

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI**  
**OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**  
**ABU RAYHON BERUNIY NOMIDAGI**  
**TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

## **ELEKTR TA‘MINOTI ASOSLARI**

fanidan amaliy mashg‘ulotlar uchun

## **USLUBIY QO‘LLANMA**

Toshkent 2015

**Tuzuvchi:** I.U.Raxmonov. “Elektr ta’minoti asoslari”. Amaliy mashg’ulotlar uchun uslubiy qo’llanma. – Toshkent, ToshDTU, 2015. - 50 b.

“Elektr ta’minoti asoslari” fanidan amaliy mashg’ulotlar uchun uslubiy qo’llanma 5310100 – “Energetika” ta’lim yo’nalishida tahsil oladigan talabalarni fanni o’zlashtirish jarayonida olgan nazariy bilimlarini kengaytirish va mustahkamlashni o’ziga maqsad qiladi.

Amaliy mashg’ulotlar jarayonida talabalarning amaliy jihatdan mahoratlari o’sib, amaliy mashg’ulotlarni sohaga oid ma’lumotnoma materiallaridan mustaqil foydalangan holda yechish usullarini o’rganadilar.

*Abu Rayhon Beruniy nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti ilmiy-uslubiy kengashining qaroriga asosan chop etildi.*

**Taqrizchilar:**

F.A.Xoshimov – O’zFA “Energetika va avtomatika” instituti laboratoriya mudiri, t.f.d., professor.

A.N.Rasulov – ToshDTU “Elektr ta’minoti” kafedrası dotsenti.

## KIRISH

“Elektr ta’minoti asoslari” fanidan amaliy mashg‘ulotlarni yechish talabalarini o‘qitishning asosiy bir bosqichi hisoblanib, bunda talabalar fanni o‘zlashtirish jarayonida olgan nazariy bilimlarini kengaytirish, tizimlashtirish va mustahkamlashni o‘ziga maqsad qiladi.

Amaliy mashg‘ulotlar jarayonida talabalarning amaliy jihatdan mahoratlari o‘sib, sohaga oid ma’lumotnoma materiallaridan mustaqil foydalangan holda yechish usullarini o‘rganadilar.

Amaliy mashg‘ulotlarni muvafaqiyatli o‘tkazish uchun o‘zida qisqacha nazariy ma’lumotlar, masalalarni yechishda misollar, namunali misollar va zarur ma’lumot materiallari keltirilgan amaliy ko‘rsatmalar zarur. Bunda talabalar kimyo zavodi elektr ta’minotini misolida bosqichma-bosich ularga berilgan sanoat korxonasining elektr ta’minoti masalasini amalga oshiradilar.

Ushbu uslubiy qo‘llanmada keltirilgan misollar elektr ta’minoti asoslari darsligining ko‘pgina qismlarini o‘z ichiga oladi. Jumladan:

1. Sanoat korxonasining hisobiy yuklamalarini aniqlash.
2. Sanoat korxonalarida reaktiv quvvatni kompensatsiya qilish masalalari.
3. Bosh pasaytiruvchi podstansiyaning o‘rnatish joyini aniqlash va elektr yuklamalari kartogrammasi.
4. Transformatorlarning soni va uvvatini aniqlash.
5. Havo va kabel liniyalarining ko‘ndalang kesim yuzalarini tanlash.

# **1-AMALIY MASHG‘ULOT**

## **SANOAT KORXONASINING HISOBIY YUKLAMALARINI ANIQLASH**

### **1.1. Nazariy qism**

Har qanday sanoat korxonalarining elektr ta’minotini loyihalashtirishning dastlabki bosqichi – shu korxonaning hisobiy yuklamasini aniqlashdan boshlanadi.

Hisobiy yuklama – bu korxona, sex iste’molchilari hosil qilgan yuklama bo‘lib, bu yuklama qiymati asosida ta’minlovchi liniyalarning ko‘ndalang kesim yuzalari aniqlanib, transformatorlar, kommutatsiya va himoya apparatlari tanlanadi.

Hisobiy yuklama qiymatini to‘g‘ri aniqlash loyihalashtirish jarayonining muhim bosqichi hisoblanadi.

Hisobiy yuklama qiymati iste’moldan ortiq yoki ko‘paytirib hisoblansa, qurilmalar ish rejimida isroflarning ortib ketishiga, transformator quvvati va kabel liniyalari ko‘ndalang kesim yuzasi bilan bog‘liq kapital mablag‘larning ko‘p sarflanishiga hamda qurilmalari salt ishlash parametrlarining ortishiga olib keladi.

Hisobiy yuklama qiymatining kichraytirib aniqlanishi tanlangan transformatorlarning o‘ta yuklanish rejimida ishlashiga va kabel liniyalarining qizishiga, ishlash muddatining qisqarishiga, natijada ish samaradorligining tushib ketishiga, texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlarning yomonlashishiga olib keladi.

Sanoat korxonalari ishlab chiqarish hajmining o‘shishi, ularda elektr energiya iste’molini o‘shishiga olib keladi. Shu maqsadda hisobiy yuklama qiymati aniqlanganda, keyingi davr (oldindagi 10 yil) uchun quvvat miqdori yuqoriroq qilib aniqlanadi.

Hisobiy yuklamalarni hisoblash ikki usul: asosiy va yordamchi usullar yordamida amalga oshiriladi.

Yordamchi usullar:

- mahsulot birligiga to‘g‘ri keladigan elektr energiyasining solishtirma sarfi;
- yuza birligiga to‘g‘ri keladigan solishtirma quvvat usuli.

Yordamchi usullar elektr ta'minoti loyihalanayotgan iste'molchilarning quyi pog'onalaridagi hisobiy yuklama qiymatini aniqlash uchun ishlatiladi. U yoki bu usulni tanlash qaralayotgan nuqtadagi iste'molchining xarakteriga bog'liq bo'ladi.

Asosiy usullar:

- o'rnatilgan quvvat va talab koeffitsiyent;
- o'rtacha quvvat va yuklamalar grafigining forma koeffitsiyent;
- o'rtacha quvvat va hisobiy yuklamaning o'rta yuklamadan chetlashishi (statistik usul);
- o'rtacha quvvat va maksimum koeffitsiyent (tartibga solingan diagrammalar usuli).

Amaliy mashg'ulotlar davomida sanoat korxonalarining elektr ta'minotini loyihalashda hisobiy yuklamani aniqlashning asosiy va yordamchi usullardan o'rnatilgan quvvat va talab koeffitsiyent va yuza birligiga to'g'ri keladigan solishtirma quvvat usuli usullaridan foydalaniladi.

Amaliy mashg'ulotlarda kimyo zavodining elektr ta'minoti misolida elektr ta'minotini loyihalash bosqichma-bosqich amalga oshiriladi.

Sanoat korxonasining hisobiy yuklamasini aniqlash quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi:

1. Sexning hisobiy aktiv quvvat miqdori o'rnatilgan quvvat va talab koeffitsiyenti usuli yordamida aniqlanadi:

$$P_h = P_n \cdot K_t$$

bu yerda:

$P_n$  – iste'molchining nominal quvvati, kVt;

$K_t$  – talab koeffitsiyenti (qiymati ma'lumotnomalardan olinadi).

2. Sexning hisobiy reaktiv quvvat miqdori aniqlanadi:

$$Q_h = P_h \cdot \operatorname{tg} \varphi$$

bu yerda:

$P_h$  – birinchi ifoda yordamida aniqlangan hisobiy aktiv quvvat, kVt;

$\operatorname{tg} \varphi$  -  $\cos \varphi$ ga mos keluvchi reaktiv quvvat koeffitsiyenti.

3. Hisobiy yoritish yuklama miqdori yuza birligiga to'g'ri keladigan solishtirma quvvat usuli yordamida aniqlanadi.

$$P_{hyo} = F \cdot P_{solyor} \cdot K_{tyo}$$

bu yerda:

F – sexning yuzasi, m<sup>2</sup>;

P<sub>sol,yor</sub> – sexning yuza birligiga to‘g‘ri keladigan yoritish yuklamasining solishtirma hisobiy quvvati, Vt/m<sup>2</sup> (ma’lumotnomalardan olinadi);

K<sub>tyo</sub> – yoritish yuklamasining talab koeffitsienti (ma’lumotnomalardan olinadi).

4. Sexda iste’mol qilinayotgan natijaviy aktiv quvvat miqdori aniqlanadi:

$$P_{h\Sigma} = P_h + P_{hyo}$$

5. Aniqlangan aktiv va reaktiv quvvatlar yordamida sexning kompensatsiyadan oldingi to‘la quvvat miqdori aniqlanadi:

$$Q_{ko} = \sqrt{(P_h + P_{hyo})^2 + (Q_h)^2}$$

## 1.2 Hisobiy yuklamani aniqlashga oid misol

Nazariy qismda berilgan ifodalar yordamida 1-jadval ma’lumotlaridan foydalanib, kimyo zavodining natriy sulfat sexi misolida hisobiy yuklama aniqlanadi:

**1-jadval. Kimyo zavodiga tegishli bo‘lgan ma’lumotlar jadvali**

| №  | Sexning nomi             | Kate-<br>goriyasi | P <sub>n</sub> ,<br>kVt | K <sub>T</sub> | cos φ | P <sub>sol</sub> ,<br>Vt/m <sup>2</sup> | K <sub>tyo</sub> |
|----|--------------------------|-------------------|-------------------------|----------------|-------|-----------------------------------------|------------------|
| 1  | Natriy sulfat sexi       | 2                 | 1200                    | 0,6            | 0,85  | 13,7                                    | 0,95             |
| 2  | Maydalash sexi           | 2                 | 950                     | 0,55           | 0,6   | 14,3                                    | 0,95             |
| 3  | Zavod boshqarmasi        | 3                 | 100                     | 0,7            | 0,65  | 15,6                                    | 0,9              |
| 4  | Sinov tekshirish bo‘limi | 2                 | 750                     | 0,75           | 0,8   | 12                                      | 0,85             |
| 5  | Nasosxona                | 1                 | 850                     | 0,7            | 0,75  | 9,2                                     | 0,95             |
| 6  | Kompressorxona           | 1                 | 1000                    | 0,65           | 0,7   | 12                                      | 0,9              |
| 7  | Ftor tuzi sexi           | 2                 | 800                     | 0,7            | 0,8   | 9,2                                     | 0,95             |
| 8  | Superfosfat sexi         | 2                 | 900                     | 0,65           | 0,7   | 12,4                                    | 0,95             |
| 9  | Omborxona                | 3                 | 90                      | 0,8            | 0,85  | 12                                      | 0,95             |
| 10 | Eritmalar ombori         | 3                 | 150                     | 0,75           | 0,85  | 15,6                                    | 0,95             |
| 11 | Shlifovka korpusi        | 2                 | 760                     | 0,8            | 0,8   | 9,1                                     | 0,9              |
| 12 | Oshxona                  | 3                 | 80                      | 0,65           | 0,65  | 12,4                                    | 0,85             |
| 13 | Gazogenerator sexi       | 2                 | 380                     | 0,65           | 0,6   | 9,2                                     | 0,95             |
| 14 | 1-kislota bo‘limi        | 1                 | 1100                    | 0,75           | 0,75  | 15,6                                    | 0,9              |
| 15 | 2-kislota bo‘limi        | 1                 | 1600                    | 0,8            | 0,5   | 12,4                                    | 0,95             |
|    | <b>Zavod bo‘yicha</b>    |                   | <b>10710</b>            |                |       |                                         |                  |

1. Sexning hisobiy aktiv quvvat miqdori aniqlanadi:

$$P_h = P_n \cdot K_t = 0,62 \cdot 1200 = 720 \text{ kVt}$$

bu yerda:  $P_n$  va  $K_t$  qiymatlari 2-ildovadan olinadi.

2. Sexning hisobiy reaktiv quvvat miqdori aniqlanadi:

$$Q_h = P_h \cdot \operatorname{tg} \varphi = 720 \cdot 0,62 = 446 \text{ kVAr}$$

bu yerda:  $\operatorname{tg} \varphi$  qiymati 2-ildovada berilgan  $\cos \varphi$  qiymatiga mos ravishda aniqlanadi.

$$\operatorname{tg} \varphi = \sqrt{1 - \cos^2 \varphi} / \cos \varphi = \sqrt{1 - 0,85^2} / 0,85 = 0,62$$

3. Hisobiy yoritish yuklama aniqlanadi:

$$P_{hyo} = F \cdot P_{sol,yor} \cdot K_{tyo} = 1120 \cdot 13 \cdot 0,95 = 14,6 \text{ kVt}$$

$F$  – sex yuzasi bo‘lib, korxona bosh planida berilgan sexlarning yuzasini topish orqali aniqlandi. Masalan ko‘rib chiqilayotgan natriy sulfat sexi yuzasi quyidagicha aniqlanadi:  $F = a \cdot b = 32\text{mm} \cdot 35\text{mm} = 1120\text{mm} = 1120\text{m}^2$ . Hisob-kitob ishlarini soddalashtirish maqsadida shartli ravishda mmni to‘g‘ridan-to‘g‘ri  $\text{m}^2$  ga o‘tkaziladi.  $P_{sol,yor}$  va  $K_{tyo}$  qiymatlari 2-ildovadan olinadi.

4. Sexda iste‘mol qilinayotgan natijaviy aktiv quvvat miqdori aniqlanadi:

$$P_{h\Sigma} = P_h + P_{hyo} = 720 + 14,6 = 734,6 \text{ kVt}$$

5. Aniqlangan aktiv va reaktiv quvvatlar yordamida sexning kompensatsiyadan oldingi to‘la quvvat miqdori aniqlanadi:

$$S_{ko} = \sqrt{(P_h + P_{hyo})^2 + (Q_h)^2} = \sqrt{(720 + 14,6)^2 + (446)^2} = 859,5 \text{ kVA}$$

Zavodning qolgan sexlari uchun ham xuddi shu ifodalar yordamida hisobiy yuklamalar aniqlanadi va 2-jadvalda ko‘rsatib o‘tiladi.

## 2-jadval. Kimyo zavodining elektr yuklamalari hisobi

| №  | Sexning nomi                | tg φ | F,<br>mm <sup>2</sup> | P <sub>h</sub> | Q <sub>h</sub> | P <sub>hyo</sub> | P <sub>h</sub> +P <sub>hyo</sub> | S <sub>h</sub> |
|----|-----------------------------|------|-----------------------|----------------|----------------|------------------|----------------------------------|----------------|
|    |                             |      |                       | [kVt]          | [kVAr]         | [kVt]            | [kVt]                            | [kVA]          |
| 1  | Natriy sulfat sexi          | 0,62 | 1120                  | 720            | 446            | 14,6             | 734,6                            | 859,5          |
| 2  | Maydalash sexi              | 1,33 | 975                   | 522,5          | 697            | 13,2             | 535,7                            | 878,8          |
| 3  | Zavod boshqarmasi           | 1,17 | 988                   | 70             | 82             | 13,9             | 83,9                             | 117,2          |
| 4  | Sinov tekshirish<br>bo'limi | 0,75 | 203                   | 562,5          | 422            | 2,1              | 564,6                            | 704,8          |
| 5  | Nasosxona                   | 0,88 | 1638                  | 595            | 525            | 14,3             | 609,3                            | 804,1          |
| 6  | Kompressorxona              | 1,02 | 1463                  | 650            | 663            | 15,8             | 665,8                            | 939,7          |
| 7  | Ftor tuzi sexi              | 0,75 | 1316                  | 560            | 420            | 11,5             | 571,5                            | 709,2          |
| 8  | Superfosfat sexi            | 1,02 | 585                   | 585            | 597            | 6,9              | 591,9                            | 840,6          |
| 9  | Omborxona                   | 0,62 | 1316                  | 72             | 45             | 15,0             | 87,0                             | 97,8           |
| 10 | Eritmalar ombori            | 0,62 | 1961                  | 112,5          | 70             | 29,1             | 141,6                            | 157,8          |
| 11 | Shlifovka korpusi           | 0,75 | 438                   | 608            | 456            | 3,6              | 611,6                            | 762,9          |
| 12 | Oshxona                     | 1,17 | 1050                  | 52             | 61             | 11,1             | 63,1                             | 87,6           |
| 13 | Gazogenerator sexi          | 1,33 | 594                   | 247            | 329            | 5,2              | 252,2                            | 414,8          |
| 14 | 1-kislota bo'limi           | 0,88 | 948                   | 825            | 728            | 13,3             | 838,3                            | 1110,0         |
| 15 | 2-kislota bo'limi           | 1,73 | 198                   | 1280           | 2217           | 2,3              | 1282,3                           | 2561,2         |
|    | <b>ZAVOD<br/>BO'YICHA</b>   |      |                       | <b>7462</b>    | <b>7756</b>    | <b>171,8</b>     | <b>7633</b>                      | <b>11049</b>   |

### 1.3.Nazorat savollari

1. Hisobiy yuklamani hisoblashdan asosiy maqsad nima?
2. Hisobiy yuklama miqdorining tog'ri aniqlanmasligi nimalarga olib keladi?
3. Hisobiy yuklamani aniqlashning asosiy va yordamchi usullari nimalardan iborat?

## 2-AMALIY MASHG'ULOT

### SANOAT KORXONALARIDA REAKTIV QUVVATNI KOMPENSATSIYA QILISH MASALALARI

#### 2.1.Nazariy qism

Sanoat korxonalarining elektr ta'minotini loyihalashtirishda ko'riladigan asosiy masalalardan biri – bu reaktiv quvvatni kompensatsiya qilish masalasidir. Bizga ma'lumki, sistema generotori aktiv quvvat bilan birgalikda, generatorning tgφ–reaktiv quvvat koeffitsiyentiga bog'liq

ravishda ma'lum miqdordagi reaktiv quvvat ham ishlab chiqaradi. Sanoat korxonalarining texnologik jarayonini tahlili shuni ko'rsatadiki, korxonalardagi asosiy kuch iste'molchilarini asinxron dvigatellar tashkil etadi. Aynan asinxron dvigatellar reaktiv quvvatning asosiy iste'molchilari, ya'ni umumiy ishlab chiqarilgan reaktiv quvvatning 60-65%ini iste'mol qiluvchilari hisoblanadi. Shundan kelib chiqib, sanoat korxonalarida reaktiv quvvat iste'moli aktiv quvvatga nisbatan o'sib bormoqda. Elektr tarmoqlaridagi isroflar ifodalarini tahlil qiladigan bo'lsak:

$$\Delta P = \frac{P^2 + Q^2}{U^2} R; \quad \Delta Q = \frac{P^2 + Q^2}{U^2} X; \quad \Delta U = \frac{PR + QX}{U}$$

Yuqoridagi aktiv va reaktiv quvvatlar, kuchlanishning isrofi va yo'qotilishi ifodalaridan ko'rinib turibdiki, reaktiv quvvat isrofi tarmoqdan oqayotgan quvvat kvadratiga to'g'ri proporsional. Ya'ni, elektr tarmoqlari orqali qancha ko'p reaktiv quvvat iste'molchiga uzatilsa, tarmoqlardagi isroflar miqdori ham shuncha ko'p bo'ladi. Bu esa texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarning yomonlashuviga olib keladi. Shuning uchun reaktiv quvvatni iste'molchilarga yaqin joyda ishlab chiqarish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Bunda reaktiv quvvat ishlab chiqaruvchi maxsus qurilmalardan foydalaniladi.

