

## **10. Planning of assembly shop equipment**

### **10-Mavzu: Yig'ish sexi jihozlarini joylashtirishni rejalashtirish**

#### **Reja:**

#### **10.1. Yig'ish jarayoni elementlari**

#### **10.2. Ishchilar tarkibi va soni**

#### **10.3. Yig'ish sexi jihozlarini va maydonini aniqlash**

#### **10.1. Yig'ish jarayoni elementlari**

Detallarga chilangarlik ishlovi berish yakka tartibli va mayda seriyali ishlab chiqarishlarda keng qo'lamda qo'llanilib, qisqich bilan jihozlangan verstaklarda bajariladi.

Verstaklar harakatlanuvchi yashik (asboblarni saqlash uchun va uyali ariqchalar) bilan jihozlangan bo'lishi kerak. Ishlash vaqtida siljish va titrashlar bo'lmasligi uchun verstak o'ta mustahkam o'rnatilishi zarur. Verstaklarga qisqichlar yonma-yon ishlayotgan chilangarlar bir-biriga xalaqit bermaydigan holatda joylashtirilishi kerak. Har bir chilangar uchun ajratilgan verstak maydoni asboblarni, chizmalar, materiallar, ishlov berishni kutuvchi zagotovkalar va tayyor detallarni joylashtirish uchun yetarli bo'lishi kerak. Shuning uchun qisqichlarning o'qlari orasidagi masofa 1250-1500 mm dan kam bo'lmasligi kerak. Agar verstakda ikki tomonlama ish joyi rejalashtirilsa, u holda ular orasiga to'r to'siq o'rnatiladi.

Chilangarlik verstaklari o'lchamlari quyidagicha qabul qilinadi: bir tomonlama joylashtirishda kengligi 750-800 mm, ikki tomonlama joylashtirishda 1300-1400 mm, balandligi 850-900 mm.

Uzellar va agregatlarni yig'ish ishlab chiqarish dasturi, konstruktsiya tavsifi va o'lchamiga asosan statsionar va harakatli bo'lishi mumkin. Uzellarni statsionar yig'ishni oddiy chilangarlik verstagida, stollarda va maxsus ajratilgan joyda; harakatdagi yig'ishni rol gang, konveyer, maxsus transport qurilmalarida bajariladi.

Verstaklar va stollar oldida detallarga ishlov berish va yig'ish uchun

teshiklarni parmalash, rezba ochish uchun bir necha parmalash dastgohlari o'rnatiladi.

Mashinalarni umumiy yig'ish ishlab chiqarish hajmi, yig'iluvchi mashina konstruktsiyasi tavsifi va o'lchamiga asosan statsionar va harakatli bo'lishi mumkin.

Statsionar yig'ish yig'iladigan mashina konstruktsiyasi tavsifiga asosan polda (jihozlanmagan maydonda); jihozlangan stendda; fundamentlarda; parallellarda; yig'ish dastgohlarida bajariladi.

