

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI**  
**OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**



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

---

**“ELEKTROTEXNIKA VA MEXATRONIKA” kafedrası**

**“ELEKTROTEXNIK, ELEKTRON SISTEMALAR VA  
TEXNALOGIYALAR” fanidan kurs loyihasini bajarish bo‘yicha**

**USLUBIY KO‘RSATMA**

**TOSHKENT-2023**

**Ushbu uslubiy ko'rsatma institut ilmiy-uslubiy Kengashining 2023 yil 12 iyuldagi 6- sonli majlisida ko'rib chiqildi chop etishga tavsiya etilgan.**

Mazkur uslubiy ko'rsatma O'zbekiston Respublikasi Davlat ta'lim standartlari va universitetda ishlab chiqilgan namunaviy fan dasturlari talablari asosida tuzilgan bo'lib, unda "ELEKTROTEXNIK, ELEKTRON SISTEMALAR VA TEXNALOGIYALAR" fanidan kurs loyihasini bajarishni ko'zda tutadi.

Ushbu uslubiy ko'rsatma 60722900-"Texnik va texnologiyalarning texnik ekspertizatsiyasi va marketingi" (Elektr va elektron texnikalar), 60711500-"Mexatronika va robototexnika", 60711400- "Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqaruv" va 60710600 – "Elektroenergetika" bakalavriyat ta'lim yo'nalishlari talabalari, shuningdek magistrlar hamda ilmiy tadqiqotchilar uchun ham mo'ljallangan.

**Tuzuvchilar:** **A.U.Gapparov, dotsent.**  
**E.E. Sobirov, assistent.**  
**A.M Mustafoulov, tayanch doktorant.**

**Taqrizchilar:** **X. Sattarov** Muxammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti "Elektronika va radiotexnika" kafedrasini mudiri, t.f.n., professor.

**A.Berdishev** t.f.n., dotsent.

## Kirish

Fanni o'qitishdan maqsad-talabalarga har xil turdagi elektrotexnik, elektron sistemalar va texnologiyalarning asosini chuqur va atroflicha o'rgatish va shu bilan birgalikda ularni qo'llanilish amaliyotini berishdan iboratdir.

Ushbu maqsadda talabalar magnit ishga tushirgichlar, relelar va ularning zamonaviy muqobillari, to'g'rilagich va invertorlar, chastota rostlagichlar, datchiklar va ijro mexanizmlari, kuchaytirgichlar, taymerlar, registrlar shuningdek funksional elektron qurilmalarning olinish usullari, gibrid sistemalar, passiv elementlarni olishning ilg'or usullari, elektron elementlarini qatlamlar bo'yicha olish, molekular nurli epitaksiya usuli, elektron qurilmalarni olishda infraqizil nurli hamda elektronlar dastasi yordamidagi litografiya va ularning trafaretlar texnologiyasi kabi mavzulardan nazariy bilimlar va amaliy ko'nikmalarga ega bo'ladi hamda ilmiy va uslubiy yondashgan holda ularning ilmiy dunyoqarashini shakllantirish vazifalarini bajaradi. Fan bo'yicha talabalarning bilim, ko'nikma va malakalariga quyidagi talablar qo'yiladi. Bakalavr: Elektrotexnik, elektron sistemalar va texnologiyalarda bo'ladigan jarayonlar bilan tanishish, elektrotexnik, elektron sistemalar va texnologiyalarining turlari, ularning parametrlari, ishchi rejimlarini hisoblash kabi masalalarni o'rganish asoslari haqida tasavvurga ega bo'lishi;

- elektrotexnik, elektron sistemalar va texnologiyalarda bo'ladigan jarayonlar bilan tanishish, elektrotexnik, elektron sistemalar va texnologiyalarining turlari, ular parametrlari, ishchi rejimlarini hisoblash kabi va ularni loyihalay olishni bilishi va ulardan foydalana olishi;

- elektrotexnik, elektron sistemalar va texnologiyalarda bo'ladigan jarayonlarni, elektrotexnik, elektron sistemalar va texnologiyalarining turlarini, ularning parametrlarini tahlil qilish va hisoblashning zamonaviy usullaridan foydalana olish va texnik muammolar bo'yicha tegishli qaror qabul qilish ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.

«ELEKTROTEXNIKA VA MEXATRONIKA» KAFEDRASI

“TASDIQLAYMAN”

«Elektrotexnika va mexatronika»

Kafedra mudiri

dots. R.J Baratov

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023 g.

“ELEKTROTEXNIK, ELEKTRON SISTEMALAR VA  
TEXNALOGIYALAR” fani bo‘yicha

**KURS LOYIHASIGA TOPSHIRIQ**

Talaba \_\_\_\_\_

(F.I.SH.)