Yuqorida keltirilgan mulohazalar quyidagi misol yordamida tushuntirib o'tiladi. Bunda ikki holat ko'rib chiqiladi. Birinchi holatda iste'molchiga zarur bo'lgan reaktiv quvvat to'gridan-to'g'ri energotizimdan uzatiladi. Ikkinchi holatda iste'molchi uchun zarur bo'lgan reaktiv quvvat iste'molchining o'zida ishlab chiqariladi. Ikki holat taqqoslanishi natijasida reaktiv quvvatni kompensatsiyalash masalasining dolzarbligi va uning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarga ta'siri aniqlanadi.

1-holat. Iste'molchiga zarur bo'lgan reaktiv quvvat miqdori energotizimdan uzatiladi. Iste'molchining aktiv quvvatga talabi 500 kVt, reaktiv quvvatga bo'lgan talabi 450 kVAr deb olinadi.

$$S = P + jQ = 500 + j450$$

Bu quvvatning liniya va transformatorlardagi isroflarini hisobga olib, stansiya generatoridan 600 kVt aktiv quvvat, 550 kVAr reaktiv quvvat uzatiladi.

Demak,  $S=P+jQ=600+j550$  miqdordagi quvvatni liniya va transformatorlar orqali o'tkazish uchun, shu quvvatni o'tkazadigan transformatorlar, havo va kabel liniyalari hamda kommutatsion apparatlar tanlanishi kerak.

2-holat. Iste'molchiga zarur bo'lgan reaktiv quvvat miqdori iste'molchining o'zida ishlab chiqariladi. Bunda ham 1-holatdagi kabi iste'molchining aktiv quvvatga talabi 500 kVt, reaktiv quvvatga bo'lgan talabi 450 kVAr deb olinadi. Faqatgina 450 kVAr reaktiv quvvat energotizimdan uzatilmaydi. Bu quvvat maxsus kompensatsiya qurilmalari yordamida iste'molchining o'zida ishlab chiqariladi. Bunda quvvatlarning liniya va transformatorlardagi isroflarini hisobga olib, stansiya genaratoridan 600 kVt aktiv quvvat, 100 kVAr reaktiv quvvat uzatilishini ko'rish mumkin.

Demak, biz  $S=P+jQ=600+j100$  miqdordagi quvvatni liniya va transformatorlar orqali o'tkazish uchun, shu quvvatni o'tkazadigan transformatolar, havo va kabel liniyalari hamda kommutatsion apparatlarni tanlashimiz kerak.

Ikki holat tahlil qilinsa, birinchi holatdagi  $S=P+jQ=600+j550$  quvvatni uzatish uchun ikkinchi holatdagi  $S=P+jQ=600+j100$  quvvatga nisbatan ko'p iqtisodiy sarf xarajatlar amalga oshiriladi. Bu bevosita katta quvvatdagi kuch transformatorlarning tanlanishi, havo va kabel liniyalari kesim yuzalarining kattalashishi bilan xarakterlanadi. Bu ko'rsatkichlar tizimning iqtisodiy ko'rsatkichlarini yomonlashtirsa, yuqoridagi isrof ifodalariga birinchi va ikkinchi holatdagi quvvatlar qiymatlarini qo'yib hisoblash natijasida isroflar miqdori orasidagi farqning yetarli darajada sezilishi, tizimning texnik ko'rsatkichlarining yomonlashishini ifodalaydi.

Yuqoridagi holatlardan reaktiv quvvatni kompensatsiya qilish sanoat korxonalari uchun muhim masala ekanligini ko'rinib turibdi.

Mazkur amaliy mashg'ulotda sanoat korxonasining sexlari uchun reaktiv quvvat kompensatsiya masalasi ko'rib chiqilib, bunda iste'molchining o'zida ishlab chiqariladigan va energotizimdan uzatiladigan reaktiv quvvatlar miqdori ifodalar yordamida hisob-kitob qilinib aniqlanadi.

## **2.2 Reaktiv quvvatni kompensatsiyalash qurilmalari quvvatini tanlashga oid misol**

Misol tariqasida elektr ta'minoti loyihalanayotgan kimyo zavodining natriy sulfat sexi uchun reaktiv quvvatini kompensatsiyalash masalasi ko'rib chiqilib, kompensatsiyalovchi qurilmalar quvvati tanlanadi.

1. Birinchi amaliy mashg'ulot natijalari asosida har bir sexning reaktiv quvvatga bo'lgan talabi  $Q_x$  aniqlangan. Quyidagi ifoda yordamida ana shu  $Q_x$  dan qancha miqdori iste'molchining o'zida ishlab chiqarilishi, ya'ni kompensatsiya qilinadigan quvvat miqdori aniqlanadi:

$$Q_{kq} = P_{h\Sigma} * (\operatorname{tg}\varphi_1 - \operatorname{tg}\varphi_2) = 734,6 * (0,61 - 0,33) = 205,3 \text{ kVar}$$

bu yerda:

$\operatorname{tg}\varphi_1$  – iste'molchining kompensatsiyaga qadar bo'lgan reaktiv quvvat ko'effitsiyenti bo'lib, u quyidagicha aniqlanadi:

$$\operatorname{tg}\varphi_1 = \frac{Q_x}{P_\Sigma} = \frac{446}{720} = 0,61$$

$\operatorname{tg}\varphi_2$  – normativ reaktiv quvvat ko'effitsiyenti bo'lib, u 0,328 ga teng. Umumiy holda iste'molchining reaktiv quvvat ko'effitsiyenti  $\operatorname{tg}\varphi = 0,328$  ga teng bo'lishi kerak. Bu esa aktiv quvvat ko'effitsiyentining  $\cos\varphi = 0,95$  ga teng bo'lishi bilan ifodalanadi. Quvvat ko'effitsiyentlarining bu qiymatlarda bo'lishi, energotizimning normal ish holatini (tarmoqlardagi quvvat isroflarining ruxsat etilgan qiymatlarda ekanligini) xarakterlaydi. Reaktiv quvvatni kompensatsiya qilishning asosiy maqsadi ham, aktiv va reaktiv quvvat ko'effitsiyentlarining me'yoriy ko'rsatkichlarini ta'minlashdan iboratdir.

$Q_{kq}$  qiymati 50 kVAr dan kam bo'lgan iste'molchilarda, kompensatsiya masalasi ko'rib chiqilmaydi. Sababi, yuqorida

ta'kidlanganidek, kompensatsiya qilish maxsus kompensatsiyalovchi qurilmalar yordamida amalga oshiriladi.  $Q_{kq}$  qiymati 50 kVAr dan past bo'lgan iste'molchilarda bu qurilmalarning o'rnatilishi o'zini iqtisodiy jihatdan oqlamaydi.

2.  $Q_{kq}$  ning qiymatiga qarab,  $Q_{kq} \leq Q_{kb}$  shartiga muvofiq kondensator batareya quvvati tanlanadi. Bu yerda  $Q_{kb}$  kompensatsiya qilinadigan quvvat miqdorini ishlab chiqaruvchi kompensatsiya qurilmasining quvvatidir. Bugungi kunda sanoat korxonalarida kompensatsiyalovchi qurilmalar sifatida kondensator batareyalardan foydalanilmoqda. 3-ilova ma'lumotlaridan foydalanib yuqoridagi shartni qanoatlantiradigan kondensator batareyalari quvvatini tanlaymiz.  $Q_{kq}=205,3$  kVAr ga teng. 2-ilovadagi jadvaldan shu qiymatga yaqin va undan yuqori bo'lgan  $Q_{kb}=250$  kVar kondensator batareya qurilmasi tanlanadi. Lekin bu qiymat  $Q_{kq}$  dan ancha katta. Bu esa o'z navbatida qo'shimcha quvvat isrofiga olib keladi. Shunday hollarda istisno tariqasida  $\pm 10$  kVar qiymatga farq qiladigan kompensatsiyalovchi qurilmalarni tanlash tavsiya etiladi. Shundan kelib chiqib,  $Q_{kb}=200$  kVar qiymatidagi УКТ -200-0,38У3 markali kondensator batareya tanlanadi. Bu yerda: У – устройтва; К – компенцирующий; Т – по регулировании по току нагрузки; ya'ni tok bo'yicha rostlanadigan kompensatsiya qurilmasi; 200 – bu qurilmaning nominal quvvati, kVar; 0,38 – nominal kuchlanishi, kV; У3 – qurilmaning yopiq holdagi binolarda ishlatilishi.

3. Kompensatsiyalovchi qurilma o'rnatilgandan keyingi hisobiy reaktiv quvvat miqdori aniqlanadi:

$$Q_{kk} = Q_x - Q_{kb} = 446 - 200 = 246 \text{ kVar}$$

4. Kompensatsiyadan keyingi to'la hisobiy quvvat aniqlanadi:

$$S_{hkk} = \sqrt{P_{\Sigma h}^2 + Q_{kk}^2} = \sqrt{446^2 + 246^2} = 775 \text{ kVA}$$

Zavodning qolgan sexlari uchun ham xuddi shu ifodalar yordamida reaktiv quvvatni kompensatsiyalab, kompensatsiyalovchi qurilmalarning quvvati tanlanadi va 3-jadvalda ko'rsatib o'tiladi.

### 3-jadval. Zavod sexlari uchun tanlangan kompensatsiyalovchi qurilmalar jadvali

| №   | Sexning nomi             | tgφ  | $Q_{kq}$ ,<br>kVAr | $Q_{kb}$ ,<br>kVAr | $Q_{kk}$ ,<br>kVAr | $S_{hkk}$ ,<br>kVA |
|-----|--------------------------|------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1.  | Natriy sulfat sexi       | 0,61 | 205,3              | 200                | 246                | 775                |
| 2.  | Maydalash sexi           | 1,30 | 520,9              | 525                | 172                | 563                |
| 3.  | Zavod boshqarmasi        | 0,98 | 54,3               | 0                  | 150                | 117                |
| 4.  | Sinov tekshirish bo'limi | 0,75 | 236,7              | 250                | 172                | 590                |
| 5.  | Nasosxona                | 0,86 | 324,9              | 325                | 200                | 641                |
| 6.  | Kompressorxona           | 1,00 | 444,8              | 450                | 213                | 699                |
| 7.  | Ftor tuzi sexi           | 0,73 | 232,5              | 225                | 195                | 604                |
| 8.  | Superfosfat sexi         | 1,01 | 402,7              | 400                | 197                | 624                |
| 9.  | Omborxona                | 0,51 | 16,1               | 0                  | 45                 | 98                 |
| 10. | Eritmalar ombori         | 0,49 | 23,3               | 0                  | 70                 | 158                |
| 11. | Shlifovka korpusi        | 0,75 | 255,4              | 250                | 206                | 645                |
| 12. | Oshxona                  | 0,96 | 40,1               | 0                  | 61                 | 88                 |
| 13. | Gazogenerator sexi       | 1,31 | 246,6              | 250                | 79                 | 264                |
| 14. | 1-kislota bo'limi        | 0,87 | 452,6              | 450                | 250                | 883                |
| 15. | 2-kislota bo'limi        | 1,73 | 1796,4             | 1800               | 417                | 1348               |
|     | <b>ZAVOD BO'YICHA</b>    |      |                    |                    |                    | <b>8097</b>        |

#### 2.3.Nazorat savollari

1. Sanoat korxonalarida reaktiv quvvatni kompensatsiya qilishning ahamiyati nimadan iborat?
2. Reaktiv quvvat kompensatsiyasining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarga ta'siri nimadan iborat?
3. Reaktiv quvvatni kompensatsiyalash maqsadida qanday kompensatsiyalovchi qurilmalardan foydalaniladi?

### 3-AMALIY MASHG'ULOT

#### BOSH PASAYTIRUVCHI PODSTANSIYANING O'RNATISH JOYINI ANIQLASH VA ELEKTR YUKLAMALARI KARTOGRAMMASI

##### 3.1.Nazariy qism

Bosh pasaytiruvchi podstansiya (BPP) - bu korxona elektr ta'minotini amalga oshirishga mo'ljallangan bosh transformator podstansiyasidir. BPPdan barcha sex transformator podstansiyalari

ta'minlanadi. Uning o'rnatish joyi yuklamalarning og'irlik markaziga to'g'ri keladi, ya'ni BPP katta quvvatli iste'molchilar hududida joylashadi.

Har bir sex koordinata qiymatlari va hisobiy yuklamalari yordamida korxonaning elektr yuklamalar markazi aniqlanadi.

$$x_0 = \frac{\sum_{i=1}^n P_i x_i}{\sum_{i=1}^n P_i}; \quad y_0 = \frac{\sum_{i=1}^n P_i y_i}{\sum_{i=1}^n P_i};$$

bu yerda:  $P_i$ ;  $X_i$ ;  $Y_i$  -  $i$  -chi sexning hisobiy aktiv quvvati va uning geometrik markazining koordinatlari.

$X_0$  va  $Y_0$  koordinata qiymatlar orqali korxonaning shartli elektr yuklamalar markazi aniqlanib, bosh planda ko'rsatib o'tiladi.

BPP o'rnatiladigan elektr yuklamalar markazi har doim ham hisob orqali aniqlangan nuqtada belgilanmaydi. Uni o'rnatish quyidagi faktorlar asosida amalga oshiriladi:

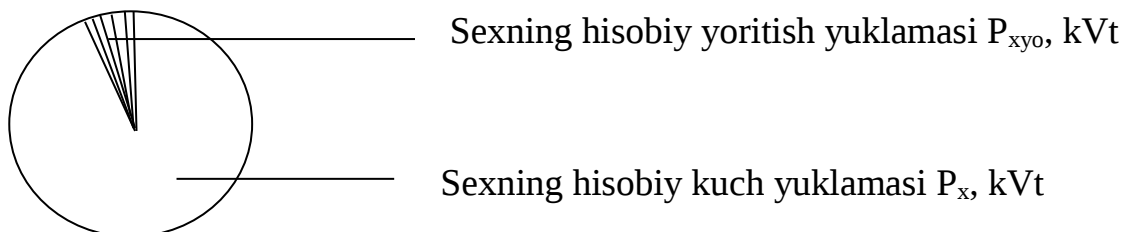
- BPPga yuqori kuchlanish tomondan keladigan havo liniyasini ishchilar harakati taqiqlangan yoki kam qatnov hududlardan olib o'tish zarur;
- BPPni imkon qadar katta quvvatli iste'molchilarga yaqinroq qilib joylashtirish kerak.

Hisob yordamida aniqlangan yuklamalar markazi yuqoridagi ikkita talabga javob bersagina, bu markaz korxonaning haqiqiy yuklama markazi hisoblanadi.

Elektr yuklamalar kartogrammasi bu – korxona bosh planida yuklamalarning qanday taqsimlanganligini tasavvur qilish maqsadida sex quvvatiga bog'liq ravishda aniqlangan radius asosida chizilgan doiradir. Doira sex yuklamalarining katta kichikligini ifodalaydi.

$$r_{ia} = \sqrt{P_{xi} / \pi m}; \quad m = P_{xi} / \pi r^2$$

bu yerda:  $r$  – doira radiusi, sm;  $m$  – masshtab, kVt/sm<sup>2</sup>;  $\pi=3,14$ .



Doiraning yuzasi sektorlarga bo'lingan bo'lib, bu sektorlarning yuzasi kuch va yoritish yuklamalarini ifodalaydi. Yoritish sektori quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi:

$$\alpha_{yo} = \frac{P_{hyo} \cdot 360^0}{P_{h\Sigma}}$$

### 3.2. Bosh pasaytiruvchi podstantsiyaning o'rnatish joyini aniqlash va elektr yuklamalari kartogrammasini qurishga oid misol

Nazariy qismda berilgan ifodalar yordamida kimyo zavodining natriy sulfat sexi uchun elektr yuklamalar kartogrammasi aniqlanadi:

$$r = \sqrt{P_x / \pi m} = \sqrt{734,6 / 3,14 \cdot 9} = 5,1 \text{ sm}$$

$m=9$  sm deb qabul qilamiz.

$$\alpha = \frac{P_{hyo} \cdot 360^0}{P_{h+hyo}} = \frac{14,6 \cdot 360^0}{734,6} = 7,15^0$$

Zavodning qolgan sexlari uchun ham xuddi shu ifodalar yordamida elektr yuklamalar kartogrammasi hisoblanadi va 4-jadvalda ko'rsatib o'tiladi.

