



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

255969

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

E 21 B 4/02

(22) Přihlášeno 29 10 85

(21) PV 7704-85

(40) Zveřejněno 13 08 87

(45) Vydáno 14 10 88

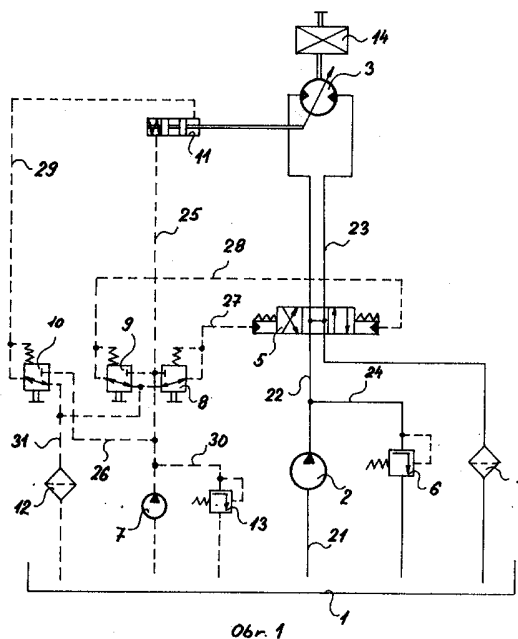
(75)

Autor vynálezu

BUREŠ OTOKAR ing., PRAHA

(54) **Hydraulický pohon vrtací hlavy komínovacího důlního stroje**

Hydraulický pohon vrtací hlavy komínovacího důlního stroje řeší snížení potřebného množství oběhové tlakové kapaliny. Hydraulický pohon sestává jednak z konstantního hydrogenerátoru, napojeného vedením přes rozvaděč na regulační hydromotor, který je napojen zpětným vedením na tentýž rozvaděč a je rovněž spojen se servomotorem, na jehož vedení je připojen ovládací ventil. Pohon vrtací hlavy dále sestává rovněž z hydrogenerátoru řídicího okruhu, na jehož vedení je zaústěno vedení zmíněného ovládacího ventilu a dále je připojena dvojice ovládacích ventilů, spojených každý jedním vedením s jedním z obou vstupů rozvaděče a současně je vedením hydrogenerátoru řídicího okruhu ještě napojeno na servomotor.



Vynález se týká hydraulického pohonu vrtací hlavy komínovacího stroje určeného pro vrtání důlních komínů na plný profil.

Je známo, že základním požadavkem pro pohon vrtací hlavy, vyplývající z charakteru práce, je schopnost pohonu pracovat v daných horninových podmínkách s optimálním a dostatečným krouticím momentem M_k při optimálních otáčkách n , jak bude ještě rozvedeno níže. Až dosud se pohon vrtací hlavy komínovacího stroje řeší nejčastěji tak, že je tato vrtací hlava poháněna elektromotorem a stupňovou mechanickou převodovkou. Elektromotor má většinou možnost též změnit otáčky. Toto řešení má nevýhodu v tom, že požadované otáčky je možno měnit pouze stupňovitě a to podle možnosti převodovky, jen v určitém omezeném počtu stupňů. Vyžaduje to použití speciálních dražších elektromotorů, které mají při změnách otáček stejný výkon. Současně klade použití mechanických převodovek, např. více stupňových, při řazení stupňů určité zvýšené nároky na obsluhu.

Rovněž se používá hydraulický pohon vrtací hlavy komínovacího stroje. Je výhodný především v dolech s nebezpečím výbuchu metanu, kdy realizace elektrickomechanického pohonu je značně obtížná. Pohon bývá řešen regulačním hydrogenerátorem a konstantním hydromotorem. Toto uspořádání pohonu umožňuje oproti výše zmíněnému elektromechanickému pohonu plynulou a snadnou regulaci otáček vrtací hlavy. Má však některé nevýhody. Tak např. pro zajištění potřebného krouticího momentu M_k musí být volen dostatečně velký hydromotor. Jelikož se jedná o hydromotor s konstantním geometrickým objemem V_g , musí být požadavek rozsahu změny otáček realizován změnou dodávaného množství hydraulické kapaliny od hydrogenerátoru do hydromotoru.

