

Губы; Под ред. А.К.Миллера.– М.: Машиностроение, 1989.– 232 с.

2. *Цыви́льский В.Л.* Теоретическая механика: Учебник для технических вузов Изд. 2-е, перераб., доп. – М: Высшая Школа, 2004.– 343 с.

3. *Подригало М.А., Волков В.П.* Определение радиусов инерции автомобиля на стадии его проектирования, – Автомобильная промышленность, 2003, №6, – С.19-22.

4. *Эллис Д.Э.* Управляемость автомобиля. Пер. с англ. – М., "М

УДК 658.631.3

УЗГОДЖЕННЯ ЗАГОТІВЕЛЬНО-ТРАНСПОРТНИХ РОБІТ В ІНТЕГРОВАНІХ ПРОЕКТАХ МОЛОЧАРСТВА

Тригуба А.М., кандидат технічних наук

Рудинець М.В.

Макарчук Р.В.

Скібчик В.І.

Жуль С.Г.

Вступ

На даний час молокопереробні підприємства України повинні вирішувати ряд задач щодо ефективної заготівлі та переробки молока-сировини [1]. Однією із таких задач є щодобове узгодження обсягів заготівлі молока із змістом та часом виконання заготівельно-транспортних робіт. Для її вирішення слід створити множину методів, алгоритмів та моделей, які б враховували всі головні характеристики проектного середовища.

Аналіз публікацій та постановка завдання

Аналіз існуючих методів, моделей та методик свідчить про те, що питанням дослідження проблем управління змістом та часом у проектах технологічних систем приділяється достатньо багато уваги [4,5]. Виконані дослідження стосуються як різних сфер матеріального виробництва, так і загальних теоретичних засад управління. Зокрема, досліджено процеси управління формуванням транспортних ланцюгів [2,3]. Однак, питання управління змістом та часом в інтегрованих проектах молочарства є специфічними і недослідженими.

Мета статті - розкриття системних підстав узгодження заготівельно-транспортних робіт в інтегрованих проектах молочарства.

Основна частина

В системі молочарства реалізуються такі технологічно інтегровані проекти: 1) виробництва молока-сировини кожним підприємством, що реалізує його певному молокопереробному заводу; 2) централізованої заготівлі молока; 3) переробки молока-сировини. Кожен з цих проектів видозмінюється, характеризується початком та завершенням. Відомо [6], що мінливий характер характеристик проектного середовища унеможливує побудову однозначної ієрархічної структури робіт, що є підставою для вибору статистичних імітаційних моделей для узгодження робіт в інтегрованих проектах молочарства. У проектах заготівлі молока щодоби слід виконувати множину робіт, які стосуються прийому та зберігання молока-сировини на пунктах його заготівлі та первинної обробки (ПЗПО), завантаження транспортних засобів (ТЗ) у ПЗПО, транспортування молока-сировини від ПЗПО до молокопереробного підприємства (МПП), розвантаження ТЗ у МПП. Для підвищення ефективності виконання цих робіт слід узгоджувати їх зміст та час із добовими обсягами надходження молока-сировини на ПЗПО. Обсяги заготівлі молока-сировини від окремих господарств його виробників є мінливими як впродовж окремого сезону, так і в розрізі окремих діб сезону заготівлі молока-сировини [4]. Вони залежать від часу, обсягів та якості робіт у проектах виробництва молока.

Узгодження заготівельно-транспортних робіт з добовими обсягами надходження молока на ПЗПО пропонується здійснювати на підставі імітаційного моделювання виконання транспортно-заготівельних робіт за заданих характеристик проектного середовища на підставі розробленого нами алгоритму (рис. 1). База даних про характеристики проектного середовища формується як із зовнішніх, так і внутрішніх його складових. До характеристик зовнішнього проектного середовища належать: чинні регламенти на заготівлю молока; природно-кліматичні умови зони заготівлі молока;

обсяги виробництва молока кожним із господарств та ін. До характеристик внутрішнього проектного середовища належать: наявність та територіальне розташування ПЗПО в зоні заготівлі молока; обсяги заготівлі молока кожним із ПЗПО; стан та характеристики дорожньої сітки яка з'єднує господарства-виробники молока між собою та із МПП.

