

ОПТИМІЗАЦІЯ ЧАСУ ПРОСТОЮ АВТОМОБІЛІВ У РЕМОНТІ І ОБСЛУГОВУВАННІ ЗА РАХУНОК УДОСКОНАЛЕННЯ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНУВАННЯ ВИКОНАННЯ ЦИХ РОБІТ

Березняцький В.В., кандидат технічних наук, Національний транспортний інститут, Київ, Україна

OPTIMIZATION OF THE DOWNTIME OF VEHICLES IN REPAIR AND MAINTENANCE BY IMPROVING OPERATIONAL PLANNING OF EXECUTION THESE WORKS

Bereznyatsky V.V., Ph.D., National Transport University, Kyiv, Ukraine

ОПТИМИЗАЦИЯ ВРЕМЕНИ ПРОСТОЯ АВТОМОБИЛЕЙ В РЕМОНТЕ И ОБСЛУЖИВАНИИ ЗА СЧЕТ УЛУЧШЕНИЯ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЭТИХ РАБОТ

Березняцький В.В., кандидат технических наук, Национальный транспортный институт, Киев, Украина.

Постановка проблеми.

Удосконалення оперативного планування робіт із технічного обслуговування і ремонту автомобілів в автотранспортних підприємствах все ще залишається актуальною проблемою.

Незважаючи на велику кількість робіт, які її досліджують, вона не вирішена в повній мірі.

Розробка розкладу постановки автомобілів на обслуговування і ремонт в автотранспортних підприємствах є багатоваріантною задачею. Кількість варіантів формується на множині вимог на обслуговування, робочих постів, персоналу відповідної кваліфікації, наявності потрібних запасних частин, пріоритетів і може досягати такого значення, що перевищує інтелектуальні можливості людини переглянути їх всі і знайти оптимальний варіант.

Тому фахівцям автопідприємств приходиться розраховувати на свій досвід та використовувати різні евристичні прийоми.

При такому підході розглядається тільки обмежена кількість варіантів, серед яких може і не бути оптимальний.

Це в свою чергу призводить до значних простоїв автомобілів в очікуванні ремонту, потребує додаткових виробничих площ і в кінцевому підсумку до значних витрат на підтримання автомобілів у роботоздатному стані.

Аналіз досліджень і публікацій.

В роботі [1] рекомендується такий підхід для розробки розкладу по обслуговуванню та ремонту автомобілів: спочатку планується виконання вимог з меншим загальним часом обслуговування або з меншим часом виконання на окремій ділянці. Або першими можуть обслуговуватися вимоги по рухомому складу, необхідному службі перевезень.

Відсутність науково обґрунтованих підходів формування варіантів розкладів призводить то того, що оптимальний варіант розкладу може лежати за межами прийнятих рішень.

Завдання полягає в розробці алгоритму формування розкладу обслуговування автомобілів і вибору оптимального.

Викладення основного матеріалу.

Припустимо, що в АТП необхідно виконати ремонт A_{ik} автомобілям, де :

i - марка, модель автомобіля;

k - вид ремонту (електрообладнання, трансмісії, діагностування та інше);

Ремонт виконується на постах Π_{ik} , де можуть обслуговуватися i автомобілі з k відмовами, несправностями.

Підприємство укомплектовано працівниками відповідної кваліфікації P_{ik} , які можуть ремонтувати або обслуговувати автомобілі.

Для виконання робіт підприємство забезпечено складовими частинами C_{ik} для обслуговування i автомобілів з k ремонтами.

Виконання визначеного ремонту або обслуговування можливо коли в підприємстві є вільні відповідні робочі пости, є персонал потрібної кваліфікації і потрібні запасні частини. В іншому випадку ремонт не можливий.

Для подальшого формування варіантів на ЕОМ доцільно ці висловлювання описати мовою алгебри логіки. Прийнемо за одиницю кожне висловлювання: наявність робочих, складових частин і робочих. При логічному множенні отримуємо два варіанта. В першому варіанті коли всі висловлювання дорівнюють одиниці ремонт здійснений, в іншому, коли хоча б одне висловлювання дорівнює нулю, ремонт не можливий.

Покажемо метод формування варіантів розкладу на наступному прикладі (рис.1)

Індекси моделей автомобілів і несправностей	Пости	Робочі	Складові частини	Кон'юнкція	Час виконання відповідної вимоги з нормативів трудомісткості
A₁₁	П₁₂	Р₁₁	З₁₁	1	t ₁₁
A₁₂	П₂₂	Р₂₁	З₂₁	0	t ₁₂
A₂₂	П₁₁	Р₂₂	З₂₃	1	t ₂₂
A ₂₃			Z ₂₂	0	t ₂₃

Рисунок 1 – Формування варіантів розкладу

Формування варіантів розпочнемо з першого автомобіля в таблиці A₁₁.

