apparatlarning tuzilishi, hisobi va tekshirish bo'yicha umumiy ma'lumotlar.
- 5.3. Ishchi, hisobiy va tekshiruv bosimlari. Ishchi va hisobiy temperaturalar.
- 5.4. Qayta ishlanayotgan muhitning korrozion ta'siri va material xossalarini e'tiborga oluvchi ruxsat etilgan kuchlanish.
- 5.5. Payvand va kovsharlangan birikmalarning mustahkamlik koeffitsientlari.
- 5.6. Apparat qalinligiga qo'shiluvchi hisobiy kattaliklar.

Asosiy tushuncha va atamalar: ishchi bosim, hisobiy temperatura, korrozion ta'sir, payvand va kovsharlangan.

Devorining qalinligi ichki diametrning 10% dan ko'p bo'lmagan, kimyo, neft-gaz, neft va gaz va boshqa sanoatlarda ishlatiladigan mashina va qurilmalarni yupqa devorli deb hisoblanadi. Bunday mashina va qurilmalar, odatda 10 MPa dan ko'p bo'lmagan bosimda ekspluatatsiya qilinadi.

Idish va qurilmalarning asosiy bo'limi bo'lib qobiq hisoblanadi va u qurilmaning tuzilishi, o'lchamlari, hajmi, narxi va quvvatini aniqlab beradi. Qobiq ishlov berilayotgan muhitni himoyalab, uning kimyoviy ta'siri ostida ishlaydi, hamda issiklik va mexanik yuklamalarni qabul qiladi. Demak, qurilmaning ishonchli ishlashi, asosan qobiq puxtaligiga bog'liqdir.

Qurilmalarning qobiqlari plastinkalar va turli shakldagi obechaykalardan tarkib topgan bo'lib, bir-biri bilan ajralmas (payvanlangan, kavsharlangan) ajraluvchan (flanetsli va boshka) birikmalar bilan birlashtirilgan.

Ko'pincha qobiqlar statik kuchlanishli sharoitda, ortiqcha ichki bosim, vakuum yoki ortiqcha tashqi bosim ostida ishlaydi. Undan tashqari, qurilmaga o'q chizig'i bo'ylab va ko'ndalang kesim bo'yicha kuchlanishlar va eguvchi momentlar ta'sirida ishlaydi.

Ishchi bosim P – bu maksimal ortiqcha ichki yoki tashqi bosim bo'lib, u muhitning gidrostatik bosimini hisobga olmagan va himoyalovchi yoki boshqa bir himoyalovchi moslama ishga tushganda qisqa muddatga bosim oshib ketishini inobatga olmaganida, ish jarayoni normal borayotgan vaqtda yuzaga keladi.

Hisoblangan bosim P_h quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$P_h = P + P_g \quad (5.1)$$

bu erda; P_g – muhitning gidrostatik bosimi.

Agar $(P_g/P) 100\% \leq 5\%$, bo'lsa, u holda $P_h=P$.

0,2 MPa dan oshmaydigan bosimda ishlovchi, po'latdan yasalgan quyma idish va qurilmalar uchun mo'ljallangan bosim 0,2 MPa ga teng deb qabul qilanadi.

Sinov bosimi P_i – maksimal ortiqcha bosim bo'lib, u gidravlik (pnevmatik) sinovlar vaqtida hosil qilinadi. Uning miqdori O'zR «Sanoat va tog' konlaridagi ishlarni havfsiz olib borishni boshqarish nazorat agentligi» (Gosgortexnadzor) qoidalarida reglamentlashtirilgan va 5.1-5.2 jadvalda keltirilgan. Shuni aytish kerakki, nol' gradusdan past temperaturada ishlovchi qurilma va elementlar uchun P_p xuddi 20°C temperaturadagidek qabul qilinadi. Qurilma va idish devorlarining temperaturasi +200°C dan +400°C gacha bo'lganda, $P_p < 1,5$, +400°C dan yuqori temperaturada esa, 2 martadan ortiq qiymati olinadi. Vakuum ostida ishlaydigan qurilmalarni odatda 0,2 MPa ortiqcha ichki bosim ostida sinaladi.

Idish devorlarining mo'ljallangan temperaturasi t issiqlik hisoblash yoki sinovlar natijalari orqali aniqlanadi. Hisob va sinovlar o'tkazish mumkin bo'lmagan sharoitda esa: nol' gradusdan yuqori temperaturada $t = \max(t_c; 20^\circ\text{C})$, bu erda t_c – muhitning eng yuqori temperaturasi; nol' gradusdan past temperaturalarda $t = 20^\circ\text{C}$.

Balandligi 8 m dan yuqori bo'lgan qurilma va idishlar uchun sinov bosimi ishchi sharoitdagi bosimni hisobga olgan holda qabul qilinadi, ya'ni P_i ni 5.1-jadvaldan aniqlanadi, bu erda P o'rniga P_i olinadi.

Gidravlik sinovlar o`tkazish sharoitlari

Idishlar	Ishchi bosim P, MPa	Sinov bosimi P _i , MPa
Quymadan tashqari, hamma idishlar	<0,5	$\max\{1,5p[\sigma]_{20}/[\sigma]; 0,2\}$
	$\geq 0,5$	$\max\{1,25p[\sigma]_{20}/[\sigma]; (p+0,3)\}$
Quyma idishlar	Bosimga bog'liq emas	$\max\{1,5p[\sigma]_{20}/[\sigma]; 0,3\}$
Ilova: $[\sigma]_{20}$ $[\sigma]$ – idish yoki elementlari materiallari uchun 20°C temperaturaga mos keluvchi kuchlanish.		

Ruxsat etilgan kuchlanish - bir marotabalik statik yuklamadagi kuchlanish:

- ishchi holat uchun $[\sigma]=\eta\cdot\sigma^*$, bu erda σ^* - hisoblangan temperaturadagi ruxsat etilgan normativ kuchlanish; η – zagotovka turini hisobga oluvchi tuzatish koeffitsienti.

Gidravlik sinovlar uchun: - $[\sigma]_i = \sigma_{20}/1,1$; pnevmatik sinovlar uchun - $[\sigma]_i = \sigma_{20}/1,2$, bu erda σ_{20} - +20°C da oquvchanlik chegarasining minimal qiymati (2- jadval).

Uglerodli va legirlangan po`lat uchun normativ ruxsat etilgan kuchlanish 5.2 jadvalda berilgan. Issiqlikka chidamli va kislotabardosh po`lat uchun – 2- jadval, alyuminiyli qotishmalar uchun – 2- jadval, mis va uning qotishmalari – 2- jadval, titanli qotishmalar – 2- jadvalda keltirilgan.

5.2 va 5.3 – jadvallarda ko`rsatilmagan po`lat markalari uchun normativ ruxsat etilgan kuchlanish quyidagi formula bo`yicha aniqlanadi:

$$[\sigma] = \min\{(\sigma_t/n_t); (\sigma_v/n_v); (\sigma_d \cdot 10^5/n_d); (\sigma_{1\%} \cdot 10^5/n_p)\} \quad (5.2)$$

bu erda;

σ_t – hisoblangan temperaturadagi oquvchanlik chegarasining minimal qiymati;

σ_v – hisoblangan temperaturadagi vaqtincha kuchlanishning mustahkamlik chegarasi minimal qiymati;

$\sigma_d \cdot 10^5$ – hisoblangan temperaturada 10^5 s davomida, davomiy mustahkamlik chegarasining o`rtacha qiymati;

$\sigma_{1\%} \cdot 10^5$ – hisoblangan temperaturada 10^5 s davomida, siljuvchanlik chegarasi;

n_t , n_v , n_d , n_p - oquvchanlik, mustahkamlik, davomiy mustahkamlik va siljuvchanlik mustahkamlik chegaralarining mustahkamlik zahirasi koeffitsientlari $n_t=1,5$; $n_v=2,4$; $n_d=1,5$; $n_p=1$.

Zagotovka turiga bog'liq bulgan η – tuzatish koeffitsientni qiymatlari quyidagicha bo`ladi:

listli prokat 1,0

buzulmaydigan, individual usul b-n tekshiriladigan quymalar 0,8

buzulmaydigan, individual usul b-n tekshirilmaydigan quymalar 0,8

Bo`ylama taranglik moduli E - ning uglerodli va legirlangan po`latlar, alyuminiy, mis va titan qotishmalar uchun temperaturaga bog'liq qiymatlari jadvallarda berilgan.

Kavsharlangan va payvandlangan birikmalarning mustahkamlik koeffitsienti ϕ - birikma mustahkamligini asosiy metall mustahkamligiga nisbatini ifodalaydi.

Po`lat, alyuminiy, mis va titanli qurilmalar konstruksiyalari va ularni birlashtirish usullari (nazorat qilinayotgan choklarning uzunligi 100% ni tashkil qilganda) uchun ϕ ning qiymatlari 1-7 va 1-10 -jadvallarda berilgan.

Gidravlik sinovlar o`tkazish sharoitlari

Idishlar	Ishchi bosim P, MPa	Sinov bosimi P _i , MPa
Quymadan tashqari, hamma idishlar	<0,5	$\max\{1,5p[\sigma]_{20}/[\sigma]; 0,2\}$
	$\geq 0,5$	$\max\{1,25p[\sigma]_{20}/[\sigma]; (p+0,3)\}$
Quyma idishlar	Bosimga bog'liq emas	$\max\{1,5p[\sigma]_{20}/[\sigma]; 0,3\}$
Ilova: $[\sigma]_{20}$ $[\sigma]$ – idish yoki elementlari materiallari uchun 20°C temperaturaga mos keluvchi kuchlanish.		

Vakuum ostida ishlaydigan qurilmalarni odatda 0,2 MPa ortiqcha ichki bosim ostida sinaladi.

Idish devorlarining mo`ljallangan temperaturasi t issiqlik hisoblash yoki sinovlar natijalari orqali aniqlanadi. Hisob va sinovlar o`tkazish mumkin bo`lmagan sharoitda esa: nol' gradusdan

yuqori temperaturada $t = \max(t_c; 20^{\circ}\text{C})$, bu erda t_c – muhitning eng yuqori temperaturasi; nol' gradusdan past temperaturalarda $t = 20^{\circ}\text{C}$.

Kavsharlangan va payvandlangan birikmalarning mustahkamlik koeffitsienti φ - birikma mustahkamligini asosiy metall mustahkamligiga nisbatini ifodalaydi.

Po`lat, alyuminiy, mis va titanli qurilmalar konstruksiyalari va ularni birlashtirish usullari (nazorat qilinayotgan choklarning uzunligi 100% ni tashkil qilganda) uchun φ ning qiymatlari jadvallarda berilgan.

Konstruktiv elementlarning hisoblangan qalinligiga qo`shimcha - ushbu formuladan aniqlanadi:

$$c = c_1 + c_2 + c_3 \quad (5.3)$$

bu erda;

c_1 – korroziya va eroziyani o`rnini to`ldiruvchi qo`shimcha;

c_2 – manfiy dopuskni kompensatsiya qiluvchi qo`shimcha;

c_3 – texnologik qo`shimcha.

Korroziya va eroziyani o`rnini to`ldiruvchi qo`shimcha

$$c_1 = P \cdot \tau_v + c_e \quad (5.4)$$

bu erda;

c_e – eroziyani o`rnini to`ldiruvchi qo`shimcha;

P – muhitning materialga singuvchanligi (korroziya tezligi);

τ_v – qurilmaning xizmat qilish muddati.

c_e qo`shimchasini quyidagi hollardagina hisobga olish tavsiya etiladi:

1. Qurilma ichida muhit katta tezlik bilan harakatlenganda (suyuq muhit uchun 20 m/s, gazsimon – 100 m/s dan ortiq);

2. Harakatlanayotgan muhit tarkibida qattiq, abraziv zarrachalar bo`lganda;

Korroziyali va eroziyali muhit bilan ikki yoqlama kontakt bo`lganda, c_1 qo`shimcha tegishli ravishda ortib boradi. Kimyoviy jihozlarni tayyorlashda korroziya tezligi $P \leq 0,1$ mm/yil bulgan materiallardan foydalaniladi.

Nazorat savollari

1. Ishchi, hisobiy va normativ ko`rsatkichlar.
2. Idishlar va apparatlar. Mustahkamlikka hisoblash meyor va usullari.
3. Ichki bosim ostidagi yupqa devorli qobiqlar hisobi.

6-Ma'ruza.

Mavzu: Ichki bosim ostidagi yupqa devorli qobiqlar

Reja:

- 6.1. Qobiqlar haqida umumiy ma'lumotlar.
- 6.2. Asosiy tushunchalar.
- 6.3. O'qqa nisbatan simmetrik, bikr qobiq materialining kuchlanishi.
- 6.4. Qobiqlarning momentsizlik nazariyasi. Mustahkamlik sharti.
- 6.5. Bartovka qilingan konussimon va sferik qobiqlarni hisoblashning xos tomonlari.
- 6.6. Hidrostatik bosim ostidagi qobiqni hisoblash.

Asosiy tushuncha va atamalar: qobiq, simmetrik, mustahkamlik sharti, bartovka qilingan, gidrostatik bosim.