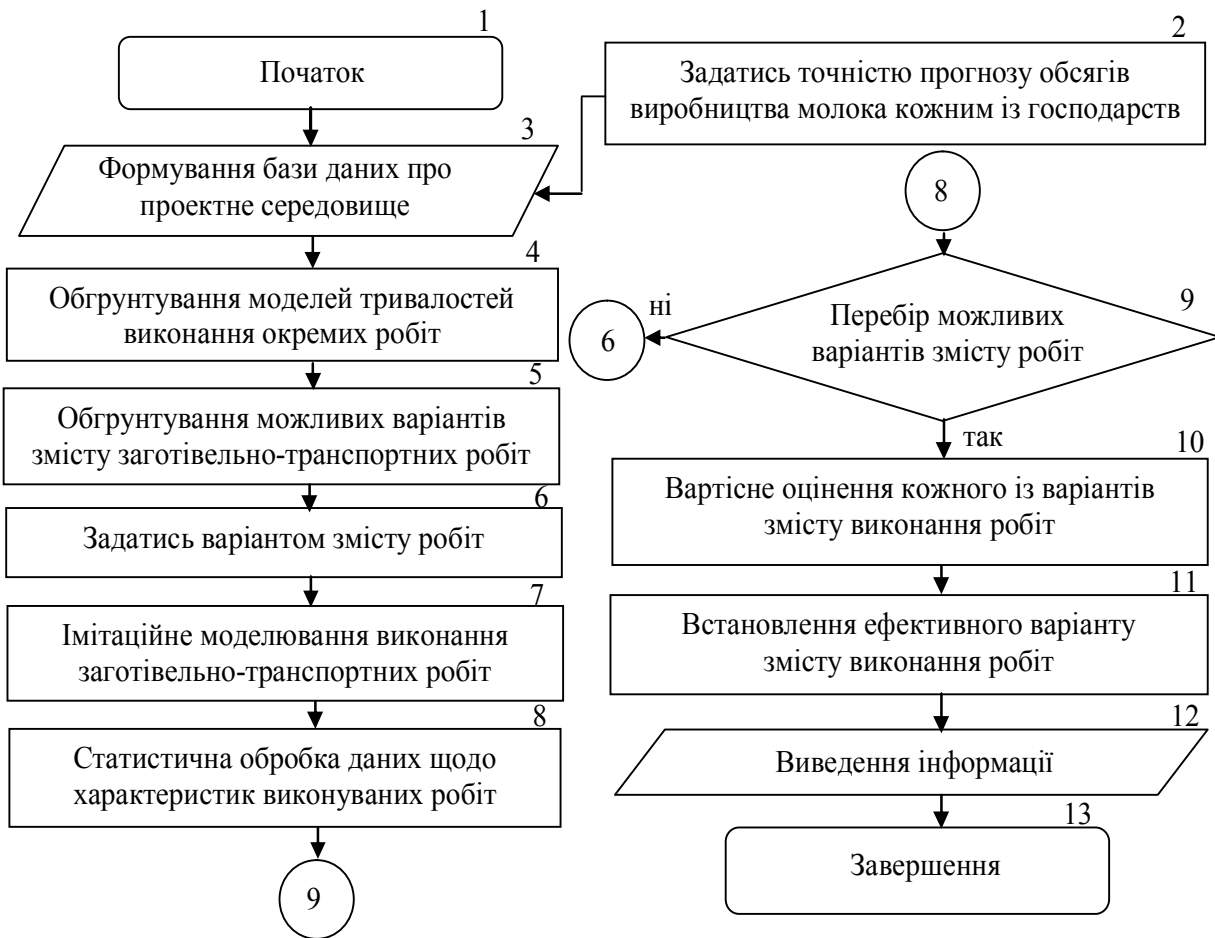


Рис. 1. Алгоритм узгодження заготівельно-транспортних робіт з добовими обсягами надходження молока на ПЗПО

Щодо тривалостей виконання окремих робіт, то їх моделі обґрунтовуються для заданого проектного середовища на підставі фотохронометражу. Тривалість територіального переміщення ТЗ без вантажу є функцією таких складових:

$$t_{p\bar{o}_r} = f(V_{\bar{o}_r}, L), \quad (1)$$

де $t_{p\bar{o}_r}$ – тривалість руху r -о ТЗ без вантажу, год; $V_{\bar{o}_r}$ – швидкість руху r -о ТЗ без вантажу, км/год; L – пройдений шлях, км.

