**Устаткування для перевірки робочих характеристик насосів**

Замлинний В.В.

науковий керівник: Тарасов О.В.

Кафедра військової підготовки,

Національний авіаційний університет,

Київ, Україна

[*volodymyr-97z@gmail.com*](mailto:volodymyr-97z@gmail.com)

***Анотація* – робота присвячена дослідженню робочих характеристик динамічних насосів або насосних агрегатів при випробуванні на експериментальних стендах, виробничих умовах, а також під час експлуатації технічних засобів служби пального.** З**апропон**овано **схему стенду та визнач*ено* необхідне обладнання для перевірки робочих характеристик насосів під час експлуатації технічних засобів служби.**

***Ключові слова – служба пального, механізація та моторизація армії,*** ***досвід ООС, Збройні Сили України (ЗС України.)***

# **Вступ**

З початку заснування служби пального, завдання які виконували військовослужбовці служби ПММ були одними з основних у забезпеченні якісного виконаного бойового завдання. Після стрімкої механізації та моторизації армії, існування та виконання завдань військами стало майже неможливим без забезпечення військ пальним та мастильними матеріалами. Тому службу пального без перебільшень стали називати “серцем” Збройних Сил.

У сучасній армії світу, зокрема в ЗС України засоби транспортування, перекачування та заправки пально-мастильними матеріалами є однією із найголовніших чинників успішного виконання бойових завдань будь-яких видів та родів військ, починаючи з окремої військової частини і закінчуючи авіаційною бригадою.

Надзвичайну роль у службі пального відіграють насоси та насосні агрегати. Вони забезпечують механізацію робіт з рідинами, які надходять для забезпечення технологічного процесу подачі пального, спеціальних рідин, масел у стаціонарних та польових умовах.

# **Постановка проблеми**

Специфічні умови роботи насосів на засобах перекачки, заправки та транспортування висувають досить різні вимоги. Всі насосні агрегати повинні мати невеликі розміри та масу, повинні бути прості за конструкцією, надійні в роботі в широкому діапазоні температур, а також прості та зручні в експлуатації.

Досвід ООС (АТО) показав, що служба ПММ зіткнулась, на перший погляд з простими, але одночасно дуже серйозними проблемами, які значною мірою негативно впливали на виконання тих, чи інших завдань. Однією з таких проблем є несправність насосів чи неспроможністю їх у повному обсязі виконувати свої функції. Причиною цього є неправильне зберігання або експлуатація. Проте таких наслідків можна просто уникнути. Якщо своєчасно перевіряти усі робочі характеристики та виявляти недоліки, наприклад, протікання або негерметичність, то можна вчасно усунути ці несправності або замінити насос, що в свою чергу, забезпечить якісне та безпечне виконання завдань у встановлені строки.

Метою даного дослідження є розробка устаткування для перевірки робочих характеристик насосів силами та засобами ремонтних відділів військових частин служби пального ЗС України [1].

# **Основна частина**

Забезпечення військ пальним вимагає переміщення його великої кількості від нафтопереробного заводу до окремої машини, танку, літака. Переміщення пального проводиться залізничним транспортом, автомобільним, трубопровідним, повітряним, морським. Під час переміщення неодноразово доводиться перекачувати пальне з одних засобів транспортування в інші або із засобів транспортування у засоби зберігання (резервуари) і навпаки. Все це потребує наявності в службі пального надійних, високопродуктивних засобів перекачування та заправки, які оснащені сучасними високоефективними насосами, призначеними для перетворення механічної енергії, одержуваної від двигуна, у гідравлічну енергію потоку рідини, що перекачується.

Перетворення енергії в гідромеханічну здійснюють за допомогою робочих органів внаслідок дії на об'єм рідини, що міститься у замкнутій робочій камері насоса, або дії динамічних сил на рідину у відкритій робочій камері (сил інерції, тертя та ін.). Відповідно до цього розрізняють об'ємні і динамічні насоси [2].

Характеристику насоса можна одержати розрахунковим або дослідним шляхом, при чому правильнішою буде характеристика, отримана дослідним шляхом.

Характеристику насоса дослідним шляхом можна одержати практично в любих умовах (на випробувальних стендах, виробничих умовах або під час експлуатації).