To právě umožňuje používaný regulační hydrogenerátor. Značný rozsah požadovaných měnitelných otáček $n_{\min.} - n_{\max.}$ vede ale k velkému rozsahu změny dodávaného množství hydraulické kapaliny, daného maximálními otáčkami a celý obvod pracuje s velkým oběhovým množstvím této kapaliny. To je nepříznivé co do velikosti ztrát i např. co do volby velikosti všech prvků obvodu. Velikost oběhového množství kapaliny je zvláště důležitá v dolech s nebezpečím výbuchu metanu. Další nevýhodou tohoto uspořádání pohonu vrtací hlavy spočívá v tom, že je nutno řídit maximální pracovní tlak obvodu kapaliny. Vzhledem k tomu, že se při požadované změně otáček pohonu mění množství kapaliny dodávané hydrogenerátorem, je potřeba pro dodržení konstantního instalovaného příkonu obvodu měnit pracovní tlak obvodu úměrně změně otáček. To vyžaduje obvykle řadu tlakových ventilů a řešení vazby mezi řízením otáček a řízením tlaku obvodu. Tím se obvod značně zkomplikuje a prodražuje, případně se obsluha stroje stává složitější.

Výše uvedené nevýhody odstraňuje hydraulický pohon vrtací hlavy komínovacího důlního stroje. Jeho podstata spočívá podle vynálezu v tom, že sestává jednak z konstantního hydrogenerátoru, napojeného svým vedením přes rozvaděč na regulační hydromotor, který je napojen svým zpětným vedením na tentýž rozvaděč a je spojen rovněž se servomotorem, na jehož vedení je připojen ovládací ventil. Jednak sestává pohon vrtací hlavy ještě z hydrogenerátoru řídicího okruhu, na jehož vedení je postupně zaústěno vedení ze zmíněného ovládacího ventilu a dále připojena dvojice ovládacích ventilů, spojených každý jedním vedením s jedním z obou vstupů rozvaděče a současně je vedení řídicího okruhu ještě napojeno na uvedený servomotor. Rovněž podle vynálezu je mezi rozvaděč a konstantní hydrogenerátor na jejich společné vedení napojeno vedení tlakového ventilu a v místech mezi zaústěním vedení ovládacího ventilu a konstantní hydrogenerátor je na vedení řídicího okruhu připojen další tlakový ventil.

Pohon vrtací hlavy je hydraulický a používá podle vynálezu zapojení konstantní hydrogenerátor - regulační hydromotor. Smysl otáčení regulačního hydromotoru i počet otáček vrtací hlavy je dálkově hydraulicky ovládán obsluhou.

Použití regulačního hydromotoru zajišťuje plynulé změny otáček pohonu v požadovaném rozsahu a to nikoliv změnou množství dodávané kapaliny od konstantního hydrogenerátoru, který nyní dodává konstantní množství, ale změnou geometrického objemu V_g regulačního hydro-

motoru. To má přímý vliv na množství oběhové kapaliny, které je nyní dáno pouze minimálními požadovanými otáčkami a je tudíž daleko nižší, než u pohonu s dosavadním zapojením. Nižší množství oběhové kapaliny vede k nižším ztrátám a k menším rozměrům a tedy i k levnějším prvkům celého obvodu.

Na připojených výkresech je na obr. 1 schematicky znázorněno zapojení jednotlivých prvků hydraulického pohonu vrtací hlavy podle vynálezu a na obr. 2 optimální křivka závislosti krouticího momentu M_k na otáčkách n . A konečně na obr. 3 jsou křivky průběhu výkonu vstupního krouticího momentu M_k a otáček n vrtací hlavy.

Hydraulický pohon podle vynálezu na obr. 1 sestává z nádrže 1 hydraulické kapaliny, kterou vedením 21 nasává konstantní hydrogenerátor 2 a vede dále vedením 22 k regulačnímu hydromotoru 3, z něhož je zpětná kapalina vedena vedením 23 přes filtr 4 zpět do nádrže 1. Za regulační hydromotor 3 je na vedení 22, 23 vložen rozvaděč 5 a mezi tento rozvaděč 5 a konstantní hydrogenerátor 2 je na vedení 22 napojeno vedení 24 tlakového ventilu 6, určujícího pracovní tlak obvodu kapaliny. Z nádrže 1 nasává hydraulickou kapalinu rovněž hydrogenerátor 7 řídicího okruhu a touto kapalinou napájí vedením 25 dvojici ovládacích ventilů 8, 9 a vedením 26 ovládací ventil 10. Dvojice ovládacích ventilů 8, 9 je známým způsobem vedeními 27, 28 spojena s ovládacími vstupy rozvaděče 5 a ovládací ventil 10 vedením 29 se servoválcem 11.

