



**“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo’jaligini
mexanizatsiyalash muhandislari instituti”
Milliy tadqiqot universiteti**



FAN:

**“MASHINA TRAKTOR AGREGATLARI
ISH UNUMINI BOSHQARISH”**

MAVZU

27

**«Dvigatel quvvatini oshirish
yo’llari»**



IGAMBERDIYEV ASQAR KIMSANOVICH
texnika fanlari doktori, professor



**Muhandislik tizimlarini boshqarish
kafedrasi mudiri**



Reja:

- 1. Двигателларнинг самарали қувватини ошириш усуллари.**
- 2. Механик йўқотишларни камайтириш. Ёнилғидан самарали фойдаланиш. Ёнган ғазларни тезроқ чиқариш. Сиқилиш даражасини ошириш. Иш ҳажмини ошириш. Ҳаво тўлиришни ошириш. Киритиладиган ҳавони совитиш. Двигателни қиздириш. Тоза ва сифатли ёнилғидан фойдаланиш.**

Дизел двигателининг самарали қувватини аниқлаш формуласидан қувватни ошириш

Дизел двигателининг самарали қувватини аниқлаш тенгамаси

$$N_e = \frac{P_e \pi D^2 S n i}{z \cdot 60 \cdot 1000}, \quad [кВт]$$

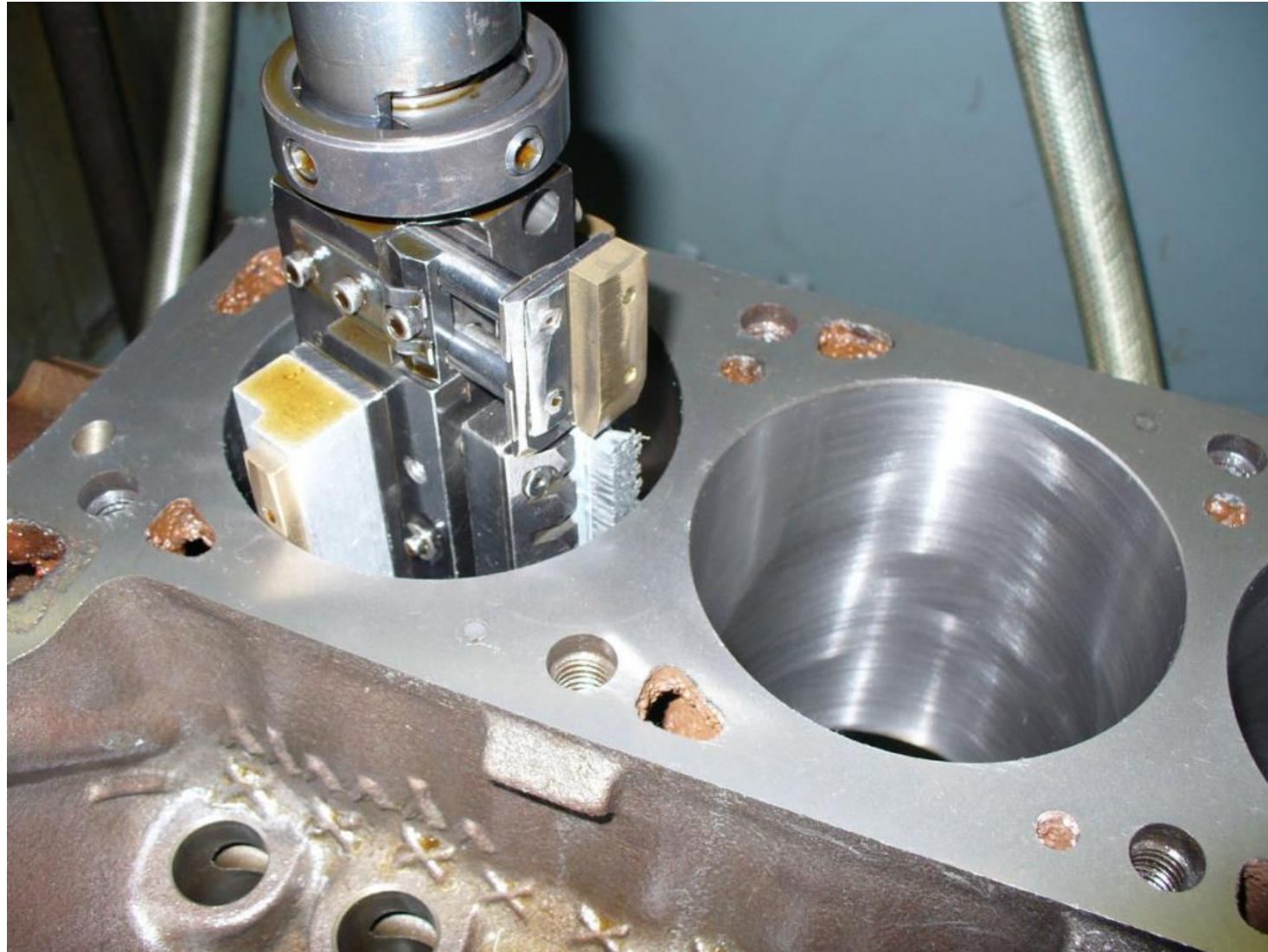
Двигателнинг самарали қувватини ошириш усуллари