Fakultet, bosqich, guruh \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(VARIANT №)

**Elektr komponentlar soni:**

№	Diod	Sig‘im	Qarshilik	Tranzistor	Platani mustaxkamlash usuli
1					

Kurs ishi rahbari \_\_\_\_\_

## ELEKTR KOMPONENTLARNING SONI (Variantlar)

№	Diod	Sig'im	Qarshilik	Tranzistor	Platani mustaxkamlash usuli
1	5	2	1	2	1
2	6	6	2	1	2
3	7	5	4	3	3
4	8	4	3	2	4
5	9	3	3	3	5
6	5	2	2	1	6
7	7	5	4	2	7
8	9	4	5	1	2
9	8	6	1	3	3
10	4	3	2	2	4
11	6	2	4	3	5
12	5	6	3	1	6
13	6	5	3	2	7
14	7	4	2	3	4
15	8	3	4	1	5
16	9	2	5	2	6
17	5	5	4	1	7
18	7	4	3	3	2
19	9	6	3	2	3
20	8	3	2	3	4
21	4	2	4	1	5
22	6	6	5	2	6
23	5	5	1	1	4
24	6	4	2	3	5
25	7	3	4	3	6
26	8	2	3	1	7
27	9	5	5	2	2
28	5	4	1	1	3
29	7	6	2	3	4
30	9	3	4	2	5
31	8	4	3	1	6
32	4	5	2	3	3

## **Kurs loyihasining maqsadi va mazmuni**

“Elektrotexnik, elektron sistemalar va texnologiyalar” kursining loyihalash hujjatlarini ishlab chiqish asoslari bo‘limini o‘rganish maqsadlaridan biri. Talabalarni loyihalash hujjatlari turlari va mahsulot ishlab chiqarishda ularni bajarish qoidalari bilan tanishtirishdir. Talabalar tomonidan sotib olinishi tegishli ma’lumotnomalardan va davlat standartlaridan foydalanish ko‘nikmalari.

Ushbu ishning asosiy ajralib turadigan xususiyati shundaki, u tabiatan murakkabdir, chunki haqiqiy elektron qurilma uchun loyihalash hujjatlari to‘plami diagrammadan boshlab va bosma elektron yig‘ilishining chizmasi bilan yakunlanadi.

O‘quv jarayonida haqiqiy dizayn jarayoni simulatsiya qilinadi. Bosma elektron majmuasini ishlab chiqish uchun manba: elektron qurilma va unga tegishli hujjatlar:

- ularning geometrik o‘lchamlarini aniqlaydigan barcha ma’lumotlar bilan bir nechta radioelektron elementlarni o‘z ichiga olgan elektron qurilmaning diagrammasi ko‘rinishidagi topshiriq;

- ushbu elementlar qo‘yilishi kerak bo‘lgan bo‘sh plastinkaning chizilganligi.

Ushbu topshiriq uchun talaba quyidagi dizayn hujjatlarini ishlab chiqishi kerak:

- 1). Elektr sxematik diagrammasi;
- 2). Nazariy rasm ;
- 3). Bosilgan elektron plataning chizmasi;
- 4). Bosma o‘chirish moslamasini yig‘ish chizmasi;
- 5). Bosma plataning prinsipial sxemasi Solidworks dasturi orqali chizilsin.

### **ELEKTRONNING BOSMA BIRLIGI UCHUN DIZAYN HUJJATLARI TO‘PLAMINI ISHLAB CHIQISH**

Elektr sxematik diagrammasi A3 formatidagi rasm qog‘ozida amalga oshiriladi. Bu nazariy rasmni ishlab chiqish uchun asos bo‘lib xizmat qiladi.

Bosma elektron kartaning chizilganligi va bosilgan elektron yig‘ilishning chizilgan rasmlari har biri A3 formatidagi rasm qog‘ozida amalga oshiriladi.

Loyihalash oxirida chizmalar biriktirgichga mahkamlanadi va GOST 2. 105-79 talablariga muvofiq A4 rasm qog‘ozida tayyorlangan sarlavha sahifasi bilan bezatiladi.

Quyidagi boblarda ishni qanday bajarish kerakligi haqida misol keltirilgan uning sxemasi asosida kuchlanish stabilizatori uchun dizayn hujjatlari ishlab chiqilgan.

Muhandislik grafikasi kursining Elektronning bosma birligi uchun dizayn hujjatlari to‘plamini ishlab chiqish bo‘limini o‘rganish maqsadlaridan biri talabalarni loyihalash hujjatlari turlari va mahsulot ishlab chiqarishda ularni bajarish qoidalari bilan tanishtirishdir. talabalar tomonidan tegishli ma’lumotnomalar va davlat standartlaridan foydalanish ko‘nikmalarini egallash.