Zpětný proud kapaliny řídicího okruhu je veden z ovládacího ventilu 10 vedením 31 přes filtr 12 do nádrže 1. Tlak kapaliny v řídicím okruhu je dán tlakovým ventilem 13, napojeným vedením 30 mezi dvojici ovládacích ventilů 8, 9 a hydrogenerátor 7 řídicího okruhu na vedení 25. Podle velikosti použitého regulačního hydromotoru 3 může být pro splnění požadovaných parametrů krouticího momentu a otáček vřazena na výstup pohonu zmíněného hydromotoru 3 převodovka 14, na kterou je napojena neznázorněná vlastní vrtací hlava.

Hydraulický pohon podle vynálezu pracuje takto: konstantní hydrogenerátor 2 odebírá vedením 21 hydraulickou kapalinu a dodává je vedením 22 k rozvaděči 5 a odtud dále k regulačnímu hydromotoru 3. Ovládacími ventily 8, 9 je přes vedení 27, 28 dálkově řízeno přestavování rozvaděče 5 a tím i smysl otáčení regulačního hydromotoru 3. Ovládací ventily 8, 9 jsou napájeny vedením 25 od hydrogenerátoru 7 řídicího okruhu a tlak řídicího obvodu je dán přes vedení 30 tlakovým ventilem 13. Řídicí tlak hydraulické kapaliny od hydrogenerátoru 7 je ještě zaveden vedením 25 do servoválce 11 sloužícího k přestavení geometrického objemu V_g regulačního hydromotoru 3. Proti tomuto tlaku působí v servoválci 11 tlak od ovládacího ventilu 10, který pracuje přes vedení 26 jako redukční ventil redukcujícího řídicí tlak od hydrogenerátoru 7 řídicího obvodu. Na nastavení ovládacího ventilu 10 je závislá velikost redukovaného řídicího tlaku přiváděného vedením 29 do servoválce 11 proti plnému řídicímu tlaku z vedení 25 a tím i velikost geometrického objemu V_g regulačního hydromotoru 3.

Tímto způsobem obsluha nastavuje plynule výstupní otáčky pohonu pro dané horninové poměry a tím současně i velikost výstupního krouticího momentu pohonu. Hlavní pracovní obvod pracuje s jedním maximálním pracovním tlakem nastaveným na tlakovém ventilu 6. Čištění zpětné hydraulické kapaliny se děje filtry 4 a 12. Charakter obvodu u zapojení podle vynálezu je takový, že pracuje s jedním nastaveným pracovním tlakem. Vzhledem k tomu, že též konstantní hydrogenerátor 2 dodává konstantní množství kapaliny, pracuje obvod automaticky s konstantním výkonem, tak jak je to požadováno podle optimální křivky závislosti krouticího momentu M_k na otáčkách n na obr. 2, který ukazuje, že pohon musí zajistit požadovaný rozsah krouticího momentu M_k v rozsahu $M_{k\min} - M_{k\max}$ při rozsahu otáček $n_{\max} - n_{\min}$. Přičemž charakter práce, tj. vrtání horniny, vyžaduje pevné nastavení určitého režimu otáček pohonu pro dané horninové poměry. Zároveň ale musí být možnost vnějším zásahem obsluhou tyto otáčky změnit a to nejlépe plynule v celém rozsahu. Nutnost pevného nastavení otáček pro daný režim vrtání, daná charakterem práce stroje, vylučuje použití samočinné výkonové regulace pohonu, jak by se podle obr. 2 nabízelo, neboť průběh krouticího momentu M_k v závislosti na otáčkách n je v podstatě křivkou konstantního výkonu.

