

АНОТАЦІЯ

Нечипорук В.Г. Вдосконалення сервісного обслуговування машин для будівництва доріг із врахування їх експлуатаційних показників – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 13 – «Механічна інженерія» за спеціальністю 133 – Галузеве машинобудування. Київський національний університет будівництва і архітектури, МОН України, Київ, 2025.

Основний зміст дисертаційної роботи. Дисертація присвячена вирішенню актуальної науково-прикладної проблеми, яка полягає у розробці науково обґрунтованих методів вдосконалення сервісного обслуговування машин для будівництва доріг із врахування їх експлуатаційних показників. Сучасне дорожнє будівництво являє собою складну інженерну систему, де ефективність кожного етапу безпосередньо залежить від технічного стану та надійності задіяних машин. Процес улаштування асфальтобетонних доріг вимагає суворої синхронізації між екскаваторами, бульдозерами, асфальтоукладачами та котками. Будь-яка зупинка через технічну несправність призводить не лише до фінансових втрат й до порушення технологічного циклу, що критично для гарячих асфальтобетонних сумішей. Існуючі методи сервісу, що базуються на існуючих нормативних положеннях не в повній мірі задовольняють сучасним вимогам до забезпечення надійної роботи дорожньої техніки. Незапланований вихід із ладу деталей може мати значні економічні наслідки. Крім цього поломка може спричинити руйнування інших деталей, які безпосередньо поєднанні в єдину систему машини. Науково обґрунтовані методи сервісу в роботі базуються на принципах предиктивного моніторингу, аналізі трибологічних процесів у гідравлічних системах та математичному моделюванні надійності деталей, збірних одиниць та машин в цілому.

Перший розділ «Огляд та аналіз основних методів існуючого сервісного обслуговування машин для будівництва доріг із врахування їх

експлуатаційних показників» присвячений визначенню основних типів машин і обладнання для підготовки та здійснення робіт для будівництва доріг. Приведена оцінка існуючих математичних моделей дослідження надійності машин та методів існуючого сервісного обслуговування машин.

В другому розділі «Методи дослідження стану збірних одиниць та деталей машин для приготування асфальтобетонних сумішей та їх укладання в процесах улаштування доріг» приведені обґрунтування методів дослідження технічного стану машин за показниками ступеня їх зношення. Здійснена розробка системи моніторингу стану машини та приведена методика визначення відмов для формування програми сервісу машин. Розглянута методика стратегії підтримання ефективного технічного стану машин.

У третьому розділі: «Дослідження параметрів і характеристик впливу на визначення сервісного обслуговування машин в умовах їх використання» приведені результати дослідження впливу продуктивності, експлуатаційних витрат і вартості на стратегію експлуатації в реальних умовах використання машин. Досліджено та розраховано параметри і характеристики надійності розпірної плити щоклової дробарки в процесах подрібнення щебню. Досліджено та розраховано параметри і характеристики надійності розподільного шнека та вібраційної плити асфальтоукладальника.

У четвертому розділі: «Практична реалізація методів сервісного обслуговування машин та оцінка їх ефективності» наведено методики розрахунок резерву та запасних частин машин, методики та алгоритми методів сервісного обслуговування машин. Виконана оцінка ефективності результатів досліджень.

Ключові слова: машини для будівництва доріг, щоклова дробарка, розпірна щокла, асфальтоукладач, шнек, вібраційна плита, відмови, надійність, комбінована модель, кінцево-елементний аналіз, параметри, методи сервісного обслуговування, ефективність.

ABSTRACT

Nechyporuk V.G. Improving the service of road construction machines taking into account their operational indicators – Qualification scientific work in the form of a manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in the field of knowledge 13 – “Mechanical Engineering” in the specialty 133 – Industrial Mechanical Engineering. Kyiv National University of Construction and Architecture, MES of Ukraine, Kyiv, 2025.

The main content of the dissertation. The dissertation is devoted to solving a topical scientific and applied problem, which consists in developing scientifically based methods for improving the service of road construction machines, taking into account their operational indicators. Modern road construction is a complex engineering system, where the efficiency of each stage directly depends on the technical condition and reliability of the machines involved. The process of asphalt concrete road construction requires strict synchronization between excavators, bulldozers, pavers and rollers. Any stoppage due to a technical malfunction leads not only to financial losses but also to disruption of the technological cycle, which is critical for hot asphalt concrete mixtures. Existing service methods based on existing regulatory provisions do not fully meet modern requirements for ensuring reliable operation of road machinery. Unplanned failure of parts can have significant economic consequences. In addition, the breakdown can cause the destruction of other parts that are directly connected to a single machine system. Scientifically sound service methods in operation are based on the principles of predictive monitoring, analysis of tribological processes in hydraulic systems and mathematical modeling of the reliability of parts, assemblies and machines as a whole.

The first section, “Review and analysis of the main methods of existing service maintenance of road construction machines taking into account their operational indicators,” is devoted to determining the main types of machines and equipment for preparing and carrying out road construction work. An assessment

of existing mathematical models for studying the reliability of machines and methods of existing service maintenance of machines is presented.

The second section, “Methods for studying the condition of prefabricated units and parts of the studied machines for preparing asphalt concrete mixtures and laying them in the processes of road construction,” provides justification for methods for studying the technical condition of machines based on indicators of their degree of wear. A machine condition monitoring system has been developed and a failure detection method has been presented for forming a machine service program. A strategy for maintaining the effective technical condition of machines has been considered.

The third section: “Study of parameters and characteristics of influence on determination of service maintenance of machines under conditions of their use” presents the results of the study of influence of productivity, operating costs and cost on strategy of operation under real conditions of use of machines. The parameters and characteristics of reliability of the spacer plate of a jaw crusher in the processes of crushing of crushed stone were studied and calculated. The parameters and reliability characteristics of the distribution auger and the vibrating plate of the asphalt paver were investigated and calculated.

The fourth section: "Practical implementation of machine service methods and assessment of their effectiveness" presents methods for calculating the reserve and spare parts of machines, methods and algorithms for machine service methods. An assessment of the effectiveness of the research results is made.

Keywords: road construction machinery, jaw crusher, spacer jaw, asphalt paver, auger, vibrating plate, failures, reliability, combined model, finite element analysis, parameters, service methods, efficiency.