

Лихоступ М.М., канд. техн. наук

ВПЛИВ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ НА НАДІЙНІСТЬ ВИКОНАННЯ ДОРОЖНІХ РОБІТ

Анотація. Визначені напрямки проектування організації дорожнього виробництва із використанням критерію максимального використання ресурсів за часом. Отримана інформація використовується для розрахунку резервів ресурсів, які в свою чергу використовуються для складання організаційно-технологічних документів. Складені при цьому графіки організації робіт дають змогу приймати оперативні рішення по використанню резервів ресурсів для регулювання виробництва, що визначає надійність виробництва в цілому.

Ключові слова: проектування організації виробництва, ресурси, оптимізація технологічних процесів, резервування ресурсів, надійність виробництва.

Аннотация. Определены направления проектирования организации дорожного производства с использованием критерия максимального использования ресурсов во времени. Полученная информация используется для расчета резервов ресурсов, которые в свою очередь используются для составления организационно-технологических документов. Составленные при этом графики организации работ дают возможность принять оперативные решения по использованию резервов ресурсов для регулирования производства, что определяет надежность производства в целом.

Ключевые слова: проектирование организации производства, ресурсы, оптимизация технологических процессов, резервирования ресурсов, надежность производства.

Annotation. In this article define the directions for road project organization with criteria of maximal recourses using in time. This information use for reserves calculation of recourses, which in next time are using for composition of organization and technological documents. The come out documents for works organization are

using for ground of operative relations to using reserves of recourses for production regulation, This operative relations in time of production processes are defining the reliability of production.

Key words: designing of the production organization, resources, optimization of processes, resource reservation, production reliability.

Вступ. Аналіз створених моделей організації виробництва свідчить про те, що незважаючи на деякі недоліки більшість із них дають змогу прийняти рішення по раціональному технологічному використанню ресурсів в процесі виконання робіт. Отримана при цьому інформація є основою для складання документів, що визначають раціональні технологічні рішення, та формування виробничих завдань виконавців. Такі документи в сполученні із основними документами проектування організації робіт використовуються для прийняття оперативних рішень по підтриманню безперервного і надійного виконання трудових процесів в мінливих умовах виробництва.

Постановка проблеми та її зв'язки з науковим та практичним завданням. Проектування організації дорожніх робіт в рамках окремих проектів (контрактів) можливе із використанням різноманітних моделей, кожна із яких має свою область застосування. Такі моделі використовуються для проектів будівництва та ремонтів доріг, тобто для таких об'єктів, які відрізняються чітко вираженою структурою робіт. Але для такого виду виробництва як утримання доріг ще не створені моделі організації виконання дорожніх робіт та проведення окремих ремонтно-відновлювальних заходів, що відносяться до цього виду діяльності.

Якщо навіть і допустити той факт, що всі моделі проектування організації робіт будуть створені, а деякі із них будуть такими універсальними, що зможуть бути використані для проектування організації виробничих програм робіт різної структури в межах окремих об'єктів [1], то все рівно залишаються проблеми практичного використання отриманих результатів в мінливих умовах виробництва. Тому наступним після проектування організації робіт етапом є створення документів, що визначають кращі технологічні рішення та призначаються для формування виробничих завдань виконавців. До таких документів відносяться карти організації трудових процесів, які визначають технологічні поєднання виконавців та дають змогу прийняти оперативні

рішення по оперативному регулюванню виробництва шляхом використання внутрішніх резервів ресурсів.

Сутність проблеми. Розроблені в останні три десятиріччя моделі проектування організації дорожнього виробництва знайшли своє відображення у створених на замовлення Укравтодору спеціальних документах – методиці, рекомендаціях та інструкції [2,3,4]. В цих документах викладені практичні підходи до формування вихідної інформації, що використовуються для проектування організації робіт для об'єктів різного типу виробництва, наведені приклади проектування організації робіт з використанням різних моделей – аналітичних, моделей сітьового моделювання та організаційно-технологічних моделей. Додатками до таких прикладів надано розроблене спеціальне програмне забезпечення. Складена Інструкція, що розвиває положення державного документу ДБН і деталізує процеси проектування організації робіт в дорожній галузі, чітко визначає структуру складання спеціальних проектів – ПОБ та ПВР.

Характерною ознакою всіх моделей проектування організації робіт, які рекомендуються для використання в дорожньому виробництві [4,5], є те що оцінка та прийняття кінцевих рішень рекомендується здійснювати із використанням специфічного критерію – загального приведенного коефіцієнта використання ресурсів за часом – $K_{вч,ij}$ ($i = 1,2, \dots, n$ – номер трудового процесу; $j = 1,2, \dots, m$ – номер ресурсу (спеціалізації робітників чи типів будівельних машин).