Kimyo zavodining elektr yuklamalar markazi aniqlanadi:

$$x_0 = \frac{\sum_{i=1}^n P_i x_i}{\sum_{i=1}^n P_i} = \frac{114581}{7633,3} = 15 \text{ sm}$$

$$y_0 = \frac{\sum_{i=1}^n P_i y_i}{\sum_{i=1}^n P_i} = \frac{199300}{7633,1} = 26,1 \text{ sm}$$

#### 4-jadval. Zavodning elektr yuklamalari kartogrammasi jadvali

| №  | Sexning nomi             | X,<br>sm | Y,<br>sm | $\alpha, ^\circ$ | R,<br>sm | X <sub>0</sub> ,<br>sm | Y <sub>0</sub> ,<br>sm |
|----|--------------------------|----------|----------|------------------|----------|------------------------|------------------------|
| 1  | Natriy sulfat sexi       | 19,5     | 7        | 7,15             | 5,1      | 15                     | 26,1                   |
| 2  | Maydalash sexi           | 19,5     | 10,3     | 8,90             | 4,4      |                        |                        |
| 3  | Zavod boshqarmasi        | 5        | 10,7     | 59,52            | 1,7      |                        |                        |
| 4  | Sinov tekshirish bo'limi | 9,5      | 17,9     | 1,32             | 4,5      | 15                     | 26,1                   |
| 5  | Nasosxona                | 7,5      | 26,2     | 8,46             | 4,6      |                        |                        |
| 6  | Kompressorxona           | 7,5      | 31,5     | 8,54             | 4,9      |                        |                        |
| 7  | Ftor tuzi sexi           | 7,5      | 36,3     | 7,25             | 4,5      |                        |                        |
| 8  | Superfosfat sexi         | 7,5      | 39,7     | 4,19             | 4,6      |                        |                        |
| 9  | Omborxona                | 7,5      | 43       | 62,09            | 1,8      |                        |                        |
| 10 | Eritmalar ombori         | 11       | 49,8     | 73,91            | 2,2      |                        |                        |
| 11 | Shlifovka korpusi        | 20,2     | 48,8     | 2,11             | 4,7      |                        |                        |
| 12 | Oshxona                  | 25,5     | 41,5     | 63,17            | 1,5      |                        |                        |
| 13 | Gazogenerator sexi       | 25       | 31       | 7,41             | 3,0      |                        |                        |
| 14 | 1-kislota bo'limi        | 20,4     | 31,5     | 5,72             | 5,4      |                        |                        |
| 15 | 2-kislota bo'limi        | 20,4     | 14,8     | 0,65             | 6,7      |                        |                        |

### 3.3. Nazorat savollari

1. Bosh pasaytiruvchi podstantsiyaning vazifasi nimadan iborat?
2. BPPning o'rnatish joyini aniqlashda qanday faktorlar hisobga olinadi?
3. Elektr yuklamalari kartogrammasi nima?

## 4-AMALIY MASHG'ULOT

### TRANSFORMATORLARNING SONI VA QUVVATINI ANIQLASH

#### 4.1.Nazariy qism

Sanoat korxonalarining elektr ta'minotini yaratishda BPP va sex transformatorlari soni va quvvatini tanlash katta ahamiyatga ega. To'g'ri tanlangan transformator soni va quvvati elektr energiyasi ta'minotining uzluksizligini ta'minlaydi.

Transformatorlarning soni tanlanayotganda birinchi navbatda ularning elektr ta'minoti ishonchliligi bo'yicha kategoriyalarga ajratishga e'tibor beriladi. Bunda 1-va 2-kategoriya iste'molchilari ikki

transformatorli podstansiyadan, 3-kategoriya iste'molchilari bir transformatorli podstansiyadan ta'minlandilar.

Transformatorlarni iste'molchilarga o'rnatish ham kategoriyaga qarab amalga oshiriladi. Agar bitta transformator podstansiyasi yordamida bir nechta iste'molchilar guruhi ta'minlanayotgan bo'lsa, birinchi navbatda transformator 1- va 2-kategoriyali iste'molchilar joylashgan sexga o'rnatiladi.

Transformatorlarning quvvatini tanlash quyidagi ikki usul bo'yicha amalga oshiriladi:

1.Yuklanish ko'effitsiyenti usuli. Bu usul bo'yicha transformator quvvatini tanlashda yuklanish ko'effitsiyentining kategoriyalar kesimida ruxsat etilgan quyidagi qiymatlariga qarab aniqlanadi.

Yuklanish ko'effitsiyentining kategoriyalar kesimida ruxsat etilgan qiymatlari:

I kategoriya – 0,6 dan 0,7 gacha;

II kategoriya – 0,7 dan 0,75 gacha. Ba'zi hollarda 0,85 gacha;

III kategoriya – 0,85 dan 0,95 gacha.

Transformator podstansiyasining yuklanish ko'effitsiyenti quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi:

$$K_{yu} = \frac{S_{ist}}{n \cdot S_{tr}}$$

bu yerda:

$S_{ist}$  – transformator o'rnatilayotgan iste'molchilar joylashgan sexning to'la quvvati, kVA;

$n$  – elektr ta'minoti ishonchliligi bo'yicha o'rnatiladigan transformatorlar soni (1- va 2-kategoriya iste'molchilari uchun  $n=2$  ga, 3-kategoriya iste'molchilari uchun  $n=1$  ga teng);

$S_{tr}$  – sexga o'rnatilishi rejalashtirilayotgan transformator quvvati, kVA.

Umuman olganda transformatorlarni normal ish holatida yuklanishi 70-75% bo'lishi kerak. Shu talablar bajarilgandagina transformator o'zining passport ma'lumotlari bo'yicha mo'ljallangan muddatda (taxminan 20 yil) ishlashi mumkin.

2.Normal va avariya rejimlariga tekshirish usuli. Bu usul bo'yicha transformatorlarning quvvati tanlanganda, tanlangan transformator quvvati quyidagi shartlarni bajarishi lozim:

a) Normal ish rejimida:  $n \cdot S_{tr} \geq S_{ist}$

b) Avariya ish rejimida:  $1,4 \cdot S_{tr} \geq S_{ist}$

Avariya rejimida ifodalangan 1,4 avariya rejimi paytida transformatorni 40%ga o'ta yuklash mumkinligini xarakterlaydi. Transformatorni avariya rejimida o'ta yuklash uchun transformator normal ish rejimida maksimal 93% yuklama bilan ishlagan bo'lishi lozim. Transformatorni o'ta yuklash bir sutkada 6 soatgacha ruxsat etiladi, bu holat 5 sutkadan oshmasligi lozim.

Yuqorida ko'rib chiqilgan ikkinchi usul 2-va 3-kategoriya iste'molchilarga ega sexlarga transformator o'rnatilayotganda qo'llaniladi. Sex iste'molchilarini elektroenergiya bilan ta'minlashda 2 va 3 standart quvvatli transformatorlarni tanlash maqsadga muvofiqdir.

#### **4.2. Transformatorlarning soni va quvvatini tanlashga oid misol**

Dastlab, zavod hududida joylashgan 14 ta sex quvvat balansi bo'yicha 7 ta transformator podstantsiyasiga ajratib olinadi va har bir TP uchun transformator quvvati va soni tanlanadi.

Misol tariqasida TP№1 ga transformator soni va quvvati tanlanadi. Bu TP o'z ichiga kislota bo'limi №2 ni o'z ichiga oladi. TPning umumiy quvvati  $S_{TP\text{№}1}=1348$  kVA ga teng. Elektr ta'minoti ishonchliligi bo'yicha TP 2-toifali iste'molchi hisoblanadi. Shuning uchun bu TPga ikki transformatorli podstantsiya tanlanadi. Bu TP uchun 4-ilovadan quvvati 1000 kVAli 2 ta transformator tanlanadi va yuklanish koeffitsiyentiga tekshiriladi.

$$K_{yu} = \frac{1348}{2 * 1000} = 0,67$$

Yuklanish koeffitsiyenti 0,67 ga teng. Demak bu TP uchun 2xTM-1000/10/0,4 markali transformator tanlanadi.

Zavodning qolgan TPlari uchun ham shu tartibda transformatorlar soni va quvvati tanlanadi va 5-jadvalda ko'rsatib o'tiladi.

## 5-jadval. Kimyo zavodining transformator podstansiyalari uchun tanlangan transformatorlar

| №  | TP raqami | TP ga kirivchi sexlar | TP quvvati, kVA | Tanlangan transformator markasi va soni | Yuklanish koef. |
|----|-----------|-----------------------|-----------------|-----------------------------------------|-----------------|
| 1. | TP-1      | 15                    | 1348            | 2xTM-1000/10/0,4                        | 0,67            |
| 2. | TP-2      | 2,1,3                 | 1455            | 2xTM-1000/10/0,4                        | 0,73            |
| 3. | TP-3      | 4                     | 590             | 1xTM-630/10/0,4                         | 0,94            |
| 4. | TP-4      | 5,6                   | 1340            | 2xTM-1000/10/0,4                        | 0,67            |
| 5. | TP-5      | 7,8,9                 | 1325            | 2xTM-400/10/0,4                         | 0,66            |
| 6. | TP-6      | 14,13,12              | 1235            | 2xTM-1000/10/0,4                        | 0,62            |
| 7. | TP-7      | 11,10                 | 802             | 2xTM-630/10/0,4                         | 0,64            |

### 4.3.Nazorat savollari

1. Transformatorlarning soni va quvvatini tanlash qaysi usullar bo'yicha amalga oshiriladi?
2. Transformatorlarning yuklanish koeffitsiyenti bo'yicha tanlash.
3. Transformatorning avariya rejimi bo'yicha tanlanishi.

## 5-AMALIY MASHG'ULOT

### BOSH PASAYTIRUVCHI PODSTANSIYA QUVVATINI TANLASH

#### 5.1.Nazariy qism

BPP transformatori soni va quvvati ham 4-amaliy mashg'ulotda keltirilgan usullar bo'yicha tanlanadi. Tanlangan transformator sanoat korxonasini normal va avariya rejimlarida elektr energiya bilan ta'minlab, elektr ta'minoti uzluksizligini ta'minlashi lozim. Quyida elektr ta'minoti loyihalananayotgan kimyo zavodi BPPiga transformator soni va quvvati tanlangan.

Zavodning kompensatsiyadan keyingi umumiy quvvati  $S_{zavod}=8097$  kVA ni tashkil etadi. Elektr ta'minoti ishonchliligi bo'yicha zavod 2-toifali iste'molchi hisoblanadi. Demak, shart bo'yicha 2 ta kuch transformatori o'rnatiladi. Tanlanadigan transformator normal va avariya rejimlarga tekshiriladi.

Agar BPP uchun 4-ilovadan TMH-6300/35/10 markali 2 ta transformator tanlansa:

$$K_{yu} = \frac{S_{hkk}}{n \cdot S_{nt}} = \frac{8097}{2 \cdot 6300} = 0,64$$

Yuklanish koeffitsiyenti 0,64 ga teng. Bu tanlangan transformator II kategoriya iste'molchilari uchun yuklanish koeffitsiyenti qiymatini qanoatlantiradi. Endi normal va avariya rejimlariga tekshirib o'tiladi.

Normal rejimda:

$$S_{nt} = 6300 \text{ kVA}$$

$$S_{hkk} = 8097 \text{ kVA}$$

$$2 \cdot S_{nt} \geq S_{hkk}$$

$$2 \cdot 6300 \text{ kVA} \geq 8097 \text{ kVA}$$

Shunda

$$12600 \text{ kVA} \geq 8097 \text{ kVA} \text{ shart bajarildi.}$$

Avariya rejimda:

$$1,4 \cdot S_{nt} \geq S_{hkk}$$

$$1,4 \cdot 6300 \geq 8097 \text{ kVA}$$

$$8820 \text{ kVA} \geq 8097 \text{ kVA}$$

Shart bajarildi.

Yuqorida ko'rib o'tilganidek, tanlangan TMH-6300/35/10 markali kuch transformatori normal va avariya rejimlarda shartlarni bajardi va bu transformator BPP transformatori qilib tanlandi.

## 5.2. Nazorat savollari

1. BPP transformatorlarining soni va quvvatini tanlash qaysi shartlar bo'yicha amalga oshiriladi?
2. BPP transformatorlarini yuklanish koeffitsiyenti bo'yicha tanlash.
3. BPP transformatorining avariya rejimi bo'yicha tanlanishi.

## 6-AMALIY MASHG‘ULOT

### TASHQI ELEKTR TARMOG‘I HISOBI

#### 6.1.Nazariy qism

Tashqi elektr tarmog‘i – bu manbadan sanoat korxonasining bosh pasaytiruvchi transformatorigacha bo‘lgan oraliqda elektrotarqilma ta‘minoti tarmog‘i hisoblandi. Tashqi elektr tarmog‘ini hisoblashdan oldin, uning kuchlanishi tanlab olinadi. Tashqi elektr tarmog‘i kuchlanishi qiymati tanlanayotganda dastavval, pastroq qiymatdagi nominal kuchlanish qiymati tanlanadi. Bu o‘z navbatida iqtisodiy sarf-xarajatlarning kamayishiga olib keladi. Agar uzatilayotgan quvvat miqdori katta bo‘lsa, kuchlanish qiymatini kattaroq qiymatda olish maqsadga muvofiq bo‘ladi. Bizga ma‘lumki, quvvat isroflari kuchlanishga teskari proporsional. Shundan kelib chiqib, tashqi tarmoq kuchlanish qiymatining katta bo‘lishi tarmoqdagi isroflar qiymatining ruxsat etilgan qiymatlardan oshib ketmasligini ta‘minlaydi.

Tashqi elektr tarmoq nominal kuchlanishini yuklama qiymatiga qarab tanlashda quyidagi shart qabul qilingan:

Agar yuklama 10 000 kVAgacha bo‘lsa  $U_n=35$  kV;

10 000 dan 15 000 kVAgacha bo‘lsa  $U_n=110$  kV;

15 000 kVA dan yuqori yuklamalarda  $U_n=220$  kV.

Tashqi elektr tarmoq kuchlanishi tanlangandan so‘ng, quyidagi ifoda yordamida hisobiy tok qiymati aniqlanadi va bu yuza standart qiymatga keltiriladi:

$$I_{his} = \frac{S_{zavod}}{\sqrt{3} \cdot U_n}$$

Aniqlangan hisobiy tok qiymati bo‘yicha tokning iqtisodiy zichligi usuli bo‘yicha havo liniyasining hisobiy ko‘ndalang kesim yuzasi quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi:

$$F_{his} = \frac{I_h}{j_{iqt}}$$

Tanlangan havo liniyasining simining qizish sharti bo'yicha ruxsat etilgan davomli toki liniyaning hisobiy tokidan katta bo'lishi kerak.

## **6.2. Tashqi elektr tarmog'ini hisoblashga oid misol**

Zavodning kompensatsiyadan keying to'la quvvati  $S_{zavod}=8097$  kVA ni tashkel etadi. Tashqi elektr tarmog'i kuchlanishini tanlash shartiga ko'ra,  $S=8097$  kVA uchun 35 kVli tashqi tarmoq kuchlanishi tanlanadi.

$$I_{his} = \frac{S_{zavod}}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{8097}{\sqrt{3} \cdot 35} = 134 \text{ A}$$

$$F_{his} = \frac{I_h}{j_{iqt}} = \frac{134}{2 \cdot 1,3} = 51 \text{ mm}^2$$

Tashqi elektr tarmog'i uchun 5-ilovadan shu qiymatga yaqin yoki undan katta bo'lgan havo liniyasining ko'ndalang kesim yuzasi tanlanadi. Elektr uzatish liniyasining  $I_{rux.et.}=210$  A, ko'ndalang kesim yuzasi  $F=50$  mm<sup>2</sup> bo'lgan ikki zanjirli AC-50 markali liniya tanlandi.

## **6.3.Nazorat savollari**

1. Tashqi elektr tarmog'i havo liniyasining kesim yuzasi qanday tanlanadi?
2. Tashqi elektr tarmoq kuchlanishini tanlashda nimalarga e'tibor berish kerak?
3. Iste'molchining quvvatiga bog'liq ravishda kuchlanish qiymati qanday tanlanadi?

## **7-AMALIY MASHG'ULOT**

### **KABELLARNING KO'NDALANG KESIM YUZALARINI TANLASH**

#### **7.1. Nazariy qism**

Sanoat korxonalarining elektr ta'minotini loyihalashda ko'riladigan asosiy masalalardan biri – bu tashqi va ichki elektr ta'minoti – havo va kabel liniyalarini tanlashdir.

Havo liniyasi manbadan korxonaning bosh pasaytiruvchi podstantsiyasi (BPP) gacha bo'lgan oraliqda elektrenergiya bilan ta'minlasa, kabel liniyalari BPPning 6-10 kV kuchlanishli kabel liniyalari BPPdan sex podstantsiyalari, yuqori kuchlanishli iste'molchilarni va 0,4 kV kuchlanishda taqsimlash qurilmalari va ayrim joylashgan iste'molchilarni elektr energiya bilan ta'minlaydi.

Kabel liniyalari quyidagi shartlar asosida tanlanadi:

1. Hisobiy tok ta'siridan uzoq vaqt davomida qizish sharti bo'yicha;
2. Tokining iqtisodiy zichligi bo'yicha
3. Qisqa tutashish tokiga chidamliligi bo'yicha;
4. Kuchlanishning yo'qotilishi shartlari bo'yicha.

## 7.2. Kuchlanishi 10 kVli kabel liniyalarini tanlash

Kuchlanishi 10 kVli kabel liniyalarini tanlashda yuoridagi shartlardan uchtasidan foydalaniladi:

**a) *Hisobiy tok ta'siridan uzoq vaqt davomida qizish sharti bo'yicha.*** Bu shart bo'yicha kabel liniyasining ko'ndalang kesim yuzasini tanlashda quyidagi ifodalardan foydalaniladi:

Kabel liniyasining hisobiy toki aniqlanadi:

$$I_{xuc.} = \frac{S_{IOK}}{n\sqrt{3} \cdot U_{HOM}}$$

Aniqlangan hisobiy tokka yaqin yoki shu tok qiymatidan katta bo'lgan qizish sharti bo'yicha ruxsat etilgan davomli tokka mos keluvchi ko'ndalang kesim yuza tanlanadi.

**b) *Tokning iqtisodiy zichligi sharti bo'yicha.*** Bu shart bo'yicha kesim yuza tanlashda o'tkazgichning materiali va maksimum yuklamada ishlash vaqti  $T_{max}$  bilan bog'langan holda quyidagi ifoda yordamida hisobiy kesim yuza aniqlanadi:

$$F_h = \frac{I_h}{j_{iqt}}$$

bu yerda:  $I_h$  – hisobiy tok qiymati, A;

$j_{iqt}$  – tokning iqtisodiy zichligi, A/mm<sup>2</sup> (ma'lumotnomalardan olinadi).

Aniqlangan  $F_h$  qiymati standart qiymatga yaxlitlanadi.

**c) Qisqa tutashish tokiga chidamliligi sharti bo'yicha.** BPPning pastki kuchlanish tomonidan iste'molchiga tanlangan har bir kabel liniyasi shu nuqtadagi qisqa tutashish tokining termik qiymatiga javob berishi kerak. Shu maqsadda 10 kVli kabel liniyasini tanlashda ularning qisqa tutashish tokiga chidamliligi shartiga tekshiriladi. Bu shartda quyidagi ifodalardan foydalaniladi:

$$F_{QT} = \frac{I_{QT} \sqrt{t_{ish}}}{T}$$

bu yerda:

$I_{QT}$  – BPPning pastki kuchlanish tomonidagi nuqtada qisqa tutashish tokining qiymati, A;

$t_{ish}$  – elektr ta'minoti tizimida qo'llanilgan releli himoya va kommutatsion apparatlarning ishlash vaqti,  $t_{ish} = t_{him} + t_{och}$ , sek;

T - tanlangan kabel liniyasining qizish harorati, T=95°C.

