

Крещенецький В.Л., к.т.н., доцент; Кашканов А.А., к.т.н., доцент
**ОПТИМІЗАЦІЯ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНУВАННЯ РОБОТИ
 ПЕРЕСУВНИХ РЕМОНТНО-ОБСЛУГОВУЮЧИХ БРИГАД**

Ключові слова: оптимізація, оперативне планування, ремонтно-обслуговуючі бригади, технологічне обладнання, підтримка технічного стану

Працездатність і довговічність технологічного обладнання, що використовується для ремонту і обслуговування автомобілів, забезпечуються комплексом організаційно-технічних заходів з ТО, ремонту і зберігання технологічного обладнання. Заходи повинні забезпечувати підтримку справного стану обладнання, враховувати структуру парку обладнання і виробничо-технічні можливості АТП, забезпечувати мінімальні простоя обладнання в ТО і ПР, бути зручними для реалізації, забезпечувати найбільший ефект при мінімальних трудових, матеріальних, енергетичних витратах.

Традиційні варіанти виконання ТО і ПР обладнання робітниками самого АТП носять випадковий характер, здійснюються без певної періодичності і суворого дотримання технології. Ці роботи виконуються в більшості випадків малокваліфікованими працівниками, що не мають спеціальної підготовки. При такому обслуговуванні і ремонті значно скорочується термін служби і надійність обладнання, різко знижується якість виконання ТО і ремонту, зменшується продуктивність праці ремонтних робітників, що приводить до необхідності збільшення їх чисельності. Зрештою це впливає на загальні показники продуктивності і рентабельності роботи АТП. Крім того, створюються небезпечні для робітників ситуації при користуванні таким обладнанням.

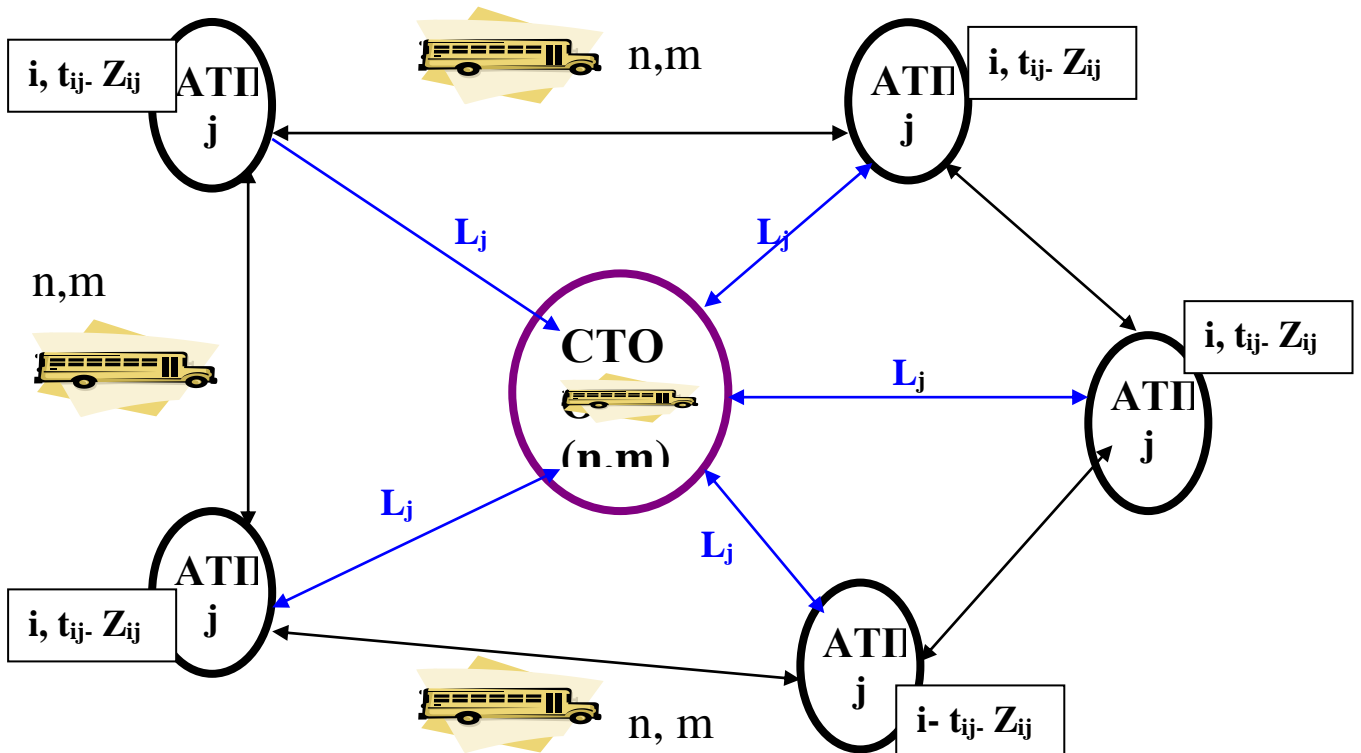


Рис. 1 Схема організації ТО, ПР обладнання з застосуванням пересувних ремонтно-обслуговувальних бригад