Kimyo sanoatida qobiqlar silindrsimon, sharsimon, konussimon yoki ularning kombinatsiyalangan ko'rinishlarida keng qo'llaniladi. Bunday qobiqlarni mustahkamlikka hisoblash ularning devorga berilgan kuchlanish natijasida yuzaga keladigan deformatsiyalar va zo'riqishlarni aniqlashdan iborat. Bunday masala ikkixil usulda yechilishi mumkin:

- a) qobiqlarni momentsiz (membranali) nazariyasini qo'llash
- b) momentli nazariyasini qo'llash

Yupqa devorli qobiqlarda devor qalinligini uning diametriga nisbati juda kichik, bunday qobiqlar egilishga yomon moslashgan, shu sababli nisbatan kichik bo'lgan eguvchi momentlar ham ularda sezilarli zo'riqish va kuchlanishlarni yuzaga keltiradi.

Yupqa devorli qobiqlarda momentsiz holat kuchlanishi geometrik tuzilishida keskin o'tish sohalari, qattiq qistirmalar va konturlari bo'yicha muvozanat kuchlari va momentlari bilan yuklanmagan holatlarda kuzatiladi.

Agar qobiqning yassiligi, qalinligi yoki zo'riqishi o'zgaruvchan bo'lsa, bu holat o'zgarish nuqtalarida kesuvchi kuchlarni o'zgarishiga va eguvchi momentlar hosil bo'lishiga olib keladi. Bunda momentsiz nazariyadan foydalanishga o'rin qolmaydi.

Momentsiz nazariyaning asoslari

Yupqa devorli qopqoqlar uchun momentsiz hisoblash nazariyasida quyidagilar ruxsat etiladi:

1. Qobiq qalinligi uning boshqa geometrik tuzilishlariga nisbatan kerakli darajada kichik bo'lishi kerak. Masalan, silindr uchun

Kichik qalinlik natijasida chuzilishga normal kuchlanish yoki qobiq qalinligi bo'yicha siqilish o'zgarmaydi, ularning kattaligi eguvchi nisbatan R_B / s marta katta va bu momentsiz holatni aniqlaydi.

2. Idish tuzilishi bo'yicha aylanuvchi qobiqni o'zida nomoyon qilishi kerak.

3. Yuklama (devorga bosim) aylanish o'qiga nisbatan simmetrik ta'sirda bo'lishi kerak.

Devorga beriladigan bosim aylanish o'qi bo'ylab o'zgarishi mumkin, masalan, vertikal apparatda suyuqlikni bo'lishi. Bunday apparatni membranali nazariya bo'yicha hisoblash mumkin. Lekin apparatni gorizontal holatda joylashtirsak, yuklama o'q bo'ylab nosimmetrik bo'ladi va nazariyani qo'llash maqsadga muvofiq bo'lmaydi.

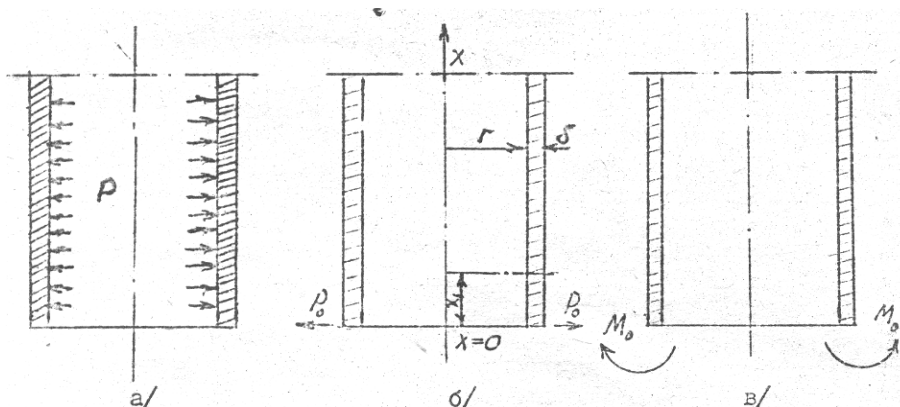
Aylanish qobig'i deb shunday qobiqqa aytiladiki, uning o'rta yuzasi tekisligida yotadigan o'q bo'ylab qandaydir tekis qiyalik aylanish hosil qilishiga aytiladi.

Jihozlarning qobiqlari ko'pincha silindrik shaklda har xil po'latlardan tayyorlanadi. Jihoz va jihozlarni loyihalashda asosan qobig'ini, tubi va qopqoqini, panjarani, birikish joylari, tayanchlari va boshqa qismlarini mustahkamlikka, bikirlikka va puxtalikka hisoblaymiz.

Mexanikaviy hisoblash issiqlik, gidravlik va konstruktiv o'lchamlari hisoblangandan keyin bajariladi. Bosim ostida ishlaydigan issiqlik almashuv jihozlarni loyihalashda davomida ishlatish va mehnat xavfsizligini ta'minlash qoidalarini rioya qilish ta'minligini hisobga olgan tarzda bajariladi.

Jihozning chetki kuchlar P_0 va moment M_0 lar quyidagicha aniqlanadi.

$$P_0 = \frac{P[1 - \mu - (2 - \mu)] \sin \varphi_0}{4K(1 + \sqrt{\sin \varphi_0}) \sin \varphi_0} - \frac{Pz}{2} \cdot \frac{\sqrt{\sin \varphi_0}}{1 + \sqrt{\sin \varphi_0}} \operatorname{ctg} \varphi_0 \quad (6.1)$$



6.1- rasm. Silindrsimon qobiqlardagi yuklanishlar sxemasi.

$$M_0 = \frac{Pz}{4K} \cdot \frac{\sqrt{\sin \varphi_0}}{1 + \sqrt{\sin \varphi_0}} \operatorname{ctg} \varphi_0 \quad (6.2)$$

bu yerda: $\sin \varphi_0 = \frac{z}{R}$: R- sferiksimon jihoz radiusi

Ichki bosim ostidagi g'ilof trubali issiqlik almashinuv jihozlarini hisoblash.
Jihozning silindrik qismidagi devor qalinligi quyidagicha aniqlanadi:

$$\delta = 1,06 \frac{D}{100} \sqrt[3]{\frac{P_p}{10^{-6} E}} + c, m \quad (6.3)$$

Ruxsat etilgan bosim.

$$P_{pyx} = 0,85 \cdot 10^{-6} E \left[\frac{100(\delta - c)}{D} \right]^3 \quad (6.4)$$

Idish va jihozlarning hisoblashiga va loyihasiga qoyiladigan asosiy talablar:

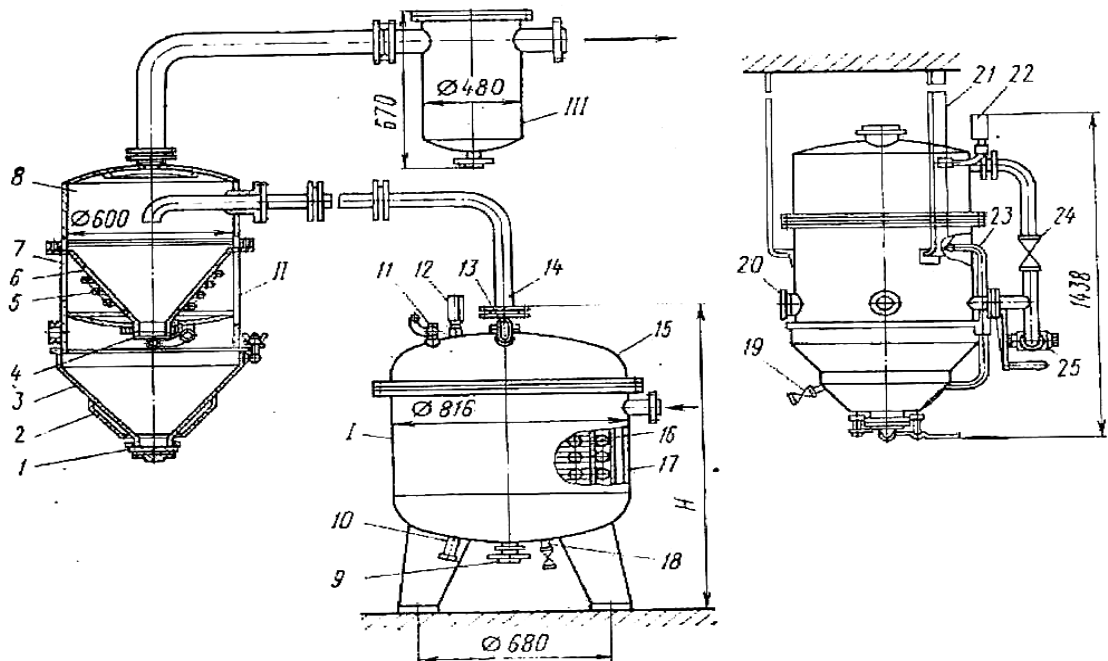
- idish va jihozlarning loyihasi puxta ixchamli, xavfsiz ishlatishda, ta'mirlash, tozalash, yuvish va boshqa ko'rsatiladigan xizmatlari oson va qulay bo'lishi kerak;

- ichki qismlari (aralastirgich, to'siqlar va boshqa moslamalar) o'rnatish va sozlashi, tekshirishi, ta'mirlashi, mahsulotni ta'minlashi va birikish joylari qulay olinadigan qilib, tayyorlanishi kerak;

-issitiladigan yoki sovutiladigan devorlari payvandlash yoki biriklatiriladigan qilib tayyorlanishi mumkin;

-agar jihozlar yuqori bosim va katta temperaturada ishlasa, u holda tashqi devorlarning sovutilish temperaturasi ishonchli ravishda ta'minlanishi kerak.

Issiqlik almashuv jihozlarini hisoblash juda ko'p vaqtni talab qiladi, chunki murrakab texnologik jarayonda asosiy maqsadlarni bajaruvchi va mahsulot sifatiga ta'sir etuvchi omillar juda ko'p. Shuning uchun hisoblash va loyihalash uchun zamonaviy hisoblash mashinalarida foydalanish mehnat vaktini qisqartiradi va jihozning sifatini, texnik-iqtisodiy ko'rsatgichlarini samaradorligini ta'minlaydi.



6.2-rasm. Bo`g`latish qurilmasi sxemasi:

1-tashqi klapan, 2- gilof, pastki po`latli konus, yuqoridagi ichki klapan, 5-zmeevik, konussimon misli kosa, 7,8-vakum jihozning pastki va ustki gilofi, II- 9-sirop uzatish shtuseri, 10-kondensat chiqarish shtuseri, 11-havo chiqarish jumragi, 12- manometr, 13-ehtiyot klapani,14-o`lash quvuri, 15-qopqoq, 16- misdan yasalgan zmeevik, 17-po`lat qobiq, 18,19-shtuserlar, 20 - ko`rish oynasi, 21-vakum jihozini mahkamlash moslamasi, 22-vakummetr, 24,25- jumraklar.

Texnologik jarayonlarni bajarilish talablariga asosan, jihozlar silindrik qobiqlarning tublari va qopqoqlari sferik, elliptik, tyokis va torosferik shaklda tayyorlanadi.

- a) silindrik va konussimon,
- b) mustahkamlovchi halqali silindrik qobiq,
- v) konussimon bilan taroid yuzaga o`tuvchi qobiq,
- g) diametri kichik bo`lgan holatda.

Sferik truba, chegaraviy effektini hisobga olmagan holda, kuchlanish tengligi quyidagi formula orali ifodalanadi.

$$\sigma_t = \sigma_l = PR / 2S \quad (6.5)$$

G`ilof turbali issiqlik almashuv jihozni loyihalashda, trubalar qotiriladigan panjaraning qalinligini hisoblashda albatta jihoz o`qi boyicha qobiqda, trubalarda, ularning birikmalarida hosil bo`ladigan kuchlanishni hisobga olish kerak.

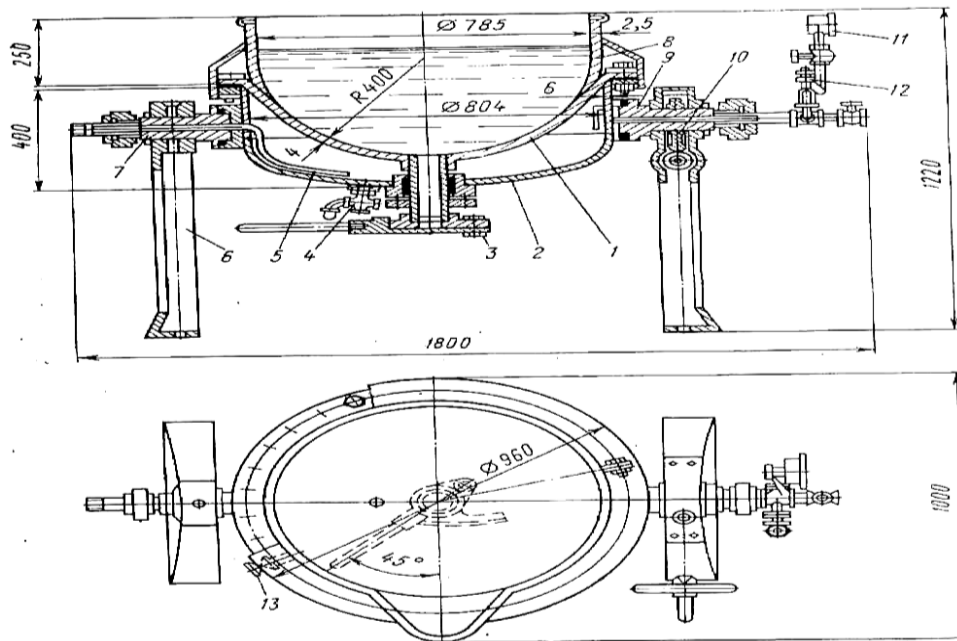
Qattiq biriktirilgan g`ilof trubali loyihali issiqlik almashuv jihozda muhitning bosimi σ_ρ va temperaturalar farqi ta`sirida kuchlanish bo`ladi.

