

гребних гвинтів, виготовлених з марганцовистої бронзи, потрібен був через 10 років експлуатації і раніше, а 35% гвинтів були замінені в перші 5 років. Відмови гребних валів відбуваються, як правило, внаслідок розвитку явища втоми. Згідно з результатами обстежень одновальних морських судів США, більше 30% всіх валів мали термін служби до 3 років і лише 13% – від 9 до 12 років.

В останні роки на судах починає впроваджуватися система регламентації експлуатації і ремонту по фактичному технічному стану суден та їх енергетичних установок. В основі цієї системи лежить принцип постійного контролю поточного технічного стану судна і його енергетичної установки і прийняття рішень на проведення тих чи інших заходів з їх технічного обслуговування і ремонту, виходячи з їх фактичного технічного стану. Така система дозволяє істотно економити матеріальні та фінансові ресурси, що виділяються на потреби експлуатації та ремонту суден.

### Література

1. Морской энциклопедический справочник. В двух томах. Том 1. / Под ред. Н.Н. Исанина. - Л.: Судостроение, 2012, с.14-15.
2. Карпов Л. Н. Надежность и качество судовых дизелей. Л., «Судостроение», 1999.
3. Смирнов О. Р., Юдицкий Ф. Л., Надежность судовых энергетических установок. Л., Судостроение, 1998.

Грицук І. В, д.т.н, професор, кафедра Експлуатації СЕУ, Херсонська державна морська академія, gritsuk\_iv@ukr.net

Погорлецький Д. С, ст. викл, кафедра Експлуатації СЕУ, Херсонська державна морська академія, dimon150582@gmail.com

Адров Д.А, ст. викл, Український державний університет залізничного транспорту

Матейчик П.В, студент Національного технічного університету

Черненко В.В, ст. викл, кафедра Експлуатації СЕУ, Херсонська державна морська академія, v.chernenko18@gmail.com

### **ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ, ОБЛАДНАНОГО ГАЗОБАЛОННОЮ СИСТЕМОЮ ЖИВЛЕННЯ 4-ГО ПОКОЛІННЯ, В УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ**

**Постановка проблеми.** Ефективність функціонування транспортних засобів (ТЗ), як складної технічної системи, залежить від його технічного стану. У зв'язку з цим виникає потреба визначення його технічного стану і керування ним в умовах експлуатації на основі даних, отриманих в процесах моніторингу та при прогнозуванні основних його параметрів. Було виявлено, що умови експлуатації і навколишнє середовище можуть вносити невизначеність та випадковість вихідних даних і ситуацій, та змінювати характер взаємодії між складовими частинами агрегатів та систем ТЗ [1,2].

Моніторинг процесів прогрівання транспортного двигуна працюючого на зрідженому газовому паливі має суттєві складності, тому що потребує формування вимірювального комплексу на основі ТЗ. Ефективність роботи вимірювального комплексу при використанні в ТЗ наряду залежить від своєчасності і контрольованості теплових процесів, що потребує наявності моніторингу параметрів роботи транспортного двигуна. Для цього доцільно враховувати інформацію системи OBD (On Board Diagnostic), зокрема інформацію, отриману скануванням пам'яті електронного блоку керування (ЕБК) ТЗ спеціальними технологічними засобами (за наявності) [3].

Аналіз літературних джерел показав, що дослідження процесів прогрівання транспортного двигуна працюючого на зрідженому газовому паливі, а також розробка вимірювального комплексу для дослідження роботи транспортного засобу, який забезпечує дистанційний моніторинг засобами ITS в умовах експлуатації ТЗ, не проводились, що й підтверджує актуальність даної роботи.

**Основний матеріал.** Для дослідження температурних режимів роботи транспортного засобу з двигуном, обладнаним системою впорскування газового палива в умовах експлуатації потрібно вимірювати параметри технічного стану ТЗ, в частині витрати палива, температур технологічних рідин (охолоджуюча рідина), часу теплової підготовки, частоти обертання, швидкості і положення ТЗ. Для аналізу отриманих значень параметрів технічного стану ТЗ додатково потрібно отримати коефіцієнт надлишку повітря, температуру каталізатора, напругу на датчиках O<sub>2</sub> каталізатора, тиск і температуру у впускному колекторі, напругу бортової мережі - зарядки акумулятора.

