Äâèãàòåëè âíóòð. ñãîðàíèÿ

Òåïëîâûå äâèãàòåëè, â êîòîðûõ ñãîðàíèå òîïëèâà ïðîèñõîäèò âíóòðè öèëèíäðà, à ïðåîáðàçîâàíèå òåïëîâîé ýíåðãèè â ìåõàíè÷åñêî
Â Â Â ÏÐÈÍÖÈÏ ÄÅÉÑÒÂÈß ÎÎÐØÍÅÂÛÕ ÄÂÈÃÀÒÅËÉ ÂÍÓÒÐÅÍÍÅÃÎ ÑÃÎÐÀÍÈßÒåïëîâûå äâèãàòåëè, â êîòîðûõ ñãîðàíèå òîïëè
äâèãàòåëüìè âíóòðåííåãî ñãîðàíèÿ.Äâèãàòåëü âíóòðåííåãî ñãîðàíèÿ (ðèñ. 1) ñîñòîèò èç ñëåäóþùèõ îñíîâíûõ ÷àñòåé: öèëèíäðà 5
âàëà 7. Ìîòûëåâàÿ øåéêà êîëåí÷àòîãî âàëà øàðíèðíî ñîåäèíåíà ñ íèæíåé ãîëîâêîé øàòóíà, à ïîðøåíü ïîñðåäñòâîì ïîðøíåâîãî ïàëüöà
äâèãàòåëÿ. Îòäåëüíûé ïðîöåññ ðàáî÷åãî öèêëà, ñîâåðøàþùèéñÿ â öèëèíäðå äâèãàòåëÿ çà îäèí ðîä ïîðøíÿ (âñàñûâàíèå, ñæàòèå
èëè ÷åòûðå ðîäà ïîðøíÿ (îäèí èëè äâà îáîðîòà êîëåí÷àòîãî âàëà). Â ïåðâîì ñëó÷àå äâèãàòåëü áóäåò íàçûâàòüñÿ äâóõòàêòíûì, à â
òî÷êàìè (â. ì. ò. è í. ì. ò.).Äëèíà ïóòè, êîòîðûé ïðîõîäèò ïîðøíåâ ïðè äâèæåíèè îò îäíîé ìåðòâîé òî÷êè ê äðóãîé, íàçûâàåòñÿ õîäîì ïî
áûñòðîõîäíîñòè äâèãàòåëÿ:Â Ñò = 2Sn ì/ñåê,(1)Â ääå Ñò - ñðåäíÿÿ ñêîðîñòè ïîðøíÿ, ì/ñåê; S- õîä ïîðøíÿ, ì; ï - ÷èñëî îäíîðîòîâ âàëà
â â. ì. ò., íàçûâàåòñÿ êàìåðîé ñæàòèÿ, èëè êàìåðîé ñãîðàíèÿ, à îáúåì, îáðàçóþùèéñÿ ïðè äâèæåíèè ïîðøíÿ îò â. ì. ò. äî í. ì. ò.- ðàá

Â Vh = (Ï€D2/4)Â·S = 0.785D2S,(2)Â

ãäå Vh Â - ðàáî÷èé îáúåì öèëèíäðà; D - äèàìåòð öèëèíäðà; S - õîä ïîðøíÿ.

Ïîëíûì îáúåìîì öèëèíäðà ÿâëÿåòñÿ ñóììà åãî ðàáî÷åãî îáúåìà è îáúåìà êàìåðû ñãîðàíèÿ:Va = Vh + Vc.(3)

Â

Îòíîøåíèå ïîëíîãî îáúåìà öèëèíäðà ê îáúåìó êàìåðû ñæàòèÿ íàçûâàåòñÿ ñòåïåíüþ ñæàòèÿ è íàõîäèòñÿ ïî ôîðìóëåÎµ = Va/Vc = (Vc +

