

# *Планетарлық механизмдер*

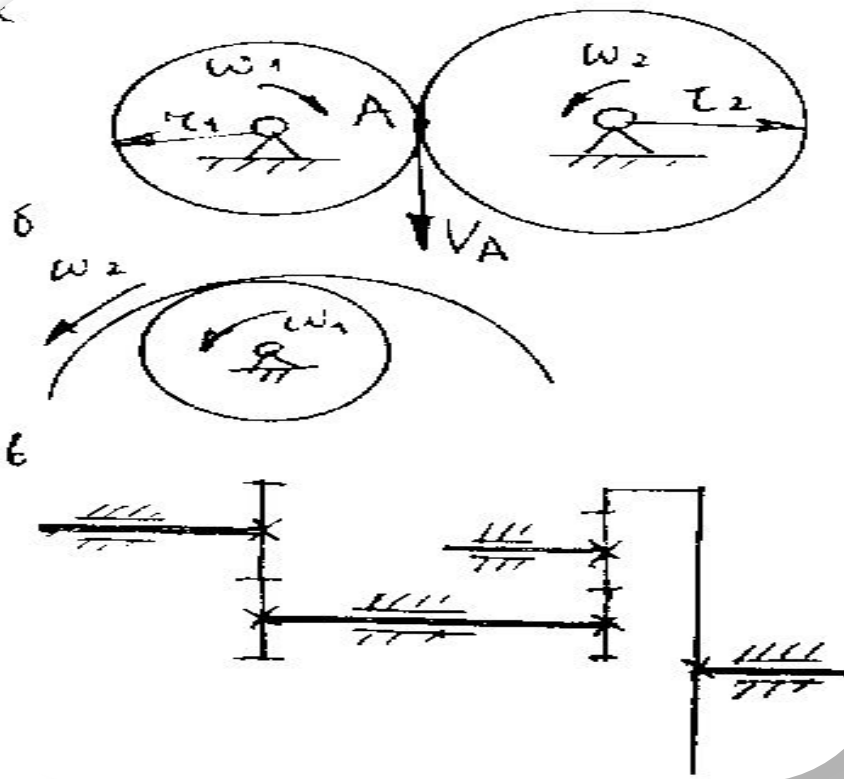
**Орындағандар: Қалабаева Қ.Ш.**

**Жеңіс Д.Қ.**

**Тексерген: Даулетова С.С.**

## *Жоспар:*

- 1. Тісті механизмнің берілістік қатынасы.
- 2. Планетарлық тісті механизм.
- 3. Планетарлық механизмнің берілістік қатынасын анықтаудың аналитикалық әдісі.
- 4. Планетарлық механизмнің талдауын графикалық әдіспен өткізу.
- 5. Планетарлық механизмнің біліктік, көршілік, жинақтау шарттары.



## 1. Тісті механизмнің берілістік

Берілістің берілістік қатынасы деп дөңгелектердің бұрыштық жылдамдықтарының қатынасын айтады:

$$U_{12} = \omega_1 / \omega_2.$$

Қарапайым тісті беріліс деп тісті дөңгелектер мен қозғалмайтын біліктерден құрылған механизмді айтады.

Қарапайым тісті берілістің берілістік қатынасы оның құрамындағы тісті берілістердің берілістік қатынастарының көбейтіндісіне тең.

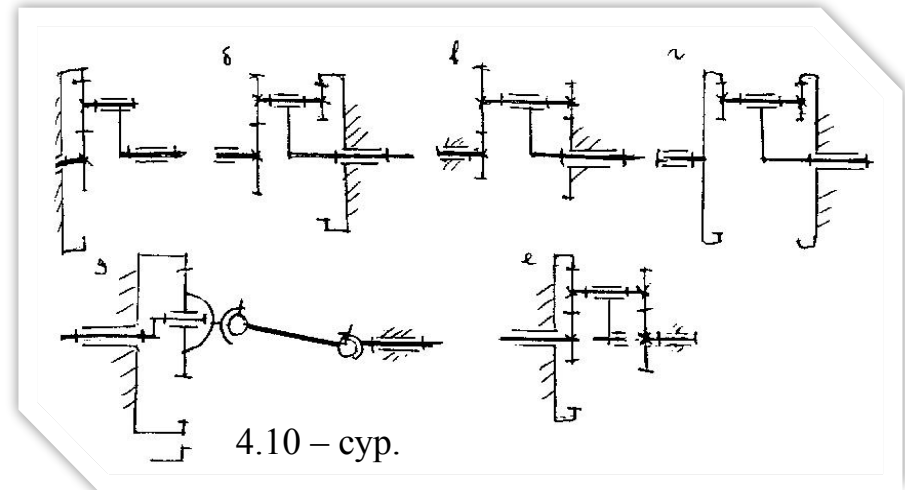
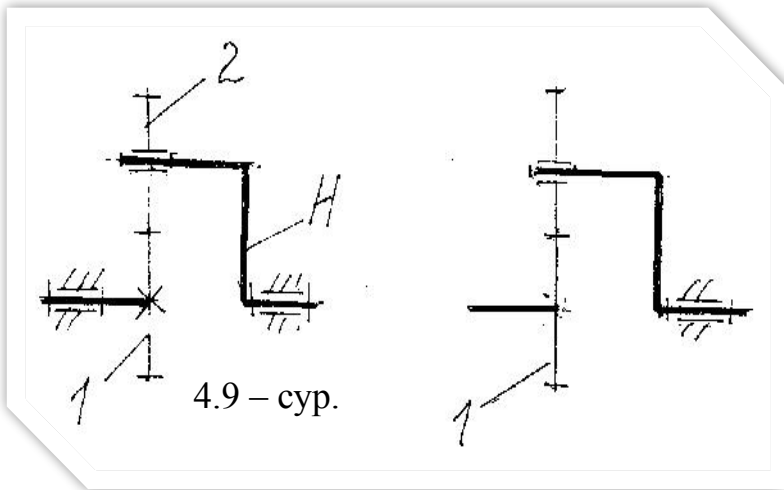
Берілістік қатынасты тістер санымен шығаруға болады:

$$U_{15} = Z_2 Z_4 Z_5 / Z_1 Z_2 Z_4$$

## 2. ПЛАНЕТАРЛЫҚ ТІСТІ МЕХАНИЗМ.

Планетарлық деп қозғалмалы біліктері бар тісті механизмді айтады. 4.9-суретте қарапайым планетарлық механизм көрсетілген. Қозғалмалы біліктегі 2-дөңгелекті сателлит дейді, сателлитті сүйрететін осьті водило дейді, оны Н әріппен белгілейді. 4.10-суретте планетарлық механизмнің кең таралған сұлбалары берілген.

Джеймс механизмі (4.10,а-сур.) көп таралған, өйткені оның п.э.к. жоғары, тәжірибелік берілістік қатынасының диапазоны  $U = 3 - 8$ . 4.10,б-суретте – Давид механизмі. 4.10,в,г-суреттегі механизмдердің берілістік қатынастары өте жоғары, бірақ олардың п.э.к. төмен. 4.10,е-суретте – мотор-редуктор. 4.10,д-суреттегі механизм әсіресе болашақты боп келеді, онда екі-ақ дөңгелек бар, п.э.к. мен берілістік қатынасы жоғары.



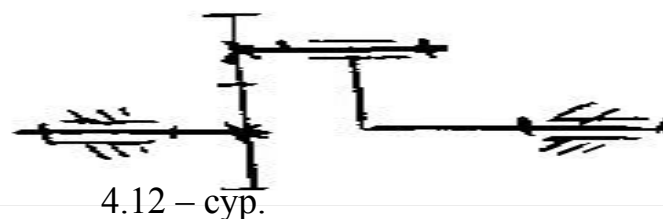
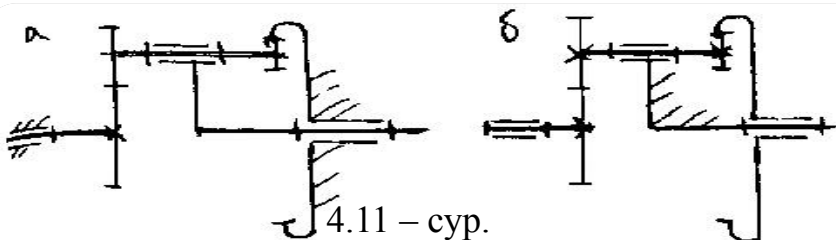
### 3. Планетарлық механизмнің берілістік қатынасын анықтаудың аналитикалық әдісі.

Дөңгелектердің тістер саны  $Z_1, Z_2, Z_3, Z_4$ , кіру бөлімнің бұрыштық жылдамдығы  $\omega_1$  берілген деп санаймыз. Берілістік қатынасын  $U_{1H}$ , шығу H-бөлімнің бұрыштық жылдамдығын және 2-дөңгелектің бұрыштық жылдамдығын анықтау керек.

Айналдыру әдісінің негізінде механизм тірегіне водилоның айналу  $\omega_H$  жылдамдығын теріс қарай береді. Сонда водило қозғалмай қалады, ал қалған бөлімдер қосымша  $-\omega_H$  жылдамдықты алады (4.11,б-сур.). Ол үшін берілістік қатынасы  $U_{14}^H = (\omega_1 - \omega_H) / (\omega_4 - \omega_H)$ . Басқаша айтқанда  $U_{14}^H = -Z_2 Z_4 / Z_1 Z_3$ . Бұдан келесі теңдік шығады:

$$U_{1H} = \omega_1 / \omega_H = 1 - U_{14}^H$$

Шыққан формула кез келген планетарлық механизм үшін қолайлы. Оны Виллис формуласы дейді. Егер водилодан 1-дөңгелекке дейінгі берілістік қатынас керек болса, онда  $U_{H1} = 1/U_{1H}$  екенін ескере тұрып, мынадай теңдікті аламыз:  $U_{H1} = 1/(1 - U_{14}^H) U_{1H}$  біле тұрып,  $\omega_H$  табуға болады:  $\omega_H = \omega_1 / U_{1H}$ .  $\omega_2$  жылдамдықты анықтау үшін планетарлық механизмнің бір сатысын қарастырып, оған сай келетін айналдырылған механизмді көрсету керек (4.12-сур.). Ол үшін  $U_{12} = (\omega_1 - \omega_H) / (\omega_2 - \omega_H)$ . Осыдан  $\omega_2$  жылдамдықты табу қиын емес.