В частині використання системи впорскування газового палива потрібна додаткова фіксація і дослідження параметрів теплоносіїв (охолоджуюча рідина) в системі охолодження двигуна ТЗ. Проведення досліджень бензинового ТЗ, оснащеного системою впорскування газу, викликано особливостями процесів теплової підготовки ТЗ в період післяпускового прогріву і особливостями запуску системи впорскування газу. Специфічні особливості зрідженого газового палива та конструкції газової паливної апаратури для його подачі у двигун є причиною ускладнень при запуску транспортного двигуна, який працює на зрідженому газовому паливі в умовах низьких температур навколишнього середовища.

Результати, отримані в процесі моніторингу параметрів технічного стану ТЗ, за допомогою рівня інфраструктури транспорту передаються на рівень дослідження і обробки інформації про стан і положення об'єкту транспорту.

В результаті системної взаємодії складових для здійснення означених функцій бортова СМПТС ТЗ за допомогою складових елементів виконує дистанційне дослідження роботи ТЗ, обладнаного системою впорскування газового палива в умовах експлуатації засобами ITS. Обмін інформацією здійснюється через мережі отримання і передачі інформації, а саме GPS, ГЛОНАСС, GPRS, Internet або локальну мережу. У пам'ять СМПТС закладаються вихідні дані, в тому числі і параметри ТЗ і транспортного

двигуна. Фрагмент результатів проведених вимірювань у вигляді карти руху ТЗ і графіків зміни параметрів технічного стану ТЗ в часі показаний на рис. 1.

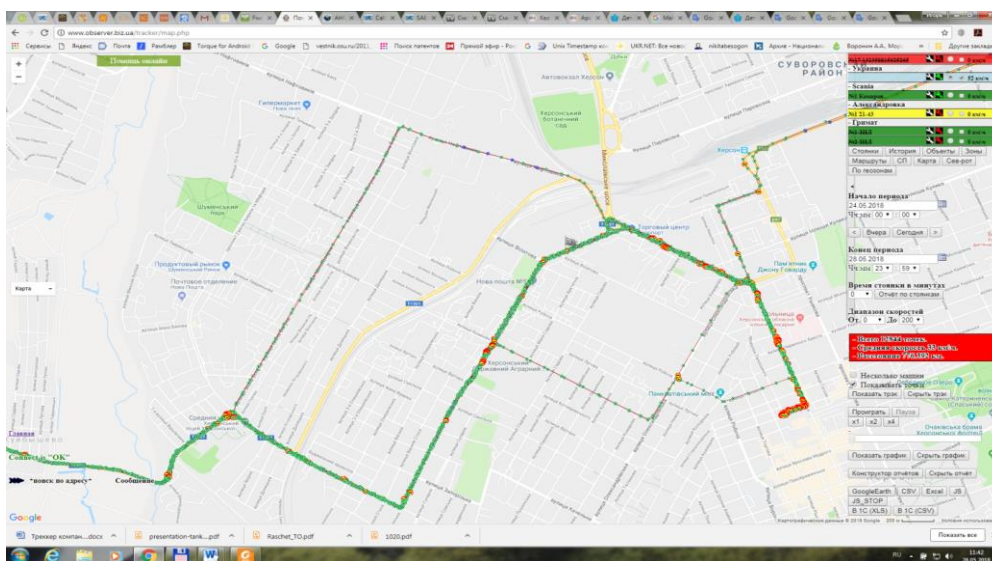


Рисунок 1 – Фрагмент звіту про результати проведених вимірювань теплової підготовки ТЗ, обладнаного системою впорскування газового палива, у вигляді карти руху ТЗ

В результаті проведеного дослідження було встановлено, що фактичний час прогріву транспортного двигуна до температури  $85^{\circ}\text{C}$  при температурі навколишнього середовища  $8^{\circ}\text{C}$  (прогрів зупиненого ТЗ в режимі х.х.) склав 22,50 хв, а в русі склав 8,2 хв (рис.2). Експериментально була отримана температура включення газової апаратури на ТЗ в умовах експлуатації  $66^{\circ}\text{C}$ .