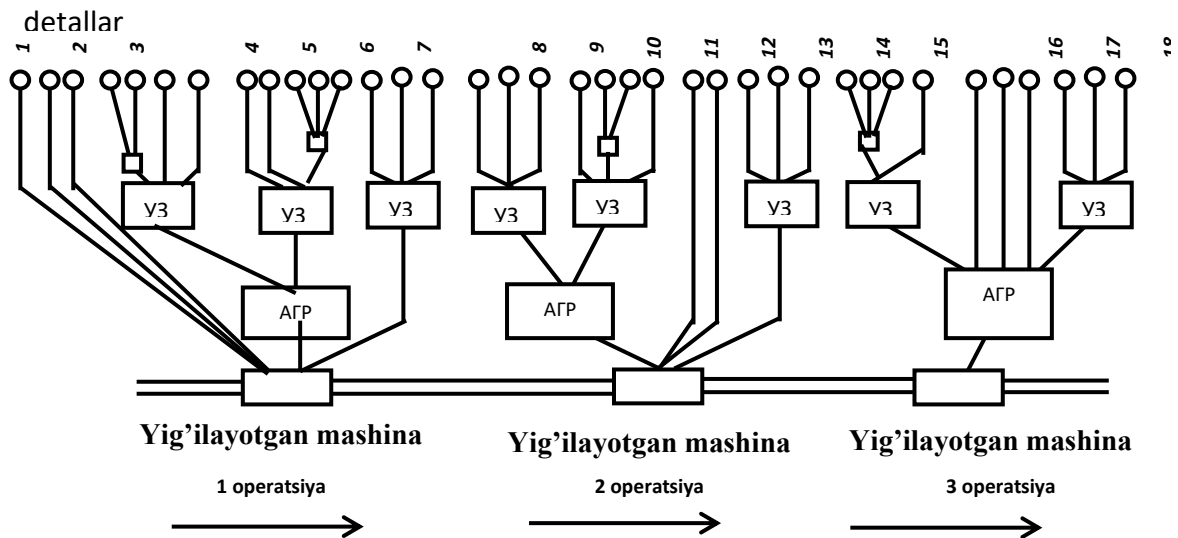
Oqim bo'yicha yig'ish. Oqim bo'yicha yig'ish ishlari uzluksiz bajariladi va yig'ilgan tayyor mahsulot liniyada aniq bir vaqt (takt) oralig'ida (tayyorlash vaqti) chiqadi. Oqim bo'yicha yig'ish ikki turga bo'linadi:

- harakatli stendda oqim bo'yicha yig'ish, ya'ni oqim bo'yicha harakatli yig'ish;
- harakatsiz stendda oqim bo'yicha yig'ish, ya'ni oqim bo'yicha harakatsiz yig'ish.

Harakatli oqim bo'yicha yig'ish turli transport qurilmalari ustida bajariladi:

- a) rol gangda (rolikli stolda);
- b) relsli va relsiz aravada;
- v) bir biri bilan ulangan aravali konveyerni tashkil etuvchi relsli aravalarda;
- g) lentali, plastinali va osma aylanma konveyerlarda;
- d) maxsus yig'ish konveyerlarida;
- e) osma relsli yo'lda;
- z) karuselli stollarda.

Transport qurilmasida, ya'ni konveyerda yig'ilayotgan mahsulot bir ish joyidan ikkinchi ish joyiga siljiydi, bu joyga mahsulot yetib kelganda ishchi o'z ishini bajaradi [1-2].



10.1-rasm. Harakatlanuvchi ob`ekli oqim bo'yicha yig'ish sxemasi

Bunda konveyerning harakat tezligi uning uzluksiz harakatida quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$g = \frac{l}{t_{u.u}} = \frac{l}{t_u} \quad [\text{m/min}] \quad (10.1)$$

va davriy harakatlanadigan konveyer uchun:

$$g' = \frac{l_1}{t_c} \quad [\text{m/min}]. \quad (10.2)$$

bu yerda  $l$  va  $l_1$  - ikkita yig'iluvchi mashina o'qlari orasidagi masofa;

$t_{i.ch}$  - ishlab chiqarish takti;

$t_i$  - ishlash takti;

$t_s$  - mahsulotning siljish vaqti.

Ikkita yig'ish joylarining o'qlari orasidagi masofa  $l$  yig'iladigan mashina uzunligi  $l_m$  va 0,3-1,0 m atrofida o'lchamli yig'iladigan ikkita mashinalar orasidagi oraliq masofa  $l$  or lardan kelib chiqib aniqlanadi (10.2-rasm):

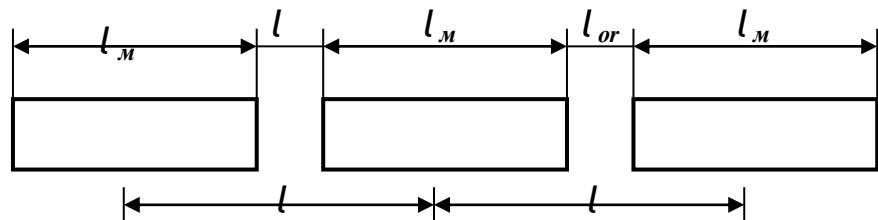
$$l = \frac{l_M}{2} + l_{op} + \frac{l_M}{2}, \quad [m] \quad (10.3)$$