Ushbu ishning asosiy ajralib turadigan xususiyati shundaki, u tabiatan murakkabdir, chunki diagrammadan boshlab va bosma elektron yig‘ilishining

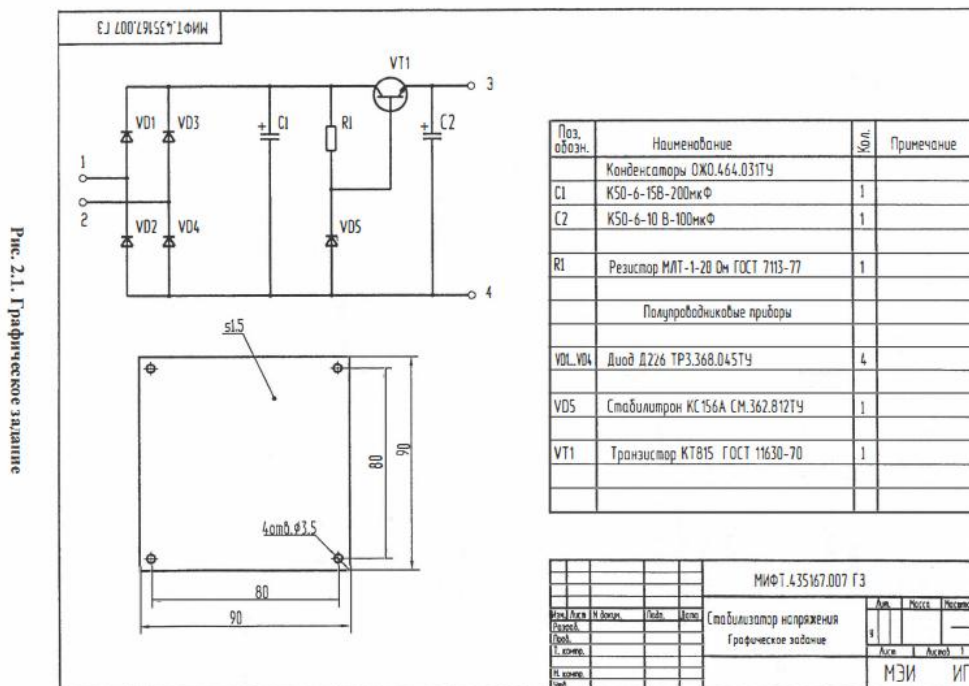
chizmasi bilan yakunlanadigan haqiqiy elektron qurilmaning loyihalash hujjatlari to'plami ishlab chiqilmoqda.

O'quv jarayonida haqiqiy dizayn jarayoni taqlid qilinadi.

Elektron qurilma uchun bosma elektron yig'ilishni ishlab chiqish uchun manba materiallari va u uchun hujjatlar:

- geometrik o'lchamlarni aniqlaydigan barcha ma'lumotlar bilan bir nechta radioelektron elementlarni o'z ichiga olgan elektron qurilmaning diagrammasi ko'rinishidagi topshiriq;

- ushbu elementlar qo'yilishi kerak bo'lgan bo'sh plastinkaning chizilganligi.



## 1. Bosilgan elektron platani tebranish uchun hisoblash

Ishning maqsadi: Bosilgan elektron plataning tebranish qarshiligi uchun texnik shartlar talablariga javob berishini baholash.

Qisqacha nazariy ma'lumotlar:

Ish paytida, Elektron komponentlar va birlik tarkibidagi bosma platalar (BP) mexanik ta'sirlarga ta'sir qiladi, ular tebranish, zarba va chiziqli ortiqcha yuklarni o'z ichiga oladi. Tebranish deganda konstruktiv elementlarning mexanik tebranishlari yoki butun konstruksiya tushuniladi. Vibratsiyaga tebranishning siljishi, tebranish tezligi va tebranishning tezlashishi xosdir.

Tebranish ta'sirida elektron komponentlarning (EK) ishdan chiqishining tipik turi bu bukilish mintaqasidagi qo'rg'oshinlarning charchash (qaytarilmas) va rezonansda mexanik kuchlanish kuchayishi natijasida tenglikni aloqa zonasi bilan bog'lanishdir.

EKning tebranishlari yoki EK oʻrnatilgan rezonans tebranishlari. Birinchi holat mexanik tebranish tizimining kuch bilan qoʻzgʻalish shartlariga, ikkinchisi - pnevmatik qoʻzgʻalish sharoitlariga taalluqlidir.

SHuning uchun, elektron uskunalar kamerasing sxemasini ishlab chiqishda dizayner tebranish kuchini, tebranishga chidamliligini va ish chastotasi oraligʻida EC rezonansining yoʻqligini taʼminlashi kerak.

Vibratsiyali qarshilik strukturaning funksiyalarni bajarishi va tebranish taʼsiridan keyin parametr qiymatlarini belgilangan chegaralarda saqlab turishi.

