

GIDRAVLIK YURITMALARNI TARTIBGA SOLISH USULLARI SAMARADORLIGINI OSHIRISH

Turdiyev Sardorjon Abdumuminovich

Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti "Konchilik elektr mexanikasi" kafedrasida dotsenti, PhD.

sardor_kem@mail.ru

Axmedov Sohob Tojiboyevich

Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti "Konchilik elektr mexanikasi" kafedrasida assistenti.

Kalit soʻzlar: droessel, gidravlik yuritma, zolotnik, taqsimlash qurilmasi, yordamchi qurilma, oqim, yuklama, bogʻliqlik.

Annotatsiya. Hozirgi kunda gidravlik tizimga ega boʻlgan konchilik, qurilish va qishloq xoʻjaligida bir qator mashina va uskunalardan keng qoʻllanilib kelinmoqda. Ushbu mashinalarning gidravlik tizimlarining barqaror va ishonchli ishlashini oshirish maqsadida ularni tartibga solishning bir qancha usullari mavjud boʻlib, ushbu maqolada tartibga solish usullarining turlari va ularning asosiy koʻrsatkichlarining samaradorligini oshirishning chora tadbirlari koʻrib chiqilgan.

Ключевые слова: дроссель, гидравлический привод, золотник, распределительное устройство, вспомогательное устройство, поток, нагрузка, зависимость.

Аннотация. В настоящее время широко используется ряд машин и оборудования в горнодобывающей промышленности, строительстве и сельском хозяйстве с гидравлической системой. С целью повышения стабильной и надежной работы гидросистем этих машин существует несколько способов их регулирования, в данной статье рассматриваются виды методов регулирования и меры по повышению эффективности их основных показателей.

Keywords: throttle, hydraulic drive, spool, switchgear, auxiliary device, flow, load, dependence.

Abstract. Currently, a number of machines and equipment with a hydraulic system are widely used in the mining industry, construction and agriculture. In order to increase the stable and reliable operation of the hydraulic system of these machines, there are several ways to regulate them, this article discusses the types of control methods and measures to improve the efficiency of their main indicators.

Kirish. Gidravlik yuritma bu gidravlik mashinalar, gidravlik uskunalari, gidroliniyalar (quvurlar) va yordamchi qurilmalar toʻplami boʻlib, energiya uzatish va harakatni suyuqlik orqali aylantirish uchun moʻljallangan gidravlik tizimga ataladi. Shu bilan birga, chiqish qurilmasidagi tezligini tartibga solish va teskari yoʻnaltirish, shuningdek harakatning bir turini boshqasiga oʻtkazish bir vaqtning oʻzida amalga oshirilishi mumkin.

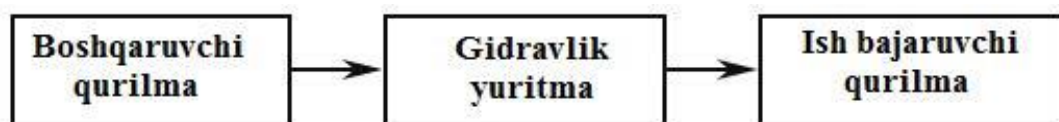
Gidravlik yuritmaning bir qismi bo'lgan gidravlik mashinalar nasoslar va gidrodvigatellar bo'lib, ular bir nechta bo'lishi mumkin.

Gidravlik qurilmalar-bu gidravlik yuritmani boshqarish moslamalari, ular yordamida u tartibga solinadi, shuningdek uni suyuqlikning yuqori va past bosimlaridan himoya qilish vositalaridir. Gidravlik qurilmalar uskunalariga drossellar, turli maqsadlar uchun klapanlar va gidravlik suyuqlik oqimi yo'nalishini o'zgartirish uchun taqsimlovchi qurilmalar ham kiradi.

Yordamchi qurilmalar uning sifati va holatini ta'minlash uchun xizmat qiladigan ishchi suyuqlikning konditsionerlari deb ataladi. Bular turli xil zarrachalar ajratgichlari (filtrlar), issiqlik almashinuvchilari (isitgichlar va sovutgichlar), gidrobaklar va akkumulyatorlardir.