Aniqlangan  $F_{QT}$  qiymati standart qiymatga yaxlitlanadi.

Yuqorida ko'rib chiqilgan uchta shartlar asosida aniqlangan kesim yuzalarning eng katta qiymatlisi iste'molchi uchun tanlanadi.

### 7.3. Kuchlanishi 0,4 kVli kabel liniyalarini tanlash

Kuchlanishi 0,4 kV bo'lgan kabel liniyalarini tanlashda kuchlanishi 10 kVli liniyalardan farqli ravishda, qisqa tutashish tokining qiymati sharti bo'yicha tanlanmaydi. Aksincha hisobiy tok ta'siridan uzoq vaqt davomida qizish va tokning iqtisodiy zichligi sharti bo'yicha tanlangan kesim yuza kuchlanish yo'qotilishiga tekshiriladi. U quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I_h \cdot l (r_0 \cdot \cos \varphi + x_0 \cdot \sin \varphi)$$

$$\Delta U \% = \frac{\Delta U}{U_{nom}} \cdot 100 \%$$

bu yerda  $I_h$  - hisobiy tok;

$l$  – kabel liniyasining uzunligi, km;

$r_0, x_0$  – tanlangan kesim yuzaning aktiv va induktiv qarshiliklari;

$\cos \varphi$  - iste'molchining aktiv quvvat koeffitsiyent.

Kuchlanish yo'qotilishining qiymati  $\pm 5\%$  gacha ruxsat etiladi. Bu qiymat  $\pm 5\%$  dan oshgan hollarda, kesim yuza standart qatordan bitta pog'ona yuqoridan tanlanadi. Kesim yuza qiymati o'zgarishi bilan ruxsat etilgan  $\pm 5\%$  ga erishilmasa, kabel liniyasi uzunligining optimal variantlari ko'rib chiqiladi.

#### 7.4. Kabellarning ko'ndalang kesim yuzalarini tanlashga oid misol

10 kVli kabel liniyalari asosan BPP ni TP lar bilan bog'lagan kabel liniyalari hisoblanadi. Bu KL-1 misolida ko'rib chiqiladi.

KL-1 BPP va TP №1 ni bog'laydi. Liniyadan o'tadigan quvvat  $S_{KL-1} = 1308$  kVA ga teng. 10 kVli liniyalarning ko'ndalang kesim yuzasini tanlash hisobi ikki shart bo'yicha olib boriladi va 5-ilovadan natija bo'yicha shu qiymatga eng yaqin undan katta bo'lgan qiymatdagi kesim yuza tanlanadi.

$$I_{his} = \frac{S_{KL-1}}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{1308}{\sqrt{3} \cdot 10} = 75,6 A$$

$$I_{his.max} = \frac{I_{his}}{2} = \frac{75,6}{2} = 37,8 A$$

$$F_{his} = \frac{I_{his.ishchi}}{j_{iqt}} = \frac{37,8}{1,3} = 29 mm^2$$

$F_{his} = 29 mm^2$  ni standart yuzaga keltiriladi.  $F_{st} = 25 mm^2$   $I_{rux.et} = 90 A$ .

Yuqorida ko'rib chiqilgan ikki shart bo'yicha KL-1 uchun ko'ndalang kesim yuzasi  $F = 25 mm^2$  bo'lgan, ikki zanjirli AАIII<sub>B</sub>-3x25 markali kabel liniyasi tanlanadi.

Zavodning qolgan sexlari uchun ham xuddi shu tartibda 10 kVli kabel liniyalari tanlanadi va 6-jadvalda ko'rsatib o'tiladi.

### 6-jadval. 10 kVli kabel liniyalari hisobi

| № KL  | Kabel manzili | S <sub>kl</sub> , kVA | I <sub>xmax</sub> , A | Kesim yuza, mm <sup>2</sup>  |                    |                                    |                                     | Tanlangan kabel markasi |
|-------|---------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------|--------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
|       |               |                       |                       | I <sub>ruх.еt</sub> bo'yicha |                    | j <sub>iqt</sub> bo'yicha          |                                     |                         |
|       |               |                       |                       | I <sub>ruх.еt</sub> , A      | F, mm <sup>2</sup> | F <sub>xis</sub> , mm <sup>2</sup> | F <sub>stan</sub> , mm <sup>2</sup> |                         |
| KL 1  | BPP-TP1       | 1355                  | 78                    | 90                           | 25                 | 30                                 | 35                                  | 2xAAlIIIB–3x35          |
| KL 2  | BPP-TP2       | 2147                  | 124                   | 140                          | 50                 | 47,7                               | 50                                  | 1xAAlIIIB–3x50          |
| KL 3  | TP2-TP3       | 872                   | 50                    | 75                           | 16                 | 21                                 | 25                                  | 2xAAlIIIB–3x35          |
| KL 4  | BPP-TP4       | 1924                  | 111,2                 | 115                          | 35                 | 42                                 | 50                                  | 2xAAlIIIB–3x50          |
| KL 5  | TP4-TP5       | 959                   | 55,4                  | 75                           | 16                 | 21,3                               | 25                                  | 2xAAlIIIB–3x35          |
| KL 6  | BPP-TP6       | 1541                  | 89                    | 90                           | 25                 | 34,2                               | 35                                  | 2xAAlIIIB–3x35          |
| KL 7  | BPP-TP7       | 2343                  | 135                   | 140                          | 50                 | 51                                 | 50                                  | 2xAAlIIIB–3x50          |
| KL 8  | TP7-TP8       | 559                   | 32                    | 75                           | 16                 | 12,3                               | 16                                  | 2xAAlIIIB–3x35          |
| KL 9  | TP7-TP9       | 396                   | 23                    | 75                           | 16                 | 17                                 | 16                                  | 1xAAlIIIB–3x35          |
| KL 10 | BPP-TP10      | 895                   | 51,7                  | 75                           | 16                 | 20                                 | 25                                  | 2xAAlIIIB–3x35          |

### 7.5.Nazorat savollari

1. Sanoat korxonasining ichki va tashqi elektr tarmog'i nimadan iborat?
2. Kuchlanishi 10 kVli kabel liniyalari qaysi shartlar asosida tanlanadi?
3. Kuchlanishi 0,4 kVli kabel liniyalari qaysi shartlar asosida tanlanadi?

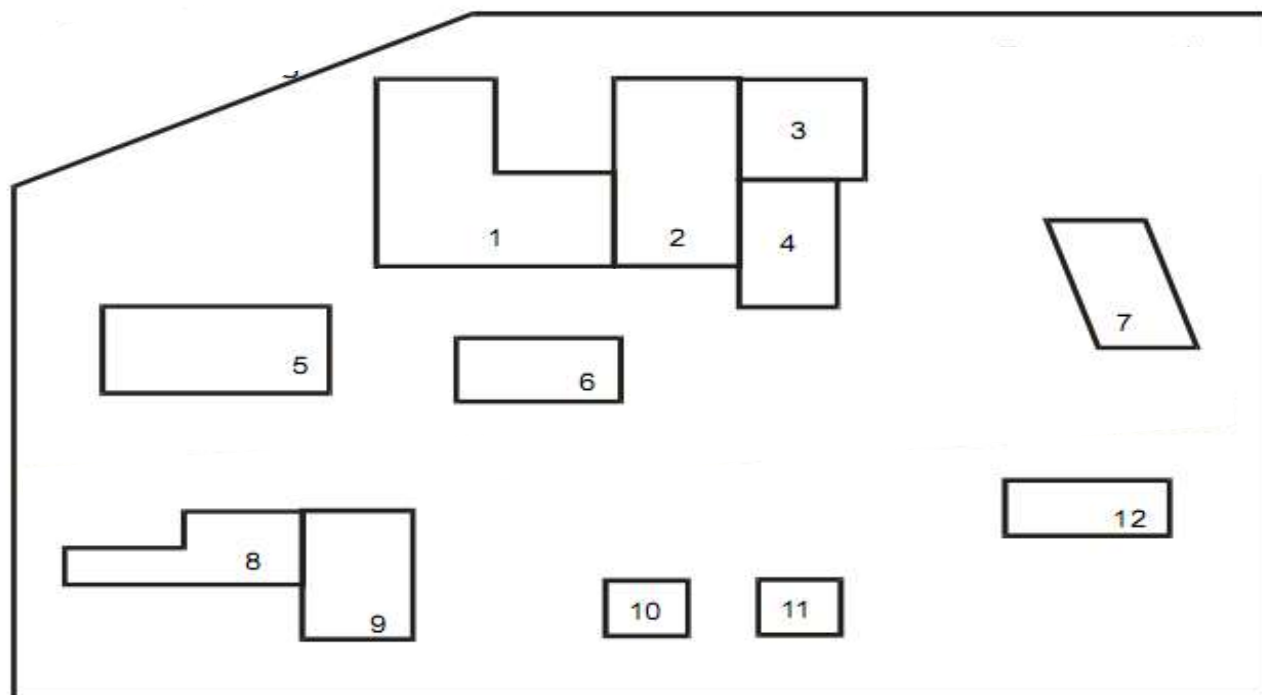
# ILOVALAR

1-ilova

## SANOAT KORXONLARINING ELEKTR TA'MINOTINI LOYIHALASH UCHUN VARIANTLAR

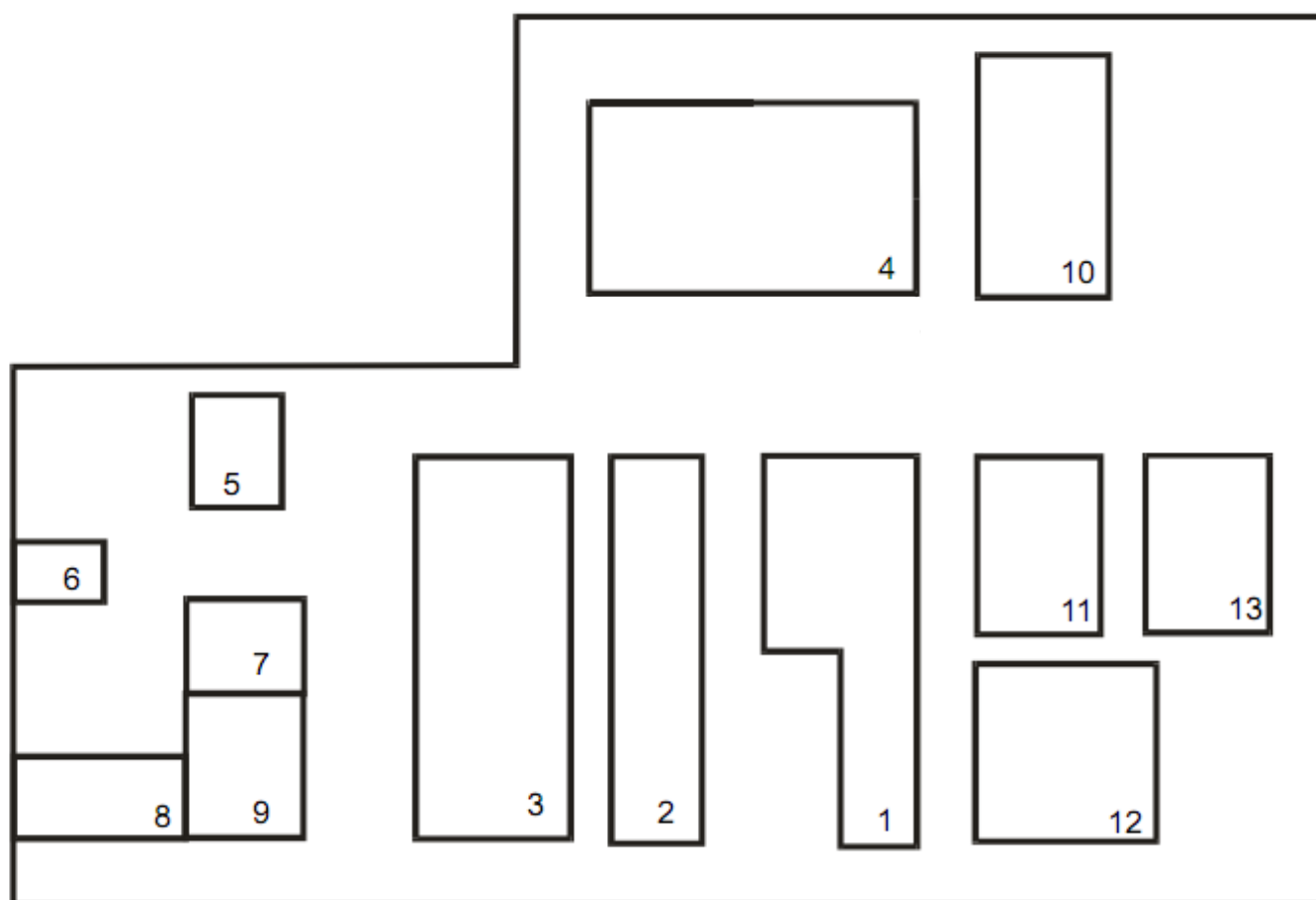
### 1. Yog'-moy kombinati

| №   | Sex nomi                 | O'rnatilgan quvvati, kVt |     |      |      |      |     |     |     |      |     |
|-----|--------------------------|--------------------------|-----|------|------|------|-----|-----|-----|------|-----|
|     |                          | Topshiriq varianti       |     |      |      |      |     |     |     |      |     |
|     |                          | 1                        | 2   | 3    | 4    | 5    | 6   | 7   | 8   | 9    | 0   |
| 1.  | 1-tayyorlov sexi         | 600                      | 500 | 700  | 900  | 400  | 550 | 730 | 650 | 490  | 520 |
| 2.  | 2-tayyorlov sexi         | 500                      | 400 | 700  | 520  | 450  | 610 | 570 | 520 | 480  | 600 |
| 3.  | Yuvish bo'limi           | 800                      | 700 | 600  | 590  | 750  | 630 | 680 | 820 | 850  | 750 |
| 4.  | Mahsulothona             | 630                      | 700 | 1200 | 1000 | 1100 | 800 | 750 | 600 | 1200 | 700 |
| 5.  | Issiqlik elektr markazi  | 600                      | 500 | 400  | 350  | 450  | 570 | 650 | 450 | 620  | 520 |
| 6.  | Zavod boshqarmasi        | 200                      | 220 | 180  | 190  | 210  | 200 | 300 | 350 | 150  | 170 |
| 7.  | Tayyor mahsulot ombori   | 300                      | 720 | 680  | 660  | 250  | 570 | 480 | 650 | 250  | 700 |
| 8.  | Hom ashyo ombori         | 1000                     | 700 | 850  | 930  | 710  | 350 | 690 | 580 | 830  | 385 |
| 9.  | Avtopark                 | 400                      | 300 | 350  | 200  | 500  | 550 | 375 | 430 | 380  | 280 |
| 10. | 1-nasosxona              | 100                      | 95  | 80   | 150  | 110  | 87  | 93  | 120 | 117  | 85  |
| 11. | 2-nasosxona              | 100                      | 58  | 85   | 83   | 75   | 120 | 110 | 93  | 80   | 78  |
| 12. | Ta'mirlash-mexanika sexi | 50                       | 20  | 60   | 70   | 55   | 47  | 45  | 30  | 43   | 62  |



