

УЎК 621.43.068

**БУРҒИЛАШ ИШЛАРИДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН ДИЗЕЛЬ ЭЛЕКТР
СТАНЦИЯЛАРИНИ ЮРИТМАСИНИНГ ИССИҚЛИГИНИ ФОЙДАЛИ
УТИЛИЗАЦИЯ ҚИЛИШ АСОСИДА УЛАРНИНГ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ**

Джураев Рустам Умарханович¹ - техника фанлари доктори, профессор e-mail:

Djurayevrustam@gmail.com

Райхонов Шухрат Зарипович² – катта ўқитувчи, e-mail: rayxonovshuxrat@gmail.com

¹Навоий давлат кончилик ва технологиялар университети, Навоий ш. Ўзбекистон Республикаси.

²Тошкент давлат техника университети Олмалиқ филиали, Олмалиқ ш. Ўзбекистон Республикаси.

Аннотация. Бургилаш ускуналарининг эксплуатацияси энергия самарадорлигини ошириш, фойдали қазилма конларини қидириш ва разведка қилишининг муддатларини камайтириш ҳамда геологик қидирув ишларининг ёқилги энергия сарфларини камайтириш катта илмий ва амалий аҳамият касб этади.

Ушбу мақолада бургилаш ишларида қўлланиладиган дизель электр станцияларининг ва компрессор ускуналарининг ички ёнув двигатели юритмасидан ажраладиган иссиқлик кўринишидаги энергия йўқотишларини фойдали утилизация қилиш ҳамда ёқилги сарфларини камайтириш йўллари келтирилган.

Калит сўзлар: энергия самарадорлик, дизел электр станцияси, иссиқлик, утилизация, ички ёнув двигатели, тутун газлари, энергия йўқотишлар, компрессор, бургилаш, скважина.

Abstract. The operation of drilling equipment is of great scientific and practical importance, increasing energy efficiency, reducing the time of exploration and development of mineral deposits, as well as reducing high energy costs for geological exploration.

This article presents methods of useful utilization of energy losses in the form of heat, which are separated from the operation of the internal combustion engine of diesel electric motors and compressor equipment used in drilling operations, as well as ways to reduce fuel consumption.

Keywords: energy efficiency, diesel power plant, heat recovery, internal combustion engine, flue gases, energy losses, compressor, drilling, well.

Кириш. Мамлакатимизда янги фойдали қазилма конларини қидириш ва разведка қилиш ишларини жадаллаштириш, бургилаш ускуналарини ишлатишда энергия тежовчи ва иқтисодий самарали усулларни тадқиқ қилиш, скважиналарни бургилаш ишларида ресурстежамкор технологияларни қўллаш, бургилаш ишлари таннархини камайтириш бўйича илғор илмий асосланган чора-тадбирларни жорий қилиниб, бир қатор илмий-амалий натижаларга эришилмоқда.

Бургилашнинг энергия сарфи дизель электр станциялари қурилмаларидан фойдаланиш туфайли ортади, чунки унинг юритмаси ишлаши катта энергия йўқотишларига асосий сабаб бўлади. Ёқилғининг, тахминан 30 % фойдали қувватга айланса, унинг 70 % иссиқлик шаклида йўқолади, шу сабабли, йўқотишларнинг аксарияти дизель электр станцияларининг ички ёнув двигателларига тўғри келади [1].

Дизель электр станцияларининг ишини таҳлил қилиш шуни кўрсатадики, энергия йўқотишларининг катта қисми ички ёнув двигателига тушади, чунки ёнган ёқилғининг ҳаммаси ҳам фойдали қувватга айлантирилмайди. Ички ёнув двигателида ёнган ёқилғидан ажралган иссиқликнинг катта қисми двигателнинг совутиш тизими ва тутун газлари билан олиб кетилади [2].