Â

{mospagebreak title=Öèêëû äâèãàòåëåé âíóòðåííåãî ñãîðàíèÿ}Â Â Â ÖÈÊËÛ ÄÂÈÃÀÒÅËÉ ÂÍÓÒÐÅÍÍÅÃÎ ÑÃÎÐÀÍÈßÏðèíÿòî, ÷
èäåàëüíûì ãàçîì - â öèêëèíäðå òàêîé æå èäåàëüíîé ìàøèíû. Ýòà óñëîâíîñòü ïîçâîëÿåò óñòàíàâëèâàòü ñòàïåíü ïðèáëèæåíèÿ öèêëèà
ñëåäóþùèõ òðåõ öèêëîâ: ñ áûñòðûì, ïîñòåïåííûì è ñìåøàííûì ñãîðàíèåì.Â ïðâîì ñëó÷àå òåïëî ñîîáùàåòñÿ ðàáî÷åìó òåëó ïðè ïîñòîÿí
òåïëèà ê ðàáî÷åìó òåëó ÷àñòè÷íî ïðè ïîñòîÿííîì îáúåìå è ïåðåìåííîì äàâëåíèè, à çàòåì ÷àñòè÷íî ïðè ïåðåìåííîì îáúåìå è ïîñòîÿííîì äàâëå
ñæàòèÿ (Îµ = 12 Ã· 20), ñàìîâîñïëàìåíåèå òîïëèâà â ðåçóëüòàòå âûñîêîãî ñæàòèÿ è ïðèìåíåíèå òÿæåëûõ ñîðòîâ òîïëèâà.Âñå êà
ñìåñè ó íèõ ïðîèñõîäèò íàñòîëüêî áûñòðî, ÷òî ïîðøåíü íå óñïåâàåò ñêîëüêî-íèáóäü ñóùåñòâåííî ïåðåìåñòèòüñÿ â öèëèíäðå.Â ÐÀÁ
êàê óêàçûâàëîñü, ïðîèñõîäèò çà ÷åòûðå õîäà ïîðøíÿ, èëè, ÷òî òî æå, çà äâà îáîðîòà êîëåí÷àòîãî âàëà. ×òîáû íàãëÿäíî ïðåäñòàâèò
ñîñòîÿíèå ãàçà â êàæäîé òî÷êå îáúåìà öèëèíäðà.Â I òàêò - ãñàñûâàíèå. Ïîðøåíü äâèæåòñÿ îò â. ì. ò. ê í. ì. ò. Îáúåì íàä ïîðøíåì óâ
Äàâëåíèå ãàçîâ ïðè ãñàñûâàíèè íèæå àòìîñôåðíîãî, ÷òî îáúÿñíÿåòñÿ ñîïðîòèâëåíèåì êàðáþðàòîðà è âïóñêîãî òðóáîïðîâîäà, è ñîñò
äèàãðàììå ïðîöåññ âñàñûâàíèÿ èçîáàæàåòñÿ ëèíèåé ab (ðèñ. 2).II òàêò - ñæàòèå. Ïîðøåíü äâèæåòñÿ îò í. ì. ò. ê â. ì. ò. ïðè çàê
400Â° Ñ.Íà èíäèêàòîðíîé äèàãðàììå ïðîöåññ ñæàòèÿ èçîáàæàåòñÿ ëèíèåé bñ.Â êàðáþðàòîðíûõ äâèãàòåëÿõ âîñïëàìåíåèå ãîðþ
òàê êàê ïîâûøåíèå ñòåïåíè ñæàòèÿ ãîðþ÷åé ñìåñè ìîæåò äàæå ïðèâåñòè ê åå ïðææäåðåìåíåíèþ âîñïëàìåíåíèþ èëè ñàìîâîñïëàìåíè
èñêðîé è, ñãîðàÿ, âûäåëÿåò áîëüøå êîëè÷åñòâî òåïëà. Ñãîðàíèå ïðîèñõîäèò ïðè ïîñòîÿííîì îáúåìå.Íà èíäèêàòîðíîé äèàãðàììå ïðîöåñ
1800Â° Ñ, à äàâëåíèå - äî 40 áàð è âûøå. Ïîä äåéñòâèåì äàâëåíèÿ ðàñøèðÿþùèõñÿ ãàçîâ ïîðøåíü äâèæåòñÿ ê í. ì. ò. Ïðè ýòîì äàâ
èçîáàæàåòñÿ ëèíèåé zd. IV òàêò - âûïóñê. Ïîñëå ðàñøèðåíèÿ ãàçîâ ïîðøåíü äâèæåòñÿ ê â. ì. ò. ×åðåç îòêðûòûé âûïóñêíîé êëàï
500Â° Ñ.Íà èíäèêàòîðíîé äèàãðàììå âûïóñê õàðàêòåðèçóåòñÿ èëèíèåé da.Çàòåì öèêë ïîâòîðÿåòñÿ â òîì æå ïîðÿäêå.Òàêèì îáðàçîì
äâèãàòåëå ðàáî÷èé öèêë ñîâåðøàåòñÿ çà îäèí îáîðîò êîëåí÷àòîãî âàëà. Íàïîìíèíèåì öèëèíÂ-äðà ãîðþ÷åé ñìåñüþ, ñæàòèå è ñãîðàí
ñîâåðøàþòñÿ ëèøü íà íåêîòîðîé ÷àñòè ðàáî÷åãî õîäà ïîðøíÿ. Íà ðèñ. 3 ïîêàçàíà íèæíÿÿ ÷àñòü èíäèêàòîðíîé äèàãðàììû è ñõåìà äâó