Vibratsiyaga chidamlilik strukturaning funksiyalarni bajarishi va tebranish taʼsirida parametr qiymatlarini belgilangan chegaralarda saqlab turishi.

Hujayraning tebranish qarshiligini taʼminlash shartlari:

- hujayra tarkibida mexanik rezonanslarning yoʻqligi;
- xavfli tebranishlar va charchoqni hisobga olmaganda tebranish siljish amplitudasi va tebranish tezligi qiymatlarining cheklanishi yoʻq. EC va PPdagi hodisalar;
- elektron uskunalar konstruksiyasini ishlab chiqish uchun texnik topshiriqda koʻrsatilgan qiymatning tashqi taʼsirining chastota diapazonida tebranishning haddan tashqari yuklanishining ruxsat etilgan qiymatlaridan oshib ketish.

SHunday qilib, hujayraning tebranish kuchini baholash shunga muvofiq amalga oshiriladi quyidagi koʻrsatkichlar:

- erkin tebranishlarning chastotasi;
- EK va PP materialidagi kuchlanishning ruxsat etilgan qiymati va yuklash davrlarining cheklangan soni;
- tebranishning haddan tashqari yuklanishining ruxsat etilgan qiymati.

Erkin tebranish chastotalarini hisoblashda, hujayraning hisoblangan modeli sifatida massasi bir tekis taqsimlangan plastinka modeli ishlatiladi.

Vazifa raqami 1. Bosilgan elektron platani tebranish uchun hisoblang, xulosalar chiqaring.

Jihozning bir qismi boʻlgan bosma platalar statsionar sharoitlarda ishlashga moʻljallangan boʻlishi mumkin. Bu mexanik taʼsirlarning deyarli toʻliq yoʻqligini anglatadi, shuning uchun tebranish qarshiligi va zarba qarshiligi uchun hisob kitoblar maʼnosizdir. Mexanik taʼsirlar faqat transport paytida sodir boʻladi.



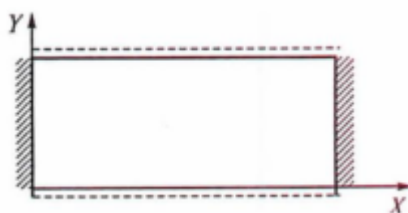
Birlik yig'ilgan, qadoqlangan va saqlanadigan shaklda avtomobil, temir yo'l (yopiq transport vositalarida), suv (kemalar omborlarida) yoki havo transporti orqali tashiladi.(muhrlangan idishlarda).

Hisoblashning maqsadi tebranish ta'sirida EC va PP ga ta'sir qiladigan ortiqcha yuklarni, shuningdek, maksimal ortiqcha yuklarni aniqlash va ushbu EC va PP ni tebranish kuchini tekshirish.

Dastlabki ma'lumotlar: PP o'lchamlari sifatida №1 amaliy topshiriqni bajarish paytida olingan o'lchovlardan, samarali tebranishlar oralig'idan foydalanish kerak, qiymatni 7-jadvaldan variantga muvofiq olish kerak, tebranish tezlashishi  $a = 19,6 \text{ m/s}^2$ . Taxtani tuzatish usuli quyidagicha variant bo'yicha 8-jadvaldan oling.

Taxtani tayanchga mahkamlash qattiq yoki harakatlanuvchi bo'lishi mumkin. 11-rasmda PPni ta'minlash uchun variant ko'rsatilgan: PP tomonlari PPning uchinchi tomonida qo'llab-quvvatlanadigan deb hisoblanadigan qo'llanmalarda joylashgan ulagichning vilkasi joylashgan, to'rtinchi panelda, tenglikni bu chekkasi qattiq siqilganligi o'qiladi.

PP tomonini qo'llab-quvvatlash qattiq mahkamlash;



**1-rasm Bosma plataning mustahkamlangan tomoni.**

Biz tebranishlarni hujayra tekisligiga perpendikulyar bo'lgan tekislikda harakat qiladi deb taxmin qilamiz. Tizimning qo'zg'alishi kinematikdir, chunki tebranish manbai tashqi.

PCB materiallarining xususiyatlari 6-jadvalda keltirilgan.