Ички ёнув двигателида ёқилги ёнганда иссиқликнинг фақат бир қисми фойдали ишга айланади. Ушбу қисм двигателнинг самарали фойдали иш коэффициентини билан белгиланади,

унинг қиймати бир қатор омилларга боғлиқ ва реал шароитда 30-35% дан ошмайди. Бошқа барча иссиқлик атмосферага тутун газлари ва двигателнинг совутиш тизими орқали чиқарилиб юборилади. Ҳозирги вақтда бу иссиқлик фойдали ишлатилмайди ва атроф-муҳитни зарарлаган ҳолда йўқотилади.

1-расмда дизель электр станцияси двигателидаги иссиқлик йўқотишлари диаграммаси келтирилган [2].

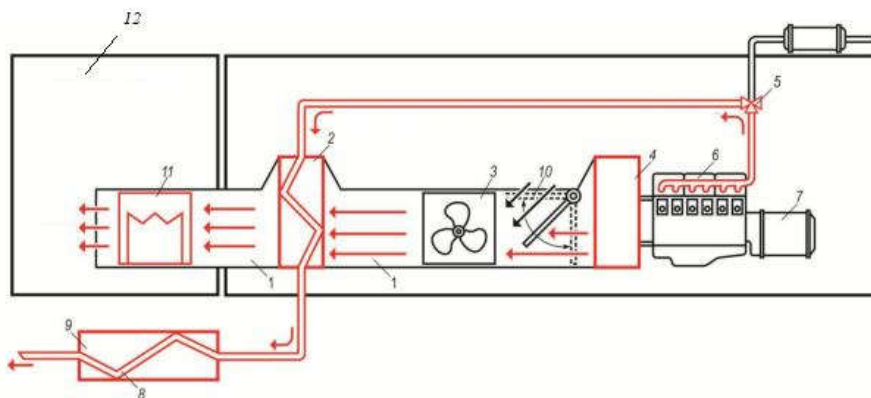


1-расм. Дизель электр станцияси ички ёнув двигателининг иссиқлик кўринишидаги энергия йўқотилишлари

Ҳозирги кунда тутун газларидан фойдаланилмайдиган двигателни камдан-кам учратиш мумкин. Чунки бу иқтисодий самарасиз машина ҳисобланади, сабаби у бир қатор тизимлар ёрдамида тўлиқ қайта ишлатилиши мумкин бўлган энергияни катта миқдорда атмосферага чиқариб юборади.

Дизель электр станциясининг ички ёнув двигателдан ажралувчи иссиқликни саноат ва маиший объектларни иситишга, иссиқ сув билан таъминлашга, ишлаб чиқаришнинг технологик эҳтиёжларига фойдали ишлатиш мумкин.

Тадқиқот методологияси. Дизель электр станциясининг ички ёнув двигателдан ажралувчи иссиқликни 2-расмда келтирилган конструктив ечим орқали фойдали утилизация қилиш мумкин. Бунда дизель электр станциясининг ички ёнув двигателдан ажралувчи иссиқликни бир қисми ҳавонинг совуқ ҳароратларида бурғилаш суюқлиги сақланадиган зумпфни иситишга, яна бир қисми эса бурғилаш майдончасини ёки маиший объектларни иситишга йўналтирилади [3].



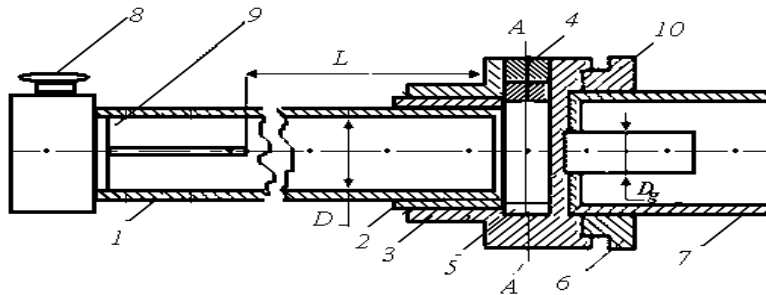
2-расм. Дизель электр станциясининг ички ёнув двигателдан ажралувчи иссиқликни утилизация қилиш тизими:

- 1-ҳаво ўтказгич, 2-газ-ҳаво иссиқлик алмашгич, вентилятор, 4-радиатор, 5-уч томонлама кран, 6-ички ёнув двигатели, 7-генератор, 8-зумпф иссиқлик алмаштиргичи, 9-зумпф, 10-радиатор иссиқлиги ҳаво оқимини бошқаргич, 11-иситгич блоки (ТЭН), 12-иситиладиган объект

Тутун газларини иссиқлик алмаштиргичлар орқали иссиқлигини олиш ички ёнув двигателининг тутун газлари қувурида газларнинг ҳаракатига қаршилиқни оширади. Қувурдаги қарши босим миқдори чекланган, чунки бу двигатель цилиндрларидаги иш жараёнларини ёмонлаштиради ва цилиндрларни янги ҳаво заряд билан тўлдирилишини камайтиради, двигательнинг самарали қувватини пасайтиради [4].

Геология ва разведка ишларини амалга оширишда умумий бурғилаш ишларининг 30-35% скважинани сиқилган ҳаво ёрдамида тозалаб бурғилашга тўғри келади. Скважиналарни сиқилган ҳаво ёрдамида бурғилаш ишларида унумдорлиги 12 м³/мин, босими 0,12 мПа бўлган дизель юритмали кўчма компрессор ускуналари қўлланилади.

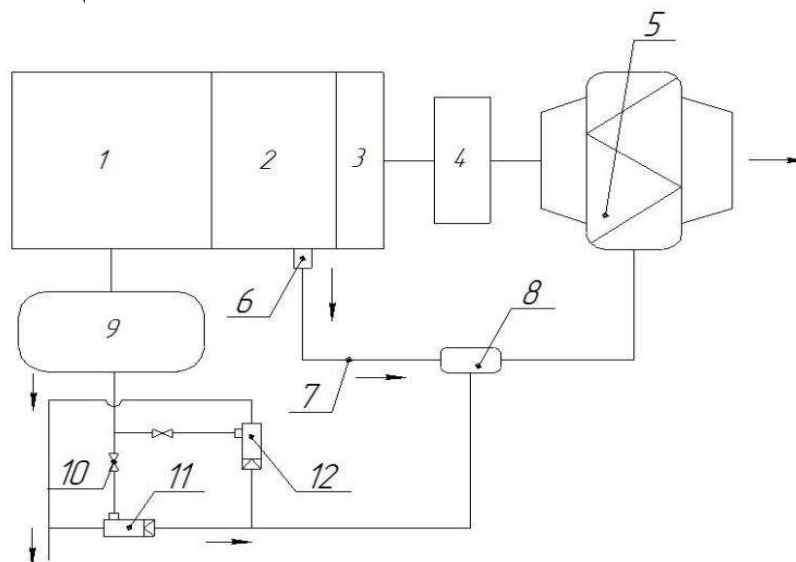
Бурғилаш ишларида қўлланиладиган дизель юритмали компрессорларнинг самарадорлигини ошириш учун уюрмали қувурдан фойдаланиш мумкин, 3-расмда уюрмали қувурнинг конструктив тузилиши келтирилган [5].



3-расм. Уюрмали қувурнинг конструкцияси:

- 1 – қувур; 2 – гайка; 3 – корпус; 4 – улитка; 5 – совуқ томонда совуқ ҳаво фракцияси генератори; 6 – гайка; 7 – қувур; 8 – дроссель; 9 – крестовина; 10 – қоплама.

Компрессорнинг самарадорлигини ошириш ва уюрмали қувур ёрдамида ҳаво билан тозалаб бурғилашда, технологик жараёнларни иссиқлик билан таъминлаш харажатларини камайтириш учун уюрмали қувурнинг иссиқ томонидан чиқувчи ва ички ёнув двигателининг иссиқлигини утилизация қилиш қурилмаси ишлаб чиқилган (4-расм). Қурилманинг янгилиги 26.06.2019 йилдаги FAP 01311-сонли Ўзбекистон Республикасида фойдали модел учун олинган патент билан ҳимояланган.