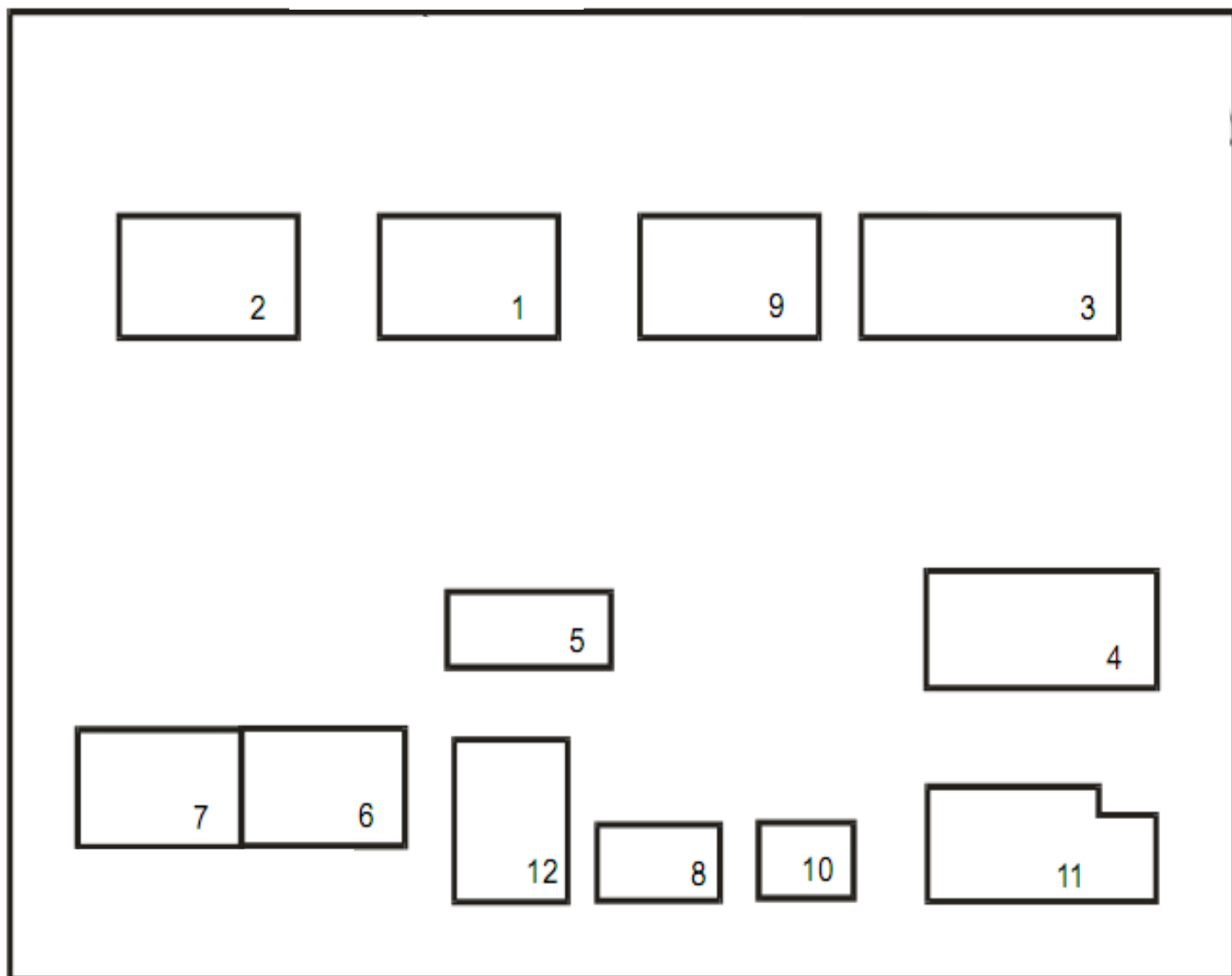
## 2. To‘qimachilik kombinati

| №   | Sex nomi               | O‘rnatilgan quvvati, kVt |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|------------------------|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|     |                        | Topshiriq varianti       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|     |                        | 1                        | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 0    |
| 1.  | 1-tayyorlov sexi       | 600                      | 500  | 700  | 900  | 400  | 550  | 730  | 650  | 490  | 520  |
| 2.  | 2-tayyorlov sexi       | 500                      | 400  | 700  | 520  | 450  | 610  | 570  | 520  | 480  | 600  |
| 3.  | Bo‘yash sexi           | 800                      | 700  | 600  | 590  | 750  | 630  | 680  | 820  | 850  | 750  |
| 4.  | Tikuv fabrikasi        | 630                      | 700  | 1200 | 1000 | 1100 | 800  | 750  | 600  | 1200 | 700  |
| 5.  | Quyuv sexi             | 600                      | 500  | 400  | 350  | 450  | 570  | 650  | 450  | 620  | 520  |
| 6.  | Qozonxona              | 200                      | 220  | 180  | 190  | 210  | 200  | 300  | 350  | 150  | 170  |
| 7.  | Mexanika sexi          | 300                      | 720  | 680  | 660  | 250  | 570  | 480  | 650  | 250  | 700  |
| 8.  | Elektrofizik korpusi   | 1000                     | 700  | 850  | 930  | 710  | 350  | 690  | 580  | 830  | 385  |
| 9.  | Dekorativ iplar ombori | 400                      | 300  | 350  | 200  | 500  | 550  | 375  | 430  | 380  | 280  |
| 10. | Zavod boshqarmasi      | 100                      | 95   | 80   | 150  | 110  | 87   | 93   | 120  | 117  | 85   |
| 11. | Garaj                  | 100                      | 58   | 85   | 83   | 75   | 120  | 110  | 93   | 80   | 78   |
| 12. | Tayyor mahsulot ombori | 50                       | 20   | 60   | 70   | 55   | 47   | 45   | 30   | 43   | 62   |
| 13. | Nasosxona              | 1000                     | 1600 | 1600 | 800  | 1200 | 1600 | 2500 | 3200 | 3200 | 2500 |



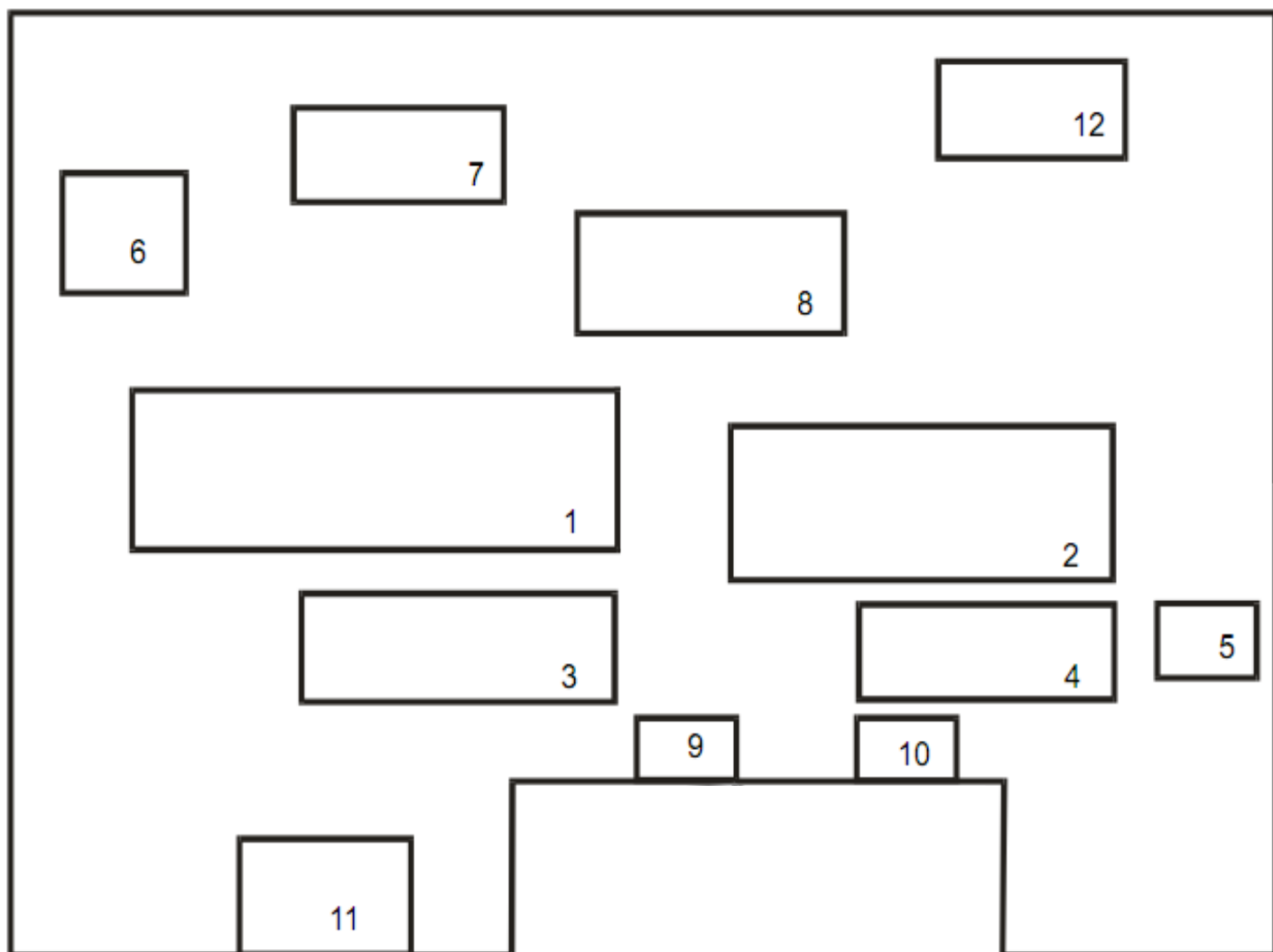
### 3. Traktor ehtiyot qisimlari ishlab chiqarish zavodi

| №   | Sex nomi                 | Oʻrnatilgan quvvati, kVt |     |      |      |      |     |     |      |      |      |
|-----|--------------------------|--------------------------|-----|------|------|------|-----|-----|------|------|------|
|     |                          | Topshiriq varianti       |     |      |      |      |     |     |      |      |      |
|     |                          | 1                        | 2   | 3    | 4    | 5    | 6   | 7   | 8    | 9    | 0    |
| 1.  | Mexanika sexi            | 900                      | 650 | 490  | 740  | 560  | 350 | 590 | 880  | 700  | 490  |
| 2.  | Termik sex               | 200                      | 800 | 600  | 500  | 820  | 360 | 190 | 280  | 560  | 700  |
| 3.  | Tayyorlov sexi           | 250                      | 400 | 350  | 280  | 300  | 200 | 210 | 330  | 220  | 280  |
| 4.  | Instrumental sex         | 490                      | 700 | 270  | 900  | 500  | 580 | 250 | 700  | 900  | 350  |
| 5.  | Temirchilik sexi         | 480                      | 620 | 800  | 500  | 780  | 920 | 900 | 360  | 800  | 950  |
| 6.  | Issiqxona                | 600                      | 700 | 650  | 500  | 900  | 800 | 650 | 620  | 580  | 550  |
| 7.  | Elektrosex               | 360                      | 400 | 250  | 280  | 200  | 390 | 300 | 200  | 270  | 370  |
| 8.  | Sinov-tajriba sexi       | 370                      | 270 | 200  | 300  | 390  | 200 | 280 | 250  | 400  | 360  |
| 9.  | Kompressorxona           | 800                      | 900 | 1000 | 1300 | 1100 | 700 | 950 | 1500 | 2000 | 1300 |
| 10. | Nasosxona                | 600                      | 900 | 290  | 800  | 380  | 700 | 590 | 290  | 660  | 900  |
| 11. | Laboratoriya             | 150                      | 200 | 230  | 250  | 180  | 160 | 170 | 210  | 280  | 320  |
| 12. | Taʼmirlash-mexanika sexi | 200                      | 400 | 840  | 450  | 820  | 250 | 790 | 970  | 590  | 580  |



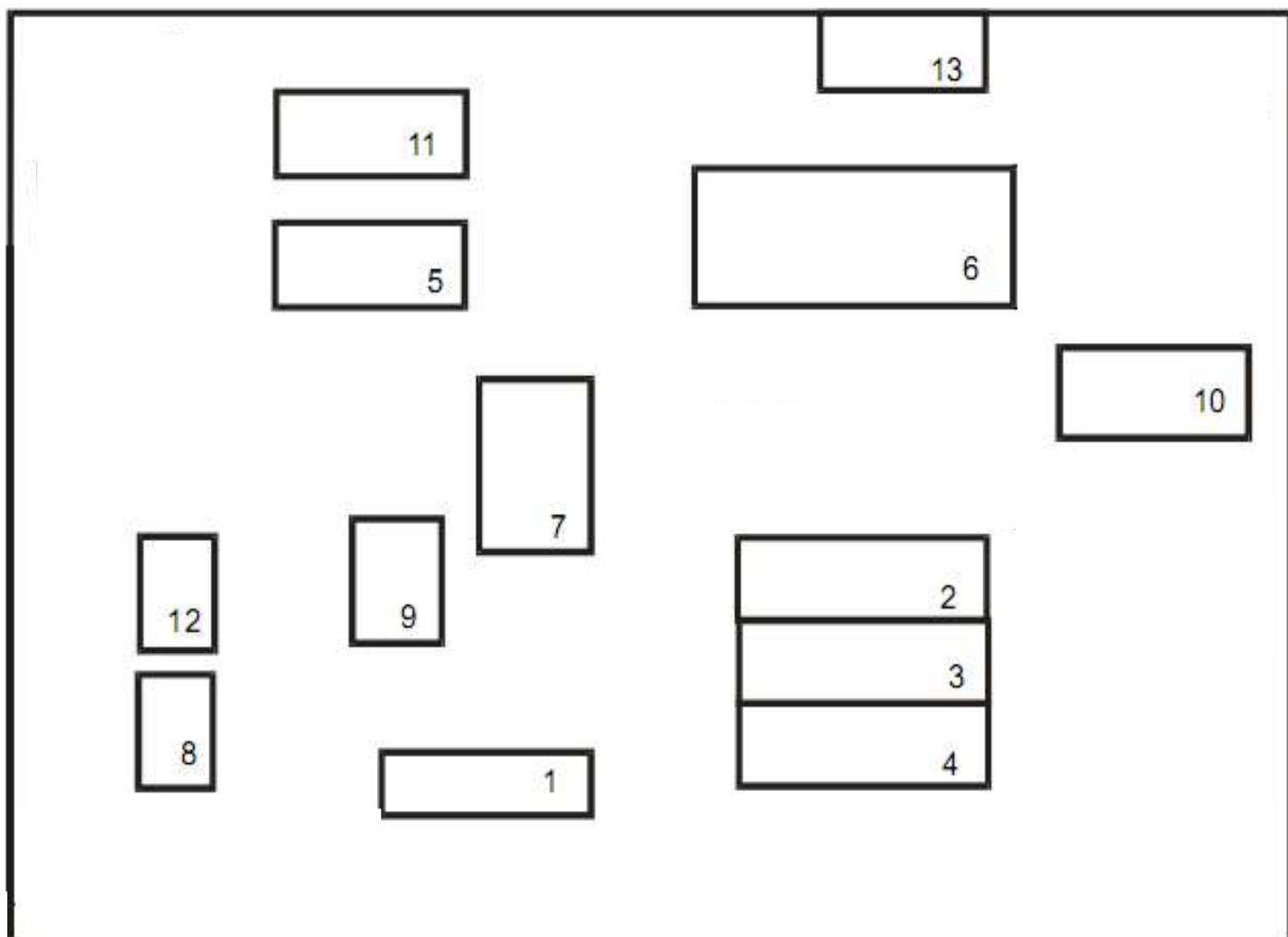
#### 4. Avtomobil zavodi

| №   | Sex nomi                         | Oʻrnatilgan quvvati, kVt |     |     |      |      |      |     |     |     |     |
|-----|----------------------------------|--------------------------|-----|-----|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
|     |                                  | Topshiriq varianti       |     |     |      |      |      |     |     |     |     |
|     |                                  | 1                        | 2   | 3   | 4    | 5    | 6    | 7   | 8   | 9   | 0   |
| 1.  | Bosh konveyer                    | 900                      | 890 | 800 | 390  | 700  | 650  | 690 | 700 | 950 | 850 |
| 2.  | Motor sexi                       | 400                      | 500 | 700 | 590  | 390  | 420  | 720 | 690 | 990 | 350 |
| 3.  | Kuzov sexi                       | 700                      | 900 | 600 | 390  | 490  | 250  | 280 | 680 | 590 | 800 |
| 4.  | Instrumental sex                 | 700                      | 600 | 350 | 500  | 400  | 800  | 300 | 200 | 450 | 200 |
| 5.  | Taʼmirlsh-mexanika sexi          | 400                      | 300 | 250 | 375  | 500  | 450  | 370 | 430 | 360 | 350 |
| 6.  | Taxtaga qayta ishlov berish sexi | 280                      | 290 | 360 | 450  | 420  | 470  | 510 | 360 | 690 | 380 |
| 7.  | Quyuv sexi                       | 800                      | 320 | 790 | 580  | 620  | 350  | 480 | 900 | 700 | 820 |
| 8.  | Temirchilik sexi                 | 650                      | 700 | 800 | 1300 | 1250 | 1100 | 820 | 870 | 900 | 830 |
| 9.  | Zavod boshqarmasi                | 120                      | 110 | 120 | 140  | 130  | 125  | 137 | 145 | 135 | 115 |
| 10. | Laboratoriya                     | 100                      | 97  | 112 | 125  | 85   | 118  | 90  | 80  | 80  | 85  |
| 11. | Oshxona                          | 500                      | 530 | 470 | 450  | 510  | 400  | 480 | 510 | 520 | 500 |
| 12. | Kompressorxona                   | 880                      | 800 | 750 | 830  | 700  | 740  | 600 | 650 | 710 | 820 |



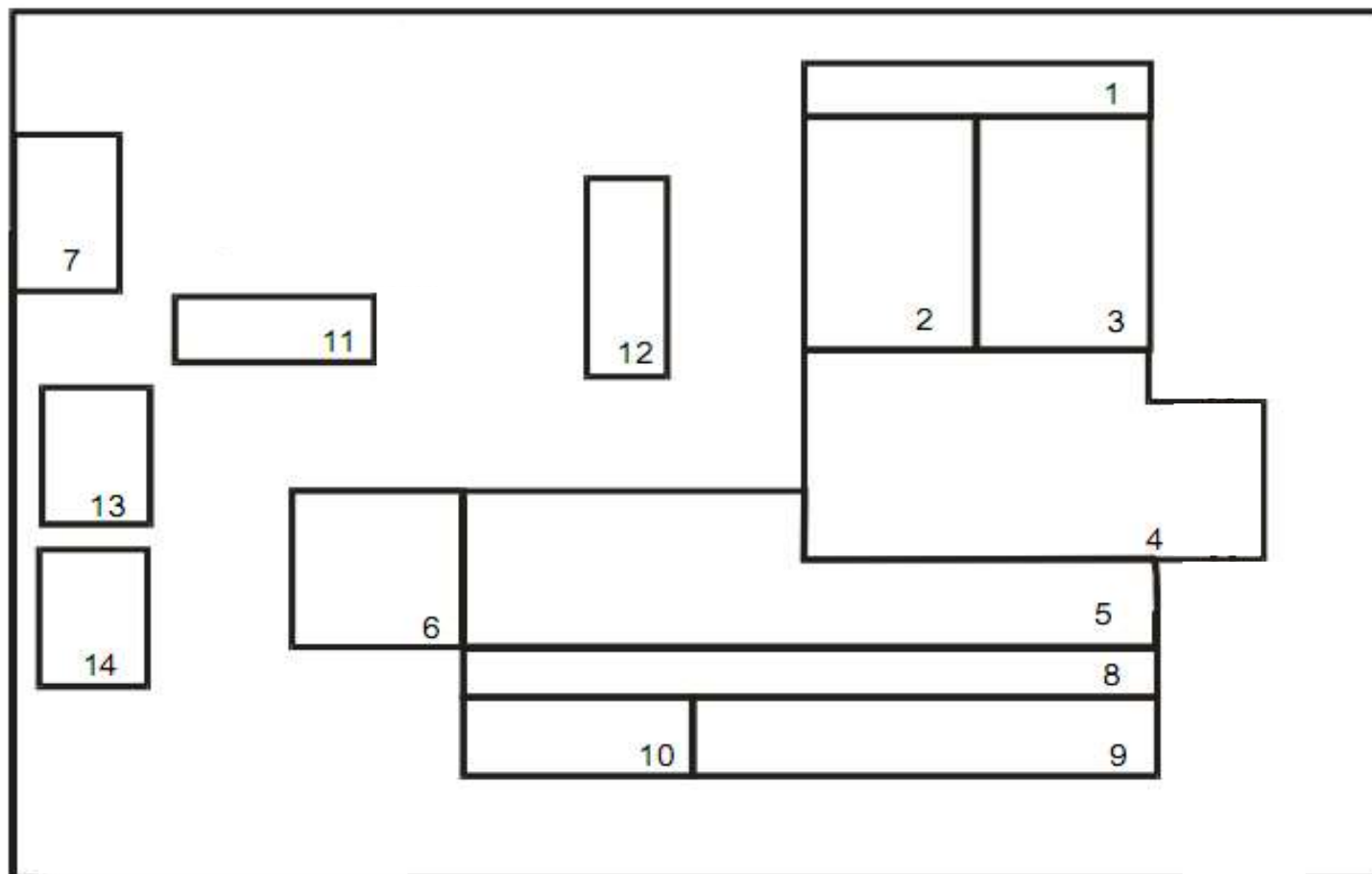
## 5. Mashinasozlik zavodi

| №   | Sex nomi                   | Oʻrnatilgan quvvati, kVt |      |      |      |      |      |      |     |      |      |
|-----|----------------------------|--------------------------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|
|     |                            | Topshiriq varianti       |      |      |      |      |      |      |     |      |      |
|     |                            | 1                        | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8   | 9    | 0    |
| 1.  | Quyuv sexi                 | 1000                     | 700  | 590  | 750  | 690  | 900  | 850  | 930 | 660  | 880  |
| 2.  | Mexanika sexi              | 1050                     | 900  | 800  | 900  | 360  | 580  | 850  | 580 | 700  | 880  |
| 3.  | Instrumental sexi          | 350                      | 400  | 700  | 360  | 800  | 500  | 900  | 700 | 360  | 600  |
| 4.  | Qadoqlash sexi             | 520                      | 400  | 670  | 900  | 500  | 700  | 1000 | 800 | 600  | 950  |
| 5.  | Taxtani qayta ishlash sexi | 280                      | 320  | 170  | 150  | 300  | 260  | 200  | 250 | 210  | 460  |
| 6.  | Yigʻuv sexi                | 200                      | 250  | 400  | 300  | 200  | 360  | 500  | 400 | 500  | 300  |
| 7.  | Temirchilik sexi           | 760                      | 900  | 250  | 1200 | 800  | 1100 | 430  | 950 | 1000 | 830  |
| 8.  | Tajriba-sinov sexi         | 380                      | 280  | 400  | 420  | 250  | 300  | 350  | 410 | 300  | 200  |
| 9.  | Kompressorxona             | 1500                     | 1100 | 1000 | 1200 | 1000 | 1300 | 800  | 700 | 900  | 1000 |
| 10. | Nasosxona                  | 800                      | 900  | 480  | 700  | 920  | 950  | 560  | 600 | 800  | 850  |
| 11. | Laboratoriya               | 150                      | 200  | 220  | 170  | 160  | 210  | 150  | 90  | 130  | 120  |
| 12. | Taʼmirlash-mexanika sexi   | 180                      | 250  | 200  | 230  | 190  | 160  | 300  | 240 | 200  | 160  |
| 13. | Zavod boshqarmasi          | 100                      | 60   | 54   | 65   | 33   | 70   | 40   | 55  | 30   | 35   |