yoki

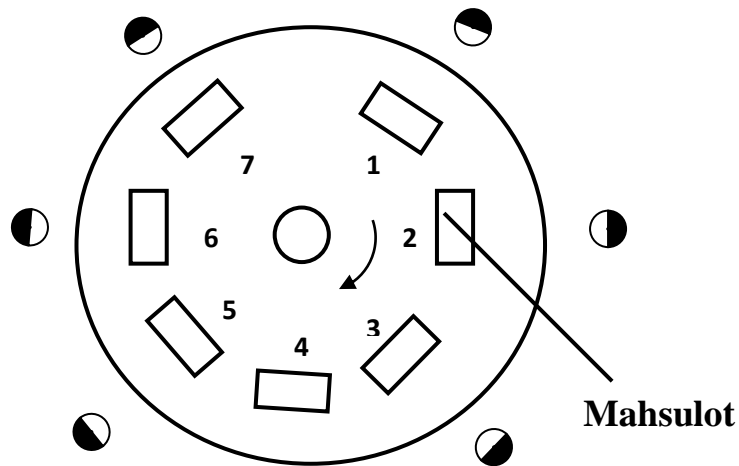
$$l = l_m + l_{or}, \quad [m] \quad (10.4)$$

Oqim bo'yicha yig'ish liniyasining ishchi uzunligi  $L$  ish joylari sonini ikki ish joyi o'qlari orasidagi masofa  $l$  ga ko'paytirish orqali aniqlanadi:

$$L = i \cdot l, \quad [m] \quad (10.5)$$



10.2-rasm. Ikki ish joyi o'qlari orasidagi masofani aniqlash



10.3-rasm. Karuselli stolda yig'ish sxemasi 1,2,3,4,5,6,7-yig'ish operatsiyalarining tartib raqamlari

## 10.2. Ishchilar tarkibi va soni

Yig'ish sexi ishchilari tarkibiga quyidagilar kiradi:

1. Asosiy ishchilar.
2. Yordamchi ishchilar.

3. Xizmat ko'rsatuvchi kichik xodimlar.
4. Xizmatchilar: muxandis – texnik va hisobchi idora xodimlari.

Yig'uv sexining asosiy ishchilari quyidagilardan tashkil topgan:

1. Chilangarlik ishlov berish ishlari uchun chilangarlar.
2. Uzellarni yig'ish ishlari uchun yig'uvchilar.
3. Mashinani umumiy yig'ish uchun yig'uvchilar.

Ishchi chilangarlar soni ( $R_{chil}$ ) alohida detallarga ishlov berishda quyidagicha aniqlanadi:

$$R_{chil} = \frac{\sum T_{d.k.} \cdot D}{60 \cdot F_{u.x.6}}, \quad (10.6)$$

bu yerda  $T_{d.k}$ – bir detalga chilangarlik ishlov berish uchun donabay-kal kulyatsiyali vaqt, min;

$D$  – yil davomida ishlov beriladigan bir xil detallar soni, dona;

$F_{u.x.6}$ -ishchining yillik haqiqiy ishlash vaqt fondi, soat.

Yig'uvchi ishchilar soni ( $R_{yig'}$ ) uzellarni statsionar yig'ishda quyidagicha aniqlanadi:

$$R_{yig'} = \frac{\sum T_{d.k} \cdot M}{F_{u.x.6}}, \quad (10.7)$$

bu yerda  $\sum T_{d.k}$  – uzelni yoki yaxlit mashinani yig'ish uchun donabay kal kulyatsiyali vaqt, soat;

$M$ - yil davomida yig'iladigan uzal yoki mashinalar soni.

Hisobiy ishchilar sonini qabul qilingan ishchilar soniga nisbati har bir ish joyining yuklanish koeffitsienti deb ataladi va quyidagicha aniqlanadi:

$$\eta_{y.o.k} = \frac{R_{x.u}}{R_{k.k}} \quad (10.8)$$

bu yerda  $R_{hi}$ - hisobiy ishchilar soni;

$R_{qq}$ - qabul qilingan ishchilar soni.