4-расм. Компрессорнинг ички ёнув двигателининг иссиқлигини утилизация қилиш қурилмаси:

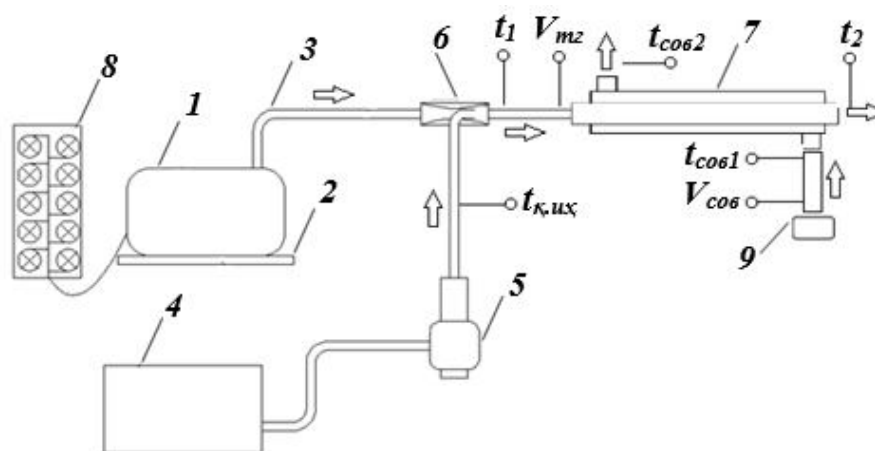
- 1 – компрессор; 2 – ички ёнув двигатели; 3 – радиатор; 4 – вентилятор; 5 – иссиқлик алмаштиргич; 6 – тутун газлари қувури; 7 – қувур; 8 – эжекцияли сопло; 9 – ҳаво йиғгич; 10 – задвижка; 11 ва 12 – уюрмали қувур

Курилма куйидагича ишлайди: компрессор двигатели ишга тушгандан сўнг, компрессорнинг (1) ҳаво йиғгичидан (9) сиқилган ҳаво уюрмали қувурларига (11) ва (12) узатилади, уюрмали қувурларда ҳавонинг совуқ ва иссиқ ҳарорат оқимларига ажралиши содир бўлади. Совуқ ҳаво оқими уюрмали қувурларда ажратилгандан сўнг скважинага юборилади, бунда совутилган ҳаво скважина забойида ҳарорат тартибларини нормаллаштириш имконини беради. Эжекцияли сопло (8) орқали иссиқ ҳаво оқими ички ёнув двигателининг (2) тутун газлари қувуридан (6) келаётган иссиқ оқим билан аралашиб иссиқлик алмаштиргичга (5) юборилади.

Вентилятор (4) радиаторнинг (3) иссиқлигини олиб, уни иссиқлик алмаштиргичга йўналтиради (5), иссиқлик алмаштиргич тутун газлари оқими ҳаракатига қаршилик ҳосил қилади, бу эса двигателнинг фойдали қувватини камайтиради ва унинг ёқилғи сарфини оширади. Иссиқлик алмаштиргични қаршиликларининг зарарли таъсирини камайтириш учун (11) ва (12) уюрмали қувурлардан юқори босимли иссиқ оқим эжекцияли соплога (8) берилади, бунда, соплодан юқори тезликда чиқадиган уюрмали қувурнинг иссиқ оқими тутун газларини ўзи билан бирга тортиб кетади ва эжекция ҳолатини яратади. Бу эса иссиқлик алмаштиргич томонидан тутун газлари ҳаракатига қўрсатиладиган қаршиликни камайтиради ва двигателнинг фойдали қувватини оширади, ёқилғи сарфини эса камайтириш имконини беради.