Застосування організаційно-технологічних варіантів виконання ТО і ремонту технологічного обладнання спеціалізованими підприємствами (відокремленими дільницями) з використанням пересувних ремонтно-обслуговуючих бригад за рахунок наявності спеціалізованого ремонтного обладнання та висококваліфікованих спеціалістів зменшить час простою обладнання в ТО та ремонті та істотно поліпшить стан із забезпеченням АТП технічно справним обладнанням.

Об'єкт дослідження передбачає розгляд вірогідного технічного стану **i-го** обладнання, розташованого в **j-му** підприємстві, яке знаходиться на певній **L_j-ій** відстані від місця базування пересувних ремонтно-обслуговуючих бригад (**n**-кількість бригад, **m**-кількість робочих в бригаді). Для усунення виникаючих несправностей, виконання регламентних робіт на **i-му** устаткуванні потрібні певні витрати часу **t_{ij}** і грошових коштів **Z_{ij}**.

Однією із суттєвих задач впровадження даної вдосконаленої системи спеціалізованої підтримки обладнання в працездатному стані є оптимізація параметрів функціонування (змінно-добові завдання, маршрути) пересувних бригад.

Оперативне планування змінно-добових завдань пересувним ремонтно-обслуговувальним бригадам виконується на основі наступних принципів формування черговості виконання вимог.

Вимоги на ТО і ПР устаткування АТП мають як плановий (для ТО), так і випадковий (для частини ПР) характер появи. Тому при оперативному плануванні робіт для кожної пересувної бригади виникає задача вибору раціональної послідовності виконання наявного добового набору вимог. Порядок рішення даної задачі такий.

При наявності групи з **k** обладнань, що мають вимоги як до ТО, так і до ПР, першочерговому виконанню підлягає вимога на ПР устаткування, що має найменше значення питомих втрат від простою (**c_i**) в неробочому стані :

$$i_{\text{ПР}} \longrightarrow \min(C_1, C_2, \dots, C_i, \dots, C_k)$$

При наявності групи з **n** обладнань, що мають вимоги тільки до ТО, першочерговому виконанню підлягає вимога устаткування, що знаходиться на найближчій відстані від місця розташування пересувної бригади:

$$i_{\text{ТО}} \longrightarrow \min(L_1, L_2, \dots, L_i, \dots, L_n)$$

Розроблена імітаційна модель (рис.2) функціонування системи спеціалізованого ТО й ПР обладнання АТП дозволяє вирішувати багато питань вибору оптимальних стратегій керування досліджуваним процесом. Особливістю розробленої моделі є те, що вона дозволяє, по-перше, вирішувати завдання оперативного керування залежно від реальної ситуації. У цьому випадку всі керовані змінні закріплюються, і вибирається оптимальне керування при зміні параметра, що цікавить, у заданих або припустимих межах. По - друге, модель дозволяє вирішувати комплексне завдання, коли всі керовані змінні не залишаються постійними, а міняються від реалізації до реалізації у всьому