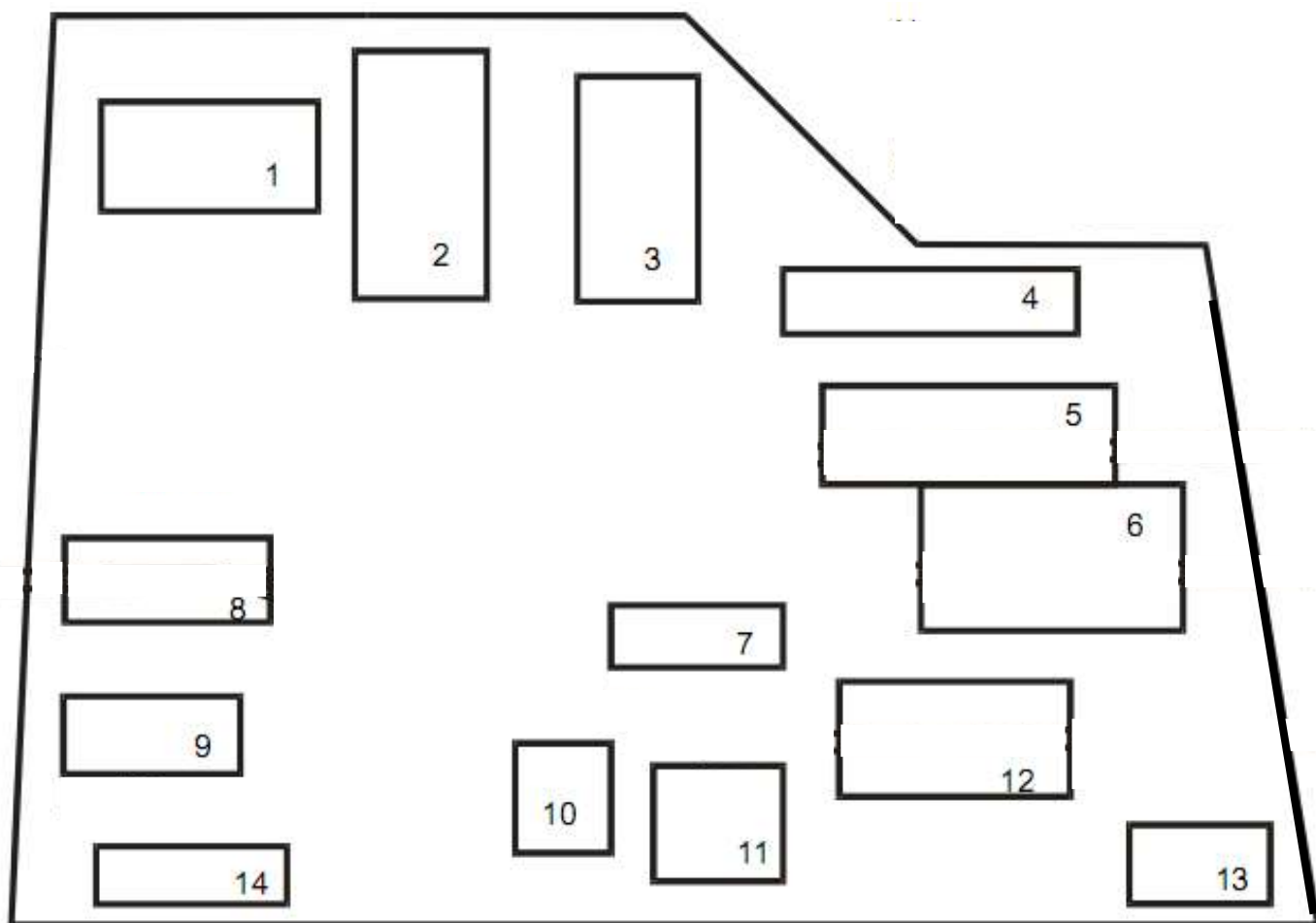
## 6. Asbobsozlik zavodi

| №   | Sex nomi                   | Oʻrnatilgan quvvati, kVt |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|----------------------------|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|     |                            | Topshiriq variant        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|     |                            | 1                        | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 0    |
| 1.  | 1-termik boʻlim            | 780                      | 900  | 800  | 860  | 500  | 560  | 880  | 790  | 700  | 460  |
| 2.  | Tayyorlash sexi            | 800                      | 700  | 400  | 1000 | 500  | 900  | 450  | 830  | 1100 | 600  |
| 3.  | Sverlilniy                 | 600                      | 800  | 660  | 480  | 900  | 700  | 560  | 770  | 800  | 590  |
| 4.  | Sex plashek                | 800                      | 900  | 500  | 400  | 1000 | 700  | 600  | 750  | 680  | 390  |
| 5.  | Sex metchikov              | 880                      | 290  | 400  | 390  | 400  | 500  | 360  | 950  | 800  | 700  |
| 6.  | Taxtani qayta ishlash sexi | 210                      | 140  | 250  | 210  | 200  | 170  | 100  | 160  | 220  | 250  |
| 7.  | Taʼmirlsh-mexanika sexi    | 280                      | 320  | 190  | 250  | 410  | 600  | 520  | 200  | 400  | 220  |
| 8.  | 2-termik boʻlim            | 800                      | 700  | 490  | 600  | 570  | 390  | 580  | 990  | 780  | 890  |
| 9.  | Sinov stansiyasi           | 160                      | 120  | 180  | 140  | 100  | 90   | 150  | 130  | 80   | 110  |
| 10. | Temirchilik sexi           | 580                      | 700  | 560  | 800  | 900  | 500  | 1100 | 600  | 320  | 800  |
| 11. | Ombor                      | 200                      | 180  | 120  | 150  | 140  | 130  | 190  | 170  | 130  | 120  |
| 12. | Zavod boshqarmasi          | 250                      | 300  | 320  | 240  | 280  | 260  | 270  | 190  | 340  | 380  |
| 13. | Nasosxona                  | 400                      | 300  | 450  | 270  | 280  | 420  | 330  | 370  | 410  | 250  |
| 14. | Kompressorxona             | 1200                     | 2500 | 1000 | 1600 | 900  | 1100 | 1300 | 2000 | 2800 | 1400 |



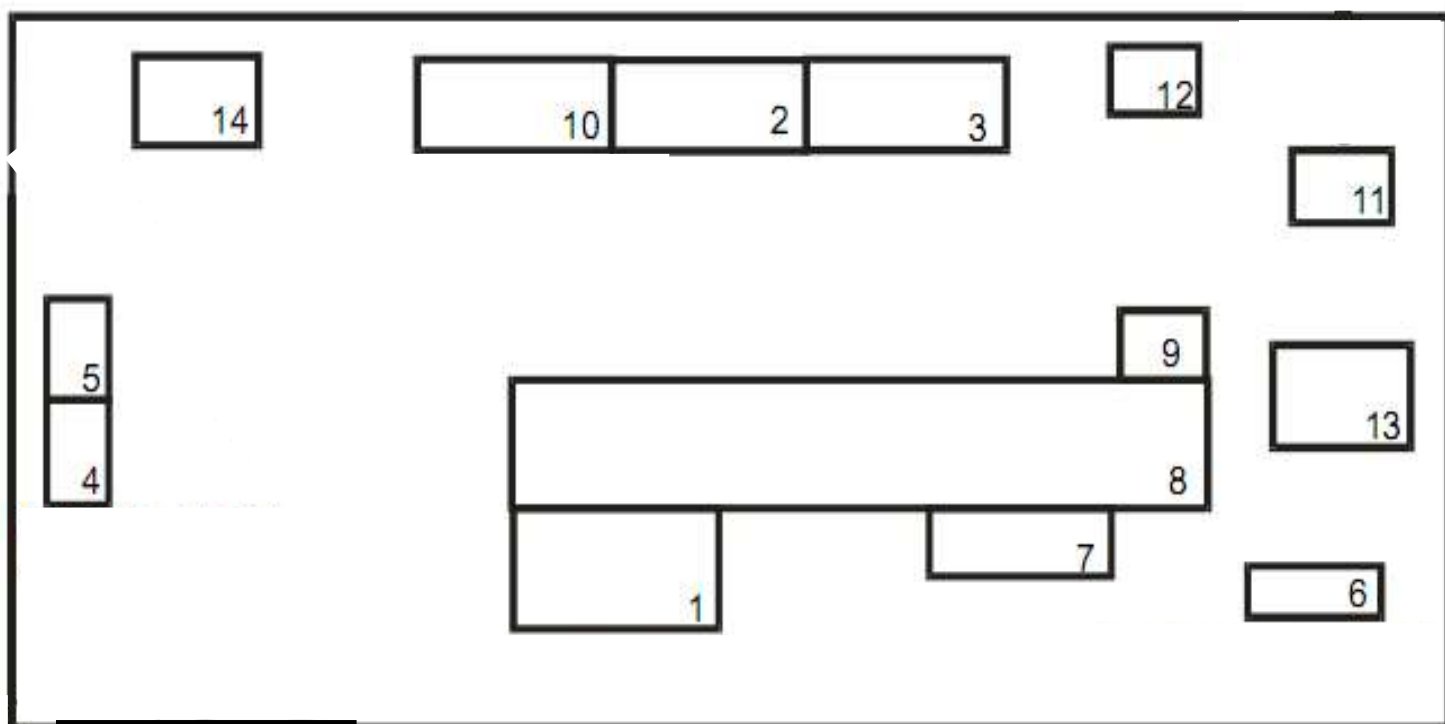
## 7.Vagonlarni ta'mirlash zavodi

| №   | Sex nomi                   | O'rnatilgan quvvati, kVt |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|----------------------------|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|     |                            | Topshiriq variant        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|     |                            | 1                        | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 0    |
| 1.  | Pilorama                   | 40                       | 40   | 40   | 60   | 40   | 80   | 40   | 80   | 80   | 60   |
| 2.  | Quyuv sexi                 | 800                      | 1000 | 1500 | 1200 | 1100 | 740  | 700  | 800  | 1100 | 1400 |
| 3.  | Temirchilik sexi           | 600                      | 560  | 400  | 700  | 250  | 1100 | 300  | 500  | 1000 | 420  |
| 4.  | Ombor                      | 20                       | 30   | 10   | 40   | 20   | 50   | 40   | 30   | 20   | 15   |
| 5.  | Ko'tarish sexi             | 100                      | 150  | 200  | 100  | 110  | 150  | 170  | 110  | 170  | 300  |
| 6.  | Kolesniy                   | 1200                     | 2700 | 2100 | 1500 | 1100 | 1300 | 2000 | 2100 | 2300 | 1100 |
| 7.  | Instrumental sex           | 470                      | 630  | 420  | 520  | 430  | 500  | 800  | 650  | 900  | 740  |
| 8.  | Bo'yash sexi               | 40                       | 20   | 25   | 40   | 30   | 15   | 20   | 25   | 35   | 40   |
| 9.  | Taxtani qayta ishlash sexi | 330                      | 410  | 520  | 360  | 670  | 450  | 380  | 370  | 200  | 240  |
| 10. | Qozonxona                  | 60                       | 30   | 40   | 50   | 70   | 30   | 40   | 60   | 45   | 50   |
| 11. | Kompressorxona             | 300                      | 270  | 400  | 450  | 410  | 280  | 320  | 330  | 600  | 700  |
| 12. | Payvandlash sexi           | 150                      | 120  | 170  | 240  | 170  | 150  | 230  | 250  | 400  | 270  |
| 13. | Mexanika sexi              | 620                      | 770  | 810  | 640  | 680  | 250  | 500  | 400  | 360  | 710  |
| 14. | Tayyorlov sexi             | 100                      | 110  | 120  | 175  | 170  | 180  | 150  | 110  | 200  | 160  |



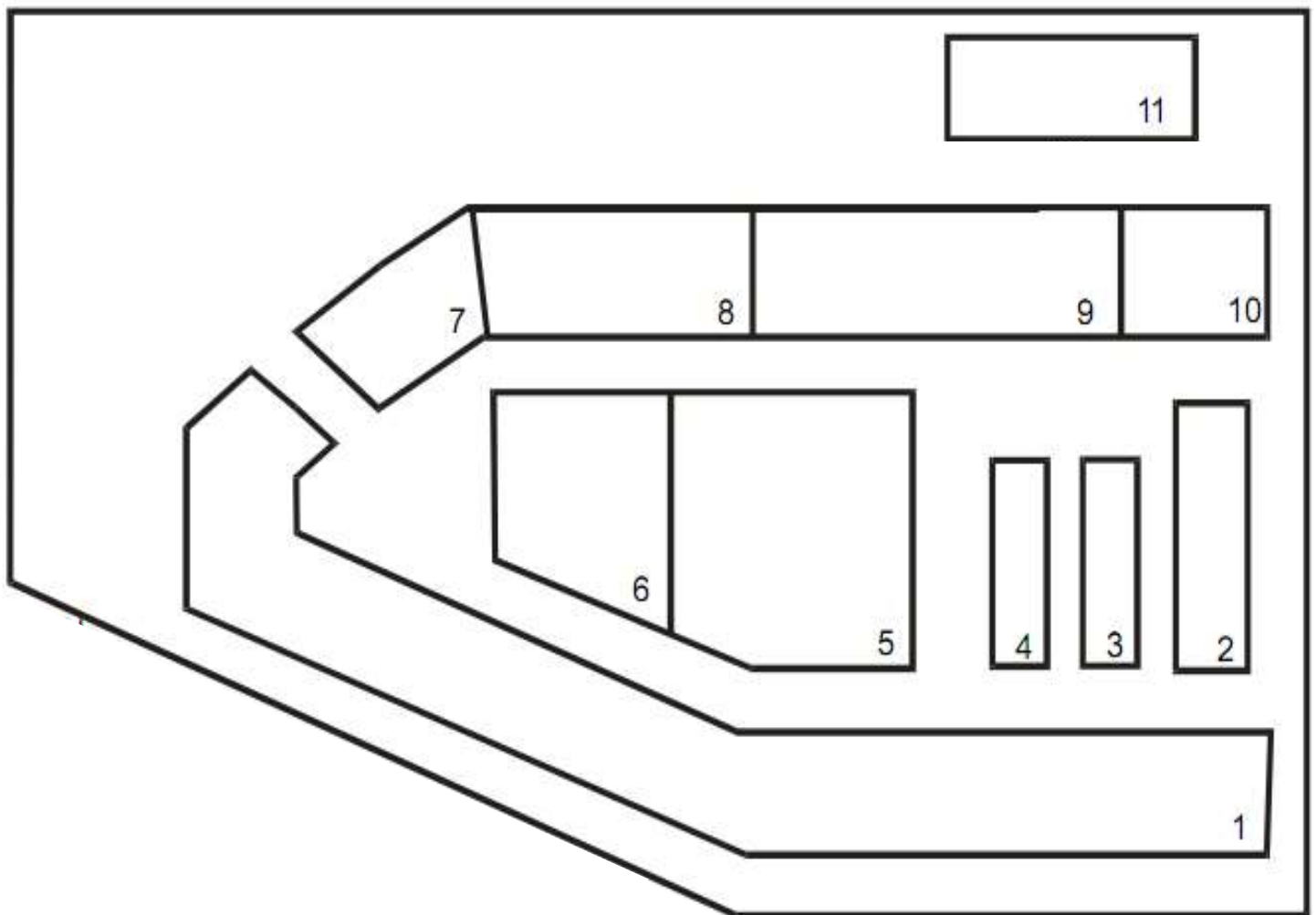
## 8. Sement zavodi

| №   | Sex nomi                   | Oʻrnatilgan quvvati, kVt |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|----------------------------|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|     |                            | Topshiriq variant        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|     |                            | 1                        | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 0    |
| 1   | Sement sexi                | 2900                     | 2500 | 2300 | 2450 | 3100 | 2560 | 2700 | 2870 | 2400 | 2200 |
| 2   | 1-klinkerni kuydirish sexi | 1200                     | 1150 | 1100 | 1000 | 980  | 1280 | 1320 | 1400 | 1450 | 1500 |
| 3   | Oxak sexi                  | 720                      | 610  | 800  | 560  | 840  | 760  | 460  | 570  | 650  | 800  |
| 4   | 2-klinkerni kuydirish sexi | 1300                     | 1250 | 980  | 860  | 940  | 820  | 690  | 810  | 780  | 1020 |
| 5   | Xom ashyoni maydalash sexi | 1180                     | 1200 | 1000 | 980  | 840  | 750  | 800  | 890  | 1120 | 1200 |
| 6   | Taʼmirlash-mexanika sexi   | 600                      | 650  | 700  | 580  | 560  | 590  | 620  | 720  | 850  | 900  |
| 7   | Kompressorxona             | 2450                     | 2300 | 2000 | 2100 | 2050 | 2300 | 2500 | 2500 | 2800 | 2750 |
| 8   | Pechlar boʻlimi            | 2100                     | 2300 | 2100 | 2250 | 2900 | 2360 | 2500 | 2670 | 2200 | 2000 |
| 9   | Sementni qadoqlash sexi    | 500                      | 520  | 600  | 670  | 580  | 480  | 610  | 700  | 680  | 490  |
| 10  | Nasosxona                  | 750                      | 680  | 720  | 600  | 810  | 750  | 690  | 710  | 720  | 800  |
| 11  | Koʻmir qabul qilish sexi   | 790                      | 700  | 740  | 620  | 780  | 810  | 710  | 690  | 670  | 810  |
| 12  | Laboratoriya               | 280                      | 250  | 290  | 300  | 120  | 160  | 210  | 200  | 190  | 250  |
| 13  | Mexanika sexi              | 1400                     | 1300 | 1350 | 1450 | 1600 | 1560 | 1700 | 1800 | 1600 | 1450 |
| 14. | Ombor                      | 20                       | 30   | 10   | 40   | 20   | 50   | 40   | 30   | 20   | 15   |