Ички ёнув двигателининг самарадорлигига тутун газлари эжекциясининг таъсирини аниқлаш мақсадида уюрмали қувурдан ҳаво оқими билан тутун газлари эжекциясида ёқилғи сарфи тажрибада тадқиқ қилинди.

Тажриба ишларини бажаришда 5-расмда схематик кўриниши келтирилган мосламадан фойдаланилди.

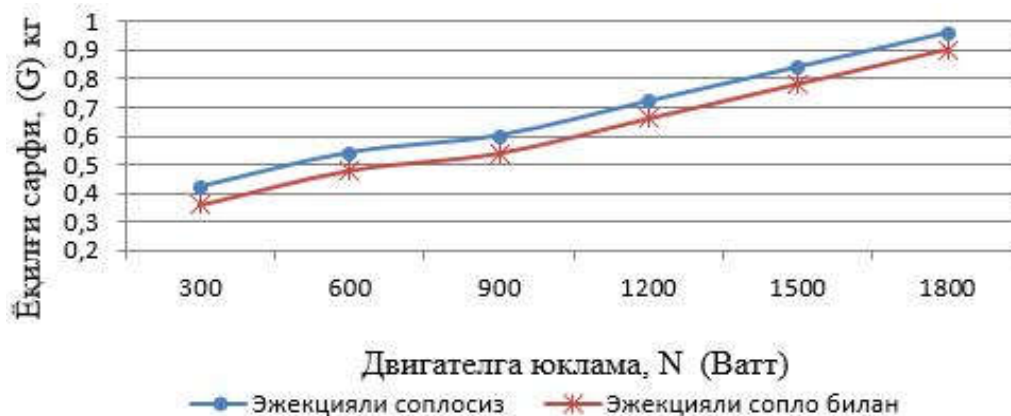


5-расм. Ички ёнув двигателининг тутун газлари эжекцияси унинг самарадорлигига таъсирини тадқиқ қилишни тажрибавий қурилмасининг схемаси:

1 – ички ёнув двигатели; 2 – тарози; 3 – тутун газлари қувури; 4 – компрессор; 5 – уюрмали қувур; 6 – эжекцияли сопло; 7 – иссиқлик алмаштиргич; 8 – лампалар блоки; 9 – вентилятор; t_1 – иссиқлик алмаштиргичга кирувчи тутун газининг ҳарорати, (°C); t_2 – иссиқлик алмаштиргичдан чиқувчи тутун газининг ҳарорати, (°C); t_{cos1} – иссиқлик алмаштиргичга узатилаётган совутовчи ҳавонинг ҳарорати, (°C); t_{cos2} – иссиқлик алмаштиргичдан чиқаётган ҳавонинг ҳарорати, (°C); V_{mz} – иссиқлик алмаштиргичга узатилаётган тутун газининг тезлиги, (м/с); V_{cos} – иссиқлик алмаштиргичга узатилаётган совутовчи ҳаво оқимининг тезлиги, (м/с); $t_{х,ух}$ – уюрмали қувурнинг иссиқ ҳавоси ҳарорати, (°C).

Натижа ва муҳокама. Двигатель ва иссиқлик алмаштиргич ўртасидаги тутун газлари қувурида эжекцияли соплодан фойдаланиш двигателнинг ёқилғи сарфини камайтириш имконини берди.

Тажриба-синов ишлари генераторининг қуввати 2 кВт бўлган бензоагрегатни қўллаб ўтказилди. Генераторга юклама сифатида чўлганма лампалар қўлланилди. Юклама 0 Вт дан 1800 Вт гача, 300 Вт дан ошириб борилди. Уюрмали қувур иссиқлик алмаштиргичдан олдинда бензоагрегатнинг тутун газлари қувурида жойлашган эжекцияли соплода ўрнатилди. Уюрмали қувурга сиқилган ҳаво компрессор орқали берилди.