Випробувальний стенд повинен бути атестовано згідно з діючими нормативними документами, а засоби виміру повинні мати відповідний клас точності [3].

Випробувальний стенд дозволяється виконувати відкритим тобто з вільним рівнем рідини що перекачується і яка знаходиться під атмосферним тиском

Визначення гідравлічних параметрів динамічних насосів, як правило, здійснюється при перекачці чистої прісної води з температурою не вище 50оС.

Визначення гідравлічних параметрів об’ємних насосів дозволяється проводити на одної з наступних рідин: чиста прісна вода, індустріальне масло 45, циліндрове масло 52 з температурою 30-60оС.

Для насосів з запобіжним клапаном напірна характеристика одержується з відрегульованим клапаном, при цьому повинен бути зафіксований тиск початку відкриття, повного перепуску і закриття клапану.

Кожна напірна характеристика визначається в інтервалі від мінімально до максимально можливої подачі при тиску на вході, яке виключає кавітацію насоса на всіх режимах.

Одержання характеристики повинне починатися з режиму мінімальної потужності:

- для відцентрових насосів з мінімально можливої подачі, при якої зберігається їх робото спроможність (засувка на напірній лінії зачинена або прикрита);

- для вихрових та осьових насосів з найбільшої подачі (засувка на напірної лінії відчинена);

- для об’ємних насосів з найменшого тиску на виході з насосу.

Одержання напірної і енергетичної характеристики на стендах здійснюється одночасно.

Для визначення результатів вимірів до складу устаткування повинні бути включені наступні вимірювальні прилади та апаратура: тахометр, з’єднаний з валом насоса передачею, яка виключає ковзання або строботахометр для визначення частоти обертів валу насоса, звужуючий пристрій (сопло, діафрагма тощо) з вторинним приладом для виміру перепаду тиску, градуйована мірна ємність з пристроєм для виміру рівня наливу (автоматичні датчики рівня, мірне скло) для виміру подачі, лічильник - вітромір для виміру подачі, манометри (вакуумметри) для виміру тиску, балансований електродвигун, хитний двигун на платформі для виміру потужності насоса.

Крім того, для визначення фізичних показників навколишнього середовища та рідини що перекачується необхідно мати: барометр-анероїд, термометри зі шкалою від -50 до +500С з ціною поділу 10С, ареометри відповідно до рідини, що перекачується.

Однак, слід зазначити що основні показники та одержання характеристик насоса дослідним шляхом здійснюється, як правило, на випробувальних стендах заводів-виробників. Проте під час експлуатації та після проведення ремонту насосів такі перевірки взагалі не проводяться.

# **Висновки**

Враховуючи вищезазначене, можна зробити висновок, що перевірка робочих характеристик неможлива в ремонтних відділах військових частин служби пального ЗС України.

Якщо насос не працює, то виконується агрегатний ремонт ( заміна старого насоса на новий).

Такий варіант може поставити під загрозу виконання поставлених завдань: заправку техніки у відведений час (за умови, що подача менша, ніж в паспорті насоса але він експлуатується), робота насоса на трубопровід (при умові, що напір менший, ніж в паспорті насоса, але він працює).

Другий варіант призводить до нераціональних витрат, адже в 20-30 відсотках можна було замінити лише певну деталь насоса, а не замінювати його на новий.

Таким чином, ми вважаємо доцільним забезпечити здійснення перевірки робочих характеристик насосів силами та засобами ремонтних відділів військових частин служби пального ЗС України, оскільки перевірка характеристик на випробувальних стендах заводів-виробників або інших установ вимагає значних фінансових, та транспортних витрат.

##### **Список використаних джерел**

1. Гордієнко В.В. Лекція на тему: “Організація ремонту техніки тилу в районі АТО”. – К.; 2017 – 18 с.

2. Водчиць О.Г., Ніконов К.В., Дровнін С.С. та ін. “Технічні засоби транспортування та заправки пальним”. Навчальний посібник. – Ж.; ЖВІ НАУ. 2013 - 488 с.

3.. ГОСТ 6134 – 2007 (ИСО 9906:1999) Насосы динамические. Методы испытаний.– М.; 2008 – 100 с.