№	Materilning turi	Materialning zichligi	Egiluvchanligi (Elaslikligi)	Puasson koefitsienti	CHastota. Gs
1	STEF	2,47	3,2	0,279	1-200
2	STE	1,98	3,5	0,21	1-300
3	NFD	2,32	3,45	0,23	1-400
4	SF	2,05	3,02	0,22	1-500
5	STEF	2,47	3,2	0,279	1-700
6	STE	1,98	3,5	0,21	1-200
7	NFD	2,32	3,45	0,23	1-300
8	SF	2,05	3,02	0,22	1-400
9	STEF	2,47	3,2	0,279	1-500
10	STE	1,98	3,5	0,21	1-700
11	NFD	2,32	3,45	0,23	1-400

12	SF	2,05	3,02	0,22	1-500
13	STEF	2,47	3,2	0,279	1-700
14	STE	1,98	3,5	0,21	1-200
15	NFD	2,32	3,45	0,23	1-300
16	SF	2,05	3,02	0,22	1-400
17	STEF	2,47	3,2	0,279	1-500
18	STE	1,98	3,5	0,21	1-700
19	NFD	2,32	3,45	0,23	1-400
20	SF	2,05	3,02	0,22	1-500
21	STEF	2,47	3,2	0,279	1-700
22	STE	1,98	3,5	0,21	1-200
23	NFD	2,32	3,45	0,23	1-300
24	SF	2,05	3,02	0,22	1-400
25	STEF	2,47	3,2	0,279	1-500
26	STE	1,98	3,5	0,21	1-700
27	NFD	2,32	3,45	0,23	1-400
28	SF	2,05	3,02	0,22	1-500
29	STEF	2,47	3,2	0,279	1-700
30	STE	1,98	3,5	0,21	1-200
31	NFD	2,32	3,45	0,23	1-300
32	SF	2,05	3,02	0,22	1-400

### 1. Tabiiy chastotani aniqlash

Bir xil yuklangan plastinkaning tabiiy tebranishlarining chastotasi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \frac{K_a}{a^2} \sqrt{\frac{D}{M}} ab,$$

a-platinkaning uzunligi, m. b-platinkaning eni, m. D-chidamlilik darajasi, Nm. M-Elektr komponentlar va plastinkaning massasi, kg;  $k_a$ -koeffitsient, plitaning yon tomonlarini mahkamlash uslubiga qarab (7-jadval).

$$D = \frac{Eh^3}{12(1 - \mu^2)},$$

E-elestlik moduli,  $N/m^2$ ; h-plastinkaning qalinligi, m;  $\mu$ -Puasson koeffitsienti.

$$M = M_{\text{ин}} + M_{\text{ЭК}}$$

$M_{\text{pp}}$ -Bosma plataning massasi, kg;  $M_{\text{ek}}$ -Elektr komponentlarning massasi, kg;

## 2. Bosma plataning dinamik omilini aniqlash

Kinematik qo'zg'alish holatida tebranish manbai elektron uskunadan tashqarida bo'lsa, dinamik koeffitsient quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$\delta = \frac{\sqrt{1 + \varepsilon^2 \eta^2}}{\sqrt{(1 - \eta^2)^2 + \varepsilon^2 \eta^2}}$$

$\varepsilon = 0.01$ -shisha tolalari uchun so'nish koeffitsienti.  $\eta$ -o'chish koeffitsienti.

Maksimal ish tebranish chastotasi uchun  $\eta = \frac{f_{\text{max}}}{f_0}$ ,  $f_{\text{max}}$  – faol tebranishning maksimal chastotasi.

Bazaning tebranish siljish amplitudasini aniqlash.

Quyidagi formuladan foydalanib, maksimal qo'zg'alish chastotasi uchun asosning tebranish siljish amplitudasini topaylik:

$$\varepsilon_0 = \frac{a_0}{4\pi^2 f_{\text{max}}^2}$$

No	Platani mahkamlash sxemasi	$K_a$ - ni anqlash formulasi
1		$9.87\sqrt{1 + 2.33\gamma^2 + 2.44\gamma^4}$
2		$9.87\sqrt{1 + 2.57\gamma^2 + 5.14\gamma^4}$
3		$22.37\sqrt{1 + 0.48\gamma^2 + 0.19\gamma^4}$
4		$15.42\sqrt{1 + 1.11\gamma^2 + \gamma^4}$
5		$22.37\sqrt{1 + 0.57\gamma^2 + 0.47\gamma^4}$
6		$22.37\sqrt{1 + 0.61\gamma^2 + \gamma^4}$
7		$22.37\sqrt{1 + 0.14\gamma^2 + 0.02\gamma^4}$

### Bosma platalarning tashqi zarba ta'siriga chidamlilik darajasini hisoblash

**Ishning maqsadi:** Bosma elektron platani zarba ta'sirini hisoblash va zarba ta'siri uchun texnik shartlar talabining bajarilganligini xulosa qilish.

**Qisqacha nazariy ma'lumotlar:** Ta'sirga chidamlilik strukturaning funksiyalarni bajarishi va ta'sirlar ta'siridan keyin parametr qiymatlarini belgilangan chegaralarda saqlab turishi.

Ta'sirga chidamlilik ta'sir paytida strukturaning funksiyalarni bajarishi va parametr qiymatlarini belgilangan chegaralarda saqlab turishi.