Âî âðåìÿ õîäà ïîðøíÿ íà ó÷àñòêå Íï' îò í. ì. ò. ê â. ì. ò. â öèëèíäðå ïðîèñõîäèò ïðîäóâêà è çàðÿäêà öèëèíäðà ãîðþ÷åé ñìåñüþ (èëè â
êàðáþðàòîðíûõ äâèãàòåëåé) èëè âîçäóõà (ó äèçåëåé) ñ ïîñëåäóþùèì âîñïëàìåíåíèì ãîðþ÷åé ñìåñè. Â êàðòåðå â ýòîò ïåðèîä ïî

Ïðè äâèæåíèè ïîðøíÿ îò â. ì. ò. ê í. ì. ò. â öèëèíäðå âíà÷äëå ïðîèñõîäèò ñãîðàíèå ãîðþ÷åé ñìåñè è ðàñøèðåíèå ïðîäóêòîâ ñãîðàíèÿ
ïåðåìåùàåò ãîðþ÷åé ñìåñè èëè âîçäóõà â öèëèíäð.

Äëÿ îáåñïå÷åíèÿ ñãîâåðåìåííîãî ïñòóïëåíèÿ â öèëèíäð ãîðþÂ-÷åé ñìåñè è âûõîäà îòðàáîòàâøèõ ãàçîâ â äâóõòàêòíûõ äâèãàòåëÿõ
ðàñïðåäåëåíèàì, èëè ïðÿìîòî÷íî-ùåëåâîé (ðèñ. 5).Â Â Â

