

2.6 Hidraulikus követőrendszerek. Másolóberendezések

Nagy pontossági követelményeket kielégítő hidraulikus és elektrohidraulikus rendszereknél az energiaátalkítóba bevezetett folyadékmenyiséget nem fojtószeleppel vezéreljük, hanem a szintén folytonosan változtatható átömlési keresztmetszetű, de lényegesen nagyobb érzékenységű egy, két vagy négy vezérlőjű tolatyuvál.

Ezek a vezérlőtlatyuk a munkahengerek és hidromotorok sebességét, ill. fordulatszámát vezérlik, meghatározva egyben a haladó, ill. forgó mozgás irányát is. A sebesség, ill. a fordulatszám folytonos változtatását azáltal tesszük lehetővé, hogy a relatív elmozdulást végző vezérlőlempák a tolatyuvál folytonos elmozdulásának függvényében folytonosan változó átömlési keresztmetszetet, tehát folytonosan változó hidraulikus ellenállást képeznek. Az átömlési keresztmetszet lehet a tolatyuválmozdulással arányos, de változhat más, a követelményeknek megfelelő függvénykapcsolat szerint is, a tolatyuválmozdulás függvényében.

Az egy és több vezérlőjű tolatyuk a hidraulikus és elektrohidraulikus beavatkozókészervek alapelemei; annél fogva legfontosabb tulajdonságaik ismerete a hidromechanikus és elektrohidraulikus szabályozó rendszerek vizsgálatánál nélkülözhetetlen.

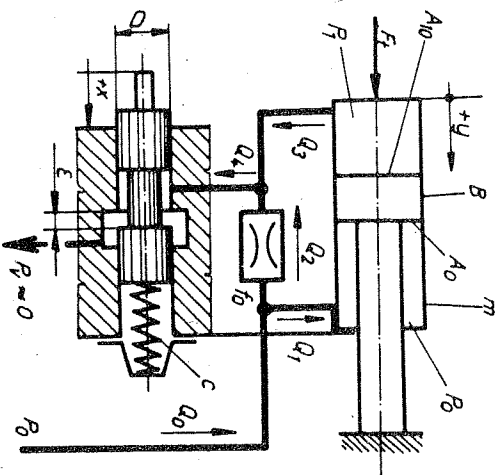
A fémforgácsoló szerszámgépeknél fontos szerepet játszanak a másoló eljárással dolgozó követő hidraulikus vezérlőrendszerek. Térhődtitkuk legfőbb oka az, hogy viszonylag magas automatizálási fokot biztosítanak, az olcsó programhordozó (mintadaráb vagy sablon) miatt alkalmazása már kisebb darabszámok esetén is gazdaságos.

Ebben a fejezetben csak a folyamatos működésű hidraulikus berendezésekkel foglalkozunk.

2.61 Egy vezérlőjű hidraulikus követőrendszer

Az egy vezérlőjű hidraulikus másolóberendezés elvi vázlata a 2.50 ábrán látható. A rendszer statikus, nyugalmi állapotban az E tolatyuválés olyan értékű, hogy az f_0 fojtáson fellépő nyomásesés a dugattyú

$A \cdot 10^0 / A_0$ felületi arányának megfelelő P_0 / P_1 nyomásviszonyt hozza létre.



2.50 ábra
Egy vezérlőelvi hidraulikus másolóberendezés

Abban az esetben, ha a tolatyut ebből a semleges helyzetéből $+x$ irányban a sablon elmozdítja, megnő az \mathcal{E} tolatyurés, a p_1 a statikus állapotnak megfelelő értékhez képest csökken, ennek következtében a munkahenger y irányban mozdul el mindaddig, amíg a hengerrel merer kapcsolatlan levő tolatyupersely a semleges helyzetnek megfelelő tolatyurést vissza nem állítja; a henger tehát követi a tolatyú mozgását. Statikus egyensúlyi állapotban: $y = 0$. Emiatt a munkahengerbe-, ill. kiáramló folyadékmennyiségek: $Q_1 = 0$ és $Q_3 = 0$. Ugyanakkor:

$$Q_2 = Q_4$$

Bizonyítható (ld. [22.] irodalmat), hogy a F_t terhelőerő változása az \mathcal{E} tolatyurés megváltozását vonja maga után, pl. a terhelőerő növekedése a tolatyurést csökkenti. A terhelőerő ingadozása esetenként jelentős mérleés alakíthat okozhat. A másolórendszer minőségét merevsége és stabilitása dönti el. Követelmény tehát a megfelelő merevségen kívül az is, hogy a zavaró jelek hatására fellepő átmeneti lengések meghatározott idő alatt csillapodjanak le.