Gidravlik yuritma elementlari o'zaro ishchi suyuqlik harakatlanadigan shlangli gidroliniyalar bilan bog'langan.

Gidravlik yuritmaning asosiy printspial tuzilishi va o'zaro bog'liqligi 1 - rasmda keltirilgan.



1-rasm. Gidravlik yuritmaning asosiy printspial tuzilishi

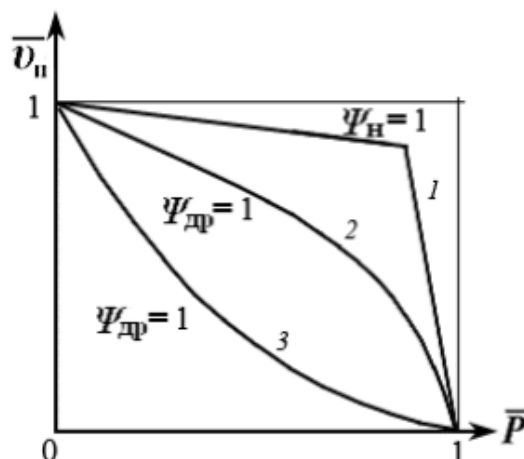
Yuqoridagilarni inobatga olgan holda, hozirgi kunda gidravlik yuritmalarni optimal ish rejimiga olib chiqish uchun ularni tartibga solib boshqarish asosiy vazifa bo'lib hisoblanadi.

Asosiy qism. Hozirgi kunda eng ko'p miqdorda qo'llaniladigan gidravlik yuritmani tartibga solishning turli usullarini taqqoslash (ikkita variant drosselli va hajmiy uchun) uchta ko'rsatkich bo'yicha amalga oshirilishi kerak:

- yuklama tavsifi;
- foydali ish koeffitsienti;
- gidravlik yuritma va uskunada qo'llanilish sarf-xarajatlari.

Yuklama tavsifi bo'yicha taqqoslash.

Gidravlik yuritmaning yuklama tavsifi o'zgaruvchan yuklama ostida chiqish zvenosi (shtok, val) tezligining barqarorligi darajasini tavsiflaydi. Odatda, ehtimol katta darajadagi barqarorlik talab qilinadi, ya'ni gidravlik yuritmaning eng kichik o'rnatilib qo'llanishidir.



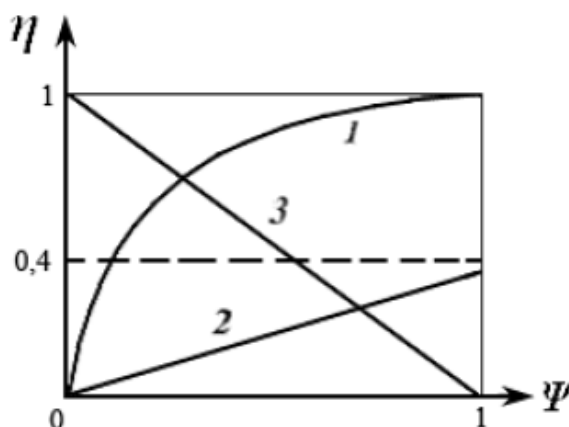
2 – rasm. Hajmiy va drosselli tartibga solish vaqtida maksimal tezlik va tormozlanish yuklamasining bir xil qiymatlari uchun qurilgan ish hajmining o`zari bog`liqlik grafigi

2 - rasmda yuklama egri chiziqlari, ya'ni chiqish zvenosining tezligining v_n undagi P yuklamasiga bog'liqligi, hajmiy tartibga solinadigan vaqtida gidravlik mashinalarning ish hajmining doimiy qiymatlari va drosselli tartibga solish vaqtida tartibga soluvchi drosselning ochilishining turli xil darajalari uchun, shuningdek, maksimal tezlik va tormozlanish yuklamasining bir xil qiymatlari uchun qurilgan bo`lib keltirilgan.