1. Цилиндр D диаметрини кенгайтириш.
2. Поршен S йўлини ошириш.
3. Цилиндрлар i сонини кўпайтириш.
4. Икки тактли дизел двигателларини ($z=1$) қўллаш соҳасини кенгайтириш;
5. Тирсакли валнинг айланишлар n сонини орттириш.
6. Ўртача самарали P_e босимининг орттириш.
7. Цилиндр иш ҳажмини орттириш.
8. Цилиндр блоги каллагига якунинг ишлов бериш.
9. Деталларни енгиллатиш.

Цилиндр D диаметрини кенгайтириш

Цилиндр D диаметрини кенгайтириш. Бу усулда цилиндр диаметрини маълум чегарага қадар ошириш мақсадга мувофиқдир. Цилиндр диаметрининг ошиши билан дизелнинг ҳаракатлантирувчи қисмларига таъсир этувчи инерциал кучлар кўпаяди, двигателнинг массаси ва ўлчамлари ошади. Хозирги вақтда энг кучли кам оборотли двигателлар цилиндрларининг диаметри 105 ... 106 см га тенг;

Цилиндрни иш ҳажмини орттириш усули



Поршен S йўлини ошириш

Поршен S йўлини ошириш (поршен йўли узун дизел двигателлари доирасини кенгайтириш). Дизел двигателнинг поршен йўли цилиндр диаметри билан S/D нисбати билан чамбарчас боғлиқ. Дизел двигателларининг турли синфлари учун S/D нисбатининг тавсия этилган қийматлари мавжуд, шунинг учун қувватни оширишнинг бу усули аввалгисига бевосита боғлиқдир.

**Цилиндр блоги каллагига якунинг ишлов бериш
(клапан ости чуқурлаштирилган поршенлар ўрнатиш)**



Цилиндрлар і сонини кўпайтириш

Цилиндрлар і сонини кўпайтириш. Дизел қувватини оширишнинг ушбу усули учун ҳам чеклов мавжуд. Двигател цилиндрлари сонининг кўпайиши унинг дизайнини сезиларли даражада мураккаблаштиради ва ишончлилиқ кўрсаткичларини пасайтиради. Замонавий дизел двигателларда цилиндрларнинг сони қуйидаги сонларгача етади: паст тезликли двигателларда - 12 тагача, ўрта тезликли двигателларда - 18 тагача, юқори тезликда ишлайдиган двигателларда - 50 тагача;

Дизел двигателларини супер зарядлаш

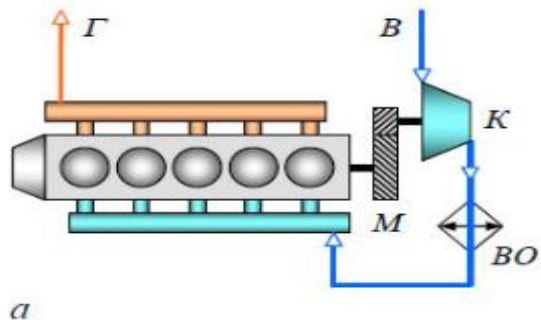


Тирсакли валнинг айланишлар n сонини орттириш

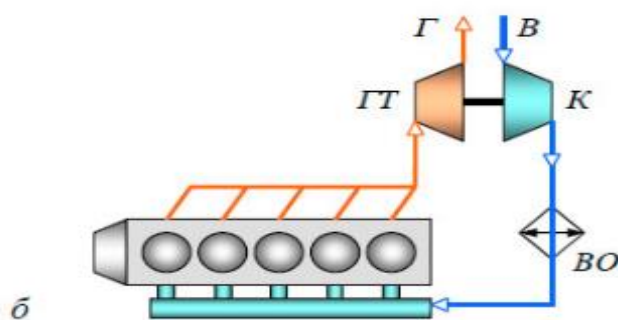
Тирсакли валнинг айланишлар n сонини орттириш (дизел ёнилғисини мажбурлаш) – двигателнинг, айниқса юқори тезликда ишлайдиган двигателнинг ресурс кўрсаткичларини сезиларли пасайишига олиб келади;