Oqim bo'yicha yig'ish liniyasidagi barcha yig'uvchilar soni  $R_{lin}$  har bir ish joyi uchun qabul qilingan ishchilar sonining yig'indisiga teng bo'ladi:

$$R_{lin} = \sum R_{k.k} \quad (10.9)$$

Oqim bo'yicha yig'ish liniyasidagi joylarining yuklanish koeffitsienti alohida ish joylaridagi yig'uvchilarning umumiy sonini qabul qilingan yig'uvchilarning umumiy soni nisbatiga teng bo'ladi:

$$\eta_{\text{lin}} = \frac{\sum R_{x.u}}{\sum R_{k.k}}, \quad (10.10)$$

uning eng maqbul qiymati quyidagicha bo'lishiga erishish zarurdir:

$$\eta_{\text{lin}} \geq 0,95$$

Yordamchi ishchilar sexda yordamchi ishlarni bajaradi, bularga kran haydovchilari, asbob tarqatuvchilar, omborchilar, transport ishchilari va boshqalar kiradi.

Yordamchi ishchilar soni hisoblash yo'li bilan aniqlanmaydi. Odatda, ular asosiy ishchilar soniga nisbatan foiz hisobida olinadi, masalan, seriyali ishlab chiqarishda -20-25%, ommaviy ishlab chiqarishda esa 15-20% xizmat ko'rsatuvchi kichik xodimlar: sex va maishiy xonalarning supuruvchilari, kur yerlari, telefonchilari 1-3% ni tashkil qiladi.

Muhandis-texnik va idora hisobchi xodimlari 12-15% ni, shundan muhandis-texnik xodimlar 8-10% ni, qolganlari idora hisobchi xodimlarini tashkil etadi [3-5].

### **10.3. Yig'ish sexi jihozlarini va maydonini aniqlash**

Yig'ishning turli ishlarini bajarish uchun ish joylari yig'ish bosqichidan o'tayotgan detallar ketma-ketligi bo'yicha quyidagicha rejalashtirilishi kerak:

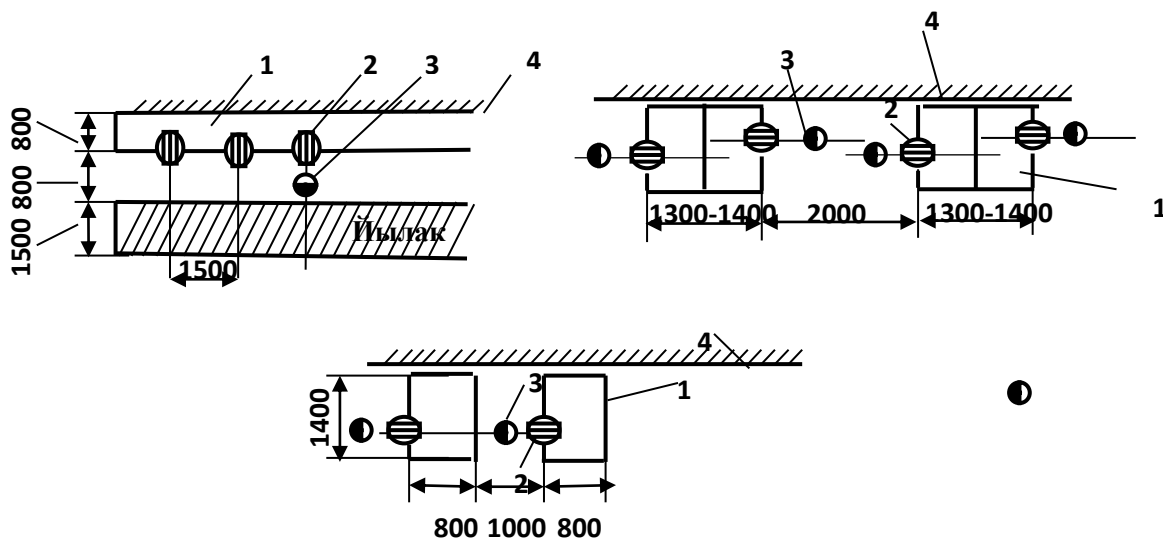
- ✚ Detallarga chilangarlik ishlov berish.
- ✚ Uzellar va uzelostilarni yig'ish.
- ✚ Agregatlarni (mexanizmlarni) yig'ish.
- ✚ Mashinalarni umumiy yig'ish.