Egrilik radiusi

$$(\rho_t) = D / 2 \cos \alpha + \frac{S}{2} \quad (6.6)$$

Payvandlash tirqishi mustahkamlik koeffitsentini hisobga olib quyidagini keltirib chiqaramiz.

$$S_{2R} = \frac{PD\beta}{2[G]\varphi - P} \cdot \frac{1}{\cos \alpha} \quad (6.7)$$



6.3 - rasm. Uzlukli ishlovchi qizdiruvchi qozon.

1-misli yarimsferik kosa, 2- bugli gilof, 3-shtusyerdagi to'siq, 4- kondensatni to'kish jumragi, 5- kondensat chiqarish quvuri, 6-qozonni mustahkamlash uchun tayanchlar, 7,9- ichi bo'sh sapfa, 8 – qobiq, 10-qozonni aylantirish uchun mo'ljallangan qo'sh chervyak, 11-manometr, 12- ehtiyoj klapanlari, 13-jumrak.

O'tish joyidagi devor qalinligi

$$S = \frac{PD\beta}{2[G]\varphi_2 - P} \quad (6.8)$$

Bu yerda β - shaklning hisoblash koeffitsenti

$$\beta = 0,4 \sqrt{\frac{D}{S_2 - c}} \cdot \frac{\operatorname{tg} \alpha_1}{1 + \sqrt{\frac{1 + \eta \left(\frac{S_1 - c}{S_2 - c}\right)^2 + \eta \left(\frac{S_1 - c}{S_2 - c}\right)}{2 \cos \alpha}}} - 0,25 \quad (6.9)$$

Bu yerda: η - birinchi o'tish joyidagi ruxsat etilgan kuchlanganlikning ikkinchi o'tish joyidagi kuchlanganlikka nisbati.

Hisoblanadigan uzunlikdagi o'tish joyida koeffitsenti

$$\alpha_1 = 0,7 \sqrt{\frac{D}{\cos \alpha} (S_1 - C)} \quad (6.10)$$

$$\alpha_2 = 0,7 \sqrt{\frac{D(S_1 - C)}{\cos \alpha}} \quad (6.12)$$

Nazorat savollari

1. Ichki bosim kuchlanishi ostida yupqa devorli silindrni mustahkamligini baholash
2. Ichki bosim ostidagi yupqa devorli qobiqlar hisobi.
3. Qobiqlarning momentli va momentsiz nazariyasi

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

QARSHI MUHANDISLIK – IQTISODIYOT INSTITUTI

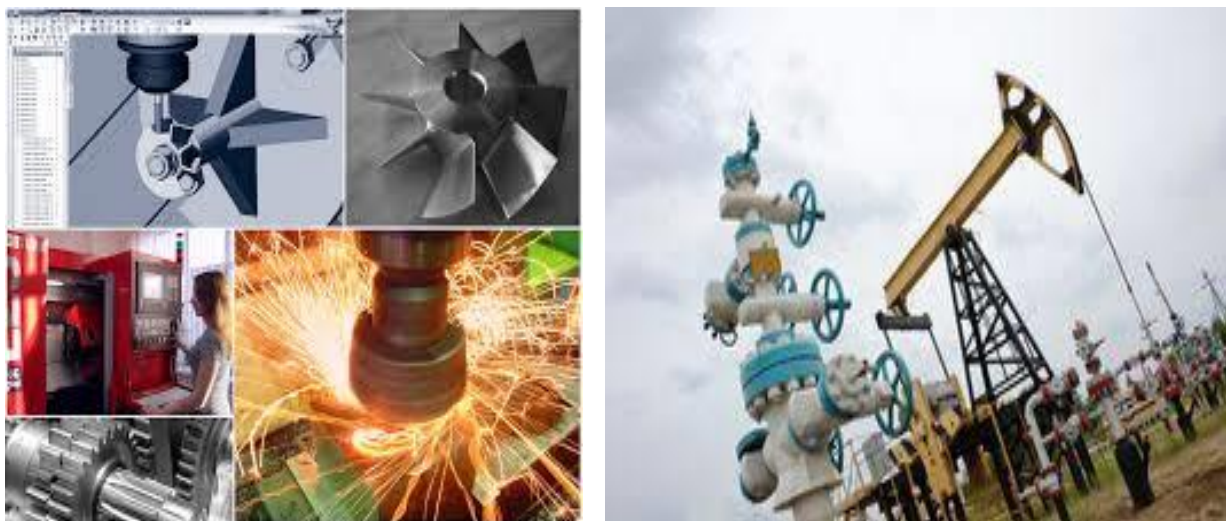
«NEFT VA GAZ» FAKULTETI

“Texnologik mashinalar va jihozlar” kafedrası

**70720708 – “Neft-gaz sanoati mashinalari va jihozlari” magistratura
mutaxassisligi talabalari uchun**

**«TEXNOLOGIK MASHINA VA JIHOZLARNI HISOBLASH
VA KONSTRUKSIYALASH ASOSLARI»
fanidan**

**AMALIY MASHG‘UIOTLAR UCHUN
USLUBIY KO‘RSATMA**



Tuzuvchi: QarMII, «Texnologik mashinalar va jihozlar» kafedrası prof. v.b.
X.K.Eshkabilov .

Uslubiy ko`rsatma “Texnologik mashinalar va jihozlar” kafedrasining 20__
yil ____ _____ dagi ____ - sonli, “Neft va gaz” fakulteti Uslubiy
kommisiasining 20__ yil ____ _____ dagi ____ - sonli, institut
Uslubiy Kengashining 20__ yil ____ _____ dagi ____ - sonli
yig`ilishlarida ko`rib chiqilib tasdiqlangan.

1-Amaliy mashg'ulot.

Mavzu: Hisoblash parametrlari va konstruksion materiallarni tanlash

Reja:

- 1.1. Hisoblash parametrlarini ketma-ketligini tuzish
- 1.2. Konstruksion materiallar va ularning kerakli turini tanlash

Ishning maqsadi: Texnologik jihozlarni hisoblash parametrlarini ketma-ketligini tuzish va konstruksion materiallar va ularning kerakli turini tanlash bo'yicha bilimlarni o'rganish

Mashinalarni loyihalashda birinchi va eng mas'uliyati vazifa ularning texnologik karta va sxemasini tuzish hisoblanadi, chunki ular bo'lajak mashinaning asosiy parametrlarini, strukturasi, kinematikasini, ishchi organlarning loyahasini, texnologik operatsiyalarning ketma-ket va sinxron bajarilishini, ekspluatatsiya sharoitini, texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni va hokazolarni aniqlaydi.

Kimyoviy jihozlarni loyihalash me'yorlashtirish uzellarning va detallarning maksimal ishlatib ishlab chiqish zarur. Jihozlar, detallar va uzellar kichkina gabarit o'lchamlarga, oddiy va chiroyli tashqi ko'rinishga ega bo'lishi kerak; mustahkam va ishonchli va metalni tejash uchun kichkina bo'lishi kerak. Kimyoviy jihozlarning asosiy detallariga quyidagilar kiradi: g'iloqlar, tublar, quvurlar, devorlarda teshiklarni mustahkamlash, flanetsli va rez'wali birikmalar, qopqoqlar, quvurli panjaralar, kompensatorlar, shtutserlar, quvurlarni kirishi va chiqishi, jihozlar tayanchlari, aralashtiradigan qurilmalar va yuritmalar, ko'rish oynalari. Fizik-kimyoviy jarayonlar mustahkam va germetik qobiqlardan yasalgan kimyoviy jihozlarda kechishi kerak.

Qobiqning asosiy tarkibiy elementi g'ilof bo'lib hisoblanadi. Texnologik va konstruktiv talablariga ko'ra g'iloflar har xil silindrsimon, qutisimon, sferasimon, konussimon ko'rinishga ega. Silindrsimon g'iloflar kimyo sanoatida keng tarqalgan, chunki ular oddiy yasalgan va ularda maqbul material sarflanadi. Silindrsimon g'iloflar vertikal va gorizontal ko'rinishda bajariladi. Uncha katta bo'lmagan bosimda ishlaydigan yupqa devorli jihozlar uchun g'iloflarni joylashishi afzal ko'riladi.

Ishchi bosim P – bu maksimal ortiqcha ichki yoki tashqi bosim bo'lib, u muhitning gidrostatik bosimini hisobga olmagan va himoyalovchi yoki boshqa bir himoyalovchi moslama ishga tushganda qisqa muddatga bosim oshib ketishini inobatga olmaganda, ish jarayoni normal borayotgan vaqtda yuzaga keladi.

Hisoblangan bosim P_h quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$P_h = P + P_g$$

bu erda;

P_g – muhitning gidrostatik bosimi.

Agar $(P_g/P) 100\% \leq 5\%$, bo'lsa, u holda $P_h=P$.

0,2 MPa dan oshmaydigan bosimda ishlovchi, po'latdan yasalgan quyma idish va qurilmalar uchun mo'ljallangan bosim 0,2 MPa ga teng deb qabul qilanadi.

Sinov bosimi P_s – maksimal ortiqcha bosim bo'lib, u gidravlik (pnevmatik) sinovlar vaqtida hosil qilinadi. Uning miqdori O'zR «Sanoat va tog' konlaridagi ishlarni havfsiz olib borishni boshqarish nazorat agentligi» (Gosgortexnadzor) qoidalarida reglamentlashtirilgan va jadvallarda keltirililadi. Shuni aytish kerakki, nol' gradusdan past temperaturada ishlovchi qurilma va elementlar uchun P_s xuddi 20⁰C temperaturadagidek qabul qilinadi. Qurilma va idish devorlarining temperaturasi +200⁰C dan +400⁰C gacha bo'lganda, $P_s < 1,5$, +400⁰ C dan yuqori temperaturada esa, 2 martadan ortiq qiymati olinadi.

Vakuum ostida ishlaydigan qurilmalarni odatda 0,2 MPa ortiqcha ichki bosim ostida sinaladi.

Balandligi 8 m dan yuqori bo'lgan qurilma va idishlar uchun sinov bosimi ishchi sharoitdagi bosimni hisobga olgan holda qabul qilinadi, ya'ni P_s ni 1.1-jadvaldan aniqlanadi, bu erda P o'rniga P_h olinadi.

Gidravlik sinovlar o'tkazish sharoitlari

1.1- jadval.

Idishlar	Ishchi bosim P, MPa	Sinov bosimi Ps, MPa
Quymadan tashqari, hamma idishlar	<0,5	$\max\{1,5p[\sigma]20/[\sigma]; 0,2\}$
	$\geq 0,5$	$\max\{1,25p[\sigma]20/[\sigma]; (p+0,3)\}$
Quyma idishlar	Bosimga bog'liq emas	$\max\{1,5p[\sigma]20/[\sigma]; 0,3\}$

Ilova: $[\sigma]_{20}$ $[\sigma]$ – idish yoki elementlari materiallari uchun 20°C temperaturaga mos keluvchi kuchlanish.

Idish devorlarining mo'ljallangan temperaturasi t issiqlik hisoblash yoki sinovlar natijalari orqali aniqlanadi. Hisob va sinovlar o'tkazish mumkin bo'lmagan sharoitda esa: nol' gradusdan yuqori temperaturada

$$t = \max(t_m; 20^\circ\text{C}),$$

bu erda;

t_m – muhitning eng yuqori temperaturasi; nol' gradusdan past temperaturalarda $t=20^\circ\text{C}$

Ruxsat etilgan kuchlanish - bir marotabalik statik yuklamadagi kuchlanish:

sinovlar uchun: *gidravlik* - $[\sigma]_s = \sigma_{20}/1,1$; *pnevmatik* - $[\sigma]_s = \sigma_{20}/1,2$,

bu erda $\sigma_{20} = +20^\circ\text{C}$ da oquvchanlik chegarasining minimal qiymati.

Kavsharlangan va payvandlangan birikmalarning mustahkamlik koeffitsienti ϕ - birikma mustahkamligini asosiy metall mustahkamligiga nisbatini ifodalaydi.

Konstruktiv elementlarning hisoblangan qalinligiga qo'shimcha - ushbu formuladan aniqlanadi:

$$c = c_1 + c_2 + c_3$$

bu erda: c_1 – korroziya va eroziyani o'rnini to'ldiruvchi qo'shimcha;

c_2 – manfiy dopuskni kompensatsiya qiluvchi qo'shimcha;

c_3 – texnologik qo'shimcha.