Особливість використання такого критерію пояснюється наступним:

- використання інших критеріїв прийняття рішень є проблемним або неможливим через використання значних обсягів додаткової інформації (як правило, економічного змісту) чи отримання рівнозначних рішень. Так, використання критерію мінімальної вартості виконання робіт є неможливим тому що існуюча методика її розрахунку базуються на використанні даних про нормативні витрати ресурсів і не враховує їх реальної зайнятості за часом та кількості, а тому значення вартості робіт для різних варіантів організації робіт буде однаковим;

- наявність інформації про зайнятість ц часі кожного ресурсу дає змогу вирішити дві важливі задачі – розрахувати за спеціальною методикою рівень

організаційно-технологічної надійності виконання проекту [5] та визначити резерви використання кожного j – го ресурсу, який буде постійним в межах часу виконання робіт на i – му трудовому процесі: $R_{ij} = (1 - K_{вч,ij})$.

Значення R_{ij} рекомендується використовувати для:

- подальшого проектування технології виконання робіт;
- прийняття рішень оперативного корегування процесів виконання робіт в мінливих умовах виробництва.

Проектування технології виконання трудових процесів, що були виділені на стадії проектування організації виробництва і використані як технологічні параметри, рекомендується здійснювати на основі документів, які називаються **картами організації трудових процесів (КОТП)**. Особливості і відмінності КОТП від технологічних карт полягають у тому, що всі розрахунки в цих документах здійснюються не на захватку, а на одиницю виміру робіт.

Основи методики створення таких документів були розроблені ще в 1972 – 1975 роках, але існуючі в ній недоліки складання основних розділів – графіків трудового процесу та схем організації робіт на будівельному майданчику – не дали змоги їх широко застосувати в процесі виконання дорожніх робіт. Використання даних про зайнятість окремих ресурсів в межах термінів виконання різних трудових процесів дає змогу покращити методику складання КОТП, наприклад, скласти реальні графіки організації робіт.

На рис. 1 наведено фрагмент графіка організації робіт по улаштуванню щелевеного шару основи дорожнього одягу для реального проекту проектування організації робіт. В якості вихідних даних для складання КОТП прийнято вже обґрунтований на стадії проектування організації робіт склад виробничого підрозділу, та розрахований загальний час виконання всього обсягу робіт. З використанням інформації про загальний обсяг робіт та час їх виконання встановлено час виконання одиниці виміру роботи – 1000 м^2 , який складає 18 годин. Кількість робочих прийомів, що виконуються при виконанні цієї роботи, складає 10, а їх перелік відповідає особливостям трудового процесу. При складанні графіка організації робіт передбачена максимальна зайнятість ресурсів на паралельних робочих прийомах з урахуванням їх зайнятості за часом – $K_{вч,ij}$.

№ роб. при йому	Найменування робочих приймів	I зміна							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		1	Контроль рівності земляного	M-2	P-1		M-2	P-1	
2	Прийом щебеню фр. 40-70 мм та його розподіл			A					
				M-7					
3	Контроль якості та рівності		P-2		P-3				
				M-1					
4	Полівання основи із щебеню фр. 40-		M-6						
5	Ушільнення щебеневої основи фр. 40- 70 котками 13 т			M-5					
				M-4					
				M-3					
6	Прийом щебеню фр. 10-20 мм та його розподіл					A			
						P-2	P-3		
7	Контроль якості та рівності						P-1		
8	Полівання основи із щебеню фр. 10-						M-6		
9	Остаточне ушільнення щебеневої						M-5		
							M-3		
10	Контроль якості готової щебеневої								

Рисунок 1 – Фрагмент графіка виконання робіт в межах будівельного майданчика. Умовні позначення: А(№) – типи і номер транспортних засобів; Р-(№) – номер і кваліфікація робітника; М-(№) – номер і тип будівельної машини чи механізму.

В процесі складання КОТП все – таки існують ще деякі проблеми, які є наслідками неповноти інформації, що наведена у нормативних документах, та недоліків в описах структури окремих робіт, які визначені в ресурсних елементних кошторисних нормах (РЕКН). Так, наприклад, в РЕКН та інших нормативних документах наведена інформація про середні розряди робіт, які очевидно повинні відповідати середньому розряду виробничого підрозділу (ланки чи бригади), що їх виконують. Але ні в яких документах не наведена

кількісна структура виконавців, тобто число робітників різних тарифних розрядів. Тому для визначення числа робітників різних тарифних розрядів, що формують певний виробничий підрозділ, можливо використання досить громіздкої методики, яка базується на використанні методів оптимального лінійного математичного програмування (сімплексному методі), що не сприяє швидкому, а інколи – і зрозумілому, процесі складання графіка організації робіт в межах будівельного майданчика.