- ✚ Mashinalarni sozlash.
- ✚ Sinash.
- ✚ Bo'yash.

Yuqoridagilarga asosan ish joylarining barcha jihozlari yig'ish jarayoni tartibi bo'yicha joylashtirilishi kerak:

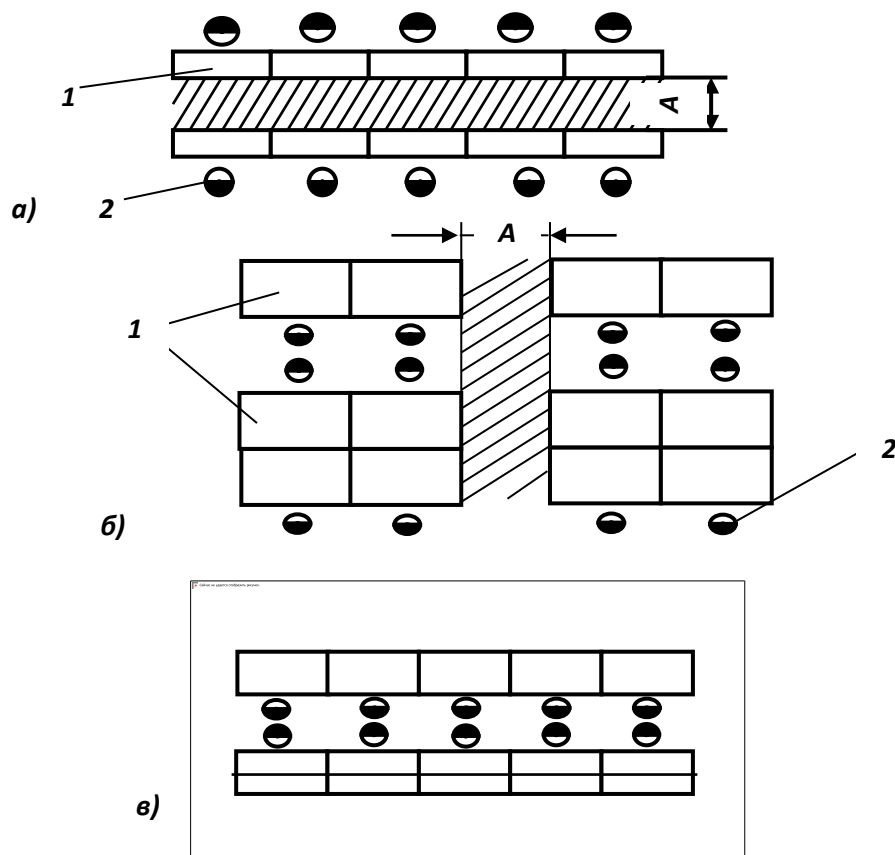
- verstaklar - chilangarlik ishlov berish uchun;
- verstaklar, stollar, rol gang, konveyerlar va maxsus qurilmalar - uzellar, uzelostilar va agregatlarni yig'ish uchun;
- jihozlanmagan stendlar, jihozlangan stendlar, fundamentlar, yig'uv dastgohlari, rel sli va rel ssiz aravalar, rol gang, konveyerlar, rel sli yo'llar, osma monorel sli yo'llar, karuselli stollar - mashinalarni umumiy yig'ish uchun;
- dastgohlar va boshqa jihozlar (parmalash dastgohlari, presslar, boshqa mashinalar) – yig'ish jarayonida ishlarni bajarish uchun.