6 - расм. Ички ёнув двигатели ёқилғиси сарфининг двигатель юкласига боғлиқлиги графиги

Тажриба-синов ишлари икки босқичда ўтказилди. Биринчи босқич бензоагрегатнинг тутун газлари қувурига иссиқлик алмаштиргични улаб эжекцияли соплони қўлламаган ҳолда ўтказилди. Иккинчи босқичда бензоагрегат ва иссиқлик алмаштиргич орасидаги тутун газлари қувурида эжекцияли соплони қўллаб ўтказилди.

6-расмда ички ёнув двигатели ёқилғи сарфи қийматининг двигатель юкласига боғлиқлиги графиги келтирилган.

Бажарилган тадқиқот ишлари ички ёнув двигатели ёқилғи сарфи қийматининг двигатель юкласига боғлиқлигини аниқлаш имконини берди. Тажриба-синов жараёнида эжекцияли соплодан фойдаланиш, ички ёнув двигателининг ёқилғи сарфини камайтириши кузатилди. Ёқилғининг тежалиш қиймати двигательга юклама ортиши билан ортиб боради.

Хулоса. Ўтказилган тадқиқот натижаларига асосланиб қуйидаги хулосаларни келтириш мумкин:

–дизель электр станциялари ва компрессор ускуналарининг юритмасининг ички ёнув двигателларидаги иссиқлик кўринишидаги энергия йўқотилишлар миқдори 50-55% гача етади;

–бурғилаш ишларида қўлланиладиган дизель электр станциялари ва компрессор ускуналари юритмасининг ички ёнув двигателини иссиқлигини утилизация қилиш курилмаси қўлланилиши, тутун газларининг иссиқлигидан унумли фойдаланиш имконини беради, ҳамда иссиқлик таъминоти учун сарфланадиган харажатларни камайтириб, ускунанинг фойдали иш коэффициентини 30-40% гача оширади;

–тажриба-синов тадқиқотлари натижалари шуни кўрсатадики, эжекцияли соплодан фойдаланиш ички ёнув двигателининг ёқилғи сарфини ўртача 10% га камайтириш имконини беради.

Адабиётлар

1. Джураев Р.У., Меркулов М.В. О возможности применения вихревых труб при бурении геологоразведочных скважин // Известия Вузов. Геология и разведка. Москва. 2013. №3. С.76-78.

2. Джураев Р.У., Меркулов М.В. Нормализация температурного режима скважин при бурении с продувкой воздухом // -Навоий. «А. Навоий», 2016.

3. Головин С.В. Повышение эффективности разведочного бурения путем оптимизации теплоутилизационных систем автономных энергетических комплексов // Дисс. ...канд. техн. наук. – Москва. 2016. – 174 с.

4. Джураев Р.У., Меркулов М.В. Утилизация теплоты ДВС привода компрессора и избытков воздуха при бурении геологоразведочных скважин с продувкой воздухом // Горный информационно-аналитический бюллетень - ГИАБ, №7. Москва. 2016 г. С. 186-192.

5. Джураев Р.У., Меркулов М. В., Косьянов В. А., Лимитовский А. М. Повышение эффективности породоразрушающего инструмента при бурении скважин с продувкой воздухом на основе использования вихревой трубы // Горный журнал. – Изд. «Руда и металлы». – Москва, 2020. – №12. С. 71-73. DOI: 10.17580/gzh.2020.12.16

6. Merkulov M.V., Djuraev R.U., Leontyeva O.B., Makarova G.Y., Tarasova Y.B. Simulation of thermal power on bottomhole on the bases of experimental studies of drilling tool operation // International Journal of Emerging Trends in Engineering Research. Volume 8, No.8, 2020. – pp. 4383-4389.

7. Меркулов М.В. Косьянов В.А. Теплотехника и теплоснабжение геологоразведочных работ: Учебное пособие. – Волгоград. Ин-фолио, 2009. – 272 с.