Korroziya va eroziyani o'rnini to'ldiruvchi qo'shimcha

$$c_1 = \Pi \tau_B + c_3$$

bu erda c_3 – eroziyani o'rnini to'ldiruvchi qo'shimcha; Π – muhitning materialga singuvchanligi (korroziya tezligi); τ_B – qurilmaning xizmat qilish muddati.

Korroziyali va eroziyali muhit bilan ikki yoqlama kontakt bo'lganda, c_1 qo'shimcha tegishli ravishda ortib boradi. Kimyoviy jihozlarni tayyorlashda korroziya tezligi $\Pi \leq 0,1$ mm/yil bo'lgan materiallardan foydalaniladi.

C_3 qo'shimchasini quyidagi hollardagina hisobga olish tavsiya etiladi:

1) qurilma ichida muhit katta tezlik bilan harakatlanganda (suyuq muhit uchun 20 m/s, gazsimon – 100 m/s dan ortiq);

2) harakatlanayotgan muhit tarkibida qattiq, abraziv zarrachalar bo'lganda;

3) muhitni detalga zarbli ta'siri bo'lganda;

Materialni va silindrsimon g'illoflarning turiga qaramay quyidagi ichki va tashqi asos diametrlarni qabul qilish kerak:

$D_{ich} = 200, 250, 300, 350, 400, (450), 500, 600, (650), 700, [750], 800, [850], 900, [950], 1000, 1100, 1200, (1300), 1400, (1500), 1600, (1700), 1800, (1900), 2000, 2200, 2400, 2600, 2800, 3000, 3200, 3400, 3600, 3800, 4000, 4500, 5000, 5500, 6000, 6400, 7000, 8000, 9000, 10000, 11000, 12000, 14000, 16000, 18000, 20000$ mm;

$D_{tash} = 159, 219, 273, 325, 373, 426, 480, 530, 630, 720, 820, 920, 1020, 1120, 1220, 1420$ mm.

Ichki diametrlar qatori metall varaqlardan yasalgan g'illoflarga tarqaladi; shu bilan birga, rangli metallar va qotishmalar uchun 3800 mm gacha bo'lgan ichki diametrlar ishlatiladi; quyma bolg'alangan qobiqlar, hamda nometal materiallardan yasalgan g'illoflar uchun 2000 mm gacha.

Atmosfera bosimida ishlaydigan g'illoflar uchun quyidagi 1.2- jadvalda keltirilgan devorlar qalinligi tavsiya etiladi:

1.2-jadval

Ko'rsatkichlar	O'lchamlar, mm			
	D _{ich} ,	400	400-1000	1000-2000
S	2	3	4	5

Uglerodli va past legirlangan po'latlar uchun normativ ruxsat etilgan kuchlanish 1.3-jadvaldan tanlanadi:

**Uglerodli va past legirlangan po'latlar uchun normativ
ruxsat etilgan kuchlanish σ^***

1.3-jadval

Devorning hisobiy harorati, t °C	Po'lat markasi				Devorning hisobiy harorati, t °C	Po'lat markasi			
	BCr3nc BCr3cn BCr3Γnc	10	20:20K	09Г2C, 16ГC		BCr3nc BCr3cn BCr3Γnc	10	20:20K	09Г2C, 16ГC
20	140	130	147	170	400	85	74	92	105
100	134	125	142	160	410	81	70	86	104
150	131	139	122	154	420	75	66	80	92
200	126	118	136	148	430	-	62	75	86
250	120	112	132	145	440	-	56	67	78
300	108	100	119	134	450	-	51	61	71
350	98	88	106	123	460	-	47	55	64
375	93	82	98	116	470	-	42	49	56

Juvalangan payvandlangan va kavsharlangan silindrsimon g'iloqlarni hisoblash uchun tanlangan payvandlash chokining mustahkamlik koeffitsientini bilish zarur.

Konstruksiyalash jarayonida uni tayyorlash uchun sarflanadigan material kam va ishlashi yuqori barqarorlikka, ishonchlikka ega bo'lishi kerak.

Jihzlarni yaratish davomida (loyihalashda) albatta materiallarning kam sarflanishiga va ishonch darajasi yuqori bo'ladigan jihoz qismlarini yaratishga intilinadi.

Materiallarni kam sarflashga erishish uchun loyihaning tuzilmali va solishtirma material hajmi tushunchalari ko'rib chiqiladi. Tuzilmali material hajmi deb loyihamizga qimmat yoki noyob materiallarni iloji boricha foydalanmaslik, tanlangan materialimizni tejamligini va haqiqatdan foydalanib bo'lishini tadqiq qilish, tayyor shaklli prokatlardan foydalanishni tushiniladi.

Solishtirma material hajmi deb – bir xil maqsad uchun ishlatiladigan ammo ish unumdorligi har xil, quvvati teng bo'lmagan jihzlarni solishtirma texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini taqoslanishi tushiniladi. Materiallarning kam sarflanishining asosiy quyidagi yo'nalishlar: jihoz og'irligini kamaytirish, materialdan foydalanish koeffitsientini oshirish, (ratsional) har tamonlama to'g'ri va mos tanlangan materialning tanlanishiga, detal va qismlarni unifikatsiyalash (bir xil detal yoki qismlarni har xil jihzlarning qismlarida foydalanib bo'lishiga) hisoblanadi. Jihoz detal va qismlarining og'irligini kamaytirishning asosiy usullaridan biri – detalning hamma bo'ylama va ko'ndalang qirgimlarida ta'sir etuvchi yuklama bir xil kuchlanish hosil bo'lishini ta'minlash hisoblanadi. Materiallardan foydalanish koeffitsientini yuqori ko'tarish usullari: quyilgan zagatovkadan (tayyor rasmga ega bo'lib ishlov berilmagan mahsulot yoki yarim xom ashyodan) foydalanish, qizdrilgan yoki sovuq shtampovka yo'li bilan tayyorlangan zagatovkani foydalanish hisoblanadi. Konstruktsion material berilgan bosimda va temperaturada kimyoviy chidamli, mexanik mustahkam bo'lishi zarur.

Kimyoviy jihzlarni yasash uchun quyidagi konstruktsion materiallar ishlatiladi: sifati oddiy uglerodli po'latlar; past ligerlangan; sifatli uglerodli; yuqori legirlangan-kislotaga bardoshli, issiqqa chidamli, issiqqa bardoshli; cho'yanlar - ko'l rangli va ishqorga chidamli; rangli metallar va ularning qotishmalari, hamda nometall materiallar bo'lib hisoblanadi.

Nazorat savollari.

1. Konstruktsiyani loyihalash bosqichiga quyiladigan asosiy talablar nimalardan iborat?
2. Hisoblash parametrlari deyilganda nimalar tushuniladi?
3. Qobiqlarni asosiy standart talablariga nimalar kiritiladi?
4. Asosiy konstruktsion materiallarni va ularni tanlash shartlari deganda nimalarni tushunasiz?

2-Amaliy mashg'ulot.

Mavzu: Ishki bosim ostidagi payvandlangan apparat elementlarini mustahkamlikka hisoblash

Reja:

- 2.1. Ishki bosim ostidagi payvandlangan apparat elementlarini mustahkamlik hisoblash shartlari
- 2.2. Ishki bosim ostidagi payvandlangan apparat elementlarini mustahkamlikka hisoblash

Ichki bosim ta'sirida ishlaydigan idishlar va apparatlarning asosiy hisoblash parametrlari ularning devori qalinligi, ichki va tashqi kuchlar, hamda burovchi va eguvchi momentlar ta'siriga mustahkamligi kabilar hisoblanadi. Qurilma va apparatlarning silindrik qismining devor qalinligi obolochkalarining momentsiz nazariyaga hisoblash asoslangan bo'lib: quyidagi formulalar orqali topiladi.

$$S_1 = \frac{P \cdot D}{2 \cdot [\sigma] \cdot \varphi - P} + C, \quad m \quad (2.1)$$

bu yerda: P – apparatning ichki bosimi, Pa;

D – silindrik obolochkaning ichki diametri, m;

$[\sigma]$ – devor materialining cho'zilishiga ruxsat etilgan kuchlanish, Pa;

φ – payvand chokning mustahkamlik koeffitsenti;

s – devorning qalinligiga korroziya hisobiga qo'shimcha qalinlik, mm.

Jihoz asosiy elementi bo'lgan korpus va tubliklarning birikish joylarida gardishlarni mustahkamlikga hisoblash momentsiz nazariyaga muvofiq aniqlanadigan meridional va aylanma kuchlanishlardan tashqari chetki kuchlar ta'siri ostida paydo bo'ladigan qo'shimcha kuchlanish usullarini ham hisobga olish zaruratini to'g'diradi.

Chetki ta'sir etuvchi kuchlarga gardishlarning chetlariga teng ta'sir etayotgan radial kuchlar R_0 (n/m) va meridional momentlar M_0 (nm/m) misol bo'la oladi, shuningdek ichki solishtirma kuchlanish M (n/m) aylanma kuchlanish T (n/m), meridional moment M_0 (nm/m), aylanma moment K (nm/m) lar ham hisoblab topiluvchi kattaliklar hisoblanadi.

Ichki bosim ostida ishlaydigan qurilmalar gardishining mustahkamligi ushbu formula yordamida hisoblanadi:

$$S_1 = \frac{P_{xuc} \cdot D_{uq}}{2 \cdot \varphi \cdot [\sigma_{p.e.}] - p_{xuc}} + C + C_1 \quad (2.2)$$

bu yerda: S_1 – obechayka devorining qalinligi, m;

P_{xis} – hisoblab aniqlanadigan bosim, Mpa;

D_{ich} – qurilmaning ichki diametri, m;

C – korroziyani hisobga olinadigan qo'shimcha qalinlik, m;

C_1 – texnologik, montajlarni hisobga oluvchi qo'shimcha qalinlik m.

$\sigma_{r.e.}$ – materialning ruxsat etilgan kuchlanishi, n/m².

Ta'sir etayotgan tashqi kuchlar ta'siriga qarab ichki bosim P alohida topiladi. Chetki kuchlar R_0 va chetki momentlar M_0 , so'ngra ularning umumiy qiymati topiladi.

Solishtirma kuchlanish va momentlarning umumiy qiymati quyidagi ifodalar yordamida topiladi:

$$S = S^P + S^{P_0} + S^M \quad (2.3)$$

$$T = T^P + T^{P_0} + T^{M_0} \quad (2.4)$$

$$M = M^P + M^{P_0} + M^M \quad (2.5)$$

$$K = K^P + K^{P_0} + K^{M_0} \quad (2.6)$$

Yuqorida keltirilgan formuladagi darajali indekslar ta'sir etayotgan kuchning turini ko'rsatadi.

Ichki kuchlarning umumiy qiymatlari ma'lum bo'lsa, meridional va aylanma kuchlanishlarni quyidagi formula orqali topish mumkin:

$$G_1 = \frac{S}{\delta} + \frac{6M}{\delta^2}, \text{ Pa} \quad (2.7)$$

$$G_2 = \frac{T}{\delta} \pm \frac{6K}{\delta^2}, \text{ Pa} \quad (2.8)$$

Egillish kuchlanishning ishorasi qobiqning ichki yuza tolalari cho'zilishini ko'rsatadi. Agar momentlar manfiy bo'lsa, buning aksi bo'ladi.

Ekvivalent kuchlanish quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$G_3 = \sqrt{\zeta_2^2 + \zeta_1^2 \pm \zeta_2 \cdot \zeta_1} \leq [G] \quad (2.9)$$

Qobiq deformatsiyasi ham ta'sir etayotgan kuchga qarab alohida topiladi va so'ngra umumiy qiymati topiladi.

Agar qobiq R ichki bosim ta'siri ostida bo'lsa, meridional va aylanma kuchlanishlar quyidagicha topiladi:

$$\text{Meridional kuchi: } S^P = 0,5 \cdot P \cdot r$$

$$\text{Aylanma kuchi: } T^P = P \cdot r$$

Chiziqli deformatsiyaqiymati quyidagi ifoda yordamida topiladi:

$$\Delta P = -\frac{2-\mu}{2 \cdot \delta \cdot E} \cdot P \cdot r^2 \quad (2.10)$$

bu yerda: μ – Puasson koeffitsenti; E – qobiq materialining elastiklik moduli, n/m²; r – silindrik qobiqning qobiq radiusi, m.