Ê êîíóóðíûì îòíîñÿòñÿ ãàçîðàñïðåäåëèòåëüíûå ìåõàíèçìû, ó êîòîðûõ âûïóñê îòðàáîòàâøèõ ãàçîâ è ïîñòóïëåíèå â ðàáî÷èé öèëèíäð
âîçäóõ äâèæåòñÿ ïî çàääíîìó êîíóóðó, âûòåñíÿÿ îòðàáîòàâøèå ãàçû ÷åðåç âûïóñêíûå îêíà.Îðè ïðÿìîòî÷íîé ïðîäóâêâ ïðîäóâî÷íûé âî
ùåëåâîì ðàñïðåäåëåíèè îòðàáîòàâøèå ãàçû óäàëÿþòñÿ ÷åðåç îäèí êëè íåñêîëüêî âûïóñêíûõ êëàïàíîâ, ðàñïîëîæåííûõ â êðûøêå ðà
îêðóæíîñòè öèëèíäðà îêíà, êîòîðûå îòêðûâàþòñÿ ïðè ïðèáëèæåíèè ïîðøíÿ ê í. ì. ò. Ïðîäóâî÷íûé âîçäóõ äâèæåòñÿ ñíèçó âåðõ îò î
äâèãàòåëÿ.Èíäèêàòîðíàÿ äèàãðàììà äâóõòàêòíîãî äèçåëÿ, ðàáîòàþùåãî ïî ñìåøàííîìó öèêëó, èçîáðàæåíà íà ðèñ. 6.Â Â ×åòûðåõò
7) îñóùåñòâëÿåòñÿ â òàêîé ïîñëåäîâàòåëüíîñòè: I òàêò - âñàñûâàíèå. Ïîðøåíü äâèæåòñÿ îò â. ì. ò. ê í. ì. ò. ïðè îòêðûòîì âñàñûâà
äîñòèãàåò 0,85-0,90 áàð. Òåìïåðàòóðà âîçäóõà â êîíöå òàêòà áóäåò ïðèìåðíî íà 20-30Â° âûøå òåìïåðàòóðû îêðóæàþùåé ñðåäû
äâèæåòñÿ îò í. ì. ò. ê â. ì. ò. ïðè çàêðûòûõ êëàïàíàõ ðàáî÷åãî öèêëîâà. Âîçäóõ ñæèìàåòñÿ äî äàâëåíèÿ 28-40 áàð, ïðè÷åì òåìïå
ëèíèåé bñ.
III òàêò - ðàáî÷èé õîä (ñãîðàíèå è ðàñøèðåíèå). Ó â. ì. ò. âÂ öèëèíäð âïðûñêèâàåòñÿ òîïëèâî ïîä äàâëåíèåì 110-250 áàð è âûøå
Â Â Â

áåñêîìïðåññîðíûõ äèçåëåé (ðèñ. 9) - ïî ñìåøàíííìó öèêëó (ïðè ð è V = const).Îáðàçóþùèåñÿ ïðè ýòîì ãàçû äîñòèãàþò äàâëåíèå â 40
êîíöå òàêòà ðàñøèðåíèÿ äàâëåíèå ñíèæàåòñÿ äî 2,5-4,5 áàð ïðè òåìïåðàòóðåÂ ãàçîâ - äî 600-700Â° Ñ.Íà èíäèêàòîðíûõ äèàãðàì
âûïóñêê. Ïîðøåíü äâèæåòñÿ îò í. ì. ò. ê â. ì. ò., âûòàëêêèâàÿ îòðàáîòàâøèå ãàçû èç öèëèíäðà ÷åðåç îòêðûòûé âûÂ-ïóñêíîé êëàïàí.
âûïóñê îòðàáîòàâøèõ ãàçîâ èçîáðàæàåòñÿÂ ëèíèåéÂ da.Ïîñëå ýòîãî ðàáî÷èé öèêë ïîâòîðÿåòñÿ.Â äâèãàòåëÿõ äëÿ ëó÷øåé î÷è
âïóñêà è î÷èñòêè öèëèíÂ-äðîâ, â ñâÿçè ñ ÷åì îòêðûòèå äñàñûâàþùèõ è âûïóñêíûõ êëàïàíîâ ïðîèçâîäèòñÿ äî ìåðòâîé òî÷êè (ñ ïîâî
ñãîðàíèÿ òîïëèâà äãî âîñïëàìåíåíèå îñóùåñòâëÿåòñÿ äî ìåðòâîé òî÷êè (ñ ïîâðåæåíèåì).Ôàçû ãàçîðàñïðåäåëåíèÿ, ò. å. ìîìåíòû îòêð
èçîáðàæàþòñÿ â âèäå êðóãîâîé äèàãðàììû (ðèñ. 10 èÂ 11).Â
Â {mospagebreak title=Îñíîâûå òåîðåòè÷åñêèå ñâåäåíèÿ}Â Â Â Â ÎÑÍÎÂÍÛÅ Â ÒÅÎÐÅÒÈ×ÅÑÊÈÅ ÑÂÅÄÉÍÈßÃëàâûìè ðàçìåðà
õàðàêòåðèçóþùèì äâèãàòåëü, îòíîñÿòñÿ: ìîùíîñòü, ÷èñëî îáîðîòîâ, óäåëüíûé ðàñõîä òîïëèâà, à òàêæå åãî ãàáàðèòíûå ðàçìåðû (ã
ñîâåðøåìàÿ ãàçàìè â öèëèíäðå äâèãàÂ-òåëÿ, íàçûâàåòñÿ èíäèêàòîðíîé ðàáîòîé. Ðàáîòà çà îäèí öèêë ðàâíà ïðîèçâåäåíèþ ñèëû