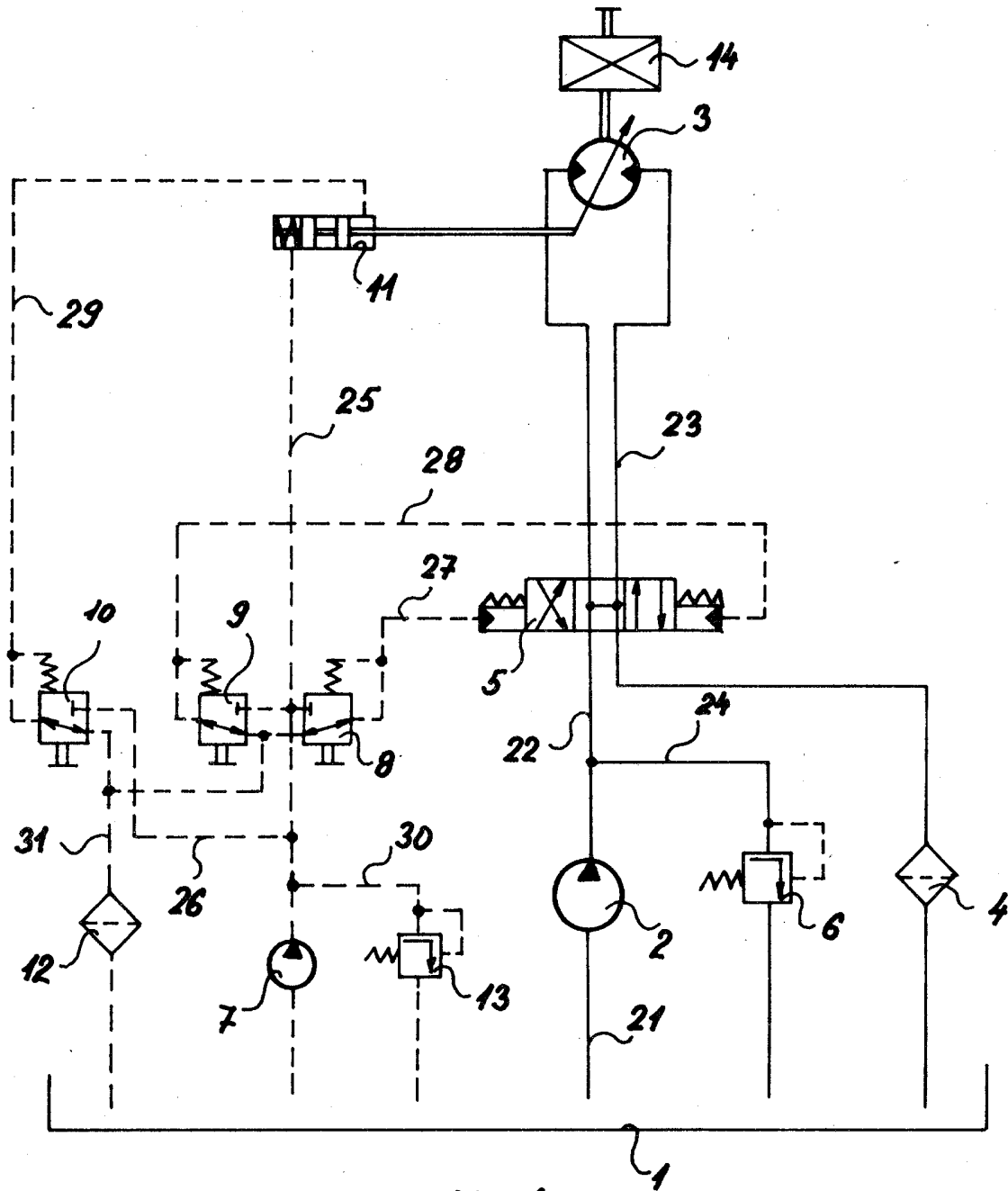
Křivky průběhu výkonu výstupního krouticího momentu M_k a otáček n vrtací hlavy jsou znázorněny na obr. 3. Změnou geometrického objemu hydromotoru V_g v rozsahu $n_{\max.} - n_{\min.}$ a krouticí moment od $M_k \min.$ do $M_k \max.$. To vše při konstantním příkonu P_N . Obvod tedy zajišťuje v souladu s požadavky obr. 2 možnost plynulé regulace otáček pohonu obsluhou a tím současně i regulaci krouticího momentu a to samočinně a jednoduše bez složitého řízení pracovního tlaku obvodu a to vše při konstantním příkonu. Vzhledem k tomu, že pohon podle vynálezu je hydraulický, je zvláště vhodný pro použití v dolech s nebezpečím výbuchu plynu.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