**Vazifa:** Strukturaning zarbaga chidamliligi holatini tekshirish.

**Dastlabki ma'lumotlar:** bosilgan elektron plataning massasi va elektr komponentining qiymatlari, bosma plataning geometrik o'lchamlari, elektr komponentining materiali, ta'sirning davomiyligi  $\tau$ , tezlanish  $a$  yoki zarba ustiga ortiqcha yuk, chastota ta'sirlar, variant bo'yicha 13-jadvaldan olinishi kerak.

SHok pulsining shartli chastotasini aniqlash quyidagicha amalga oshiriladi:

$$\omega = \frac{\pi}{\tau}$$

Keling, yarim sinusli impulsga ta'sirida transmissiya koeffitsientining qiymatini aniqlaylik:

$$K_y = \frac{2\nu}{\nu^2 - 1} \cos\left(\frac{\pi}{2\nu}\right),$$

$$\nu = \frac{\omega}{2\pi f_0},$$

qaysiki,  $\nu$ -o'chirish koeffitsienti,  $f_0$  –plataning tabiiy chastatasining miqdori.

Ta'sir tezlanishini quyidagi formula bo'yicha aniqlang:

$$a_y = aK_y$$

Bu yerda  $a$ -zarba impulsining tezlanish amplitudasi. Buning qiymatini  $g$  (erkin tushish tezlanishi) birliklarida ifodalaymiz.

Endi esa maksimal nisbiy siljish aniqlanadi:

$$Z_{max} = K_y \frac{a}{(2\pi f_0)^2}$$

Ta'sirga chidamlilik shartlarining bajarilishini tekshirish. Elektrotexnik komponentlar uchun minimal ruxsat etilgan zarba yuklanishi  $a_{dop} = 20 \cdot g = 20 \cdot 9,89 \frac{m}{c^2}$

$$a_{dop} \geq a_y$$

Bosma platalar uchun elektrotexnik komponentlarining ruxsat etilgan siljish chegarasi

$Z_{max} < 0,003 \cdot b$   $b$ -bosma plataning elektrotexnik komponentlari parallel joylashgan tomonining uzunligi.

### Variantlar (3-Ilova)

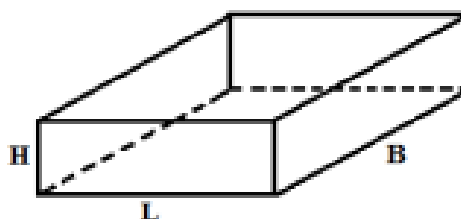
<b>№</b>	<b>Bosma plataning massasi, gr</b>	<b>EK ning massasi, gr</b>	<b>BP ning o'lchami mm</b>	<b>Qalinligi. mm</b>	<b>Ta'sir vaqti <math>\tau</math></b>
1	123	36	120x200	1,5	5
2	124	22	80x100	1,6	5,5
3	125	36	120x180	1,4	6
4	134	25	80x140	1,6	6,5
5	131	35	60x100	1,7	7
6	132	40	160x200	1,9	7,5
7	130	39	75x90	2,0	8
8	133	28	110x150	1,5	8,5
9	126	33	80x130	1,6	9
10	127	42	60x140	1,4	9,5
11	128	28	50x100	1,6	9,75
12	129	36	80x140	1,7	5
13	145	22	100x130	1,9	5,5
14	152	36	150x180	2,0	6
15	136	25	40x60	1,7	6,5
16	123	35	120x200	1,9	7
17	124	40	80x100	2,0	7,5
18	125	39	120x180	1,5	8
19	134	28	80x140	1,6	8,5
20	131	33	60x100	1,4	9
21	132	42	160x200	1,6	9,5
22	130	28	75x90	1,7	9,75
23	133	36	110x150	1,9	7
24	126	25	80x130	2,0	7,5
25	127	35	60x140	1,4	8
26	128	40	50x100	1,6	8,5
27	129	39	80x140	1,7	9
28	145	28	100x130	1,9	9,5
29	152	33	150x180	2,0	9,75
30	136	42	40x60	1,9	5
31	135	28	60x80	2,0	5,5
32	125	25	90x120	2,0	6

## Elektron mahsulot birligini termal muhrlangan muhofaza qismini hisoblash

### Qisqacha nazariy ma'lumotlar

Blok ko'plab ichki issiqlik manbalariga ega bo'lgan tanalarning murakkab tizimidir. Blok ichidagi harorat maydonlarini aniq analitik tavsiflash muammoning noqulayligi va dastlabki ma'lumotlarning noto'g'ri ekanligi sababli mumkin emas: Issiqlik manbalarining quvvati, materiallarning issiqlik xususiyatlari, chegaralar hajmi. Shuning uchun blokning issiqlik rejimini hisoblashda tahlil qilish va hisoblashning taxminiy usullari ishlatilgan.