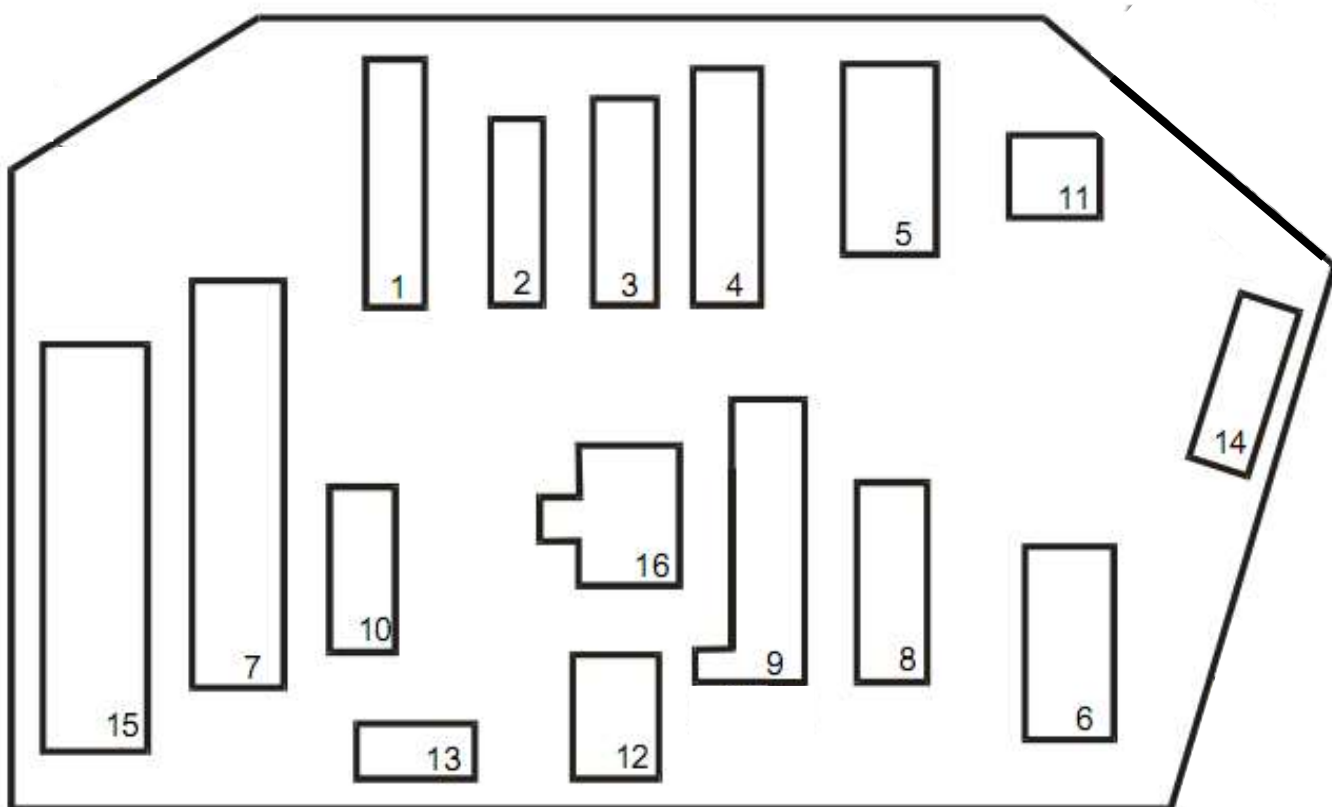
## 9. Elektrotexnika zavodi

| №   | Sex nomi          | Oʻrnatilgan quvvati, kVt |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|-------------------|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|     |                   | Topshiriq variant        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|     |                   | 1                        | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 0    |
| 1.  | Bosh korpus       | 900                      | 980  | 800  | 700  | 990  | 380  | 500  | 480  | 800  | 900  |
| 2.  | Zavod boshqarmasi | 60                       | 75   | 50   | 90   | 105  | 75   | 100  | 75   | 105  | 110  |
| 3.  | Mexanika sexi     | 500                      | 600  | 750  | 720  | 680  | 750  | 520  | 900  | 950  | 810  |
| 4.  | Instrumental sex  | 1200                     | 850  | 700  | 1000 | 600  | 540  | 1100 | 1200 | 1000 | 400  |
| 5.  | Tayyorlov sexi    | 490                      | 420  | 340  | 700  | 650  | 520  | 330  | 300  | 750  | 850  |
| 6.  | Laboratoriya      | 70                       | 100  | 110  | 60   | 80   | 150  | 120  | 90   | 105  | 140  |
| 7.  | Temirchilik sexi  | 700                      | 900  | 600  | 400  | 500  | 1000 | 950  | 800  | 610  | 500  |
| 8.  | Qadoqlash sexi    | 1000                     | 1100 | 1500 | 1000 | 1200 | 1300 | 800  | 1400 | 1000 | 1200 |
| 9.  | Yigʻuv sexi       | 500                      | 700  | 490  | 900  | 800  | 960  | 790  | 500  | 780  | 990  |
| 10. | Quyuv sexi        | 700                      | 800  | 600  | 400  | 900  | 500  | 700  | 650  | 400  | 900  |
| 11. | Kompressorxona    | 400                      | 500  | 300  | 600  | 570  | 430  | 650  | 480  | 700  | 500  |



## 10. Kimyo zavodi

| №   | Sex nomi                 | Oʻrnatilgan quvvati, kVt |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|--------------------------|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|     |                          | Topshiriq variant        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|     |                          | 1                        | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 0    |
| 1.  | 1-kislota boʻlimi        | 910                      | 850  | 780  | 900  | 680  | 840  | 800  | 960  | 750  | 700  |
| 2.  | 1-pech boʻlimi           | 660                      | 600  | 700  | 720  | 580  | 500  | 480  | 800  | 820  | 680  |
| 3.  | 2-kislota boʻlimi        | 500                      | 800  | 600  | 660  | 580  | 630  | 700  | 900  | 780  | 580  |
| 4.  | Eritmalar ombori         | 260                      | 280  | 320  | 400  | 200  | 620  | 470  | 300  | 440  | 420  |
| 5.  | Sinov-tekshirish boʻlimi | 200                      | 1000 | 400  | 440  | 800  | 700  | 300  | 320  | 850  | 600  |
| 6.  | Tayyor mahsulot ombori   | 500                      | 600  | 380  | 280  | 620  | 400  | 450  | 570  | 420  | 350  |
| 7.  | Ftortuzi sexi            | 900                      | 800  | 600  | 1000 | 700  | 680  | 850  | 980  | 750  | 1100 |
| 8.  | Temirchilik sexi         | 650                      | 700  | 660  | 610  | 400  | 500  | 470  | 800  | 600  | 750  |
| 9.  | 2-pechlar boʻlimi        | 600                      | 620  | 500  | 400  | 420  | 660  | 300  | 280  | 200  | 350  |
| 10. | Maydalash sexi           | 500                      | 280  | 440  | 750  | 300  | 240  | 580  | 440  | 600  | 200  |
| 11. | Taʼmirlsh-mexanika sexi  | 300                      | 580  | 500  | 600  | 220  | 200  | 500  | 420  | 350  | 510  |
| 12. | Superfosfat sexi         | 800                      | 900  | 510  | 700  | 600  | 860  | 700  | 860  | 260  | 550  |
| 13. | Kompressorxona 10 kV     | 2500                     | 2800 | 1700 | 1400 | 2100 | 2000 | 1800 | 1900 | 1740 | 1600 |
| 14. | Zavod boshqarmasi        | 500                      | 450  | 480  | 440  | 290  | 550  | 470  | 400  | 600  | 370  |
| 15. | Shlifovka korpusi        | 800                      | 700  | 760  | 850  | 690  | 800  | 900  | 960  | 900  | 500  |
| 16. | Qozonxona                | 500                      | 290  | 900  | 730  | 440  | 600  | 400  | 390  | 380  | 700  |



## SANOAT KORXONALARIGA TEGISHLI DASTLABKI MA'LUMOTLAR

| <b>№</b>                                                      | <b>Sexning nomi</b>      | <b>cos φ</b> | <b>K<sub>t</sub></b> | <b>P<sub>sol.yor</sub></b> | <b>K<sub>tyo</sub></b> |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------|----------------------|----------------------------|------------------------|
| <b>I. Yog'-moy kombinati</b>                                  |                          |              |                      |                            |                        |
| 1                                                             | 1-tayyorlov sexi         | 0,62         | 0,45                 | 14,3                       | 0,95                   |
| 2                                                             | 2-tayyorlov sexi         | 0,65         | 0,42                 | 14,5                       | 0,95                   |
| 3                                                             | Yuvish bo'limi           | 0,6          | 0,55                 | 14,3                       | 0,95                   |
| 4                                                             | Mahsulothona             | 0,85         | 0,45                 | 12,4                       | 0,95                   |
| 5                                                             | Issiqlik elektr markazi  | 0,6          | 0,65                 | 14,3                       | 0,95                   |
| 6                                                             | Zavod boshqarmasi        | 0,85         | 0,6                  | 12,2                       | 0,95                   |
| 7                                                             | Tayyor mahsulot ombori   | 0,8          | 0,4                  | 12                         | 0,85                   |
| 8                                                             | Hom ashyo ombori         | 0,8          | 0,4                  | 9,1                        | 0,85                   |
| 9                                                             | Avtopark                 | 0,7          | 0,5                  | 14,3                       | 0,95                   |
| 10                                                            | 1-nasosxona              | 0,8          | 0,75                 | 12                         | 0,85                   |
| 11                                                            | 2-nasosxona              | 0,8          | 0,75                 | 12                         | 0,85                   |
| 12                                                            | Ta'mirlash-mexanika sexi | 0,65         | 0,4                  | 14,3                       | 0,95                   |
| <b>II. To'qimachilik kombinati</b>                            |                          |              |                      |                            |                        |
|                                                               |                          | <b>cos φ</b> | <b>K<sub>t</sub></b> | <b>P<sub>sol.yor</sub></b> | <b>K<sub>tyo</sub></b> |
| 1                                                             | 1-tayyorlov sexi         | 0,75         | 0,85                 | 14,3                       | 0,95                   |
| 2                                                             | 2-tayyorlov sexi         | 0,7          | 0,8                  | 12                         | 0,8                    |
| 3                                                             | Bo'yash sexi             | 0,8          | 0,78                 | 14,3                       | 0,85                   |
| 4                                                             | Tikuv fabrikasi          | 0,65         | 0,7                  | 12                         | 0,85                   |
| 5                                                             | Quyuv sexi               | 0,8          | 0,78                 | 14,3                       | 0,85                   |
| 6                                                             | Qozonxona                | 0,7          | 0,8                  | 14,5                       | 0,95                   |
| 7                                                             | Mexanika sexi            | 0,8          | 0,4                  | 12                         | 0,85                   |
| 8                                                             | Elektrofizik korpusi     | 0,7          | 0,8                  | 12                         | 0,8                    |
| 9                                                             | Dekorativ iplar ombori   | 0,65         | 0,4                  | 14,3                       | 0,95                   |
| 10                                                            | Zavod boshqarmasi        | 0,75         | 0,7                  | 15,6                       | 0,85                   |
| 11                                                            | Garaj                    | 0,85         | 0,6                  | 12,2                       | 0,85                   |
| 12                                                            | Tayyor mahsulot ombori   | 0,8          | 0,75                 | 12                         | 0,85                   |
| 13                                                            | Nasosxona                | 0,65         | 0,7                  | 12                         | 0,85                   |
| <b>III. Traktor ehtiyot qisimlari ishlab chiqarish zavodi</b> |                          |              |                      |                            |                        |
|                                                               |                          | <b>cos φ</b> | <b>K<sub>t</sub></b> | <b>P<sub>sol.yor</sub></b> | <b>K<sub>tyo</sub></b> |
| 1                                                             | Mexanika sexi            | 0,75         | 0,4                  | 12,4                       | 0,85                   |
| 2                                                             | Termik sex               | 0,75         | 0,65                 | 12,4                       | 0,85                   |
| 3                                                             | Tayyorlov sexi           | 0,75         | 0,6                  | 9,2                        | 0,9                    |
| 4                                                             | Instrumental sex         | 0,7          | 0,45                 | 12,4                       | 0,85                   |
| 5                                                             | Temirchilik sexi         | 0,8          | 0,75                 | 12                         | 0,85                   |
| 6                                                             | Issiqxona                | 0,6          | 0,65                 | 14,3                       | 0,95                   |
| 7                                                             | Elektrosex               | 0,87         | 0,35                 | 12                         | 0,95                   |

|    |                                  |                                 |                      |                            |                        |
|----|----------------------------------|---------------------------------|----------------------|----------------------------|------------------------|
| 8  | Sinov-tajriba sexi               | 0,85                            | 0,45                 | 13,5                       | 0,8                    |
| 9  | Kompressorxona                   | 0,7                             | 0,65                 | 12                         | 0,8                    |
| 10 | Nasosxona                        | 0,72                            | 0,75                 | 12,4                       | 0,85                   |
| 11 | Laboratoriya                     | 0,7                             | 0,4                  | 12,4                       | 0,95                   |
| 12 | Ta'mirlash-mexanika sexi         | 0,73                            | 0,35                 | 12,4                       | 0,95                   |
|    |                                  |                                 |                      |                            |                        |
|    | <b>IV. Avtomobil zavodi</b>      | <b>cos <math>\varphi</math></b> | <b>K<sub>t</sub></b> | <b>P<sub>sol.yor</sub></b> | <b>K<sub>tyo</sub></b> |
| 1  | Bosh konveyer                    | 0,75                            | 0,7                  | 9,2                        | 0,9                    |
| 2  | Motor sexi                       | 0,8                             | 0,4                  | 9,2                        | 0,95                   |
| 3  | Kuzov sexi                       | 0,82                            | 0,45                 | 11                         | 0,95                   |
| 4  | Instrumental sex                 | 0,83                            | 0,42                 | 12,2                       | 0,95                   |
| 5  | Ta'mirlash-mexanika sexi         | 0,81                            | 0,44                 | 91                         | 0,95                   |
| 6  | Taxtaga qayta ishlov berish sexi | 0,7                             | 0,45                 | 12                         | 0,8                    |
| 7  | Quyuv sexi                       | 0,7                             | 0,6                  | 12                         | 0,85                   |
| 8  | Temirchilik sexi                 | 0,7                             | 0,6                  | 14,3                       | 0,95                   |
| 9  | Zavod boshqarmasi                | 0,6                             | 0,7                  | 14,3                       | 0,95                   |
| 10 | Laboratoriya                     | 0,8                             | 0,35                 | 9,1                        | 0,85                   |
| 11 | Oshxona                          | 0,65                            | 0,65                 | 15,6                       | 0,8                    |
| 12 | Kompressorxona                   | 0,8                             | 0,75                 | 12                         | 0,85                   |
|    |                                  |                                 |                      |                            |                        |
|    | <b>V. Mashinasozlik zavodi</b>   | <b>cos <math>\varphi</math></b> | <b>K<sub>t</sub></b> | <b>P<sub>sol.yor</sub></b> | <b>K<sub>tyo</sub></b> |
| 1  | Quyuv sexi                       | 0,6                             | 0,65                 | 14,3                       | 0,95                   |
| 2  | Mexanika sexi                    | 0,85                            | 0,45                 | 15,6                       | 0,95                   |
| 3  | Instrumental sexi                | 0,85                            | 0,45                 | 12,4                       | 0,95                   |
| 4  | Qadoqlash sexi                   | 0,8                             | 0,4                  | 12                         | 0,85                   |
| 5  | Taxtani qayta ishlash sexi       | 0,8                             | 0,6                  | 9,1                        | 0,85                   |
| 6  | Yig'uv sexi                      | 0,65                            | 0,4                  | 14,3                       | 0,95                   |
| 7  | Temirchilik sexi                 | 0,6                             | 0,65                 | 14,3                       | 0,95                   |
| 8  | Tajriba-sinov sexi               | 0,85                            | 0,9                  | 15,6                       | 0,95                   |
| 9  | Kompressorxona                   | 0,64                            | 0,7                  | 15,6                       | 0,95                   |
| 10 | Nasosxona                        | 0,65                            | 0,7                  | 14,3                       | 0,95                   |
| 11 | Laboratoriya                     | 0,75                            | 0,6                  | 9,2                        | 0,9                    |
| 12 | Ta'mirlash-mexanika sexi         | 0,7                             | 0,4                  | 15,6                       | 0,95                   |
| 13 | Zavod boshqarmasi                | 0,8                             | 0,5                  | 14,3                       | 0,95                   |
|    |                                  |                                 |                      |                            |                        |
|    | <b>VI. Asbobsozlik zavodi</b>    | <b>cos <math>\varphi</math></b> | <b>K<sub>t</sub></b> | <b>P<sub>sol.yor</sub></b> | <b>K<sub>tyo</sub></b> |
| 1  | 1-termik bo'lim                  | 0,7                             | 0,71                 | 12                         | 0,8                    |
| 2  | Tayyorlash sexi                  | 0,7                             | 0,4                  | 12,4                       | 0,8                    |
| 3  | Sverlilniy                       | 0,6                             | 0,35                 | 14,3                       | 0,95                   |
| 4  | Sex plashek                      | 0,8                             | 0,75                 | 12                         | 0,85                   |
| 5  | Sex metchikov                    | 0,8                             | 0,7                  | 9,1                        | 0,85                   |
| 6  | Taxtani qayta ishlash sexi       | 0,8                             | 0,6                  | 12,4                       | 0,95                   |
| 7  | Ta'mirlash-mexanika sexi         | 0,75                            | 0,4                  | 12,4                       | 0,95                   |
| 8  | 2-termik bo'lim                  | 0,85                            | 0,71                 | 11                         | 0,95                   |