Бундан ташқари цилиндрга киритилган ҳаво зичлигини ошириш орқали ўртача самарали P_e босим орттиришга эришиш мумкин.

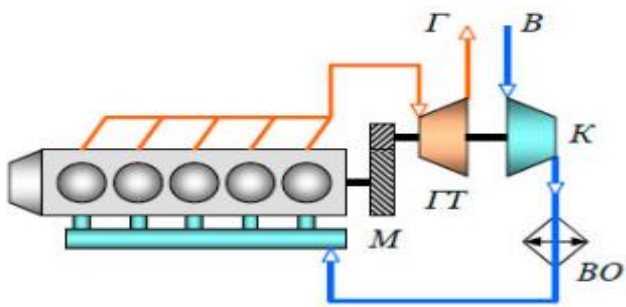
Двигатели зарядлашнинг компоновка схемалари



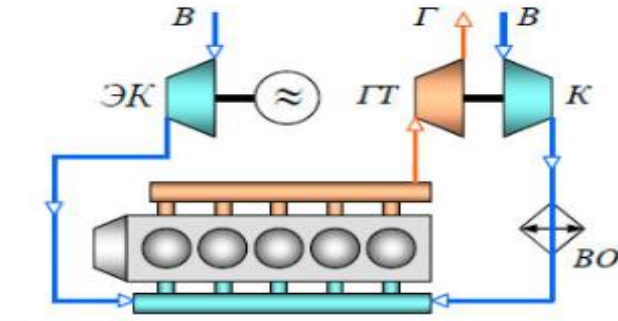
a



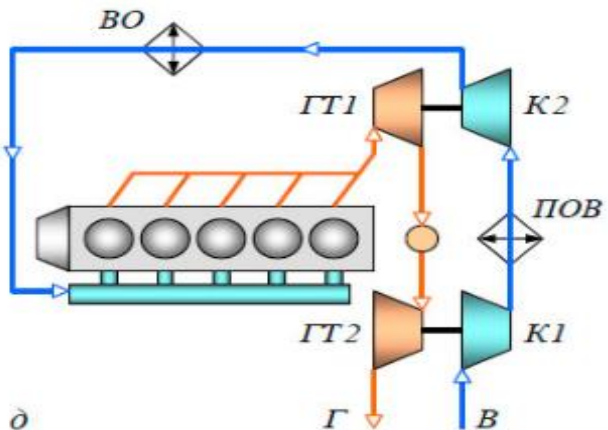
б



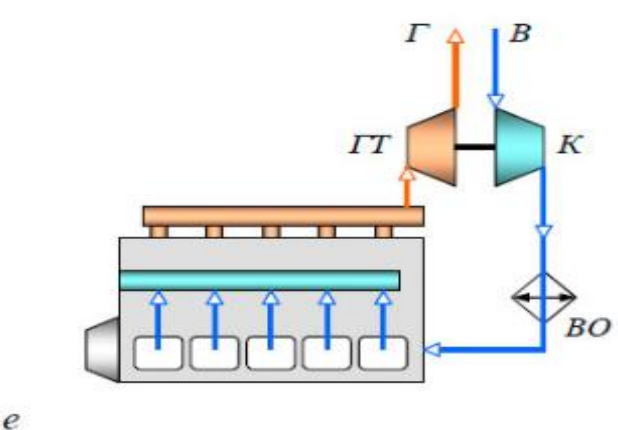
в



д



е



е

а – механический наддув;
 б – газовый наддув с импульсной турбиной;
 в – комбинированный наддув;
 г – газовый наддув с изобарной турбиной;
 д – двухступенчатый комбинированный наддув;
 е – наддув с использованием подпоршневых полостей.