2 - rasmdan ko'rinib turibdiki, hajmiy tartibga solingan gidravlik yuritma eng katta barqarorlikka ega (1-chiziq). Drosselli ketma – ket ulanib ishga tushirilishda (2-chiziq) tartibga solish sezilarli darajada yomonlashadi va drossel parallel ravishda yoqilganda (3-chiziq) drossel bilan tartibga solish yanada yomonlashadi.

Foydali ish koeffitsienti bilan taqqoslash.

3 - rasmda foydali ish koeffitsienti samaradorligining gidravlik yuritmalarni sozlash parametriga bog'liqligi Ψ grafigi keltirilgan.



3 – rasm. Foydali ish koeffitsienti samaradorligining gidravlik yuritmalarni sozlash parametriga Ψ bog'liqligi grafigi

Hajmiy tartibga solish uchun 1- egri chiziq quyidagi bog'liqlik asosida qurilgan:

$$H = \eta_H \eta_D \eta_T \quad (1)$$

Nasos, gidravlik dvigatel va quvurlarda yo'qotishlar bo'lmagan holda, gidravlik yuritmaning foydali ish koeffitsienti samaradorligini o'rganamiz, ya'ni $\eta_H = \eta_D = 1$. Keyin gidravlik yuritmaning to'liq samaradorligi $\eta_T = \eta_{\text{m.y}}$ ga teng bo'ladi.

Gidravlik yuritmaning to'liq foydali ish koeffitsienti samaradorligi nasos foydali ish koeffitsienti samaradorligi, boshqaruv jarayonining foydali ish koeffitsienti samaradorligi va gidravlik dvigatelning foydali ish koeffitsienti samaradorligiga tengdir. Masalan, gidravlik silindrli gidroturitma uchun quyidagiga teng:

$$\eta_{T,\Pi} = \frac{P v_{\Pi}}{N_{\Pi}} = \frac{p_H Q_H}{N_H} \cdot \frac{p_D Q_D}{p_H Q_H} \cdot \frac{P v_{\Pi}}{p_D Q_D} = \eta_H \eta_{\text{m.y}} \eta_D; \quad (2)$$

$\eta_{\text{m.y}}$ ni tahlil qilish uchun biz o'lchovsiz miqdorlardan foydalanamiz, ya'ni ularning maksimal mumkin bo'lgan qiymatlariga berilgan ko'rsatkichlar bo'yicha.

Gidravlik silindr uchun bunday qiymatlar quyidagicha:

- gidravlik silindrlardagi nisbiy bosim farqiga teng bo'lgan nisbiy yuklama quyidagicha:

$$p_D = \frac{p_D}{p_H} = \frac{P_D}{p_H F_D} = \frac{P_D}{P_{\text{max}}} = P_D; \quad (3)$$

- porshening nisbiy tezligi gidravlik silindrga berilgan nisbiy oqimga teng:

$$v_{\Pi} = \frac{v_{\Pi}}{v_{\Pi,\text{max}}} = \frac{v_{\Pi} F_D}{v_{\Pi,\text{max}} F_D} = \frac{Q_D}{Q_H} = Q_D; \quad (4)$$

- drossel teshigining nisbiy maydoni (drosselning ochilish darajasi):

$$F = \frac{F_{\text{drossel}}}{F_{\text{drossel,max}}} \quad (5)$$

$p_D = p_D$ – bu gidravlik dvigatelda ishlatiladigan nasosning p_H bosimining nisbati va $v_{\Pi} = Q_D$ – bu gidravlik dvigatelga yo'naltirilgan nasos ta'minotining ulushi.