Â

ãäå pi - ñðåäíåå èíäèêàòîðíîå äàâëåíèå ãàçîâ, í/ì2;

F - ïëîùàäü ïîðøíÿ, ì2;

S -Â õîä ïîðøíÿ, ì,

Â èëèLi = piVs äæ,(6)

Â

ãäå VS Â - îáúåì ðàáî÷åãî öèëèíäðàVs = FsS = (Ï€D2/4)Â·S ì3,(7)ïðè÷åì, òàê êàê ðàáîòà ýêâèâàëåíòíà ïëîùàäè èíäèêàòîðíîé äèà
äàâëåíèåìpi = Li/Vs í/ì2,(8)ò. å. ñðåäíèì èíäèêàòîðíûì äàâëåíèåì íàçûâàåòñÿ òàêîå óñëîâíî ïîñòîÿííîå äàâëåíèå, êîòîðîå, ïåðåìåùà
äâèãàòåëÿ. Îíà ìåíüøå èíäèêàòîðíîé íà åâëè÷èíó ðàáîòû, ðàñõîäóåìîé äâèãàòåëåì íà ïðåîäîëåíèå ñîïðîòèâëåíèé:Le = Li - Lm,(9)

ãäå Lm ðàáîòà ñîïðîòèâëåíèé, íàçûâàåìàÿ îáû÷íî ðàáîòîé ìåõàíè÷åñêèõ ïîðåðü äâèãàòåëÿ.

