

Кабиш В.О., студент групи 185м-24з-1

Науковий керівник: Расцветаєв В.О., к.т.н., доцент кафедри нафтогазової інженерії та буріння

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

МОДЕРНІЗАЦІЯ ГАЗОТРАНСПОРТНОГО ОБЛАДНАННЯ КОМПРЕСОРНОЇ СТАНЦІЇ «ПАВЛОГРАД» ЯК ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ГАЗОТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ

У представленій роботі здійснено комплексну характеристику компресорної станції «Павлоград» Запорізького лінійного виробничого управління магістральних газопроводів (ЛВУМГ) ТОВ «Оператор ГТС України», яка є важливою складовою частиною Дніпропетровського промислового майданчика зазначеного управління. У межах дослідження проведено детальний аналіз основних аспектів функціонування та експлуатації компресорної станції, зокрема технічних характеристик обладнання, вимог до його надійності, безпеки та ефективності в умовах підвищених експлуатаційних навантажень і зростання технічних вимог до систем транспортування природного газу. Особливу увагу приділено оцінюванню технічних параметрів газоперекачувальних агрегатів (ГПА), які становлять ключові елементи компресорної станції.

У результаті дослідження встановлено, що газоперекачувальні агрегати нового покоління істотно підвищують рівень експлуатаційних показників, зокрема за такими параметрами, як енергетична ефективність, надійність, безаварійність і довговічність основних вузлів. Використання сучасних технологій і матеріалів забезпечує стабільне функціонування агрегатів за мінімальних експлуатаційних витрат, що є важливим чинником у забезпеченні безперебійного транспортування природного газу на значні відстані. Зменшення ймовірності відмов і потреби у частих ремонтах підвищує економічну ефективність агрегатів у довгостроковій перспективі, сприяючи загальній оптимізації роботи газотранспортної системи.

У роботі проаналізовано сучасні методи технічного обслуговування й ремонту обладнання компресорної станції, а також запропоновано напрями модернізації технологічних процесів, зокрема щодо ремонту запірної арматури. Проведене техніко-економічне обґрунтування засвідчило, що запропонована методика ремонту дає змогу суттєво скоротити терміни виконання робіт і знизити витрати на матеріали. Одним із ключових результатів реалізації модернізаційних заходів є істотне зменшення ризику витоків природного газу, що має вирішальне значення для стабільності функціонування газопроводів і газоперекачувальних агрегатів. Витоки газу можуть спричинити порушення роботи обладнання, яке функціонує під тиском, створити передумови для аварійних ситуацій, що становить небезпеку для персоналу та навколишнього середовища, а також призвести до фінансових втрат, пов'язаних із необхідністю проведення додаткових ремонтів і компенсацій екологічних збитків.

Важливим аспектом дослідження є вдосконалення конструкції газоперекачувальних агрегатів, зокрема модернізація ротора нагнітача, що сприяє підвищенню ефективності транспортування газу, особливо за умов експлуатації малопотужних ГПА. Запропоноване технічне рішення передбачає зниження продуктивності агрегатів з метою оптимізації їх роботи в умовах, де не вимагається висока потужність для транспортування газу на короткі відстані. Зменшення продуктивності агрегату удвічі забезпечує скорочення споживаної потужності, що є вагомим чинником енергоресурсозбереження [1-4].

Оптимізація конструкції ротора нагнітача має низку переваг. По-перше, зниження енергоспоживання без істотного погіршення ефективності транспортування газу

дозволяє суттєво скоротити витрати на електроенергію. В умовах зростання вартості енергоресурсів і необхідності зниження експлуатаційних витрат запропонований підхід є економічно доцільним і забезпечує скорочення загальних витрат на утримання компресорної станції.

По-друге, зменшення енергоспоживання окремих агрегатів позитивно впливає на загальну енергетичну ефективність станції, оскільки зниження навантаження на енергетичну інфраструктуру сприяє стабільнішій роботі електричних систем, зменшує ризик перевантажень і забезпечує рівномірніше споживання енергії. Це, своєю чергою, сприяє підвищенню надійності функціонування всієї газотранспортної системи, особливо за умов коливань енергоспоживання або пікових навантажень.

Зниження споживаної потужності має також позитивний вплив на експлуатаційні витрати, зокрема через зменшення зносу обладнання, що працює з меншими навантаженнями. Це дозволяє продовжити термін служби агрегатів і скоротити частоту їх технічного обслуговування та ремонтів, що додатково оптимізує витрати підприємства. Крім того, зменшення навантаження на енергетичні системи станції мінімізує ризик їх перевантаження або відмов під час пікових навантажень, що є важливою умовою для забезпечення безперервності транспортування природного газу та підтримання енергетичної безпеки.

Запропоновані конструктивні та технологічні удосконалення ротора нагнітача сприяють підвищенню енергоефективності, зниженню експлуатаційних витрат і підвищенню надійності роботи компресорної станції в цілому. Зазначені заходи є важливим етапом модернізації газотранспортної інфраструктури, спрямованої на оптимізацію експлуатаційних характеристик та підвищення ефективності транспортування природного газу.

Запропоновані технічні рішення та організаційно-технологічні заходи не лише підвищують ефективність функціонування компресорної станції, а й забезпечують зниження загальних витрат на енергоресурси, паливо та технічне обслуговування обладнання. Це має безпосередній економічний ефект для підприємства, одночасно сприяючи підвищенню надійності, безпеки та екологічної стійкості роботи газотранспортної системи, що є критично важливим для забезпечення безперервного газопостачання, енергетичної безпеки держави та довгострокової експлуатації магістральних газопроводів.

Список використаних джерел:

1. Маметьєв, А.В., Расцветаєв, В.О., Слива, М.С. (2021). Загальний аналіз проблеми пуску і роботи газоперекачувального агрегату компресорної станції «Павлоград» Запорізького ЛВУМГ. IV International Science Conference «Prospects and achievements in applied and basic sciences», February 9 – 12, 2021, Budapest, Hungary. P. 677-682.
2. Слива, М.С., Расцветаєв, В.О. (2023). Удосконалення газоперекачувального агрегату в умовах КС «Павлоград» Запорізького ЛВУМГ. Тиждень студентської науки - 2023: Матеріали сімдесять восьмої студентської науково-технічної конференції (Дніпро, 24-28 квітня 2023 року). – Д.: НТУ «ДП», 2023 – С. 54-55.
3. Хмарський, С. О., Расцветаєв, В. О. (2024). Пропозиції щодо модернізації газотранспортного обладнання Краснопільської компресорної станції Дніпропетровського промислового майданчика Запорізького ЛВУМГ. Молодь: наука та інновації: Збірник матеріалів XII Міжнародної науково-технічної конференції (13–15 листопада 2024 р., Дніпро), Том 1 (с. 73–75). НТУ «ДП».
4. Васильченко, Д. О., Расцветаєв, В. О. (2025). Труднощі пуску та експлуатації газоперекачувального агрегату компресорної станції «Павлоград» Дніпровське ЛВУМГ ТОВ «Оператор ГТС України». У Наукова весна – 2025: Матеріали XV Міжнародної науково-технічної конференції аспірантів та молодих вчених (26–28 березня 2025 р., Дніпро) (с. 7–8). НТУ «ДП».