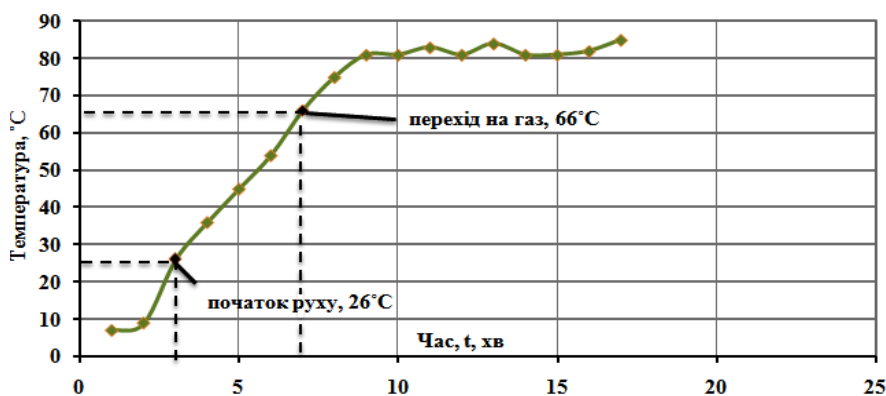


Рисунок 1 – Результати зміни температури ТЗ в процесі прогріву ТЗ

Аналогічні результати були отримані і при всіх інших варіантах прогрівання ТЗ в умовах експлуатації, за умовами експериментального дослідження.

**Висновки.** Це дозволяє зробити попередній висновок, що бензинові двигуни транспортних засобів, які обладнані газобалонним обладнанням 4-го покоління не можуть забезпечити достатнього прогріву усієї системи

охолодження двигуна ТЗ для своєчасного переходу на газове паливо (включення ГБО). Це залежить від багатьох факторів, що потребує подальших досліджень в даному напрямку. Для забезпечення одночасного з пуском забезпечення переходу транспортного двигуна на зріджене газове паливо (ГБО 4-го покоління) при низьких температурах навколишнього середовища, вважаємо доцільним встановити в систему охолодження транспортного двигуна технічний засіб для забезпечення одночасної передпускової і післяпускової теплової підготовки системи охолодження двигуна і газового редуктора-випарника.

### Література

1. Грицук І.В. Особливості формування предметної області і інформаційної системи оцінювання параметрів технічного стану транспортного засобу в умовах експлуатації / І.В. Грицук, Т.П. Білоусова, Ю.В. Грицук, Ю.В. Волков // Вісник Херсонського національного технічного університету, №3 (62), т.1, Херсон, 2017 - С. 302-306

2. Говорущенко Н.Я. Техническая эксплуатация автомобилей/ [Н.Я. Говорущенко]. - Харків: Вища школа. Изд-во при Харків. ун-те, 1984. – 312 с.

3. Особливості формування методики застосування класифікації умов експлуатації транспортних засобів в інформаційних умовах ITS / В. П. Волков, І. В. Грицук, Ю. В. Грицук, Г. К. Шурко, Ю. В. Волков // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Серія: Транспортне машинобудування. – Х. : НТУ «ХПІ». – 2017. – № 14 (1236). – С. 10–20.

Грицук Ігор Валерійович, доктор технічних наук, професор, Херсонська державна морська академія, gritsuk\_iv@ukr.net

Симоненко Роман Вікторович, кандидат технічних наук, доцент, Національний транспортний університет, rsym1975@gmail.com

Худяков Ігор Валентинович, старший викладач, Херсонська державна морська академія, igor.khudiakov563@gmail.com

Манжелей Віктор Стефанович, старший викладач, Херсонська державна морська академія, sevikman@i.ua,

Погорлецкий Дмитро Сергійович, старший викладач, Херсонська державна морська академія, dimon150582@gmail.com

Черненко Валентина Володимирівна, старший викладач, Херсонська державна морська академія, v.chernenko18@gmail.com

### **ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ МОДЕЛІ БАЗИ ДАНИХ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ, ОСНАЩЕНОГО ТАХОГРАФОМ І ТРЕКЕРОМ**

Відомі системи моніторингу транспортних засобів, що були розроблені в ХНАДУ і НТУ під керівництвом докторів технічних наук Волкова В.П. [1], Грицука І.В. [2] та Матейчика В.П. [1] дозволяють здійснювати ідентифікацію транспортного засобу (ТЗ), безперервне автоматичне вимірювання параметрів,