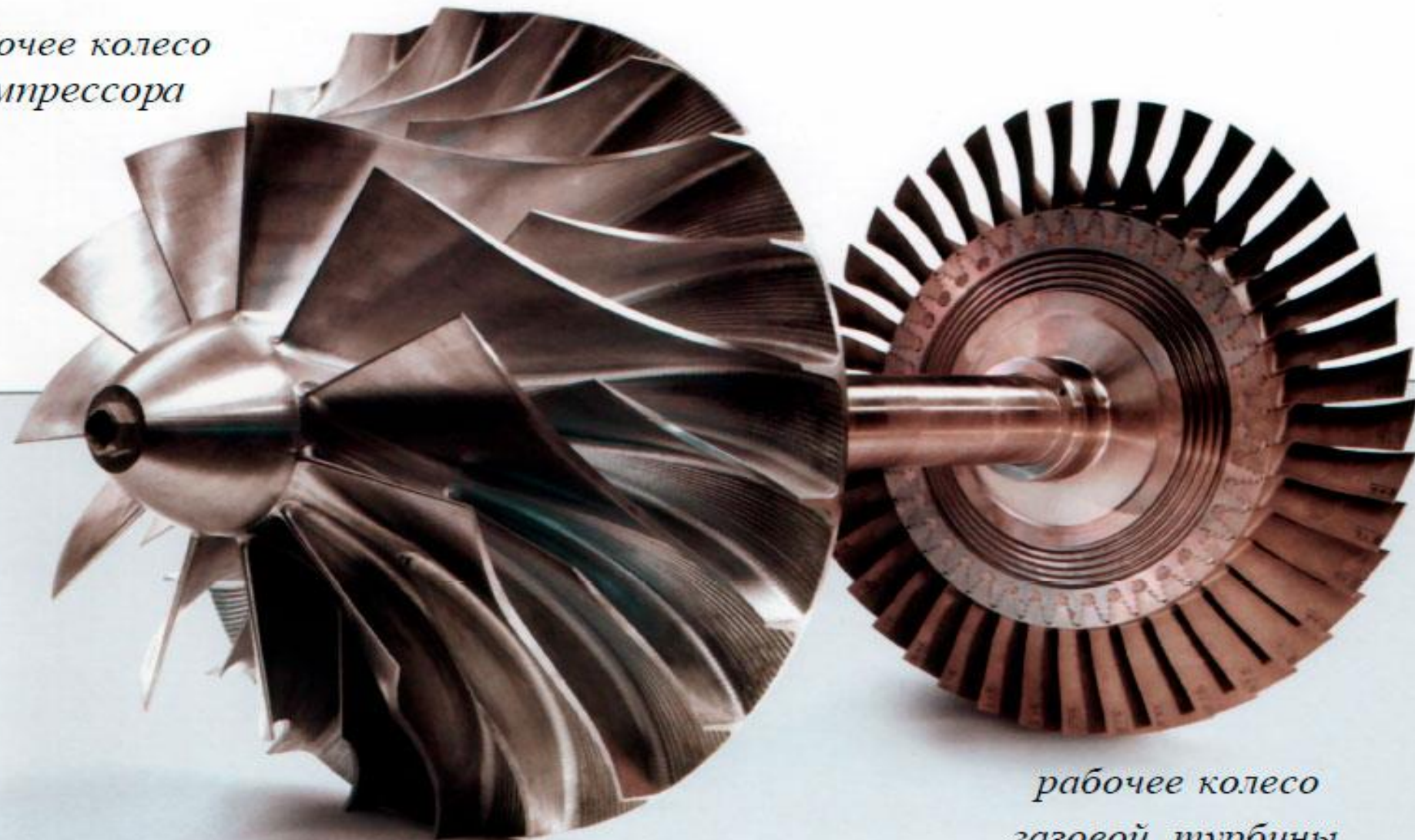
ГТ – газовая турбина;
 К – воздушный компрессор;
 ВО – воздухоохладитель;
 М – мультипликатор;
 ПОВ – промежуточный охладитель воздуха;
 ЭК – подкачивающий электрокомпрессор;
 Г – выброс выхлопных газов;
 В – забор воздуха из атмосферы.