Qobiq devori materialining kuchlanganlik holati mahalliy xarakterga ega bo'ladi. Kuchlanganlik holati qobiqning chetlaridan uzoqlashganda tezda kamayadi. Bu hodisa formula bilan aniqlanuvchi so'nish koeffitsenti bilan xarakterlanadi:

$$k = \frac{\sqrt[4]{3(1-\mu^2)}}{\sqrt{r \cdot \delta}}; \quad 1/\text{m}. \quad (2.11)$$

Qobiqqa R₀ chetki kuchlar ta'sir etganda ichki kuchlar, momentlar chiziqli deformatsiya quyidagicha aniqlanadi:

$$\text{Meridional kuchi: } S^{P_0} = 0$$

$$\text{Aylanma kuchi: } T^{P_0} = 2 \cdot k \cdot r \cdot P_0$$

$$\text{Meridional momenti: } M^{P_0} = 0$$

$$\text{Aylanma momenti: } K^{P_0} = 0$$

$$\text{Chiziqli deformatsiya: } \Delta P = -\frac{2 \cdot k \cdot r^2}{\delta \cdot E} \cdot P_0$$

Qobiqqa M₀ chetki moment ta'sir etganda ichki kuchlar, momentlar va chiziqli deformatsiya quyidagi formulaga orqali topiladi:

$$S^{M_0} = 0$$

$$T^{M_0} = 2 \cdot k^2 \cdot r \cdot M_0$$

$$K^{M_0} = \mu \cdot M_0$$

$$M^{M_0} = M_0$$

$$\Delta M_0 = -\frac{2 \cdot k^2 \cdot r^2}{\delta \cdot E} \cdot M_0$$

Silindrik va sferik qobiqlardan birgalikdagi deformatsiyasini hisoblash tenglamasidan chetki kuchlar R₀ va chetki momentlar M₀ quyidagicha aniqlanadi:

$$P_0 = \frac{P \cdot [1 - \mu - (2 - \mu) \cdot \sin \varphi_0]}{4 \cdot K \cdot (1 + \sqrt{\sin \varphi_0} \cdot \sin \varphi_0)} - \frac{P \cdot r \cdot \sqrt{\sin \varphi_0}}{2 \cdot (1 + \sqrt{\sin \varphi_0})} \cdot \text{Ctg} \varphi \quad (2.12)$$

$$M_0 = \frac{P \cdot r}{4 \cdot K} \cdot \frac{\sqrt{\sin \varphi_0}}{1 + \sqrt{\sin \varphi_0}} \cdot \text{Ctg} \varphi \quad (2.13)$$

bu yerda: $\sin \varphi_0 = \frac{r}{R}$; R – sferik qobiq radiusi, m

Masala. Silindrik korpus hamda sferik qopqoq va tubga ega bo'lgan apparat gazning P = 0,6

MPa ichki ortiqcha bosimi ta'siri ostida ishlaydi. Silindrik qobiqning diametri $D=1,4$ m, sferik qobiqning radiusi $R=0,9$ m. Idish devorining materiali $Ct3$ markali po'lat. Apparatning ish harorati $+200^{\circ}C$. Apparatning devor qalinligini va uning gardishlarining birikish joylardagi mustahkamligini hisoblaymiz. Apparatning sxemasi va obolochkalarining birikish joylari hisoblashni yuqorida keltirilgan tizim bo'yicha amalga oshiramiz. Payvand chokning mustahkamligi koefitsentini $\varphi=0,85$ teng deb olamiz, payvandlash ishlari qo'lda elektr yoy usulida chokni bir tomonlama konstruksiyada amalga oshiriladi. Apparat devorining korroziya natijasida yemirilishini hisobga olgan qo'shimcha qalinligi $s=3$ mm.

Hisoblash ishlarini amalga oshiramiz.

Ruxsat etilgan kuchlanish $[\sigma]=10^5 \cdot 10^6$ Pa deb olamiz. Silindrik gardishning devor qalinligini aniqlaymiz. Yuqorida keltirilgan (2.1) formula orqali hisoblash ishlarini bajaramiz:

$$\delta = \frac{P \cdot D}{2 \cdot [\sigma] \cdot \varphi - P} + C = \frac{0,6 \cdot 10^6 \cdot 1,4}{2 \cdot 10^5 \cdot 10^6 \cdot 0,85 - 0,6 \cdot 10^6} + 0,003 = 0,0077 \text{ m}$$

$\delta=0,008$ m yoki 8 mm deb qabul qilamiz.

Gardish materialining elastiklik moduli $E=2 \cdot 10^{11}$ N/m² ga, Puasson koefitsenti $\mu=0,3$ ga teng deb olamiz. U holda (2.11) tenglamaga ko'ra silindrik obolochka uchun so'nish koefitsiyenti:

$$k = \frac{\sqrt[4]{3 \cdot (1 - \mu^2)}}{\sqrt{r \cdot \delta}} = \frac{\sqrt[4]{3 \cdot (1 - 0,3^2)}}{\sqrt{0,7 \cdot 0,008}} = 17,21 \text{ 1/m}$$

Ba'zi yordamchi parametrlarning qiymatlarini topamiz.

$$\sin \varphi_0 = \frac{r}{R} = \frac{0,7}{0,9} = 0,778; \quad \varphi_0 = 51^{\circ}4'$$

$$\text{Ctg} 51^{\circ}4' = 0,808; \quad \text{Cos} 51^{\circ}4' = 0,628$$

(2.12) va (2.13) formulalar orqali chetki kuchlar va chetki momentlar qiymatlarini topamiz.

Chetki kuchlar qiymatlari:

$$P_0 = \frac{P \cdot [1 - \mu - (2 - \mu) \cdot \sin \varphi_0]}{4 \cdot K \cdot (1 + \sqrt{\sin \varphi_0} \cdot \sin \varphi_0)} - \frac{P \cdot r}{2} \cdot \frac{\sqrt{\sin \varphi_0}}{1 + \sqrt{\sin \varphi_0}} \cdot \text{Ctg} \varphi = \frac{0,6 \cdot 10^6 [1 - 0,3 - (2 - 0,3) \cdot 0,778]}{4 \cdot 17,2 \cdot (1 + \sqrt{0,778} \cdot 0,778)} - \frac{0,6 \cdot 10^6 \cdot 0,7}{2} \cdot x \cdot \frac{\sqrt{0,778}}{1 + \sqrt{0,778}} \cdot 0,808 = -83,4 \cdot 10^3 \text{ H/m}$$

Chetki momentlar qiymatlari:

$$M_0 = \frac{P \cdot r}{4 \cdot k} \cdot \frac{\sqrt{\sin \varphi_0}}{1 + \sqrt{\sin \varphi_0}} \cdot \text{Ctg} \varphi_0 = \frac{0,6 \cdot 10^6 \cdot 0,7}{4 \cdot 17,2} \cdot \frac{\sqrt{0,778}}{1 + \sqrt{0,778}} \cdot 0,808 = 2315 \text{ H} \cdot \text{m/m}$$

Silindrik gardishga ta'sir etayotgan kuchlar va uning chizikli deformatsiyasini hisoblaymiz:

a) gaz bosimi ta'siri ostidagi silindrik gardishga ta'sir etuvchi kuchlar va chizikli diformatsiya qiymatlarini hisoblaymiz:

$$S^P = 0,5 \cdot P \cdot r = 0,5 \cdot 0,6 \cdot 10^6 \cdot 0,7 = 0,21 \cdot 10^6 \text{ H/m}$$

$$T^P = P \cdot r = 0,6 \cdot 10^6 \cdot 0,7 = 0,42 \cdot 10^6 \text{ H/m}$$

$$\Delta P = \frac{2 - \mu}{2 \cdot \delta \cdot E} \cdot P \cdot r^2 = \frac{2 - 0,3}{2 \cdot 0,008 \cdot 2 \cdot 10^{11}} \cdot 0,6 \cdot 10^6 \cdot 0,7^2 = -0,156 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

b) chetki momentlar ta'siri ostidagi silindrik gardishga ta'sir etuvchi kuchlar va momentlar hamda ular ta'sirida chizikli deformatsiyaini hisoblaymiz:

$$T^{M_0} = 2 \cdot k^2 \cdot r \cdot M_0 = 2 \cdot 17,2^2 \cdot 0,7 \cdot 2315 = 0,958 \cdot 10^6 \text{ H} \cdot \text{m/m}$$

$$M^{M_0} = M_0 = 2315 \text{ H} \cdot \text{m/m}$$

$$K^{M_0} = \mu \cdot M_0 = 0,3 \cdot 2315 = 694 \text{ H} \cdot \text{m/m};$$

$$\Delta M_0 = -\frac{2 \cdot k^2 \cdot r^2}{\delta \cdot E} \cdot M_0 = -\frac{2 \cdot 17,2^2 \cdot 0,7^2}{0,008 \cdot 2 \cdot 10^{11}} \cdot 2315 = -0,419 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

Chetki kuchlar ta'siri ostidagi silindrik gardishning kuchlar va momentlar ta'siridagi chiziqli deformatsiyasi:

$$T^{P_0} = 2 \cdot k \cdot r \cdot p_0 = 2 \cdot 17,2 \cdot 0,7 \cdot (-83,4 \cdot 10^3) = -2,01 \cdot 10^6 \text{ H / M}$$

$$\Delta P_0 = -\frac{2 \cdot k \cdot r^2}{\delta \cdot E} \cdot P_0 = -\frac{2 \cdot 17,2 \cdot 0,7^2}{0,008 \cdot 2 \cdot 10^{11}} \cdot (-83,4 \cdot 10^3) = -0,878 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

Umumiy kuchlar va chiziqli deformatsiya qiymatini yuqorida keltirilgan formulalar orqali hisoblaymiz:

Meridional kuchlanish:

$$S = S^P + S^{P_0} + S^{M_0} = 0,21 \cdot 10^6 + 0 + 0 = 0,21 \cdot 10^6 \text{ H / M}$$

Aylanma kuchlanish:

$$T = T^P + T^{P_0} + T^{M_0} = 0,42 \cdot 10^6 - 2,01 \cdot 10^6 + 0,9588 \cdot 10^6 = -0,632 \cdot 10^6 \text{ H / M}$$

Meridional momentlar:

$$M = M^R + M^{R_0} + M^{M_0} = 0 + 0 + 2315 \text{ nm/m}$$

Aylanma momentlar:

$$K = K^P + K^{P_0} + K^{M_0} = 0 + 0 + 694 = 694 \text{ H} \cdot \text{m / M}$$

Chizikli deformatsiya:

$$\Delta = \Delta^R + \Delta^{R_0} + \Delta^{M_0} = -0,156 \cdot 10^{-3} + 0,878 \cdot 10^{-3} - 0,419 \cdot 10^{-3} = 0,303 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

Meridional va aylanma kuchlanishlar qiymatlarini topamiz:

$$\begin{vmatrix} +243 \cdot 10^6 \\ -191 \cdot 10^6 \end{vmatrix}$$

$$\zeta_1 = \frac{S}{\delta} \pm \frac{6 \cdot M}{\delta^2} = \frac{0,21 \cdot 10^6}{0,008} \pm \frac{6 \cdot 2315}{0,008^2} =$$

$$\begin{vmatrix} -14 \cdot 10^6 \\ -144 \cdot 10^6 \end{vmatrix}$$

$$\sigma_2 = \frac{T}{\delta} \pm \frac{6 \cdot K}{\delta^2} = \frac{0,632 \cdot 10^6}{0,008} \pm \frac{6 \cdot 694}{0,008^2} =$$

Ekvivalent kuchlanish qiymatini hisoblaymiz:

Gardishning ichki tuqimalari uchun:

$$\sigma_3^H = \sqrt{\sigma_2^2 + \sigma_1^2 \pm \sigma_2 \cdot \sigma_1} = \sqrt{(-14 \cdot 10^6)^2 + (243 \cdot 10^6)^2 + 14 \cdot 10^6 \cdot 243 \cdot 10^6} = 250 \cdot 10^6 \text{ Pa}$$

Gardishning tashqi to'qimalari uchun:

$$\sigma_3^T = \sqrt{\sigma_2^2 + \sigma_1^2 - \sigma_2 \cdot \sigma_1} = \sqrt{(-144 \cdot 10^6)^2 + (-191 \cdot 10^6)^2 - 144 \cdot 10^6 \cdot 191 \cdot 10^6} = 172 \cdot 10^6 \text{ Pa}$$

Gardish devori materiali uchun ruxsat etilgan kuchlanishi ekvivalent kuchlanishdan kichik, shuning uchun quyidagi shart bajarilmaydi: $\sigma_e \leq [\sigma]$. Bundan kelib chiqadiki, birlashtirish kesimi qattiq aylana bilan mahamlanadi.

6-Amaliy mashg'ulot.

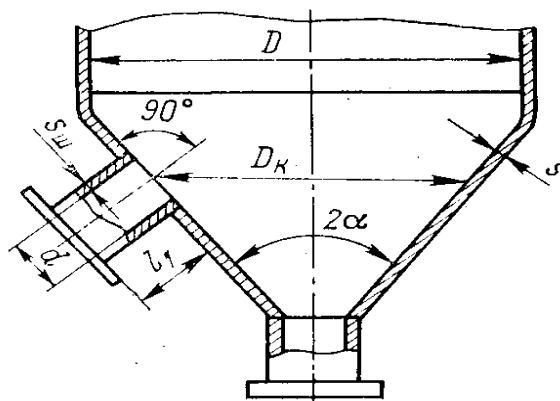
Mavzu: Qobiqlardagi teshiklarni mustahkamlikka hisoblash

Reja:

- 6.1. Qobiqlardagi teshiklarni mustahkamlashni hisoblash usullari
- 6.2. Materiallarni kuchlanish holatini e'tiborga olib mustahkamlash hisobi.
- 6.3. Shtutser o'rnatiladigan kesim qismini mustahkamlikka hisoblash

Ichki bosim ostida ishlovchi patronli fil'trning konussimon dnishesi uchun mustahkamlovchi xalqadan foydalanmasdan, normal yakka teshik mustahkamlanishi hisoblansin.