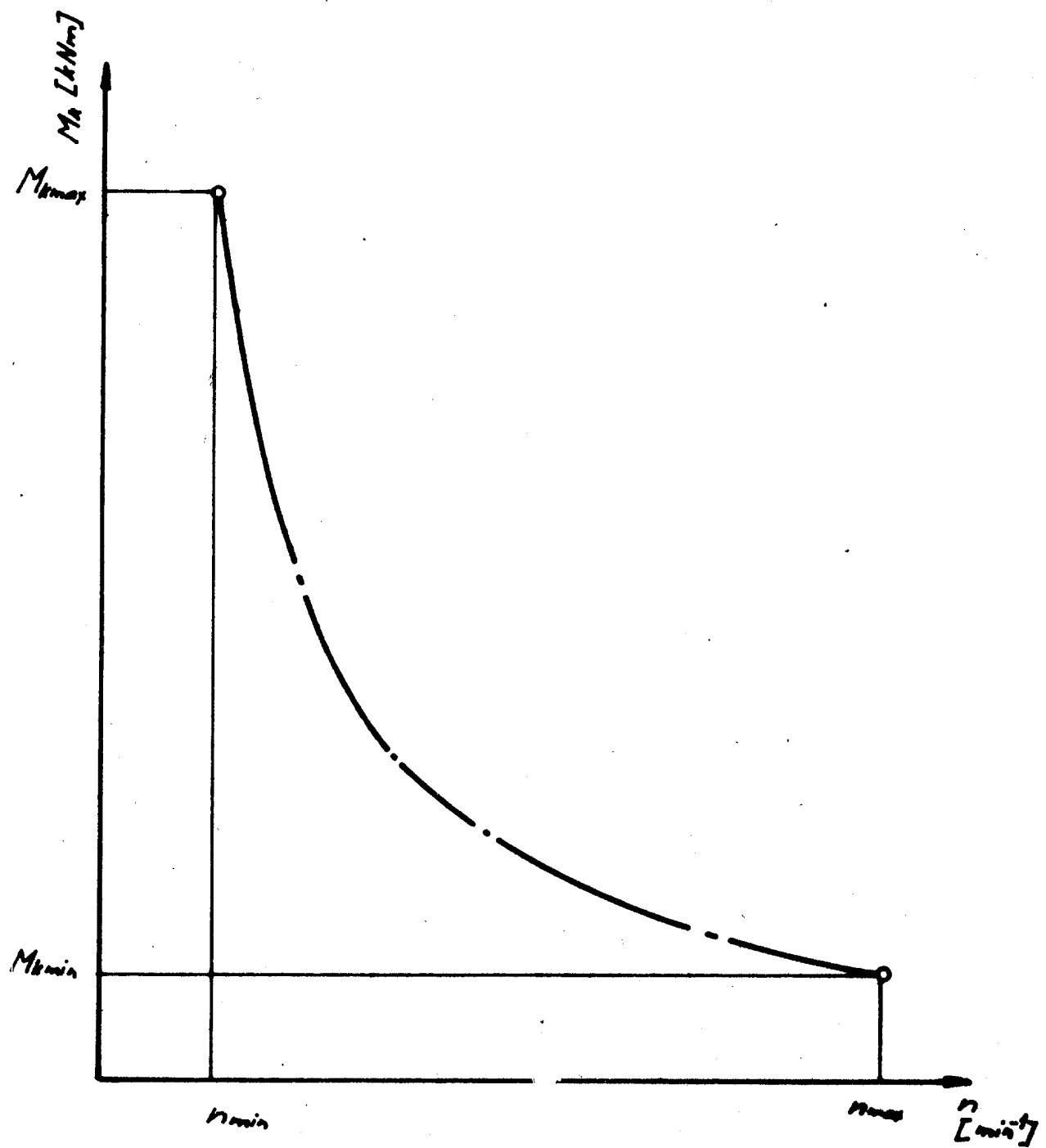
1. Hydraulický pohon vrtací hlavy komínovacího důlního stroje, vyznačující se tím, že sestává jednak z konstantního hydrogenerátoru (2) napojeného vedením (22) přes rozvaděč (5) na regulační hydromotor (3), který je napojen svým zpětným vedením (23) na tentýž rozvaděč (5) a je spojen rovněž se servomotorem (11), na jehož vedení (29) je připojen ovládací ventil (10) a jednak sestává pohon vrtací hlavy z hydrogenerátoru (7) řídicího okruhu, na jehož vedení (25) je zaústěno vedení (26) zmíněného ovládacího ventilu (10) a dále připojena dvojice ovládacích ventilů (8, 9), spojených každý jedním vedením (27, případně 28) s jedním z obou vstupů rozvaděče (5) a současně je vedení (25) ještě napojeno na servomotor (11).