(2) formuladan kelib chiqadiki,

$$\eta_{\text{m.y}} = \frac{p_D F_D v_{\Pi}}{p_H F_H v_{\Pi,\text{max}}} = \frac{P_D}{P_{D,\text{max}}} \cdot \frac{v_{\Pi}}{v_{\Pi,\text{max}}} = p_D Q_D \quad (6)$$

$P_d = 0$ va $F_{dp} = F_{dp.max}$ ko'rsakichlarini yuqoridagi ifodaga qo'yib, ushbu ifoda orqali $v_{a.max}$ ni aniqlaymiz:

$$v_{\Pi.max} = \mu \frac{F_{dp.max}}{F_d} \sqrt{\frac{2p_H}{\rho}} \quad (7)$$

Drosselning sarf koeffitsienti μ uning ochilish darajasiga bog'liq emas deb qabul qilamiz. Keyin gidravlik silindr porshening nisbiy tezligi quyidagicha bo'ladi:

$$v_{\Pi} = \frac{v_{\Pi}}{v_{\Pi.max}} = F \sqrt{1 - P_d} = F \sqrt{1 - p_d} = Q_d \quad (8)$$

bundan

$$P_d = p_d = 1 - \frac{v_{\Pi}^2}{F^2} \quad (9)$$

Keyin (6) ifodadan $\eta_{\Pi.y}$ koeffitsientini aniqlashning ikkita xil variantini olishimiz mumkin:

$$\eta_{\Pi.y} = F p_d \sqrt{1 - p_d} \quad (10)$$

$$\eta_{\Pi.y} = v_{\Pi} \left(1 - \frac{v_{\Pi}^2}{F^2}\right) \quad (11)$$

Ushbu formulalardan ko'rinib turibdiki, maksimal foydali ish koeffitsienti samaradorligiga $F=1$ da, ya'ni drossel to'liq ochilganda erishiladi. Foydali ish koeffitsienti samaradorligi maksimal bo'lgan v_{Π} va p_d ning qiymatlarini (10) va (11) ifodalarni maksimal darajada tadqiq qilish orqali topamiz.

Buning uchun (11) ifodani $F=1$ bo'lganda v_{Π} ga qarab differensiallaymiz va hosilani nolga tenglashtiramiz:

$$\frac{d\eta_{\Pi.y}}{dv_{\Pi}} = 1 - 3v_{\Pi}^2 = 0 \quad (12)$$

Bu yerda optimal nisbiy tezlik (foydali ish koeffitsienti samaradorligi maksimal bo'lgan joyda) quyidagiga teng bo'ladi:

$$v_{\Pi.opt} = Q_{\Pi.opt} = \frac{1}{\sqrt{3}} = 0,58 \quad (13)$$

Bunda maksimal foydali ish koeffitsientining qiymati quyidagiga qiymatga teng bo'ladi:

$$\eta_{\Pi.y.max} = \left(1 - \frac{1}{3}\right) \cdot \sqrt{3} = 0,385 \quad (14)$$

(11), (14) formulalaridan olingan ketma-ket ishga tushiriladigan drosselli taribga solish uchun 2-chiziq qurilgan tartibga solish parametriga foydali ish koeffitsiyenti samaradorlik bog'liqligi bo`lib hisoblanadi:

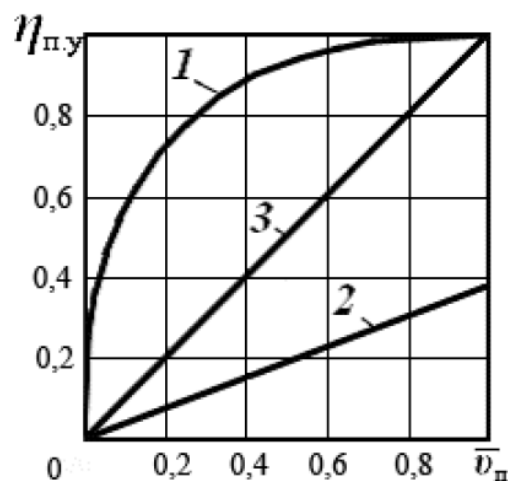
$$\eta_{\pi,y,\max} = \left(1 - \frac{1}{3}\right) \cdot \sqrt{3}\psi = 0,385\psi \quad (15)$$

Drosselli parallel ravishda ishga kiritish uchun (4), (5) formulalaridan foydalangan holda bog'liqlik (3-chiziq) olinadi:

$$\eta_{\pi,y} = v_{\pi} = 1 - \frac{\psi\sqrt{P}}{Q} \quad (16)$$

Natijalar va munozaralar: 4 - rasmda yuqoridagi formulalar asosida qurilgan foydali ish koeffitsiyenti samaradorligining chiqish zvenosi nisbiy tezligiga bog'liqligini keltirilgan. Bog'liqliklarni raqamlash avvalgi rasmlar bilan bir xil tartibda amalga oshirilgan.