Ýôôåêòèâíóþ ðàáîòó ïî äíàëîãèè ñ èíäèêàòîðíîé ìîæíî âûðàçèòü â âèäåLe = peVs,(10)ãäå. ðå - ñðåäíåå ýôôåêòèâíîå äàâëåíèå.Ò
ýôôåêòèâíóþ ðàáîòó çà öèêë. Ýòà âåëè÷èíà òàêæå ÿâëÿåòñÿ óñëîâíîé, íî â îòëè÷èå îò ðå õàðàêòåðèçóåò íåêîòîðóþ ñðåäíþþ â
áîëüøå ïåðåäàâàìàÿ ìîùíîñòü, òåì áîëüøå ñðåäíåå ýôôåêòèâíîå äàâëåíèå.Ñëåäîâàòåëüíî, ðå ïîðåäëÿåò ñòàïåíü çàãðóæåííîñòè
ãàðàíòèðóåòñÿ äëÿ ðàáîòû íà îïðåäåëåííûõ îáîðîòàõ êîëåí÷àòîãî âàëà.Ìîùíîñòü äâèãàòåëÿ ÿâëÿåòñÿ îñíîâíîé åãî õàðàêòåðèñòèê
ìîùíîñòü, ðàçâèâàåìàÿ äâèãàòåëåì íà êîíöå êîëåí÷àòîãî âàëà è îòäàâàåìàÿ ñèëîâîé ïåðåäàà÷å (íà ýëåêòðîãåíåðàòîð, ïðèâîäíîé ðåìè
 èíäèêàòîðíàÿ ìîùíîñòü; Nm,- ìîùíîñòü ìåõàíè÷åñêèõ ïîðåðü, çàòðà÷èâàåìàÿ íà ïðåîäîëåíèå ñîïðîòèâëåíèé. Åñëè äâèãàòåëü äåëàå
(12)ãäå D - äèàìåòð öèëèíäðà, ì; S- õîä ïîðøíÿ, ì; n - ÷èñëî îáîðîòîâ âàëà â ñåêóíäó; i- ÷èñëî öèëèíäðîâ; ði Â - ñðåäíåå èíäèêàòîðí
÷èñëà öèêëîâ çà îäèí è òîò æå ïðîìåæóòîê âðåìåíè.Ïðèâääåííàÿ ôîðìóëà ñïðàâåäëèâà äëÿ ÷åòûðåõ- è äâóõòàêòíûõ äâèãàòåëåé
(Ï€D2/4)Â·S ïðåäñòàâëÿåò ñîáîé âåëè÷èíó ðàáî÷åãî îáúåìà öèëèíäðà. Ïîýòîìó ìæíî çàïèñàòü: Ni = (piVhni/103z) êÂò,(13)

Àíàëîãè÷íî âûðàçèòñÿ è ýôôåêòèâíàÿ ìîùíîñòü ÷åòûðåõ-è äâóõòàêòíîãî äâèãàòåëåé:Ne = (peVhni/103z) êÂò,(14)

ãäå ðå - ñðåäíåå ýôôåêòèâíîå äàâëåíèå, í/ì2.Â äâèãàòåëÿõ âíóòðåííåãî ñãîðàíèÿ ðàáîòà ñîâåðøàåòñÿ çà ñ÷åò òåïëà, âûäåëÿþù
èíäèêàòîðíóþ ðàáîòó â öèëèíäðå äâèãàòåëÿ, íàçûâàåòñÿ èíäèêàòîðíûì êîýôôèöèåíòîì ïîëåçíîãî äåéñòâèÿ è ïðåäñòàâëÿåò ñîáîþ î

ãäå Â - ñåêóíäíûé ðàñõîä òîïëèâà, êã/ñåê;

QHP- íèçøàÿ òåïëîòà ñãîðàíèÿ òîïëèâà, êäæ/êã. Çíà÷åíèÿ è. ê. ï. ä. äëÿ ðàçíûõ äâèãàòåëåé ñîñòàâëÿþò:äâóõòàêòíûå äèçåëèÂ
äèçåëèÂ Â Â Â Â

Qâ - òåïëî, óíåñåíîíå ñ îõëàæäàþùåé âîäîé;

Qâ. ã - òåïëî, óíåñåíîíå ñ âûõëîïíûìè ãàçàìè;

Qí.ñ - òåïëî, ïîëó÷àåìîå ïðè íåïîëíîì ñãîðàíèè;

Qîñò - òàê íàçûâàåìûé îñòàòî÷íûé ÷ëåí áàëàíñà, ðàâíûé ñóììå âñåõ íåó÷òåííûõ ïîòåðü òåïëîòû. Ïðè îïðåäåëåíèè âåëè÷èíû òåïëîâî
ëåâîé ÷àñòè óðàâíåíèÿ ïðåäñòàâëÿåò ñîáîé êîëè÷åñòâî òåïëà â ïðîöåíòàõ ïî îòíîøåíèþ êî âñåìó òåïëó Q, ò.å.Â qe = (Qe/Q)Â·100

Â (23)

Â Ðàñïîëàãàåìîå òåïëî Q ïðàêòè÷åñêè ïîðåäåëÿþò ïî íèçøåé òåïëîòå ñãîðàíèÿ òîïëèâà QHP è ñåêóíäíîó ðàñõîäó òîïëèâà Gñ Â êã

Â (24)

Òåïëî, èñïîëüçîâàííîå íà ïîëåçíóþ ýôôåêòèâíóþ ðàáîòó äèçåëÿ çà 1 ñåê

Â Qe = Ne êÄæ.