2. Hydraulický pohon podle bodu 1, vyznačující se tím, že mezi rozvaděč (5) a konstantní hydrogenerátor (2) je na vedení (22) napojeno vedení (24) tlakového ventilu (6) a v místech mezi zaústěním vedení (26) ovládacího ventilu (10) a konstantní hydrogenerátor (7) je na vedení (25) řídicího okruhu připojen vedením (30) tlakový ventil (13).

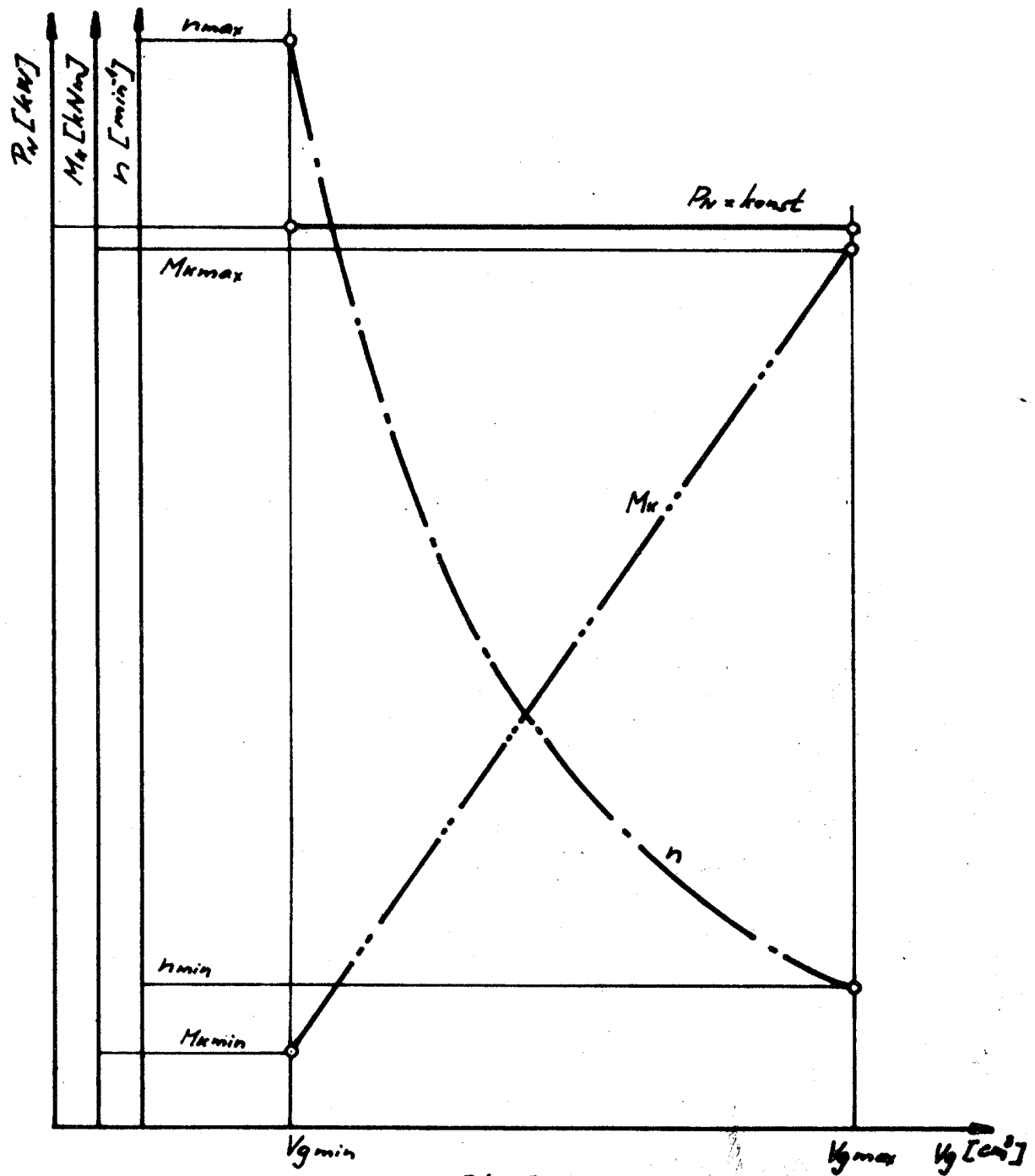
3 výkresy



Obz. 1



Obr. 2



Obr. 3