Ця марка автомобілів може ремонтуватися тільки на посту П₁₁. З'єднаємо A₁₁ (автомобіль) і П₁₁ (пост) як це показано на рис.1. Для виконання роботи на автомобілі маємо вільний персонал відповідної кваліфікації, а також необхідні запасні частини. З'єднаємо їх також разом. Всі висловлювання дорівнюють одиниці, тому при логічному множенні отримуємо також одиницю. Тобто такий варіант ремонту можливий.

Далі розглянемо, як можна здійснити ремонт автомобіля A₁₂. Для цього автомобіля є вільний пост П₁₂, але відсутні працівники необхідної кваліфікації. Іншими словами, цей варіант не можливий. Кон'юнкція для цього варіанту дорівнює нулю.

Для ремонту A₂₂ є всі необхідні складові. Як вони з'єднані показано на рис. 1.

Ремонт автомобіля A₂₃ не можливий, тому що пост для його ремонту зайнятий автомобілем A₂₂.

Визначимо загальний час простою автомобілів у ремонті для цього варіанта розкладу (T_{заг. в1}).

$$T_{\text{заг. в1}} = t_{11} + t_{12} + t_{22} + t_{23},$$

де t₁₁ і t₂₂ - час виконання ремонту автомобілів згідно нормативів трудомісткості на виконання цих видів робіт;

t₁₂ буде дорівнювати часу необхідному для заміни відсутнього працівника і оцінюється керівником цього бізнес процесу;

t₂₃ буде дорівнювати t₂₂. Автомобіль A₂₃ буде простоювати в очікуванні ремонту то тих пір поки не звільнить робоче місце автомобіль A₂₂.

В подальшому подібним чином розглядається наступний варіант розкладу і оцінюється сумарний час простою усіх автомобілів. Порівнюючи усі варіанти розкладу виконання ремонту можна визначити оптимальний.

Враховуючи, що варіанти розкладу відрізняються тільки порядком виконання робіт на автомобілях, то їх кількість можна визначити як кількість перестановок P_m, де m - кількість автомобілів, які знаходяться в ремонті. Для нашого випадку це буде P₄ = 1x2x3x4 = 24 варіанта.

Коли в ремонті буде знаходитися сім автомобілів, то кількість можливих варіантів складе 7! = 5460. Ця кількість варіантів кореспондується з автотранспортними підприємствами, розмір яких не перевищує 50 автомобілів. Ці варіанти можна вже з допомогою ЕОМ розглянути в режимі реального часу і вибрати оптимальний.

Висновок.

Розглянутий підхід для формування варіантів розкладу і вибору оптимального буде доцільним для невеликих автотранспортних підприємств. Враховуючи, що середній розмір автогосподарства складає близько 19 автомобілів [2], то цей метод може знайти широке застосування.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/ Е.С.Кузнецов, В.П.Воронов, А.П.Болдин и др., Под ред. Е.С.Кузнецова.- 3-е изд.перераб. и доп.-М.:Транспорт,1991.- 413 с.
2. *Никольшин С.* Сервис грузовых автомобилей. Проблемы развития. Журнал “AutoExpert”№5,2005.

REFERENCES

1. Tekhnichna ekspluatatia avtomobiliv : Textbook for universities/ E.S.Kuznetsov, V.P.Voronov, A.P.Boldin and others, editor E.S.Kuznezov .- Third edition revised and supplemented. - Moskva : Transport, 1991.- 413 p. (Rus)
2. Nikulshin S. Truck Service. The problems of development. Magazine “AutoExpert” No. 5, 2005. (Rus)

РЕФЕРАТ

Березняцький В.В. Оптимізація часу простою автомобілів у ремонті і обслуговуванні за рахунок удосконалення оперативного планування виконання цих робіт. / В.В. Березняцький // Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки». Науково-технічний збірник. – К. : НТУ, 2016. – Вип. 1 (34).

В статті запропоновано підхід по формуванню варіантів розкладу виконання робіт з технічного обслуговування та ремонту автомобілів.

Об'єктом дослідження є процес надання послуг з технічного обслуговування та ремонту автомобілів в автотранспортних підприємствах.

Мета роботи - зменшення часу простою автомобілів в обслуговуванні та ремонті і на цієї основі досягнення економії витрат по підтриманню автомобілів в роботоздатному стані.

Зменшення простоїв досягається за рахунок пошуку оптимального варіанту розкладу виконання робіт на автомобілях з урахуванням конкретної робочої ситуації : наявності певних вимог на ремонт автомобілів, вільних робочих постів, працівників, а також наявності запасних частин.

Запропоновано метод формування варіантів розкладу.

Розглянутий в статті підхід може бути використаний для невеликих автотранспортних підприємств, розмір яких не перевищує 50 автомобілів.