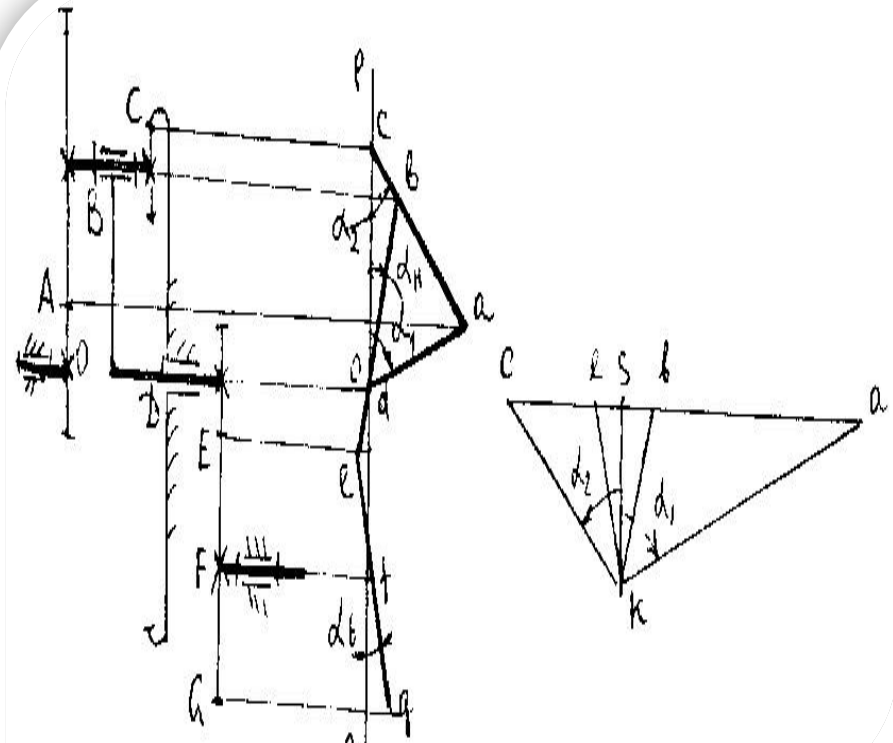
- Жылдамдықтар сызбасын А нүктеден бастаймыз (4.13-сур.). С нүктенің жылдамдығы нөлге тең, ол өзі сателлиттердің ЖЛО болады. Жылдамдықтар сызбасындағы сасыық жылдамдықтырдың таралу суреті деп аталынады. Оның үстіне сателлиттер осінің жылдамдық векторы ұшымен тіреледі (в-нүкте). в мен о нүктеледі сызықпен жалғастырып, водилоның жылдамдықтар суретін аламыз. Сызбаның әрі қарай құрылуы суреттен түсінікті.**

**Бөлімнің бұрыштық жылдамдығы сәйкес жылдамдықтар суретінің еңкейу бұрышының тангенсіне тіра пропорция жасайды:**

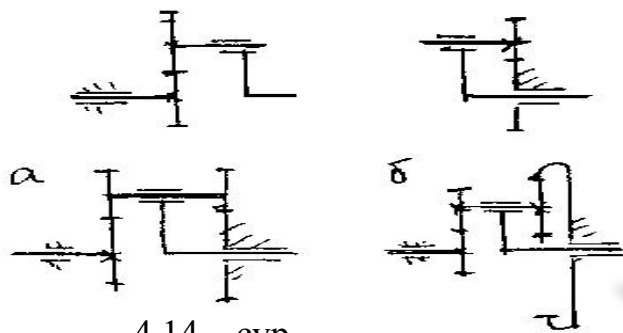
$$\omega_1 = V_A / L_{OA} = \operatorname{tg} \alpha k_\omega$$

**Дәл осылай басқа бөлімдердің бұрыштық жылдамдықтары үшін теңдеулерді жазып алуға болады.**

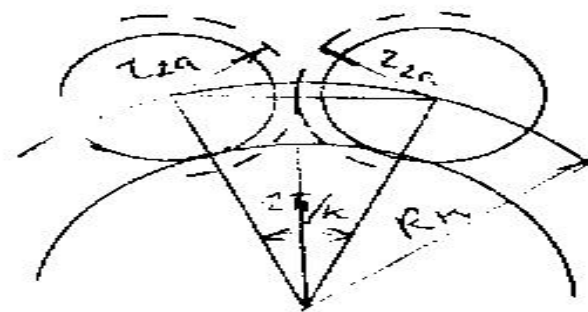
#### *4. Планетарлық механизмнің талдауын графикалық әдіспен өткізу.*



4.13 – сур.



4.14 – cyp.



4.15 – cyp.

