

# ОБГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ СТАЦІОНАРНИХ ГАЗОВИХ ДВИГУНІВ

**Іванов Дмитро Ігорович**, аспірант,  
Національний Технічний Університет «Харківський Політехнічний Інститут»,  
e-mail: [dmytro.Ivanov@ieee.khpi.edu.ua](mailto:dmytro.Ivanov@ieee.khpi.edu.ua), ORCID: [0009-0005-7001-4218](https://orcid.org/0009-0005-7001-4218)  
**Білик Сергій Юрійович**, к.т.н., доцент,  
Національний Технічний Університет «Харківський Політехнічний Інститут»,  
e-mail: [serhii.Bilyk@khpi.edu.ua](mailto:serhii.Bilyk@khpi.edu.ua), ORCID: [0000-0001-8813-5652](https://orcid.org/0000-0001-8813-5652)

На сьогоднішній день у світі в експлуатації знаходиться велика кількість газових двигунів внутрішнього згоряння, які використовуються як силовий агрегат для приводу різноманітного обладнання. Таким обладнання найчастіше являються компресори для компримування природного газу, генератори, насоси, та інші силові механічні установки. Найчастіше такі силові агрегати використовуються газовидобувними та газотранспортними компаніями на установках комплексної підготовки газу, газоперекачувальних станціях та хімічних заводах. На рис. 1 показано приклад використання газових двигунів від одного лише виробника Waukesha на типовому підприємстві з видобутку газу.

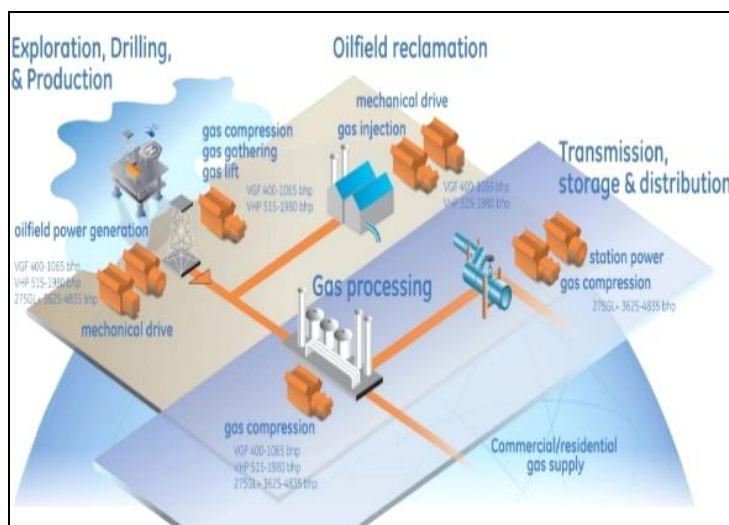


Рисунок – 1 Використання газових двигунів від виробника Waukesha в нафтогазовій промисловості

Зазвичай установки компримування газу, у яких в якості приводу компресора є газовий двигун, задіяні в технологічному процесі комплексної або спеціальної підготовки газу. Такий процес є послідовним та чутливим до непередбачуваних аварійних зупинок двигуна та довготривалими простоями пов'язаних з технічним обслуговуванням або ремонтними роботами з усуненням аварійних ситуацій. Якщо до регламентного технічного обслуговування можливо заздалегідь підготувати установку в цілому до зупинки, то аварійні

ситуації спричинені несправністю двигуна, призводять до порушень у виробничому процесі, та фінансовим втратам в цілому [1]. Саме тому можливість передбачити та усунути несправність без аварійних ситуацій в установках такого типу є актуальним і не дослідженим питанням.

Пропонується використовувати систему керування двигуна базовану на технології цифрових двійників з інтегрованою системою прогнозування технічного стану [2]. Така система має можливість моніторити максимальну кількість параметрів двигуна в реальному часі, та обробляти їх за допомогою прогностичної математичної моделі, порівнюючи з еталонними параметрами цифрового двійника на конкретному режимі роботи двигуна. Інформацію про параметри двигуна можливо збирати з його датчиків, кількість яких має бути більш ніж достатньою для повної оцінки стану [3]. Цими параметрами є тиски мастила, охолоджуючої рідини, тиск у впускному колекторі, тиск картерних газів, температури мастила, охолоджуючої рідини, впускного повітря, відпрацьованих газів по кожному циліндру, локальні температури мастила в парах тертя (наприклад в корінних підшипниках), датчики вібрації та ін.

Опираючись на вищесказане маємо можливість зробити висновок що технологія цифрових двійників з предиктивною моделлю дає можливість контролювати стан двигуна в реальному часі, мінімізувати аварійні ситуації та нерегламентовані простої, адаптувати інтервали обслуговування під реальні умови експлуатації, мінімізувати людський фактор під час керування силовою установкою. Також в майбутньому не виключена можливість покладання функції керування та моніторингу двигуном на штучний інтелект, який на даному етапі розвивається великими кроками.

### Література

1. Грудз Я. В. Прогнозування технічного стану газоперекачувальних агрегатів // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 2012. – № 4 (45). – С. 149-153.
2. Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті (MINTT-2018): збірка матеріалів X Міжнародної науково-практичної конференції, (29–31 травня 2018 р., м. Херсон). – Херсон: Херсонська державна морська академія, 2018. – 416 с.
3. Прохоренко А., Кравченко С., Солодкий Є. Цифровий двійник газопоршневої компресорної установки: концепція, архітектура та пілотне впровадження // Двигуни внутрішнього згоряння. – 2021. – № 2. – С. 68-72.