Chilangarlik ishlarini bajarish uchun verstaklar bo'ylama (10.4-rasm, a) va ko'ndalang bir tomonlama verstaklar uchun (10.4-rasm, b) hamda ikki tomonlama (10.4-rasm, v) qilib joylashtiriladi. Verstaklarning bo'ylama uzunligi bo'yicha yo'lka rejalashtiriladi. Uning minimal kengligi 1500 mm (ish joyi chizig'ida) rejalashtiriladi. Agar transport vositasi harakatlansa, u holda transport vositasi kengligini hisobga olgan holda yo'lak loyihalanadi.



10.4-rasm. Chilangarlik verstaklarini joylashtirish sxemasi a-bo'ylama, b-

ko'ndalang, v-ikki tomonlama ko'ndalang, 1-verstak, 2-qisqichlar, 3-ish joylari, 4-devor.



10.5-rasm. Verstaklar orasida yo'lak va yo'lkalarni joylashish sxemasi  
1-verstaklar, 2-ish joylari

a)  $A=2000, 3000$  mm, b)  $A=2500, 3000$  mm, v)  $A=4000, 4500$  mm.

Ish joylari, qurilmalar va jihozlarning rejasida quyidagilar bo'lishi kerak:

a) yig'uvchilarning joyi va ularning yig'iluvchi mashina atrofida bemaolol harakatlanishi uchun joy:

b) mashinaning yirik detallari uchun joy (rama, korpus, plita va vallar);

v) detallar va uzellarni saqlash uchun (yashik, tokchalar) joy;

g) transport vositasining o'lchamlarini hisobga olgan holda yo'lak va yo'lkalar.

Yig'ish ishlarini bajarish uchun kerakli maydon barcha ishchi joylari, jihozlar, konveyer va boshqa qurilmalar, detallarni saqlash joyi, yo'lak va yo'laklarni tartib bilan ketma-ketlikda joylashtirish orqali aniqlanadi. Olingan ma'lumotlar asosida nisbiy maydon hisoblanadi, ya'ni har bir ishchiga to'g'ri

keladigan foydali maydon, uni umumiy maydonni asosiy ishchilar soniga bo'lish orqali aniqlanadi. Seriyali ishlab chiqarishda nisbiy maydon o'rtacha 18-25 m<sup>2</sup> ni tashkil etadi, chilangarlar uchun 5-6 m<sup>2</sup> (10.5-rasm).

Yig'uv sexlari prolyotining kengligi yig'iluvchi mashina gabarit o'lchamlariga asosan olinadi.

- a) kichik mashinalar uchun – 18 m,
- b) o'rta mashinalar uchun – 18; 24 m,
- v) yirik mashinalar uchun – 24; 30 m,
- g) o'ta yirik mashinalar uchun – 30; 36 m.

Ustun qadami 6; 9 va 12 m qabul qilinadi. Prolyot uzunligi mexanika sexi singari hisoblab qabul qilinadi. Yig'uv sexlari balandligi, agar ko'priqli kran qo'llansa 6, 15 m, og'ir mashinasozlikda 23 m, agar ko'priqli kran qo'llanmasa balandlik 6,0 m qabul qilinadi. Yig'uv sexlarini mexanika sexlariga nisbatan bir bino ichida quyidagicha joylashtiriladi:

- Mexanika sexi prolyotlariga nisbatan parallel prolyotda
- Mexanika sexi prolyotlari davomida.
- Mexanika sexi prolyotlariga perpendikulyar holda [5].

### **Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati**

1. Ф.В. Гурин, П.Ф. Гурин “Технология автомобилестроения”. М.: Машиностроение, 1986. - 296 с.
2. А.У.Омиров, А.Х.Қайумов. Mashinasozlik texnologiyasi. Toshkent, O'zbekiston, 2003. - 380 б.
3. Т.У.Ҳолиқберdiyev. Mashinasozlik texnologiyasi asoslari. Toshkent, Noshir, 2012. - 416 б.
4. И.В.Шрубченко, Т.А.Дуюн, А.А.Погонин и др. “Основы технологии сборки в машиностроении”. М.: ИНФРА – М, 2019. – 235 с.
5. И.А.Булавинцева “Машиностроительное производство”. М.: Издательский центр “Академия”, 2010. - 176 с.