Але головною перевагою складених графіків організації робіт для трудових процесів, що виконуються в межах окремих об'єктів, є те, що вони легко можуть бути використані в процесі оперативного регулювання виробництва. Так, коли за певними причинами вийшов з ладу j – й ресурс, який зайнятий на виконанні i – го трудового процесу, наприклад, це бульдозер М-4,99 кВт, зайнятий на виконанні роботи по плануванню ґрунту земляного полотна, то послідує операції, що пов'язані із налагодженням нормального планового режиму виконання всього комплексу робіт на об'єкті включають:

- аналіз виконання трудових процесів, що виконуються в той же момент часу, в який зайнятий механізм М-4,99 кВт, а це означає перегляд відповідних графіків виконання робіт;
- пошук елементів трудових процесів, на виконанні яких буде зайнято механізм, що відповідає М-4,99 кВт, тобто бульдозер потужністю 99 кВт;
- в межах резервів часу, якими володіють ці механізми інших трудових процесів, приймається рішення по переміщенню їх на виконання робіт того процесу, де вийшов з ладу механізм М-4,99 кВт.

Оперативне регулювання режимів виконання трудових процесів здійснюється швидше, коли до графіків виконання трудових процесів в межах будівельних майданчиків додаються матриці можливих резервів часу для кожного ресурсу в розрізі поточних змін виконання виробничих завдань. Розрахунки резервів часу для різних ресурсів в реальних проектах виробництва робіт свідчать про те, що вони можуть мати досить великі значення. Але в середньому резерви часу для окремих ресурсів знаходяться в межах 1.25 – 2.15. Звичайно, частина ресурсів, а це приблизно 20 № від їх загальної кількості в деякі терміни часу не мають ніяких резервів і така інформація вкрай корисна для управління виробництвом, так використанню цих ресурсів повинна бути приділена особлива увага з метою запобігання негативних явищ при їх виробничому використанні.

Виконання процедур оперативної заміни ресурсів в мінливих умовах виробництва в принципі є єдиним шляхом реального підвищення надійності виконання робіт в межах окремих об'єктів, так як отримання потрібних

ресурсів, наприклад, їх переміщення з інших об'єктів чи оформлення оренди може займати досить багато часу. Не слід і забувати і про економічні вигоди такого оперативного регулювання процесів використання ресурсів, так як збільшення нормативного часу зайнятості ресурсів у виробничих процесах прямим чином пов'язано із зменшенням збитків та отримання додаткового прибутку.

Висновок

На основі інформації, що є результатом проектування організації робіт в офіційних проектах, пропонуються прості з точки зору швидкого використання підходи оперативного регулювання виробництва в мінливих умовах. З цією метою пропонується первинна розробка документів, що регламентують раціональні технологічні прийоми виконання робіт в межах будівельних майданчиків, в якості яких найкращим чином можуть бути застосовані карти організації трудових процесів. Методика складання робочих документів, що складають структуру карт організації трудових процесів, відносно проста і не вимагає проведення складних додаткових розрахунків, так як вся інформація, що потрібна при цьому, – склад виробничих підрозділів, час виконання ними завдань, дані про зайнятість ресурсів за часом вже існує в проектах організації робіт. Оперативне регулювання ресурсів в мінливих умовах виробництва значно підвищує його надійність та призводить до значних позитивних економічних результатів.

Література

1. Лихоступ М.М. Моделювання процесів проектування організації робіт на об'єктах дорожнього виробництва // Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. – К.: НТУ, №81. – 2011. С. 90 – 102.
2. Методика та система інформаційного забезпечення складання проектів організації робіт. – (М 218 – 03449261 – 417:2005). – К.: Укрдортехнологія. – 2005. – 58 с.
3. „Рекомендації з практичного використання ПОР для вирішення планово-організаційних задач в дорожній галузі – (Р А.3.1-218-03449261-519:2006). – К.: Укрдортехнологія. – 2006. – 56 с.
4. ”Інструкція про порядок складання, погодження і затвердження проектів організації будівництва і проектів виконання робіт в дорожній галузі (до ДБН А.3.1-5-96 "Організація будівельного виробництва") – (ІН А.3.1-218-312:2008). – К.: Укрдортехнологія. – 2008. – 50 с.
5. Липський Г.Є., Лихоступ М.М. Основи організації, планування та управління дорожнім виробництвом: підручник у двох частинах. – К.: ГРАНМНА, 2010. – 400 с.