Masala. Qurilma ichki diametri $D=1000$ mm, mustahkamlanayotgan teshik trubaning ichki diametri $D_0=750$ mm, shtutserning ichki diametri $d = 50$ mm, shtutser uzunligi $L = 125$ mm,



6.1-rasm. Patronli fil'tr konussimon dnishesi.

konussimon obolochkaning hisoblangan va ijrochi qalinligi $s_r=2,5$ mm, $s=4$ mm; shtutserning hisoblangan va ijrochi qalinligi $s_{sh}=0,87$ mm, konussimon obolochka va shtutser materiali 12X18N12T po'lat, konussimon dnishe cho'qqisidagi burchak $2\alpha=90^\circ$, hisoblangan devor qalinligiga qo'shimcha $s=s_{sh}=1$ mm.

Echish: mahkamlanayotgan teshik markazi bo'ylab konussimon obolochkaning hisoblangan diametri

$$D_p = D_k / \cos \alpha = 0,75 / \cos 45^\circ = 1,061 \text{ m}$$

Mahkamlanishni talab qilmaydigan yakka teshikning eng katta ruxsat etilgan diametri

$$d_0 = 2 \left\{ \left[(s - c) / s_p - 0,8 \right] \sqrt{D_p (s - c) - c_\phi} \right\} = 2 \left\{ [(4 - 1)10^{-3} / (2,5 \cdot 10^{-3}) - 0,8] \sqrt{1,061(4 - 1)10^{-3} - 1 \cdot 10^{-3}} \right\} = 0,043 \text{ m} = 43 \text{ mm}$$

Shtutserning ichki diametri $d > d_0$ ($50 \text{ mm} > 43 \text{ mm}$) bo'lganligi uchun, teshikni mustahkamlash albatta shart.

Teshikni mahkamlashda ishtirok etayotgan shtutser tashqi qismining hisoblangan uzunligi:

$$l_{1p} = \min \{ l_1; 1,25 \sqrt{(d + 2c_\phi)(s_\phi - c_\phi)} \} = \min \{ 0,125; 1,25 \sqrt{(50 + 2 \cdot 1)10^{-3}(4 - 1)10^{-3}} \} = \min \{ 0,125; 0,0156 \} = 15,6 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

Obechayka ortiqcha devor qalinligiga ega bo'lmagan vaqtda, teshik mahkamlanishini talab etilmagan hollardagi hisoblangan diametri

$$d_{0p} = 0,4 \sqrt{D_p (s - c)} = 0,4 \sqrt{1,061(4 - 1)10^{-3}} = 22,6 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

Teshik shtutserining faqat tashqi qismi bilangina mahkamlangan holatida (1.101) formuladagi shart bajarilishi zarur va unda $s_{yp}=0$, $L_{gr}=0$ bo'lishi kerak.

$$(l_{1p} + s - s_p - c) (s_\phi - s_{\phi \cdot \delta} - c_\phi) \chi_1 + \sqrt{D_\delta (s - c)} (s - s_p - c) \geq 0,5(d_p - d_{0p})s_p$$

bu erda $\chi_1 = [\sigma]_{sh}/[\sigma] = 1$, chunki shtutser va qobiq materiali bir xil (12X18N12T); $d_0 = d + 2s_{sh} = 0,052$ m – normal shtutser uchun.

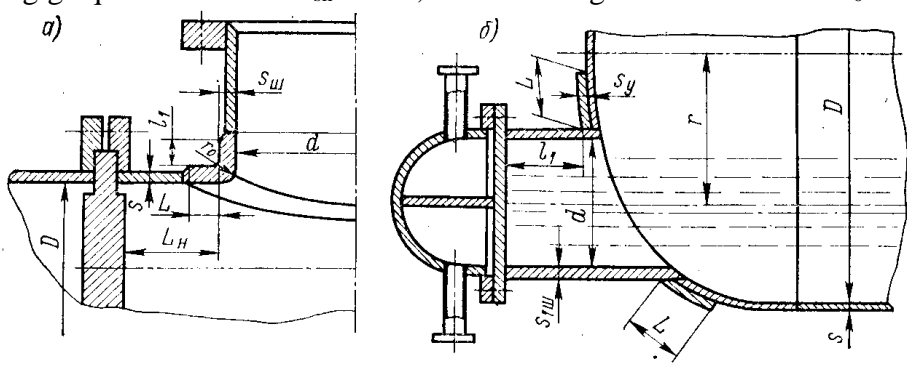
U holda

$$(15,6 + 4 - 2,5 - 1)10^{-3} (4 - 0,87 - 1)10^{-3} \cdot 1 + \sqrt{1,061(4 - 1)10^{-3} (4 - 2,5 - 1)10^{-3}} \geq 0,5(d_p - d_{0p})s_p$$

ya`ni mustahkamlash sharti bajarilyapti.

2. Ichki bosim ostida ishlaydigan gorizontaal qobiq trubali issiqlik almashinish qurilmasining qobig'i tsilindrik obechaykasi uchun torsimon kirgizmali shtutser teshigi mahkamlanishini hisoblash.

B e r i l g a n: shtutserning tashqi yuzasi trubali panjaradan $L_0 = 90$ mm masofa keyinroqda (6.2 a rasm). Qurilma ichki diametri $D = 1,2$ m, shtutser diametri $d = 0,35$ m, shtutser uzunligi $L_1 = 0,2$ m, torsimon kirgizmaning bajaruvchi kengligi $L = 50$ mm, qobiq obechaykasi devorining hisoblangan va bajaruvchi qalinligi $s_r = 8,5$ mm, $s = 12$ mm, shtutser devorining hisoblangan va bajaruvchi qalinligi $s_{sh,r} = 2,5$ mm, $s_{sh} = 16$ mm, qobiq va shtutser materiali – VSt3sp po`lat, devorning hisoblangan qalinligiga qo`shimcha - $s = s_{sh} = 1$ mm, torsimon kirgizma ichki radiusi $r_0 = 24$ mm.



6.2-rasm. Shtutser teshigini mustahkamlash.

a - isitkich qobig'ida torsimon kirgizma b-n; b – elliptik dnisheda mustahkamlovchi xalqa bilan.

Echish: mahkamlash zonasidagi obechayka yasovchining hisoblangan uzunligi ($s_u = 0$)

$$L_0 = \sqrt{D_p (s - c)} = \sqrt{1,2(12 - 1)10^{-3}} = 114,9 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 114,9 \text{ mm}$$

bu erda $D_r = D = 1,2$ m.

$L_n < L_0$ bulgani uchun, shtutser trubali panjaraga yaqin joylashgan deb hisoblanadi.

Shtutserning teshigining hisoblangan diametri:

$$d_p = d + 1,5(r_0 - s_p) + 2c_{sh} = 0,35 + 1,5(24 - 8,5)10^{-3} + 2 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 0,375 \text{ m}$$

Shtutserning hisoblangan uzunligi

$$l_{1p} = \min\{l_1; 1,25\sqrt{(d + 2c_\phi)(s_\phi - c_\phi)}\} = \min\{0,2; 1,25\sqrt{(0,35 + 2 \cdot 1 \cdot 10^{-3})(16 - 1)10^{-3}}\} = \\ = \min\{0,2; 0,0908\} = 90,8 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

Obechayka devori ortiqcha qalinlikka ega bo`lmaganda, mustahkamlanishi talab etilmaydigan teshiklarning hisoblangan diametri.

$$d_{0p} = 0,4\sqrt{D_p (s - c)} = 0,4\sqrt{1,2(12 - 1)10^{-3}} = 0,046 \text{ m} = 46 \text{ mm}$$

Teshikni mustahkamlash shartlari bajariladi. ($\chi_1 = [\sigma]_{sh}/[\sigma] - 1$);

$$\begin{aligned}
& (l_{1p} + s_{uu} - s_p - c_{uu})(s_{uu} - s_{uu,p} - c_{uu}) + L(s_{uu} - s_p - c_{uu}) + \\
& + (L_H - L)(s - s_p - c) \geq 0,5(d_p - d_{0,p})s_p; \\
& (90,8 + 16 - 8,5 - 1)10^{-3}(16 - 2,5 - 1)10^{-3} + 50 \cdot 10^{-3}(16 - 8,5 - 1)10^{-3} + \\
& + (90 - 50)10^{-3}(12 - 8,5 - 1)10^{-3} > 0,5(0,375 - 0,046)8,5 \cdot 10^{-3}; \\
& 1641,25 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 > 1398,25 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2.
\end{aligned}$$

3. Vakuum ostida ishlaydigan qobiq trubali kondensator tsilindrik obechaykasi uchun qurilma devorining tashqaridan otbortovka qilingan teshik mustahkamligi hisoblansin.

Masala: qurilma ichki diametri $D=1$ m, shtutserning ichki diametri $d=0,3$ m, shtutser uzunligi $L_1=0,2$ m, qurilma tsilindrik kismi uzunligi $L=4$ m, otbortovkaning ichki radiusi $r_0=10$ mm, qobiq va shtutser materiali – VSt3sp po'latdan, obechaykaning hisoblangan va ijrochi qalinligi $s_p=6,3$ mm, $s=12$ mm, shtutser hisoblangan va ijrochi qalinligi $s_{sh,r}=0,92$ mm, $s_{sh}=10$ mm, devorining hisoblangan qalinligiga qo'shimcha $s=s_{sh}=1,5$ m, torsimon kirgizma ichki radiusi $r_0=24$ mm.

Echish: shtutser teshigining hisoblangan diametri

$$d_p = d + 1,5(r_0 - s_p) + 2c_{sh} = 0,3 + 1,5 \cdot (10 - 6,3) \cdot 10^{-3} + 2 \cdot 1,5 \cdot 10^{-3} = 0,375 \text{ m}.$$

Qo'shimcha maxkamlashni talab etmaydigan shtutser teshigining eng katta diametri,

$$\begin{aligned}
d_0 &= 2 \left\{ \left[(s - c) / s_p - 0,8 \right] \sqrt{D_p (s - c) - c_\phi} \right\} = \\
& 2 \left\{ \left[(12 - 1,5)10^{-3} / (6,3 \cdot 10^{-3}) - 0,8 \right] \sqrt{1(12 - 1,5)10^{-3} - 1,5 \cdot 10^{-3}} \right\} = 0,175 \text{ m},
\end{aligned}$$

bu erda $D_r = D = 1$ m.

$d_p > d_0$ bo'lgani uchun, $d=0,3$ m diametrli teshikni mustahkamlash albatta shart.

Obechayka devori ortiqcha qalinlikka ega bo'lmagan vaqtda mahkamlanishi talab etilmaydigan teshikning hisoblangan diametri

$$d_{0p} = 0,4 \sqrt{D_p (s - c)} = 0,4 \sqrt{(12 - 1,5)10^{-3}} = 0,041 \text{ m}$$

Shtutserning hisoblangan uzunligi

$$\begin{aligned}
l_{1p} &= \min \left\{ l_1; 1,25 \sqrt{(d + 2c_\phi)(s_\phi - c_\phi)} \right\} = \min \left\{ 0,2; 1,25 \sqrt{(300 + 2 \cdot 1,5)10^{-3} (10 - 1,5)10^{-3}} \right\} = \\
& = \min \{ 0,2; 0,0634 \} = 63,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}.
\end{aligned}$$

Otbortovka qilingan teshikni mahkamlash sharti bajarilyapti ($x_1=1$):

$$\begin{aligned}
& (l_{1p} + s - s_p - c)(s_\phi - s_{\phi,\delta} - c_\phi) + \sqrt{D_p (s - c)(s - s_p - c)} > 0,5(d_p - d_{0p})s_p; \\
& (63,4 + 10 - 6,3 - 1,5)10^{-3} (10 - 0,92 - 1,5)10^{-3} + \\
& + \sqrt{1(12 - 1,5)10^{-3} (12 - 6,3 - 1,5)10^{-3}} > 0,5(0,309 - 0,041)6,3 \cdot 10^{-3}; \\
& 943 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 > 841 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2.
\end{aligned}$$

4. Truba o'ramli, yassi payvandlangan gorizontaal qurilma shtutseri va elliptik dnishening birlashtirish uzeli uchun ruxsat etilgan ortiqcha bosim aniqlansin.

Masala: qurilma ichki diametri $D=2800$ m, shtutser diametri $d=400$ m, shtutser uzunligi $L_1=200$ mm, qurilma dnishesining hisoblangan va ijrochi devor qalinligi $S_p=7$ mm, $s=10$ mm, shtutser devorining hisoblangan va ijrochi qalinligi $s_{sh,r}=1,6$ mm, $s_{sh}=6$ mm, mustahkamlik xalqaning hisoblangan va ijrochi qalinligi $s_u=s_{u,r}=6$ mm, qurilma, shtutser va mustahkamlik xalqa materiali – VSt3sp po'latdan, ishchi holatida ruxsat etilgan kuchlanish $[\sigma] = 120,6$ MPa, mahkamlanayotgan teshik markazidan elliptik dnish o'qigacha bo'lgan masofaning 900 mm, yaqindagi teshikgacha

bo'lgan masofa $\Delta=1,4$ m, devorning hisoblangan qalinligiga qo'shimcha - $s=s_{sh}=1,5$ mm, payvand choklarining mustahkamlik koeffitsienti $\varphi=1$. Shtutserlar dnishe o'qidan bir xil masofada joylashgan.