Цилиндр иш ҳажмини орттириш

Цилиндр иш ҳажмини орттириш. Бунга цилиндрни йўниш ёки поршен йўлини узайтириш орқали эришиш мумкин. Йўниш имкониятлари цилиндр блокининг дизайни билан чекланиши мумкин. Бу мақсадда алюминий асосидаги енгил қотишмалардан тайёрланган цилиндр блогидан фойдаланиш жуда оз фойдалидир. Биринчидан, улар аввалдан ингичка деворларга эга бўлади. Иккинчидан, хаддан ташқари иссиқликдан юқори иссиқлик кенгайиш коэффициентининг юқорилигидан деформацияланиш ҳавфи баланд бўлиб, ўзак подшипниклар ўқларининг келишмовчилиги двигателни бузилишига олиб келиши мумкин. Чўянли цилиндр блоklarда бундай муаммога дуч келмайди.

Дизел двигателини газотурбинали зарядлашдаги турбокомпрессор ротори

*рабочее колесо
компрессора*



*рабочее колесо
газовой турбины*

Цилиндр блоги каллагига якунинг ишлов бериш.

Цилиндр блоги каллагига якунинг ишлов бериш. Малакали равишда модернизациялашган цилиндр блоки каллагиди двигател фойдали иш коэффициенти ошириш билан бир қаторда қувватини ҳам сезиларли даражада ошириши мумкин. Ёниш камераси қисман ёки тўлиқ цилиндр блоги каллагиди жойлашганлиги сабабли, блок каллагининг пастки юзасини фрезалаш камеранинг ҳажмини камайтиришга имкон беради, бу эса сиқиш даражасини орттиради. Цилиндр блогини фрезалаш ўрнига, юпқароқ қистирма (прокладка) қўйиш мумкин. Бунинг учун поршенларнинг клапанлар билан тўқнашувига йўл қўймаслик учун аниқ ҳисоблаш керак. Шу билан бир қаторда, клапан ости чуқурлаштирилган поршенлар ўрнатилиши мумкин.

Дизел двигателида газ турбинали ҳаво (заряд) пуркачдан фойдаланиш

Дизел двигателида газ турбинали ҳаво (заряд) пуркачдан фойдаланиш қуйидагиларга имкон беради, яъни:

- двигател цилиндрларидан чиқиб кетадиган ёниш маҳсулотларининг иссиқлик ва кинетик энергиясидан максимал даражада фойдаланиш;
- қўшимча энергия сарфисиз, двигател цилиндрларига этказиб бериладиган ҳавони сиқиш, бу эса ўз навбатида ўртача самарали босимни ва шунга мос равишда дизел қувватини оширади;
- юқоридаги чораларни қўллаш натижасида дизел энергетик қурилмасининг умумий фойдали иш коэффицентини ошириш.

Деталларни енгиллатиш

Деталларни енгиллатиш.

Шатунлар, поршенлар, маховикларни енгиллаштири ва ўрнатиш -двигател кучининг кўпайишига бир неча фоиз қўшишга ёрдам беради, аммо буровчи моментни бироз пасайади. Енгиллаштирилган маховик тезроқ айланади, яъни двигател тезликни тезроқ кўтаради. Ушбу қисмларни бошқа чоралар кўрмасдан алоҳида-алоҳида алмаштириш, асоссиз қимматга тушиши мумкин, чунки ўз-ўзидан сезиларли натижа бермайди, лекин айти пайтда бу жуда сермеҳнатлидир.

Амалдаги қувватни ошириш йўллари

Двигател қувватини оширишнинг 2 та йўли мавжуд. Биринчиси, ёнилғининг самарали ишлашини таъминлаш керак. Иккинчиси ёнилғи сарфини кўпайтириш керак. Демак биринчи вариант мақбул ҳисобланади ва бунда ёқилғини ёниш энергияси самарасини ошириш керак бўлади. Қандай ошириш мумкин?

Механик йўқотишларни камайтириш.

Ҳар қандай двигател қувватни тўла бера олмайди, агар энергиянинг маълум қисми механик йўқотишларга сарф бўлмаса. Бундан тўла халос бўлишнинг имкони йўқ. Лекин двигателсозлар энгил вазнли поршен ва шатунларни, уларнинг дастлабки ўлчамларини сақлаган ҳолда ишлаб чиқарсалар ва этказиб берсалар двигателни комплектлашда мутахассислар катта иштаха билан двигателни йиғишлари ва унинг вазни анча энгил бўлишига эришилади. Энгил вазндаги деталларни айлантириш анча энгил бўлиши ҳисобига механик йўқотишлар камайишига эришилади.