Dastlabki ma'lumotlar. Kosonning umumiy o'lchamlari (13-rasm), korpus sirt materialining turi, blok ichidagi maksimal harorat ( $T_{max}$ , K), blok ichidagi maksimal quvvat ( $P$ , V), blok korpusining modullar bilan to'ldirish koeffitsienti ( $K_z$ ), empirik koeffitsient sovutish suyuqligining fizik xususiyatlari, uning harorat va harakatning tabiati), variant bo'yicha 16-jadvaldan olinishi kerak.



13-rasm - Elektron mahsulotlar blokining korpusi

Atrof muhitning maksimal harorati  $T = 313$  K. Koson sirtining emissiya darajasining qiymatlari ( $\varepsilon=0,2-0,98$  gacha kiritiladi variantga) 15-jadvalda keltirilgan.

Keling, dastlabki taxmin sifatida ishning haroratini aniqlaymiz:

$$T_k = \frac{T_{max} + T_{oc}}{2}.$$

Issiqlik uzatishni konveksiya bilan hisoblashda foydalaniladigan qonunni aniqlaylik:

$$T_k - T_{oc} \leq \left(\frac{840}{H}\right)^3.$$

Agar tengsizlik qondirilsa, u holda konveksiya issiqlik miqdori 1/4 qonun bilan aniqlanadi va quyidagi formula bilan topiladi:

$$Q_k = A_2 \left( \frac{S_6}{H^4} + \frac{S_r}{B^4} \right) * (T_k - T_{oc})^{5/4}$$

$A_2$ - sovutish suyuqligining fizik xususiyatlariga, uning harorati va harakatining xususiyatiga bog‘liq bo‘lgan empirik koeffitsient;  $S_{yon}$ - yon sirlarning umumiy maydoni,  $mm^2$ ;  $S_g$ - gorizontal blok sirt maydoni,  $mm^2$ ;

**Tananing maydonini aniqlang:**

$$S_k = 2 * L * B + 2 * (L + B) * H$$

bu yerda tananing gorizontal sirlari maydoni  $S_r = 2 * L * B$ , umumiy yon sirt maydoni  $S_6 = 2 * (L + B) * H$ .

**Keling, radiatsiya bilan issiqlik chiqarish kuchini aniqlaymiz:**

$$Q_{\text{л}} = 5.67 * \varepsilon * S_k * \left( \left( \frac{T_k}{100} \right)^4 - \left( \frac{T_{oc}}{100} \right)^4 \right)$$

5,67- qora tanadagi emissiya koeffitsienti.  $\varepsilon$  (15-jadvaldan olamiz)- ish yuzasining qorayish darajasi.

Таблица 15 – Степени черноты различных поверхностей

Материал	Степень черноты	Материал	Степень черноты
Алюминиевая краска	0,28	Латунь матовая тусклая	0,22
Алюминиевая фольга	0,09	Медь окисленная	0,60 - 0,70
Алюминий грубополированный	0,18	Медь полированная	0,02
Алюминий полированный	0,04 - 0,06	Шеллак черно-матовый	0,91
Бронза полированная	0,16	Олово (луженое железо)	0,07 - 0,09
Бронзовая краска	0,51	Резина	0,86 - 0,95
Дюралюминий Д-16	0,37 - 0,41	Окиси металлов	0,40 - 0,80
Железо	0,14 - 0,38	Стальное литье полированное	0,52 - 0,56
Ковар	0,80 - 0,85	Сталь окисленная	0,80
Краски эмалевые	0,92	Стекло	0,90 - 0,94
Лак белый	0,80 - 0,98	Титан	0,63
Лак черный	0,80 - 0,96	Фарфор глазурированный	0,92
Латунь листовая прокатанная	0,06	Цинк	0,23 - 0,27

Keling, umumiy issiqlik chiqarilishini topaylik:  $Q = Q_k + Q_{\text{л}}$

Agar kassa tomonidan chiqarilgan quvvat birlikda haqiqatan ham chiqarilgan quvvatdan kam bo‘lsa, unda birinchi taxmin sifatida, tabiiy konveksiya qurilmaning normal issiqlik rejimini ta’minlash uchun yetarli emas deb ta’kidlash mumkin.



## Hulosa

Qishloq va suv xo'jaligi ishlab chiqarish tarmoqlarida joriy etilayotgan chet el zamonaviy elektrotexnik va elektron sistemalar va texnologiyalarni sifatli ekspertizadan o'tkazish, elektrotexnik va elektron qurilma jihozlari, asbob va uskunalarini ishlab chiqarishda ishlatiladigan xom ashyo va tayyor mahsulotlarni sifat va son jihatdan baholash, jihoz yoki qurilmaga sarflanadigan xom ashyo birligini aniqlash, elektrotexnik va elektron qurilmalar, jihozlar va asboblarni ishlab chiqarish sanoati bo'yicha marketing tadqiqotlar o'tkazish kabilar Texnika va texnologiyalarning texnika ekspertizasi va marketingi ta'lim yo'nalishi talabalarining keng va chuqur fundamental tayyorgarlik hamda mustaqil ilmiy tadqiqot ishlarini bajara olish ko'nikmasiga ega bo'lishini talab qilmoqda.