3 - va 4 - rasmlardagi grafiklarni tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, gidravlik yuritmaning eng yuqori foydali ish koeffitsiyenti samaradorligi hajmiy tartibga solish bilan, nisbatan pastroq – drossel bilan parallel drossellash orqali va undan ham pastroq – drossel bilan ketma-ket qo'shilishi drosselli ishga tushirishligini ko`rishimiz mumkin bo`ladi.



4 – rasm. Turli xil ishga tushirish tartiblarining samaradorlik ko`rsatkichlari grafigi

Xulosa: Shuning uchun, ikkita eng muhim ko'rsatkich – yuklama tavsifi va samaradorligi bo'yicha, hajmiy tartibga solingan gidravlik yuritma eng yaxshi ko'rsatkichlarga ega. Biroq, gidravlik yuritmani tartibga solish usulini tanlashda iqtisodiy ko'rsatkichlarni ham hisobga olish kerak.

Tartibga solinishi mumkin bo'lgan gidravlik mashinalar - nasoslar va gidravlik motorlar – tartibga solinmaganlarga qaraganda ancha qimmat (5-10

baravar). Sozlanishi mumkin bo'lgan gidravlik yuritmalardan foydalanganda siz katta kapital xarajatlarga salmoqa kiritishingiz kerak, ammo yuqori foydali ish koeffitsienti samaradorligi tufayli ular ekspluatatsion xarajatlarni (energiya xarajatlari) tejashga erishadilar. Shuning uchun, gidravlik yuritmani hajmiy tartibga solish, odatda, ekspluatatsion energiya ko'rsatkichlari muhim bo'lgan hollarda, xususan, yuqori quvvatli va uzoq muddatli ish rejimlariga ega bo'lgan gidravlik yuritmalar uchun ishlatish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Drosselli boshqariladigan va arzon (masalan, shesterniyali) nasoslar bilan ishlaydigan gidravlik yuritmalar odatda kam quvvatli tizimlarda va qisqa muddatli ish rejimlarida qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Azamatovich A. N. et al. Simulation of the Motion of Dusted Air Flows Inside the Air Filter of a Hydraulic System of a Quarry Excavator //International Journal of Grid and Distributed Computing (IJGDC), ISSN. – 2005. – T. 4262. – C. 11-18.
2. Абдуазизов Н. А. Турдиев Сардоржон Абдумуминович Жураев Акбар Шавкатович. Разработка математическая модель тепловых процессов в регулирующем контуре гидрообъемной силовой установки карьерного комбайна (44-47) //Евразийский Союз Ученых. Технические науки. – 2019. – Т. 62. – №. 1. – С. 44-47.
3. С.А Турдиев, А.Ш Жураев [Исследование влияния абразивного изнашивания зуба ковша экскаватора на величину сопротивления копанию грунта](#). Academic research in educational sciences 3 (3), 105-110.
4. Turdiyev S.A and Jurayev A.Sh 2022. Study of the effect of excavator bucket tooth abrasion on digging resistance. Academic Research in Education Sciences. 3(3), pp. 105-110.
5. Djuraev R. U., Turdiyev S. A. Mathematical modeling of the wear of cutting elements on quarry excavators //International journal of advanced research in science, engineering and technology (IJARSET)–India. – 2022. – Т. 9. – №. 3. – С. 19074-19080.
6. Raykhanova G. Y., Djuraev R. U., Turdiyev S. A. DEVELOPMENT AND EXPERIMENTAL RESULTS OF A NEW CONSTRUCTION OF THE ELEMENT OF PROTECTION OF THE BASE OF THE JAVE PART OF QUARRY EXCAVATORS //The American Journal of Engineering and Technology. – 2022. – Т. 4. – №. 04. – С. 58-67.