Газларни (зарядларни) киритиш ва чиқариб юбориш қаршилигини камайтириш. Нол қаршиликга эга бўлган ҳаво филтрларини қўллаш. Заряд кириш йўллари (каналларини) полировка қилиш (ялтилатиш). Таъкидлаш керакки, заряд киритиш каналлари пластик материаллардан тайёрланишини ҳисобга олсак ишчи юзаларни ялтилатишнинг умуман имкони йўқ. Маълум даражада қаршилик бор. Чиқариш трактида ҳам қаршилик ва шовқинни камайтириш ҳисобига натижага эришиш мумкин.

Сиқиш даражасини ошириш йўли билан. Сиқиш даражасининг юқори бўлиши билан, яъни цилиндр ҳажмининг ёниш камераси ҳажмига нисбати қанча катта бўлса қувват ортиши мумкин. Лекин, шунчаки сиқиш даражасини ошириб бўлмайди. Бунга механик аралашув керак бўлади. Оддий усул — цилиндр блоги каллаги озгина йўнилади ва юпқароқ прокладка қўйилади.

Иш ҳажмини ошириш йўли билан. Бу энг оддий тушунча, яъни мотор литражи қанча катта бўлса қуввати шунча кўп бўлади. Иш ҳажмини оширишнинг иккита йўли бор. Биринчиси поршен йўлини узайтириш, иккинчиси цилиндр диаметрини катталаштириш.

Силиндарга кислород (ҳаво) киритишни ошириш йўли билан. Ёқилғи миқдорини ёнишини ошириш учун ҳаво билан таъминлашни ошириш керак. Бунинг учун ҳавони босим билан цилиндрга хайдаш керак. Усуллари кўп: турбокомпрессор, ҳаво юборгичларнинг ҳар хил турлари

Силиндарга совитилган кислород (ҳаво) киритиш йўли билан. Агар двигателда турбокомпрессор бўлса ҳавони интеркулер орқали ўтказиш керак..

Двигателни қиздириб олиш йўли билан. Двигателнинг иссиқлик даражаси қанча юқори бўлса унинг фойдали иш коэффициенти ҳам юқори бўлади. Лекин двигателни ҳаддан зид қиздириб юбориш (масалан термостатни ростлаш режимини бузиш, совитиш вентилятори ремен узатмасини эчиб ташлаш) салбий оқибатларга олиб келади.

Двигател (мотор) мойи, сифати ва уни қачон алмаштириш йўли билан. Мавсумга қараб сифатли мотор мойидан кафолатланган муддатгача фойдаланиш ва ўз вақтида алмаштириш.

Присадкаларни қўллаш. Присадкаларни қўллаш содда натижаларни бериши мумкин. Масалан антипенний, антикоррозийний, тозаловчи, ва бошқа воситалар. Лекин бундай воситаларни қўллашнинг қатий илмий ёндошув зарурати борлиги эътироф этилади.

Комплекловчи элеменларни қўллаш. Аввалдан маълумки, ҳар хил ишлаб чиқарувчилар томонидан тавсия этиладиган ўт олдириш свечаси, форсунка, инжектор, филтрлар, юқори кучланишли симлар ва бошқа комплектовчи элементлар двигателларни двигател кўрсаткичларини бир мунча ошириши (оддий тил билан айтганда оригинал ёки нооригинал элементлар) ёки унинг акси бўлиши мумкин. Яхши томони сарф харажатни ортишига ва атига қуватни 4-5 % га ортишига олиб келиши мумкин. Лекин, унинг акси эса харажатларини кўпайишига ва қувватни тушишига сабаб бўлиши мумкин. Шунинг учун завод тайёрловчининг асл комплектовчи элементларидан фойдаланиш двигател кўрсаткичларини меъёردа бўлишини таъминлайди.

Adabiyotlar:

1. Hunt D. “Farm Power and Machinery Management”, USA, 2016. 360 б. (дарслик).
2. Судовые энергетические установки. Дизельные и газотурбинные установки. Болдырев О.Н. [2003].
3. <https://www.google.com/url> Fmirmarine.net-sposoby-povysheniya-moshchnosti-dizelej-turbonadduv.



“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo’jaligini
mexanizatsiyalash muhandislari instituti”
Milliy tadqiqot universiteti



E'TIBORINGIZ UCHUN RAHMAT!




IGAMBERDIEV ASQAR
KIMSANOVICH

Muhandislik tizimlarini
boshqarish kafedrasini mudiri



 + 998 71 237 05 86

 asqar1959@mail.ru

 asqar59 +99894 641 24 98