|    |                                          |              |                      |                            |                        |
|----|------------------------------------------|--------------|----------------------|----------------------------|------------------------|
| 9  | Sinov stansiyasi                         | 0,8          | 0,7                  | 10,4                       | 0,95                   |
| 10 | Temirchilik sexi                         | 0,6          | 0,5                  | 15,6                       | 0,95                   |
| 11 | Ombor                                    | 0,65         | 0,4                  | 14,3                       | 0,95                   |
| 12 | Zavod boshqarmasi                        | 0,75         | 0,6                  | 9,2                        | 0,9                    |
| 13 | Nasosxona                                | 0,7          | 0,65                 | 12,4                       | 0,95                   |
| 14 | Kompressorxona                           | 0,6          | 0,65                 | 11                         | 0,95                   |
|    |                                          |              |                      |                            |                        |
|    | <b>VII. Vagonlarni ta'mirlash zavodi</b> | <b>cos φ</b> | <b>K<sub>t</sub></b> | <b>P<sub>sol.yor</sub></b> | <b>K<sub>tyo</sub></b> |
| 1  | Pilorama                                 | 0,8          | 0,6                  | 14,3                       | 0,95                   |
| 2  | Quyuv sexi                               | 0,8          | 0,75                 | 12                         | 0,85                   |
| 3  | Temirchilik sexi                         | 0,75         | 0,65                 | 15,6                       | 0,95                   |
| 4  | Ombor                                    | 0,85         | 0,5                  | 12,4                       | 0,95                   |
| 5  | Ko'tarish sexi                           | 0,65         | 0,4                  | 15,6                       | 0,8                    |
| 6  | Kolesniy                                 | 0,6          | 0,35                 | 14,3                       | 0,95                   |
| 7  | Instrumental sex                         | 0,65         | 0,4                  | 14,3                       | 0,95                   |
| 8  | Bo'yash sexi                             | 0,6          | 0,5                  | 9,2                        | 0,9                    |
| 9  | Taxtani qayta ishlash sexi               | 0,6          | 0,5                  | 14,3                       | 0,95                   |
| 10 | Qozonxona                                | 0,75         | 0,6                  | 9,2                        | 0,9                    |
| 11 | Kompressorxona                           | 0,6          | 0,65                 | 14,3                       | 0,95                   |
| 12 | Payvandlash sexi                         | 0,65         | 0,65                 | 14,3                       | 0,95                   |
| 13 | Mexanika sexi                            | 0,65         | 0,4                  | 14,3                       | 0,95                   |
| 14 | Tayyorlov sexi                           | 0,64         | 0,33                 | 15,6                       | 0,95                   |
|    | <b>VIII. Sement zavodi</b>               | <b>cos φ</b> | <b>K<sub>t</sub></b> | <b>P<sub>sol.yor</sub></b> | <b>K<sub>tyo</sub></b> |
| 1  | Sement sexi                              | 0,8          | 0,65                 | 14,3                       | 0,95                   |
| 2  | 1-klinkerni kuydirish sexi               | 0,75         | 0,65                 | 14,3                       | 0,95                   |
| 3  | Oxak sexi                                | 0,6          | 0,7                  | 9,1                        | 0,95                   |
| 4  | 2-klinkerni kuydirish sexi               | 0,64         | 0,55                 | 15,6                       | 0,95                   |
| 5  | Xom ashyoni maydalash sexi               | 0,6          | 0,55                 | 15,6                       | 0,95                   |
| 6  | Ta'mirlash-mexanika sexi                 | 0,65         | 0,75                 | 9,1                        | 0,95                   |
| 7  | Kompressorxona                           | 0,8          | 0,35                 | 9,1                        | 0,95                   |
| 8  | Pechlar bo'limi                          | 0,64         | 0,32                 | 15,6                       | 0,95                   |
| 9  | Sementni qadoqlash sexi                  | 0,65         | 0,3                  | 14,3                       | 0,95                   |
| 10 | Nasosxona                                | 0,6          | 0,35                 | 14,3                       | 0,95                   |
| 11 | Ko'mir qabul qilish sexi                 | 0,65         | 0,7                  | 15,6                       | 0,95                   |
| 12 | Laboratoriya                             | 0,64         | 0,65                 | 15,6                       | 0,95                   |
| 13 | Mexanika sexi                            | 0,85         | 0,35                 | 12,4                       | 0,95                   |
| 14 | Ombor                                    | 0,8          | 0,7                  | 9,1                        | 0,85                   |
|    |                                          |              |                      |                            |                        |
|    | <b>IX. Elektrotexnika zavodi</b>         | <b>cos φ</b> | <b>K<sub>t</sub></b> | <b>P<sub>sol.yor</sub></b> | <b>K<sub>tyo</sub></b> |
| 1  | Bosh korpus                              | 0,8          | 0,42                 | 10,4                       | 0,95                   |
| 2  | Zavod boshqarmasi                        | 0,75         | 0,6                  | 9,2                        | 0,9                    |
| 3  | Mexanika sexi                            | 0,64         | 0,32                 | 14,3                       | 0,95                   |
| 4  | Instrumental sex                         | 0,85         | 0,45                 | 12,4                       | 0,95                   |
| 5  | Tayyorlov sexi                           | 0,85         | 0,65                 | 15,6                       | 0,95                   |

|    |                          |              |                      |                            |                        |
|----|--------------------------|--------------|----------------------|----------------------------|------------------------|
| 6  | Laboratoriya             | 0,64         | 0,32                 | 15,6                       | 0,95                   |
| 7  | Temirchilik sexi         | 0,6          | 0,5                  | 15,6                       | 0,95                   |
| 8  | Qadoqlash sexi           | 0,8          | 0,45                 | 9,1                        | 0,85                   |
| 9  | Yig'uv sexi              | 0,8          | 0,45                 | 12                         | 0,8                    |
| 10 | Quyuv sexi               | 0,7          | 0,6                  | 12                         | 0,8                    |
| 11 | Kompressorxona           | 0,8          | 0,75                 | 12                         | 0,85                   |
|    |                          |              |                      |                            |                        |
|    | <b>X. Kimyo zavodi</b>   | <b>cos φ</b> | <b>K<sub>t</sub></b> | <b>P<sub>sol.yor</sub></b> | <b>K<sub>tyo</sub></b> |
| 1  | 1-kislota bo'limi        | 0,7          | 0,65                 | 12                         | 0,8                    |
| 2  | 1-pech bo'limi           | 0,7          | 0,65                 | 12                         | 0,85                   |
| 3  | 2-kislota bo'limi        | 0,75         | 0,7                  | 12,2                       | 0,85                   |
| 4  | Eritmalar ombori         | 0,6          | 0,5                  | 15,6                       | 0,95                   |
| 5  | Sinov-tekshirish bo'limi | 0,8          | 0,7                  | 9,1                        | 0,85                   |
| 6  | Tayyor mahsulot ombori   | 0,7          | 0,35                 | 12,2                       | 0,85                   |
| 7  | Ftortuzi sexi            | 0,85         | 0,75                 | 15,6                       | 0,95                   |
| 8  | Temirchilik sexi         | 0,6          | 0,55                 | 14,3                       | 0,95                   |
| 9  | 2-pechlar bo'limi        | 0,7          | 0,65                 | 14,3                       | 0,95                   |
| 10 | Maydalash sexi           | 0,85         | 0,7                  | 15,6                       | 0,95                   |
| 11 | Ta'mirlash-mexanika sexi | 0,64         | 0,32                 | 15,6                       | 0,95                   |
| 12 | Superfosfat sexi         | 0,85         | 0,8                  | 12,4                       | 0,85                   |
| 13 | Kompressorxona 10 kV     | 0,7          | 0,63                 | 12                         | 0,8                    |
| 14 | Zavod boshqarmasi        | 0,8          | 0,55                 | 12                         | 0,85                   |
| 15 | Shlifovka korpusi        | 0,7          | 0,45                 | 12                         | 0,85                   |
| 16 | Qozonxona                | 0,72         | 0,65                 | 12,4                       | 0,95                   |

**Reaktiv quvvatni kompensatsiyalovchi kondensator batareyalari  
ma'lumotlari**

| Kondensator batareya<br>quvvati, kVAr | Kuchlanishi,<br>kV | Markasi         |
|---------------------------------------|--------------------|-----------------|
| 75                                    | 0,38               | YKT -200-0,38Y3 |
| 100                                   | 0,38               | YKT -100-0,38Y3 |
| 150                                   | 0,38               | YKT -150-0,38Y3 |
| 216                                   | 0,38               | YKT -216-0,38Y3 |
| 250                                   | 0,38               | YKT -250-0,38Y3 |
| 324                                   | 0,38               | YKT -324-0,38Y3 |
| 350                                   | 0,38               | YKT -350-0,38Y3 |
| 400                                   | 0,38               | YKT -400-0,38Y3 |
| 500                                   | 0,38               | YKT -500-0,38Y3 |
| 600                                   | 0,38               | YKT -600-0,38Y3 |

## BPP va sex transformator podstansiyalari transformatorlarini tanlash uchun ma'lumotlar

### 10 kVli ikki cho'lg'amli uch fazali transformatorlar

| Transformator nominal<br>quvvati, kVA | U <sub>yu</sub> ,<br>kV | U <sub>p</sub> ,<br>kV | Transformator<br>markasi |
|---------------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|
| 100                                   | 10                      | 0,4                    | TM-100/10/0,4            |
| 160                                   | 10                      | 0,4                    | TM-160/10/0,4            |
| 250                                   | 10                      | 0,4                    | TM-250/10/0,4            |
| 400                                   | 10                      | 0,4                    | TM-400/10/0,4            |
| 630                                   | 10                      | 0,4                    | TM-630/10/0,4            |
| 1000                                  | 10                      | 0,4                    | TM-1000/10/0,4           |
| 1600                                  | 10                      | 0,4                    | TM-1600/10/0,4           |
| 2500                                  | 10                      | 0,4                    | TM-2500/10/0,4           |

### 35 kVli ikki cho'lg'amli uch fazali transformatorlar

| Transformator nominal<br>quvvati, kVA | U <sub>yu</sub> ,<br>kV | U <sub>p</sub> ,<br>kV | Transformator<br>markasi |
|---------------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|
| 2500                                  | 35                      | 10                     | TMH-1000/10/0,4          |
| 4000                                  | 35                      | 10                     | TMH-4000/10/0,4          |
| 6300                                  | 35                      | 10                     | TMH-6300/10/0,4          |
| 10000                                 | 35                      | 10                     | TMH-10000/10/0,4         |
| 16000                                 | 35                      | 10                     | TMH-16000/10/0,4         |

## Havo va kabel liniyalarini hisoblash uchun ma'lumotlar

### Havo liniyalarini hisoblash uchun ma'lumotlar

| Sim markasi | Uzoq vaqt ruxsat etilgan yuklama toki, A |
|-------------|------------------------------------------|
| AC-35       | 175                                      |
| AC-50       | 210                                      |
| AC-70       | 265                                      |
| AC-95       | 330                                      |
| AC-120      | 380                                      |
| AC-150      | 445                                      |
| AC-185      | 510                                      |
| ACO-240     | 606                                      |
| ACO-300     | 690                                      |
| ACO-400     | 825                                      |
| ACO-500     | 945                                      |

### Kuchlanishi 0,4 va 10 kV bo'lgan AAlIIIB markali kabel liniyalarini hisoblash uchun ma'lumotlar

| Kesim yuzasi, mm <sup>2</sup> | I <sub>rux.et</sub> , A |       | Aktiv qarshiligi, Om/km | Induktiv qarshiligi, Om/km |       |
|-------------------------------|-------------------------|-------|-------------------------|----------------------------|-------|
|                               | 0,4 kV                  | 10 kV |                         | 0,4 kV                     | 10 kV |
| 10                            | 65                      | -     | 2,94                    | 0,073                      | 0,122 |
| 16                            | 90                      | 75    | 1,84                    | 0,068                      | 0,113 |
| 25                            | 115                     | 90    | 1,17                    | 0,066                      | 0,099 |
| 35                            | 135                     | 115   | 0,84                    | 0,064                      | 0,095 |
| 50                            | 165                     | 140   | 0,59                    | 0,063                      | 0,09  |
| 70                            | 200                     | 165   | 0,42                    | 0,061                      | 0,086 |
| 95                            | 240                     | 205   | 0,31                    | 0,06                       | 0,083 |
| 120                           | 270                     | 240   | 0,24                    | 0,06                       | 0,081 |
| 150                           | 305                     | 275   | 0,2                     | 0,059                      | 0,079 |
| 185                           | 345                     | 310   | 0,16                    | 0,059                      | 0,077 |
| 240                           | -                       | 355   | 0,12                    | 0,058                      | 0,075 |

## Adabiyotlar

1. Аллаев К.Р.. Электроэнергетика Узбекистана и мира. – Т.: Fan va texnologiya, 2009. - 463 с.
2. Федоров А.А., Каменева В.В.. Основы электроснабжения промышленных предприятий. – М.: Энергоатомиздат, 2004.
3. Неклепаев Б.Н. Электрическая часть станций и подстанций. Справочное пособие для дипломного и курсового проектирования, М.: Энергоатомиздат, 1999 г.
4. Qodirov T.M., Alimov X.A. Sanoat korxonalari elektr ta'minoti.–Т.: ToshDTU, 2006.
5. Qodirov T.M., Alimov X.A., Rafikova G.R. Sanoat korxonalari va fuqaro binolarining elektr ta'minoti.–Т.: ToshDTU, 2007.
6. Федоров А.А., Старкова Л.Е.. Учебное пособие для курсового и дипломного проектирования по электроснабжению промышленных предприятий, М.: Энергоатомиздат, 2001.
7. [www/energystrategy.ru](http://www/energystrategy.ru)
8. [www/uzenergy.uzpak.uz](http://www/uzenergy.uzpak.uz)

## MUNDARIJA

|                                                                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| KIRISH .....                                                                                                                     | 3  |
| 1-AMALIY MASHG‘ULOT. SANOAT KORXONASINING HISOBIY YUKLAMASINI ANIQLASH                                                           |    |
| 1.1. Nazariy qism .....                                                                                                          | 7  |
| 1.2. Hisobiy yuklamani aniqlashga oid misol .....                                                                                | 9  |
| 1.3. Nazorat savollari. ....                                                                                                     | 11 |
| 2-AMALIY MASHG‘ULOT. SANOAT KORXONALARIDA REAKTIV QUVVATNI KOMPENSATSIYA QILISH MASALALARI                                       |    |
| 2.1. Nazariy qism .....                                                                                                          | 11 |
| 2.2. Reaktiv quvvatni kompensatsiyalash qurilmalari quvvatini tanlashga oid misol. ....                                          | 14 |
| 2.3. Nazorat savollari. ....                                                                                                     | 16 |
| 3-AMALIY MASHG‘ULOT. BOSH PASAYTIRUVCHI PODSTANSIYANING O‘RNATISH JOYINI ANIQLASH VA ELEKTR YUKLAMALARI KARTOGRAMMASI            |    |
| 3.1. Nazariy qism. ....                                                                                                          | 16 |
| 3.2. Bosh pasaytiruvchi podstansiyaning o‘rnatish joyini aniqlash va elektr yuklamalari kartogrammasini qurishga oid misol. .... | 18 |
| 3.3. Nazorat savollari. ....                                                                                                     | 19 |
| 4-AMALIY MASHG‘ULOT. TRANSFORMATORLARNING SONI VA QUVVATINI TANLASH                                                              |    |
| 4.1. Nazariy qism. ....                                                                                                          | 19 |
| 4.2. Transformatorlarning soni va quvvatini tanlashga oid misol. ....                                                            | 21 |
| 4.3. Nazorat savollari. ....                                                                                                     | 22 |
| 5-AMALIY MASHG‘ULOT. BOSH PASAYTIRUVCHI PODSTANSIYA QUVVATINI TANLASH                                                            |    |
| 5.1. Nazariy qism. ....                                                                                                          | 22 |
| 5.2. Nazorat savollari. ....                                                                                                     | 23 |
| 6-AMALIY MASHG‘ULOT. TASHQI ELEKTR TARMOG‘I HISOBI                                                                               |    |
| 6.1. Nazariy qism. ....                                                                                                          | 24 |
| 6.2. Tashqi elektr tarmog‘ini hisoblashga oid misol. ....                                                                        | 25 |
| 6.3. Nazorat savollari. ....                                                                                                     | 25 |
| 7-AMALIY MASHG‘ULOT. KABELLARNING KO‘NDALANG KESIM YUZALARINI TANLASH                                                            |    |
| 7.1. Nazariy qism. ....                                                                                                          | 25 |
| 7.2. Kuchlanishi 10 kVli kabel liniyalarini tanlash. ....                                                                        | 26 |
| 7.3. Kuchlanishi 0,4 kVli kabel liniyalarini tanlash. ....                                                                       | 27 |
| 7.4. Kabellarning ko‘ndalang kesim yuzalarini tanlashga oid misol .....                                                          | 28 |
| 7.5. Nazorat savollari. ....                                                                                                     | 29 |
| ILOVALAR .....                                                                                                                   | 30 |
| ADABIYOTLAR .....                                                                                                                | 44 |

**Muharrir:**                      **Sidikova K.A.**  
**Musahhih:**                    **Adilxodjayeva Sh.**