В подальшому необхідно продовжити пошук методів оперативного планування виконання робіт для великих автотранспортних підприємств.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: АВТОТРАНСПОРТНЕ ПІДПРИЄМСТВО, ОПЕРАТИВНЕ УПРАВЛІННЯ, РОЗКЛАД, ФОРМУВАННЯ ВАРІАНТІВ, АЛГОРИТМ.

ABSTRACT

Bereznyatsky V.V. Optimization of the downtime of vehicles in repair and maintenance by improving the operational planning of execution these works. Visnyk National Transport University. Series «Technical sciences». Scientific and Technical Collection. – Kyiv: National Transport University, 2016. – Issue 1 (34).

The paper proposes a approach to formation of variants scheduling maintenance and repair of trucks.

The object of study is the process of technical maintenance and repair of trucks of motor transport enterprises.

Purpose of the study - to reduce downtime of vehicles during maintenance and repair, and on this basis to achieve cost savings on maintenance vehicle in working condition.

Decreasing downtime is achieved due to the search for the optimal schedule of execution of works on the cars for the specific work situation: there are certain type the repair, free work stations, workers and the availability of spare parts.

The method of formation schedule options was proposed.

The approach, considered in the paper, can be used for small trucking companies, the size of which does not exceed 50 vehicles.

In the future it is necessary to continue search of methods of operational planning of execution of work for large trucking companies.

KEY WORDS: TRANSPORT ENTERPRISE, OPERATIONAL UPRAVLENIE, SCHEDULE, FORMATION OF VARIANTS, THE ALGORITHM.

РЕФЕРАТ

Березняцький В.В. Оптимізація часу простоя автомобілів в ремонті та обслуговуванні за рахунок удосконалення оперативного планування виконання цих робіт. / В.В. Березняцький // Вестник Национального транспортного университета. Серия «Технические науки». Научно-технический сборник. – К. : НТУ, 2016. – Вып. 1 (34).

В статті запропоновано підхід до формування варіантів розкладу виконання робіт з технічного обслуговування та ремонту автомобілів.

Об'єктом дослідження є процес надання послуг технічного обслуговування та ремонту автомобілів в автотранспортних підприємствах.

Ціль роботи - зменшення часу простоя автомобілів в обслуговуванні та ремонті та на цій основі досягнення економії витрат на підтримку автомобілів в робітоспособному стані.

Зменшення простоїв досягається за рахунок пошуку оптимального варіанта розкладу виконання робіт на автомобілях з урахуванням конкретної робочої ситуації: наявності певних вимог на ремонт автомобілів, вільних робочих місць, робочих, а також наявності запасних частин.

Запропоновано метод формування варіантів розкладу.

Розглядається в статті підхід, який може бути використаний для невеликих автотранспортних підприємств, розмір яких не перевищує 50 автомобілів.

В подальшому необхідно продовжити пошук методів оперативного планування виконання робіт для великих автотранспортних підприємств.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: АВТОТРАНСПОРТНЕ ПІДПРИЯТТЯ, ОПЕРАТИВНЕ УПРАВЛІННЯ, РОЗКЛАД, ФОРМУВАННЯ ВАРІАНТІВ, АЛГОРИТМ.

АВТОРИ:

Березняцький Вячеслав Васильович, кандидат технічних наук, Національний транспортний університет, доцент кафедри технічної експлуатації автомобілів та автосервісу, e-mail: bereznyiatskiy@ukr.net, тел. +380930637242, Україна, 01010, м. Київ, вул. Суворова 1, к. 410.

AUTHOR:

Bereznyiatsky Viacheslav.V., Ph.D., National Transport University, associate professor department of maintenance and service, e-mail: bereznyiatskiy@ukr.net, тел. +380930637242 Ukraine, 01010, Kyiv, Suvorova str. 1, of. 410.

АВТОРЫ:

Березняцкий Вячеслав Васильевич, кандидат технических наук, Национальный транспортный университет, доцент кафедры технической эксплуатации автомобилей та автосервиса, e-mail: bereznyiatskiy@ukr.net, тел. +380930637242, Украина, 01010, м. Киев, вул. Суворова 1, к. 410.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Бідняк М.Н., доктор технічних наук, професор, Національний транспортний університет, завідувач кафедри менеджменту, Київ, Україна.

Волков А.Ф., кандидат технічних наук, виконуючий обов'язки завідуючого лабораторією дослідження та використання палив та екології, ДП «ДержавтотрансНДІпроект», Київ, Україна.

REVIEWER:

Bidnyak M.N., Ph.D., Engineering (Dr.), professor, National Transport University, the head of the department of management, Kyiv, Ukraine.

Volkov O. F. Ph.D., acting Head of the research laboratory and the use of fuel and environment, DP «DerzhavtotransNDIproekt», Kyiv, Ukraine.