Echish: shtutser o'rnatilgan joy uchun mahkamlanayotgan dnishe hisoblangan diametri

$$D_p = 2D\sqrt{1-3(r/D)^2} = 2 \cdot 2,8\sqrt{1-3(0,9/2,8)^2} = 4,65 \text{ } \dot{\text{m}}.$$

Siljirilgan shtutser teshigining hisoblangan diametri

$$d_p = (d + 2c_\phi) / \sqrt{1 - (2r/D_\delta)^2} = (0,4 + 2 \cdot 1,5 \cdot 10^{-3}) / \sqrt{1 - (2 \cdot 0,9 / 4,65)^2} = 0,437 \text{ } \dot{\text{m}}.$$

Dnishening devori ortiqcha qalinlikka ega bo'lganda, teshikning hisoblangan diametri

$$d_{0p} = 0,4\sqrt{D_p(s-c)} = 0,4\sqrt{4,65(10-1,5)10^{-3}} = 0,079 \text{ } \dot{\text{m}}.$$

Shtutserlar sohasida mahkamlanish zonasining qalinligi

$$l_0 = \sqrt{D_p(s_{y.p} + s - c)} = \sqrt{4,65(6+10-1,5)10^{-3}} = 0,26 \text{ } \dot{\text{m}}.$$

bu erda $\Delta=1,4\text{m} > 2l_0=2 \cdot 0,26=0,52$ m bo'lgani uchun, shtutser teshigini yakka deb hisoblash mumkin.

Shtutser ichki qismining (tashqi qismi yo'q) hisoblangan uzunligi

$$l_{1p} = \min \left\{ l_1; 1,25\sqrt{(d + 2c_\phi)(s_\phi - \tilde{n}_\phi)} \right\} = \min \left\{ 0,2; 1,25\sqrt{(0,4 + 2 \cdot 1,5 \cdot 10^{-3})(6 - 1,5)10^{-3}} \right\} = \\ = \min \left\{ 0,2; 0,0532 \right\} = 53,2 \cdot 10^{-3} \text{ } \dot{\text{m}}.$$

Shtutser va dnishe birlashish uzeli uchun hisoblangan ichki bosim

$$[p]_\phi = [2k_1\varphi[\sigma](s-c)/(D_p + s - c)]v,$$

bu erda $k_2=2$ – elliptik dnishe uchun.

Shtutser, dnishe va mustahkamlik halqalar materiali bir xilligi uchun, $x_1=x_2=1$ bo'ladi,

U holda, $l_2=0$

$$v = \min \left\{ 1; \frac{L_0(s_{y.p} + s - c) + (l_{1p} + s_{y.p} + s - s_p - c)(s_\phi - \tilde{n}_\phi)}{[L_0 + 0,5(d_p - d_{0p}) + k_1(l_{1p} + s_{y.p} + s - s_p - c)(d + 2c_\phi)/D_p](s - c)} \right\} = \\ = \min \left\{ 1; \frac{0,26(6 + 10 - 1,5)10^{-3} + (53,2 + 6 + 10 - 7 - 1,5)10^{-3}(6 - 1,5)10^{-3}}{[0,26 + 0,5(0,437 - 0,079) + 2(53,2 + 6 + 10 - 7 - 1,5)10^{-3}(0,4 + 2 \cdot 1,5 \cdot 10^{-3})/4,65](10 - 1,5)10^3} \right\} = \\ = \min \{ 1; 1,06 \} = 1;$$

Mustahkamlikka erishish uchun albatta ishchi holatda $p_r \leq [p]_{sh}$ shart bajarilishi zarur.

Neft-gazni qayta ishlash texnologik mashina va jihozlari mustahkamlikka hisoblash
fani bo'yicha

MUSTAQIL ISH MAVZULARI

№	Mavzuning nomi
1	Neftgaz apparatlarini tayyorlash uchun materiallar
2	Korroziyaga bardoshlilik ko'rsatkichlari.
3	Korroziya jarayonining ob'ekt mexanik xossalari ta'siri
4	Past va yuqori temperaturalarda po'latning xususiyatlari
5	Agressiv muhitlarda po'latlarning xususiyatlari
6	Legirlovchi qo'shimchalar va ularning ahamiyati
7	Payvandlab apparatni va germetiklikka sinash
8	Payvandlab biriktirilgan jihozlarning detallarini va germetikligini sinash
9	Gidravlik va pnevmatik sinashlar
10	Sinashni o'tkazishga tayyorlash va texnologiyasi.
11	Turli yuklanish va mustahkamlashlarda turli va yassi qopqoqlarni hisoblash
12	Flanetsli birikmalar bolt va shpilkalaridan temperatura kuchlanishlari
13	Flanesli birikmalar bolt va shpilkalarida harorat ta'sirida kuchlanishlar
14	Qozon va bosim ostidagi idishlardagi flanetsli birikmalarini AQSh kodi bo'yicha hisoblash
15	Qalin devorli apparatlar konstruksiyalari, ularni tayyorlash va mustahkamlikka sinash texnologiyasi
16	Futerovkalash, materiallarni tanlash, holatini nazorat qilish almashtirish
17	Qozonlarini nazoratining qoidalariga tegishli jihozlarning turlari
18	Qobiqlardagi teshiklarni mustahkamlikka hisoblash
19	Yuqori bosim apparatlari elementlarini harorat ta'sirini e'tiborga olib hisoblash
20	Kolonnali apparatlar korpusida kontakt qurilmalarini mustahkamlashning asosiy prinsiplari
21	Vertikal kolonna apparatlari elementlari va ularga shamol va seysmologik yuklanishlar ta'siri
22	Gorizontaal va vertikal apparatlar tayanchlarini hisoblashning nazariy asoslari
23	Konstruktorlik faoliyatida me'yor-texnik hujjatlarning ahamiyati
24	Neftni qayta ishlash va neftkimyo jihozlarida ishlatiluvchi asosiy konstruksion materiallar
25	Neftni qayta ishlash va neftkimyo jihozlarida ishlatiluvchi konstruksion materiallar turlari
26	Bartovka qilingan konussimon va sferik qobiqlarni hisoblashning o'ziga xos tomonlari
27	Gidrostatik bosim ostidagi qobiqni hisoblash
28	Qisqa silindrik qobiqni hisoblash
29	Qisqa qobiqni hisoblashda devorning optimal qalinligini aniqlash
30	Optimallik kriteriyasi
31	Sferik, elliptik va konussimon tublarning muvozanati
32	Plastinalar va yassi tagliklar (qopqoqlar)
33	Silindrsimon qobiqning chegaraviy yuklanishi ostida egilishi
34	Birikmalar germetikligi va ularning konstruktiv elementlarini mustahkamlikka hisoblash
35	Optimal konstruksiyalarni tanlash kriteriyasi
36	Apparatlarning tayanchlari va straxovkalash qurilmalari
37	Texnologik jihozlarning ayrim elementlarini apparatda joylashtirish qoidalari va hisoblashlar qoidalari
38	Materialning mustahkamligi va korpusning konstruksiyaga bog'liq holdagi ruxsat etilgan kuchlanishlar
39	Tashqi va ichki bosim ta'sirida halqasimon, radial va meridian kuchlanishlarni aniqlash
40	Yuqori bosim apparati devorining qalinligini maksimal kuchlanishlar usuli bo'yicha hisoblash
41	Yuqori bosim apparatlar qobiqlarining qismlari
42	Qavariq va yassi tub va qopqoqlarni hisoblash
43	Yuqori bosim apparatlarining zatvorlari

44	Yuqori bosim apparatlarini mustahkamlik va germetiklikka hisoblashning nazariy asoslari
45	Yuqori bosim apparatlarining ishlatilish sohalari

Neft-gazni qayta ishlash texnologik mashina va jihozlarini mustahkamlikka hisoblash fani bo'yicha

GLOSSARIY

- Azeotrop aralashma** - qaynash haroratsi bir-biriga yaqin bo'lgan suyuqliklar.
- Azotlash**- po'latlarning yuza qatlamini ammiak muhitida azotga diffuzion usulda tuyintrish jarayoni;
- Anizotropiya**- monokristal hossalarning turli kristallografik yo'nalishlarda turlicha bo'lishi;
- Austenit**- uglerodning gamma temirdagi qattiq eritmasi bo'lib, uning tarkibida 800...1147°C haroratda 08...2,14 foiz uglerod miqdori bo'ladi
- Amorf jismlar**- atomlari tartibsiz joylashgan jismlar;
- Bronza**- misning ruxdan boshqa elementlar bilan hosil qiladigan qotishmalari nomi;
- Borlash**- po'latning yuza qatlamini diffuzion usulda borga toyintrish jarayoni;
- Vakansiya**- metall kristal panjarasidagi atomlardan bo'sh bo'lgan tugunlar;
- Deformatsiya**- metallaga biror kuch ta'sir etirilganda geometrik shaklining o'zgarishi;
- Demontaj** - yig'ilgan qurilmalarni bir necha bo'laklarga ajratish.
- Desorber** - adsorbentga yutilgan ajratib beruvchi qurilma.
- Drenaj** - kolonnalar pastki qismiga solinadigan mayda qum toshlari.
- Geometrik sig'im** - qurilmaning hajmi bo'lib, unga solinadigan mahsulot buyicha hajmini ko'rsatadi.
- Gidravlik aralashtirish** - suyuqlik yordamida aralashtirish.
- Metallarning mexanik xossalari**- tashqi kuchlar ta'siri ostida metallaning o'zini tutushini belgilaydigan tavsiflar;
- Metallning puhtaligi**- metallning deformatsiyaga ko'rsatadigan qarshiligi;
- Plastiklik**- metallning ma'lum sharoitda tashqi kuchlar ta'sirida yemirilmay o'z shaklini asliga qaytmaydigan tarzda o'zgartira olish xususiyati;
- Naklyop**- metallning plastik deformatsiya natijasida puhtaligi va qattiqligi ortib, plastikligini kamayish hodisasi;
- Rekristallanish**- naklyoplangan metall yuqori haroratda qizdirilganda shu metall hossalarning tiklanish jarayoni;
- Metallarni qizdirib bosim ostida ishlash**- metallarni rekristallanish haroratidan yuqori haroratlarda deformatsiyalash;
- Metallarni sovuqlayin bosim ostida ishlash**- metallarni rekristallanish haroratida past haroratlarda deformatsiyalash;
- Zatvor** - birorta suyuqlikni o'tkazadigan va boshqa fazani o'tkazmaydigan moslama.
- Qora metallar**- asosan temir, hamda uning qotishnalari (choyanlar, po'latlar)
- Rangli metallar**- temirdan boshqa barcha metallar guruhi (mis, rux, alyuminiy va b)
- Kristal jismlar**- atomlari kristal panjara hosil qilib tartibli joylashgan jismlar;
- Monokristall**- atomlarning muayyan tartibda joylashuvi natijasida hosil bo'lgan geometrik jihatdan muntazam shakldagi jism;
- Polikristall**- har xil tarzda joylashgan monokristallar majmui;
- Fazoviy panjara**- bir biriga parallel joylashgan bir qancha kristallagrafik tekisliklardan fazoviy panjara hosil bo'ladi;
- Elementar katakcha**- kristal panjaraning eng kichik qismi(bo'lagi)
- Kristal panjaraning davri (parametri)**- elementar katakchadagi qo'shni ikki atom oraliq'idagi masofa ;
- Metallarning birlamchi kristallanishi**- metallaning suyuq holatdan qattiq holatga o'tishi;
- Xaqiqiy kristallanish harorati**- susyuq metallning batamom kristallanib bo'lishiga to'g'ri keladigan harorat;
- O'ta sovish darajasi**- metallning muvozanat harorati bilan haqiqiy kristallanish harorati orasidagi ayirma;
- Termoelektrik pirometr**- termik analiz vaqtida metallarning haroratini o'lchashda ishlatiladigan asbob;
- Kristallanishning yashirin issiqligi**- metall suyuq holatdan qattiq holatga o'tayotganda ajralib chiqadigan issiqlik;
- Metallning sovish egri chiqig'i**- metallning sovish jarayonida uning issiqligining o'zgarishini ko'rsatadigan grafik tasvir;
- Metall donalari**- (yoki kristallitlari)- muntazam geometrik shakli buzilgan kristallitlar;
- Modifikatorlar**- suyuq metalga mayda donalar hosil qilish uchun qo'shiladigan moddalar (zarralar)
- Dendrit**- shoxli daraxt shaklidagi kristall
- Allotropiya (polimorfizm)**- bir metallning har xil haroratlarda turlicha kristal panjaralar hosil qila olish xususiyati;
- Qotishma**- ikki yoki undan ortiq elementlarni birga suyuqlantirish orqali hosil qilinadigan jism;
- Psevdoqotishmalar**- elemetlarni suyuqlantirmay turib, masalan, elektroliz qilish, sublimatlash va boshqa ussular bilan hosil qilinadigan qotishmalar;
- Sistema**- qotishmalar sistema deb ham ataladi;
- Komponent**- qotishmani tashkil etuvchi elementlarning har biri;
- Mexanik aralashmalar**- komponentlari suyuq holatda bir-birida eriydigan, qattiq holatda erimaydigan va o'zaro kimyoviy birikma hosil qilmaydigan qotishmalar;
- Qattik eretmalar**- qotishmaning bir komponenti atomlarining ikkinchi komponent kristal panjarasiga singishi yoki o'rin almashishi natijasida hosilbo'ladigan turi;
- Kimyoviy birikmalar**- birlamchi kristallanish jarayonida komponentlarining o'zaro kimyoviy reaksiyaga kirishuvi

natijasida hosil bo'lgan qotishmalar;