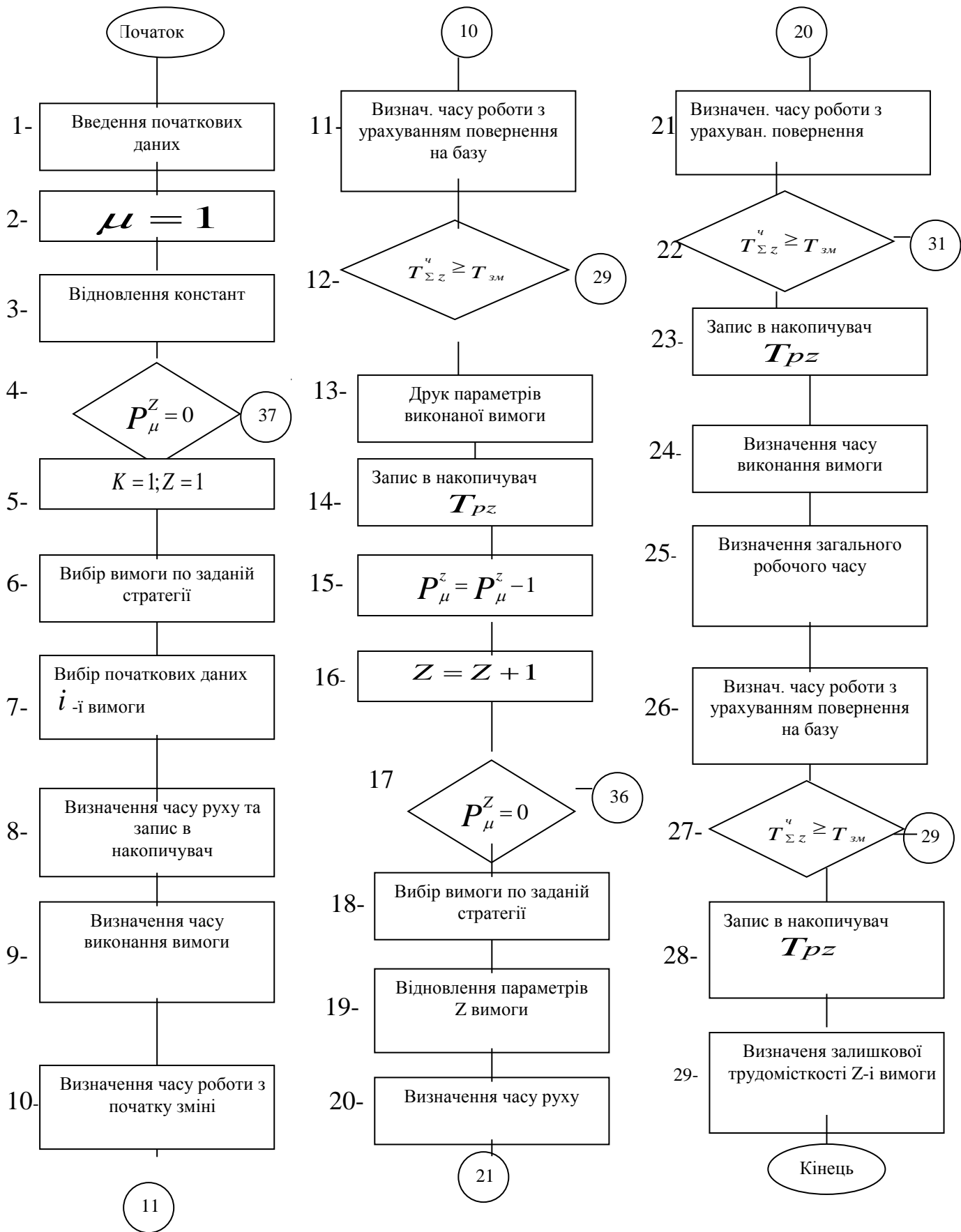


Рисунок 2 - Блок схема алгоритма імітаційного моделювання процесу функціонування пересувних ремонтно-обслуговуючих бригад

діапазоні обмежень. Це робить модель досить ефективною з погляду реалізації різних політик керування системою ТО й ПР.

Вихідні дані моделювання функціонування пересувних бригад з ТО й ПР обладнання прийняті такі:

k - номер пересувної бригади;

A - номер підприємства, що обслуговується;

μ - номер розглянутої доби;

w_i - шифр i -го обладнання ;

w_T - шифр технічного впливу (ТО, ПР);

T_z^{TP} - трудомісткість виконання z -ї вимоги;

a_{zj}, b_{zj} - координати розглянутих АТП;

c_i - годинні втрати від простою i -го обладнання;

c_k - годинні втрати від простою k -ї бригади;

m - кількість виконавців у пересувній бригаді;

n - кількість пересувних бригад;

v_{cp} - середня швидкість пересування бригад ;

a_0, b_0 - координати розташування місця базування пересувних бригад;

T_{zm} - робочий час зміни (доби) ;

T_p^{zod} - річний фонд робочого часу розглянутих видів обладнання;

S^{ob} - кількість робочих днів в календарному році;

P_{ob}^z - загальне число вимог з ТО та ПР у добі, що розглядається.

Результати моделювання оптимальних змінних завдань пересувним бригадам наведені в таблиці.

Таблиця - Підсумкові дані планування змінних завдань пересувним бригадам

№	μ	k	m	A	w_i	w_T	T_p	v_{cp}
1	23	2	3	2	17	1	7,80	55
2	23	2	3	2	23	1	1,61	55