Â (25)Íà ðèñ. 12 ïðåäñòàâëåíà äèàãðàììà òåïëîâîãî áàëàíñà äèçåëÿ ñ íàääóâîì.Õàðàêòåðèñòèêè äâèãàòåëåé. Õàðàêòåðèñòèê
ðàñÂ-õîäà òîïëèâà è ò. ä.Õàðàêòåðèñòèêè ñîñòàâëÿþñÿ ïðè èñïûòàíèÿõ äâèãàòåëÿ íà ñòåíäå è çàãðóçêå åãî òîðìîçîì (ãèäðàâ
óñòàíîâêè.Ðàçëè÷àþ õàðàêòåðèñòèêè: ñêîðîñòíóå,Â íàãðóçî÷íûå èÂ ðåãóëèðîâî÷íûå. Íà ïîñëåäíèõ ìû íå áóäåì îñòàíàâëèâàòü
ïîäðîáíî.Ñêîðîñòíûå õàðàêòåðèñòèêè îïðåäåëÿþò çàâèñèìîñòü ìùíîñòè èëè êðóòÿùåãî ìîìåíòà îò ÷èñëà îáîðîòîâ äâèãàòåëÿ. Ðàçë
çàâèñèìîñòè ìàêñèìàëüíîé ìùíîñòè èëè êðóòÿùåãî ìîìåíòà îò ÷èñëà îáîðîòîâ äâèãàòåëÿ ïðè íàèáîëüøåé ïîäà÷å òîïëèâà. Òàê êàê â
íàèáîëüøèõ ìùíîñòåé, êîòîðûå ìîæíî ïîëó÷èòü îò äâèãàòåëÿ íà ðàçíûõ ÷èñëàõ îáîðîòîâ.Ïîñòðîèâ çàâèñèìîñòü ìùíîñòè òðåíèÿ îò ÷è
÷èñëó îáîðîòîâ.Ýôôåêòèâíàÿ ìùíîñòü âñåãäà èìååò ìàêñèìàëüíîå çíà÷åíèå ïðè ÷èñëå îáîðîòîâ ìåíüøåì, ÷åì òî, ïðè êîòîðîì ïîëó÷àòü
÷èñëî îáîðîòîâ, ìîæíî ïîëó÷èòü òàêîé ðåæèì äâèãàòåëÿ, ïðè êîòîðîì ìùíîñòü òðåíèÿ îêàæåòñÿ ðàâíîé èíäèêàòîðíîé ìùíîñòè, à ýôôåê
ìùíîñòè, êîíå÷íî, íåöåëåñîîáðàçíà.Çàâèñèìîñòü ðå îò ÷èñëà îáîðîòîâ n ìîæíî ïîëó÷èòü ïî ôîðìóëåpe = Î·mpi.

Â (26)Âèíòîâûìè õàðàêòåðèñòèêàìè äâèãàòåëåé íàçûâàþñÿ êðèâûå çàâèñèìîñòè ìùíîñòè èëè êðóòÿùåãî ìîìåíòà îò ÷èñëà îáîðî
= Gn3.

Â (27)Ìùíîñòü äâèãàòåëÿ, íàãðóæåííîãî âèíòîì, ïðè êàæäîì ÷èñëå îáîðîòîâ ðàâíà ìùíîñòè, ïîãëîùàåìîé âèíòîì, ïîýòîìóNe = Gn3.