Qotishmalarning holat diaagrammalari- qotishmalar holatining harorat va konsentratsiyaga qarab o'zgaruvini ko'rsatuvchi diagramma;

Likvidu nuqtasi- qotishmaning kristallanaboshlash haroratini ko'rsatuvchi nuqta;

Solidus nuqtasi- qotishmaning batamom kristallanib bo'lish haroratini ko'rsatuvchi nuqta;

Evtektika- sistemada eng past haroratda suyuqlanadigan (yoki qotadigan) qotishma;

Faza- qotishmaning bir-biridan chigara sirtlar bilan ajralib turadigan, bir jinsli qismi;

Mikrstruktura- mikroskoplif mikroskop ostiga qoyib qaralganda ko'rinadigan struktura

Mikroskoplif- mikroskop ostida kuzatish uchun mahsus ishlov berib tayyorlangan metall namunasi;

Ferrit- uglerodning al'fa-temirdagi singish qattiq eritmasi;

Sementit- po'lat va choyanlarda uchraydigan temir karbidi

Metall va qotishmalarning qattiqligi- Metall yoki qotishmalarning o'zidan qattiqroq jismining botishiga qarshilik ko'rsata olish xossasi;

Metall va qotishmalarning texnologik xossalari- Metallarni texnologik ishlash, ya'ni yuqish, bolg'lash, payvadlash, kesib ishlash uchun yaroqlilik darajasini ko'rsatuvchi xossalari (kirishuvchilik, suyuq holatda oquvchilik, bolg'alanuvchilik, kesib ishlanuvchilik va b.)

Kirishuvchilik- qolip va quyma o'lchamlari orasidagi farq;

Suyuq holatda oquvchilik- metall va qotishmalarning suyuq xolatda qolipni to'ldira olish xususiyati;

Bolg'alanuvchilik- Metall va qotishmalarning bolg'lash, shtamplash va prokatlash vaqtida o'z shaklini yemirilmay o'zgartira olish xususiyati;

Payvandlanuvchanlik- Metall va qotishmalarning payvandlashda puxta va zich birikma hosil qila olish xususiyati;

Kesib ishlanuvchilik- Vaqt birligi ichida yoki ma'lum ish sarf qilinadiganda eng ko'p yunib tushirilgan qiridi og'irligi bilan boxolanadigan miqdor;

Perlit- freeit bilan semintetning mayin mexanikaviy aralashmasi;

Ledeburit-1147 °C dan 727°C gacha semintit bilan austinitning 727°C dan uy xaroratigacha semintit bilan perlitning mexanikaviy aralashmasi;

Grafit- bu faza uglerodning shakl o'zgarishlaridan biri bo'lib, u plastinkalar yoki donalar shaklida bo'ladi;

Uglerodli asbobozlik po'latlari - turli kesim, o'lchov asboblari va shtamplar tayorlash uchun ishlatiladigan sifatli va yuqori sifatli po'latlar

Legirlangan po'latlar- tarkibida ataylab qo'shilgan elementlar (masalan, xrom, nikel, molibden, vol'fram, vanadiy va b) yoki ortiqcharoq miqdorda doimiy qo'shimchalar bo'lgan po'latlar

Zanglamas po'latlar- elektrokiyoviy korroziyaga chidamli po'latlar, uglerodli po'lat tarkibiga legirlovchi elementlarni qo'shish yo'li bilan hosil qilinadi

Olovbardosh po'latlar-yuqori (550°C dan baland) haroratlarda gazlar ta'siri ostida emirilmaydigan po'latlar;

Issiqbardosh po'latlar- yuqori haroratlarda yuk ta'siri ostida bo'ladigan detallar tayyorlash uchun ishlatiladigan po'latlar;

Termik ishlash- qotishmalarni ma'lum haroratlarga qizdirish, shu haroratlarda ma'lum vaqt tutib turish, so'ngra esa ma'lum tezlik bilan sovitish yo'li bilan uning tuzilishini (strukturasini) va xossalarini o'zgartirish jarayoni;

Po'latni yumshatish- po'latni ma'lum haroratgacha qizdirib, shu haroratga zarur payt tutib turilgandan keyin sekin sovitish jarayoni;

Po'latni normallashtirish- evtektoiddan oldingi po'latlarni Ac_3 nuqtadan, evtektoiddan keyingi po'latlarni Ac_m nuqtadan 30...50°C yuqori haroratgacha qizdirib, shu haroratda po'lat strukturasi nuqul austinitdan iborat bo'lguncha tutib turilgandan keyin havoda sovitish jarayoni;

Po'latni toblash- po'latni Ac_3 va Ac_1 haroratlardan yuqori haroratlarga qizdirib, po'lat strukturasi zarur o'zgarishlar bo'lguncha tutib turilgandan keyin tez sovitish jarayoni;

Po'latning toblanuvchiligi- toblash natijasida po'latning o'z qattiqligini oshira olish xususiyati;

Po'latni bo'shatish- toblanagan po'latni Ac_1 kritik nuqtadan past haroratlarga qizdirib, shu haroratlarda ma'lum vaqt tutib turilgandan keyin sekin yoki tez sovitish jarayoni;

Sorbit- austinitni 630°C gacha o'ta sovitib, shu haroratda tutib turilganda hosil bo'ladigan mayday donali, qattiqligi yuqori bo'lgan ferrit- sementit aralashmasi;

Troostit- austinit tahminan 500°C gacha sovitilib, shu haroratda tutib turilganda hosil bo'ladigan, maydaligi va qattiqligi sorbitnikidan ham yuqoriroq bo'lgan ferrit- sementit aralashmasi;

Martensit- austinitni taxminan 240°C gacha sovitganda hosil bo'ladigan, uglerodning alfa temirdagi o'ta toyingan qattiq eritmasidan iborat, juda qattiq va mo'rt struktura

Qoldiq austenit – tarkibida uglerod miqdori kuproq bo'lgan po'latlar tez sovitilganda martensitga aylanmay qolgan austenit;

Toblashda sovitishning kritik tezligi- po'latda martensit strukturasi hosil qilishga imkon beradigan eng kichik sovitish tezligi;

Choyan- tarkibida 2,14...6,67 % uglerodi bo'lgan temir –uglerod qotishmasi

Oq choyan- tarkibidagi uglerod temir bilan kimyoviy birikma (sementit) hosil qilgan, qattiq va mo'rt choyan;

Kulrang choyan- tarkibidagi erkin uglerod (grafit) plastinkasimon tarzda uchraydigan ho'yan;

Bolg'alanuvchan choyan- tarkibidagi erkin uglerod (grafit) bordoqnusha shaklida bo'ladigan choyan;

Puxtaligi yuqori bo'lgan choyan- tarkibidagi erkin uglerod (grafit) sharsimon shaklda mavjud bo'ladigan choyan;

Choyanning grafitlanishi- harorat ta'siri ostida oq choyan takibidagi kimyoviy birikkan uglerodning erkin (grafit) holatda ajralib chiqish jarayoni;

Po'latga kimyoviy termik ishlov berish- po'latning yuza qtlamining tarkibi, strukturasi va xossalarini o'zgartirish maqsadida har-xil elementlar (uglerod, azot, bor va b) bilan toyintirish jarayoni;]

Sementitlash- po'lat yuzasini uglerod bilan boyitish jarayoni;

Karbyurizator- sementitlash jarayonida po'lat yuzasiga singadigan faol uglerod atomini hosil qilishga hizmat qiladigan qattiq , suyuq va gaz holatdagi moddalar;

Sianlash-po'lat yuzasini bir vaqtning o'zida uglerod va azot bilan toyintirish jarayoni;

Diffusion metallash- yuqori harorat ostida po'lat yuzasiga alyuminiy, hrom, kremniy, bor, titan va b elementlar atomlarini diffusion sindirish

Tezkesar po'lat- Metallarga yuqori tezlik bilan og'ir shaaroitlarda kesib ishlov berish asboblari tayyorlash uchun ishlatiladigan, tarkibida volfram, molibden kabi o'tga chidamli metallar mavjud bo'lgan po'lat;

Shtamplar uchun po'latlar - Po'latlarni sovuq xolatda va qizdirilgan holatda diformatsiyalovchi asboblari (shtamplar) tayyorlash uchun ishlatiladigan yuqori xaroratga chidamli asboblari;

Dur alyuminiylar- Tarkibiga alyuminiy bilan mis, marganits, magniy, rux, kremniy kabi elementlar kiradigan, diformatsiyalar buyumlar tayyorlashga mo'ljallangan alyuminiy qotishmalari;

Siluminlar- tarkibi, asosan, alyuminiy va kremniydan iborat bo'lgan murakkab shakildor quyma detallar tayyorlashga mo'ljallangan qotishmalar.

Antifriksion qotishmalar- Sirpanish podshibniklari tayyorlash uchun ishlatiladigan alyuminiy- qalay-qo'rg'oshin va rux tizimidagi qotishmalar.

Qattiq qotishmalar- tarkibi juda mayda volframkorbida va kobalt elementi aralashmalaridan iborat bo'lgan, qattiqligi va ishqalanib yemirilishga chidamliligi yuqori darajada bo'lgan materiallar.

Mineralokeramik qattiq qotishmalar- o'z tarkibida alyuminiy oksidi (Al_2O_3) bo'lgan mineral materialni preslash va pishirish yuli bilan olinadigan materiallar.

Quyma qattiq qotishmalar- detallarning tez yeyiladigan ish yuzalariga gaz alangasi yoki elektr-yoyi yordamida suyuqlantirilib qoplanadigan materiallar.

Plastmassalar- organik polimer bog'lovchilar asosida olinadigan sun'iy materiallar.

Valsovkalash – list materialni ma'lum yo'nalishda diformatsiyalash yoki quvurlarni radial diformatsiyalash jarayoni;

Otbortovka – bu listli shtamplardan ovalsimon yoki doirasimon detallarni yasash jarayoni;

Shtamplash – namunani plastik diformatsiyalanishi natijasida ko'rinishi va o'Ichamlari o'zgarishi bilan kechadigan jarayon;

Izolyator - elektr tokini o'tkazmaydigan moslama.

Korroziya - qurilmaning suyuqlik ta'sirida zanglashi.

Kreking - neft mahsulotlarini yuqori bosim va haroratda parchalash.

Kub qoldig'i - qurilmaning tag qismida yig'iladigan fraktsiya.

Lyuk - xomashyo solinadigan aylana shaklidagi moslama.

Montaj - bironta qurilmani yig'moq

Nasadka - plastmassadan tayyorlangan, turli shakldagi yog'och va metall bo'lakchalari.

Nasadkali absorber - tsilindsimon kolonna ichiga turli xil shakldagi yog'och bo'lakchalari va plastmassa sharchalari solingan qurilma.

Prokladka - suyuqlik chiqib chiqib ketmasligi uchun urnatiladigan moslama.

Reaktor - kimyoviy rekatsiyalar amalga oshiriladigan kurilma.

Solishtirma yuza - hajmga nisbatan egallangan yuza.

Termopara - elektr toki ta'sirida ichiga spiral o'rnatilgan metall trubachalari.

Faza - bu moddalarning agregat holatini xarakterlab, u qattiq jism, suyuqlik, gaz va bug' bo'lishi mumkin.

Fil'trlash - fil'tr to'siqlaridan gaz va suyuqlik aralashmalaridagi qattiq va mayda zarrachalarni ushlab qolish.

Sentrifuga - suyuqlik aralashmalaridagi og'irroq fraktsiyalarni markazdan qochma kuch ta'sirida ajratib beradigan qurilma.

Tsiklon - gaz va suyuqlik aralashmalaridagi qattiq mayda zarrachalarni markazdan qochma kuch ta'sirida ajratib beradigan kurilma.

Cho'ktiruvchi elektrod - chang zarrachalarini zaryadsizlantirib, og'irlik kuchi vositasi va cho'ktiruvchi qurilma.

Shtutser - kurilmaga suyuqlik va gaz beriladigan moslama.

Ekstraktor - qattiq jism va suyuqlik aralashmasidagi komponentni erituvchida eritib beradigan kurilma.