Shu nuqtai nazardan olib qaralganda hozirgi kunda elektrotexnik, elektron sistemalar va texnologiyalar muhim predmetlardan biri ekanligi aniq bo'lib qoladi. "Elektrotexnik, elektron sistemalar va texnologiyalar" kursida magnit ishga tushirgichlar, relelar va ularning zamonaviy muqobillari, to'g'rilagich va invertorlar, chastota rostlagichlar, datchiklar va ijro mexanizmlari, kuchaytirgichlar, taymerlar, registorlar shuningdek funksional elektron qurilmalarning olinish usullari, gibrid sistemalar, planar texnologiya, passiv elementlarni olishning ilg'or usullari, elektron elementlarini qatlamlar bo'yicha olish, molekulyar nurli epitaksiya usuli, elektron qurilmalar olishda infraqizil nurli hamda elektronlar dastasi yordamidagi litografiya va ularning trafaretlar texnologiyasi kabi masalalarni o'rganish kiradi. Bu fan ixtisoslik fanlari blokiga kiritilgan bo'lib 60722900-Texnika va texnologiyalarning texnik ekspertizasi va marketingi mutaxassislik ta'lim yo'nalishi uchun 7,8 semestrlarda o'qitish maqsadga muvofiq.

## Foydalanilgan adabiyotlar

1. Majidov S.M. “Elektr mashinalar va elektr yuritma”, Toshkent, “Ziyo Noshir”, 2002 yil.
2. Majidov S.M. “Elektr yuritma va uni avtomatik boshqarish asoslari”. Toshkent, “O‘qituvchi”, 2003yil.
3. Онищенко Т.Б. “Электрический привод” Москва, “Академия”, 2006г.
4. Овсянников Э.М. “Электрический привод”, Москва, “Форум”, 2011г
5. Волдек А.И. “Электрический машины” Москва, издательство “Энергия” 2015 г
6. Berdiev U.T. Tojiev M. A. “Gidromeliorativ mashinalar elektr yuritmasi” Voris nashriyoti, Toshkent, 2008y.
7. Berdiev U.T. “Gidromeliorativ mashinalar elektr jihozlarini ishlatish.”, TIMI, Toshkent, 2007y.
8. Э.Б. Романова, О.В. Кузнецова, А.Ю. Кузнецов. “Основы конструирования электронных средств” практикум. Санкт-Петербург. 2017г.
9. Авторы: В.Р. Пивоваров, Н.А. Бурдунина, Т.В. Давыдкина. “Разработка конструкторской документации на печатный узел электронного устройства”. Москва, издательство “Энергия” 2015 г
10. Электротехнический справочник: Общие вопросы.Электротехнические материалы / под общ. ред. В.Г. Герасимова. - 7-э изд испр. и доп. М: Энероатомиздат, 2005. 488 с.

## Mundarija

<b>Kirish.....</b>	<b>3</b>
<b>Kurs loyihasining topshirig‘i.....</b>	<b>4</b>
<b>Elektr komponentlarning soni (variantlar).....</b>	<b>5</b>
<b>Kurs loyihasining maqsadi va mazmuni.....</b>	<b>6</b>
<b>Bosilgan elektron platani tebranish uchun hisoblash.....</b>	<b>7</b>
<b>Tabiiy chastotani aniqlash.....</b>	<b>11</b>
<b>Bosma platalarning tashqi zarba ta’siriga chidamlilik darajasini hisoblash.....</b>	<b>12</b>
<b>Elektron mahsulot birligini termal muhrlangan muhofaza qismini hisoblash.....</b>	<b>15</b>
<b>Xulosa.....</b>	<b>17</b>
<b>Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati.....</b>	<b>18</b>

**Gapparov Akbar Umirovich  
Mustafoqulov Alimardon Mamatovich  
Sobirov Erkin Ergashevich**

**“ELEKTROTEXNIK, ELEKTRON SISTEMALAR VA  
TEXNALOGIYALAR” fanidan kurs loyihasini bajarish bo‘yicha**

**USLUBIY KO‘RSATMA**

Muharrir:

M.Mustafayeva

---

**Bosishga ruxsat etildi: Qog‘oz o‘lchami 60x84-1/16  
Hajmi 1.25 bosma taboq. 10 nusxa. Buyurtma № \_\_\_\_\_  
“TIQXMMI” MTU bosmaxonasida chop etildi. Toshkent-100000. Qori-Niyoziy ko‘chasi  
39-uy.**