Â (28)Òàêèì îáðàçîì, ýôôåêòèâíàÿ ìùíîñòü äâèãàòåëÿ ïî âèíòîâîé õàðàêòåðèñòèêå èçìåíÿåòñÿ òàê æå, êàê è ìùíîñòü, ïîãëîùàåì
çàêîíó, òî äâèãàòåëü, íàãðóæåííûé âèíòîì, ïðè èçìåíåíèè ÷èñëà îáîðîòîâ äîëæåí ðåãóëèðîâàòüñÿ èçìåíåíèåì ïîëîæåíèÿ äðîññåëÿ â
ìàêñèìàëüíî âîçìîæíûì. Ýòîìó ÷èñëó îáîðîòîâ ñîîòâåòñòâóåò ìàêñèìàëüíàÿ ìùíîñòü äâèãàòåëÿ Nmax. Ïðè ÷èñëå îáîðîòîâ n > nmax
ïîãëîùàåìàÿ âèíòîì (ïî âèíòîâîé õàðàêòåðèñòèêå). Ïðè ÷èñëå îáîðîòîâ n < nmax ìîùíîñòü, ïîãëîùàåìàÿ âèíòîì, îêàçûâàåòñÿ ìåíüøå ÷å
äâèãàòåëÿ âîçìîæíà òîëüêî ïðè ñîîòâåòñòâóþùåì äðîññåëèðîâàíèè èëè óìåíüøåíèè ïîäà÷è òîïëèâà.Íàãðóçî÷íûå õàðàêòåðèñòèêè
ìùíîñòüþ èëè ñðåäíèì ýôôåêòèâíûì äàâëåíèåì ïðè ïîñòîÿííîì ÷èñëå îáîðîòîâ. Îáû÷íî íàãðóçî÷íûå õàðàêòåðèñòèêè âûðàæàþò çàâèñ
äîñòèãàåìûõ äðîññåëèðîâàíèåì ñåæåæé ñìåñè èëè èçìåíåíèåì ïîäà÷è òîïëèâà íàñîñîì.Ïðàêòè÷åñêèé ñìûñë íàãðóçî÷íîé õàðàêòåðè
îáîðîòîâ.Â ïðîöåññå ñíÿòèÿ õàðàêòåðèñòèêè ïðè n=const ïåðåõîä îò îáîíé îïûòíé òî ÷êè ê äðóãîé, ò. å. èçìåíåíèå íàãðóçêè äâèãà
ðàáîòó ïðè ðàçíûõ ÷èñëàõ îáîðîòîâ è ðàçíûõ ìùíîñòÿõ (áàëàíñèðîâå äèíàìî, ãèäðîòîðìîç).Ýôôåêòèâíàÿ ìùíîñòü, ðàçâèâàåìàÿ äâèãà
= NÒ.Òàê êàê ìùíîñòü òðåíèÿ ïî íàãðóçî÷íîé õàðàêòåðèñòèêå (n=const) ìîæåò ñ÷èòàòüñÿ ïîñòîÿííîé, òî èíäèêàòîðíàÿ ìùíîñòü Ni
òðåíèÿ NÒ.Ïîñòîÿííàâî ìùíîñòè òðåíèÿ ïî íàãðóçî÷íîé õàðàêòåðèñòèêå ïðèâîäèò ê óâåëè÷åíèþ ìåõàíè÷åñêîãî ê. ï. ä. ñ íàãðóçêîé.

Â (29)Â Òàê êàê NÒ = const, à Ne óâåëè÷èâàåòñÿ ñ íàãðóçêîé, òî ÷èñëèòåëü âûðàæåíèÿ ìåõàíè÷åñêîãî ê. ï. ä. ðàñòåò áûñòðåå
óâåëè÷èâàåòñÿ, à ïðè áîëüøèõ òåìï âîçðàñòàíèÿ ìåõàíè÷åñêîãî ê.ï.ä. çíà÷èòåëüíî óìåíüøàåòñÿ. Â Â Â