2.62 Két vezérlőelvi hidraulikus követőrendszer

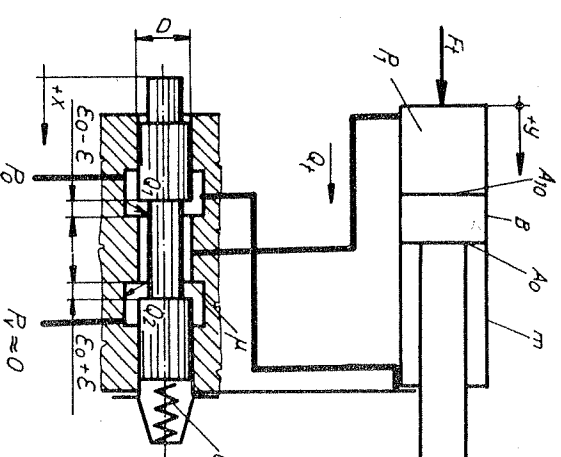
A két vezérlőelvi hidraulikus másolóberendezés elvi vázlatát a 2.51 ábrán látható. A két vezérlőelvi tolatyú élenként \mathcal{E}_0 negatív túlfedésű. A p_0 tápyomás állandóan hat a differenciáldugattyú kisebb, A_0 felületére. A nagyobbik, A_{10} felületre ható p_1 nyomás a vezérlőtolatyú és a perselyrelativ elmozdulásától függ.

A munkahenger statikus állapotban, tehát a tolatyú középső, munkaponti helyzetében

$$\beta = \frac{A_{10}}{A_0} = 2 \text{ felületarány esetén a } p_1 \text{ nyomás un. munkaponti értéke; } p_1 = p_0 = p_0/2. \text{ A tolatyú pozitív irányú elmozdulása esetén}$$

a p_1 nyomás csökken a munkaponti $p_{10} = p_0/2$ -höz képest, és a munkahenger is a pozitív irányban mozdul el mindaddig, amíg a munkahengerrel merer kapcsolatlan álló tolatyupersely a statikus állapotnak megfelelő nyomást vissza nem állítja. A munkahenger nyugalmi állapotban ($y = 0$) a negatív túlfedésű tolatyú vezérlőelein keresztülfolyó folyadékmennyiségre írható, hogy:

$$Q_1 = Q_2$$



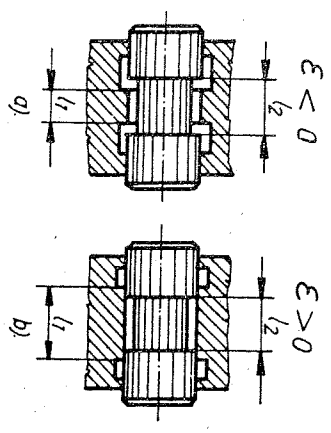
2.51 ábra
Két vezérlőelvi hidraulikus másolóberendezés elvi vázlatát

A rendszer működése szempontjából igen lényeges a tolatyú, illetve a perselyben kialakított vezérlőélek helyzete. A vezérlőélpárok kialakítása háromféle lehet:

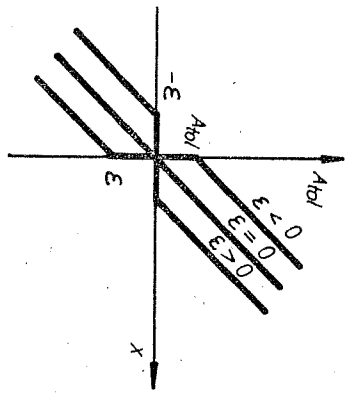
- zérus túlfedésű,
- pozitív túlfedésű,
- negatív túlfedésű két vezérlőelvi tolatyúnk.

A zérus túlfedés, amikor a tolatyún kialakított vezérlőélek távolsága pontosan megegyezik a perselyben kialakított vezérlőélek távolságával, csak elméletileg létezik, technológiai okok miatt nem valósítható meg. Több

vezérlőli tolattyúval irányított hidraulikus másoló rendszerenkél a negatív túlfedési tolattyúkat alkalmazzáák (2.52. a. ábra), mert a pozitív túlfedési tolattyúknál (2.52. b. ábra) un. érzékeltenségi tartomány alaku ki, amely az egy élre vonatkoztatott ϵ_0 túlfedés kétszerese. Ebben az átömlési tartományban az elméleti átömlési keresztmetszet (A_{tol}) zérus.



2.52 ábra
Két vezérlőli tolattyu túlfedési viszonyai



2.53 ábra
A túlfedés hatása a tolattyu - karakterisztikára

A negatív túlfedésű tolattyúnál a tolattyu középső, semleges helyzetben mindkét irányban nyitott átömlési keresztmetszet jön létre, melyek egyenlősége csak egy meghatározott tolattyuhelyzetben áll fenn, ezáltal érzékeltenségi tartomány nem alakul ki. A túlfedés hatását a 2.53 ábra szemlélteti.

Az egy- és a két vezérlőli hidraulikus másolórendszerek összehasonlítása során megállapítható (a megállapítások bizonyítását mellőzük), hogy a kisebb megmunkálási pontosságot az egy vezérlőli rendszer eredményezi; ezért elterjedt csak a termelő - másolóeszközökön használják. A másolórendszerek dinamikus analizisével nem foglalkozunk, a vonatkozó szakirodalomban megtalálható.