Швидкість руху r -о ТЗ без вантажу залежить від таких складових:

$$V_{\bar{o}_r} \leftarrow (k_{л0}, q_{\bar{o}_r}), \quad (2)$$

де $k_{л0}$ – клас доріг; $q_{\bar{o}_r}$ – маса r -о ТЗ без вантажу, т.

Тривалість територіального переміщення ТЗ з вантажем аналогічна (1):

$$t_{p\bar{z}_r} = f(V_{\bar{z}_r}, L), \quad (3)$$

де t_{p_r} – тривалість руху r -о ТЗ з вантажем, год; V_{z_r} – швидкість руху r -о ТЗ з вантажем, км/год.

Швидкість його руху зумовлюється чинниками:

$$V_{z_r} \leftarrow (k_{зд}, q_{z_r}), \quad (4)$$

де q_{z_r} – маса r -о ТЗ при русі з вантажем, т.

Тривалість навантаження ТЗ на ПЗПО у неявному вигляді записується формулою

$$t_{n_r} = f(Q_{\rho}, \psi_{n_r}), \quad (5)$$

де t_{n_r} – тривалість навантаження r -о ТЗ у ρ -у ПЗПО, год; Q_{ρ} – обсяг молока у ρ -у ПЗПО, т; ψ_{n_r} – продуктивність навантажувального обладнання, т/год.

Тривалість розвантаження ТЗ на МПП залежить від таких складових:

$$t_{p_r} = f(q_r, \psi_{p_r}), \quad (6)$$

де t_{p_r} – тривалість розвантаження r -о ТЗ, год; q_r – вантажність r -о ТЗ, т; ψ_{p_r} – продуктивність розвантажувального обладнання, т/год.

Тривалість обслуговування ТЗ окремого маршруту у неявному вигляді записується формулою

$$t_{\mu_r} = f\left(L_{c_{\mu}}, \sum_{\rho=1}^n Q_{\rho}, \rho_{\mu}\right), \quad (7)$$

де t_{μ_r} – тривалість перебування r -о ТЗ на μ -у маршруті, год; $L_{c_{\mu}}$ – загальний пройдений шлях на μ -у маршруті, км; $\sum_{\rho=1}^n Q_{\rho}$ – сума обсягу молока забраного з ρ -ї кількості ПЗПО за один маршрут, т; ρ_{μ} – кількість ПЗПО, що обслуговуються одним маршрутом, од.

Плануванням змісту заготівельно-транспортних робіт займається диспетчерський відділ МПП, який розробляє календарно-планові нормативи заготівлі молока, що є основою календарного планування, складає оперативні плани-графіки виконання робіт щодо заготівлі молока, здійснює оперативний контроль за станом заготівлі молока.

Варіантів змісту заготівельно-транспортних робіт є скінченна множина. Заготівельні роботи із доставки молока від господарств його виробників до ПЗПО можуть здійснюватися один, два або три рази на добу. Це зумовлюється фізіологічними особливостями корів та особливостями організації заготівельних робіт. Щодо фізіологічних особливостей корів, то у зимові місяці корови доять два рази на добу, так як тривалість світлої пори дня є короткою. У всі інші місяці року організується доїння корів три рази на добу. А тому, організувати роботи із заготівлі молока в окрему добу можна не більше кількості доїнь корів в цю добу.

Що стосується транспортних робіт, то вони можуть виконуватися відносно кожного із ПЗПО один, два або три рази на добу. За умови, якщо молоко забирається три рази на добу, то у кожний ПЗПО планується три поїздки ТЗ (рис. 2).

Якщо молоко транспортується два рази на добу, то існує декілька варіантів змісту виконання транспортних робіт: 1) молоко заготовлене вранці та у обід транспортується в обід, а молоко заготовлене у вечері транспортується у вечері; 2) молоко заготовлене вранці транспортується вранці, а молоко заготовлене в обід і вечір транспортується у вечері; 3) молоко заготовлене у вечері попередньої доби та вранці поточної доби транспортується вранці, а молоко заготовлене у обід транспортується у обід.

За умови організації транспортних робіт один раз на добу то можливі наступні варіанти змісту виконання цих робіт: 1) молоко заготовлене в обід і у вечері минулої доби та вранці поточної доби транспортується вранці; 2) молоко заготовлене ввечері минулої доби та вранці і обід поточної доби транспортується в обід; 3) молоко заготовлене вранці, обід та ввечері поточної доби транспортується у вечері.

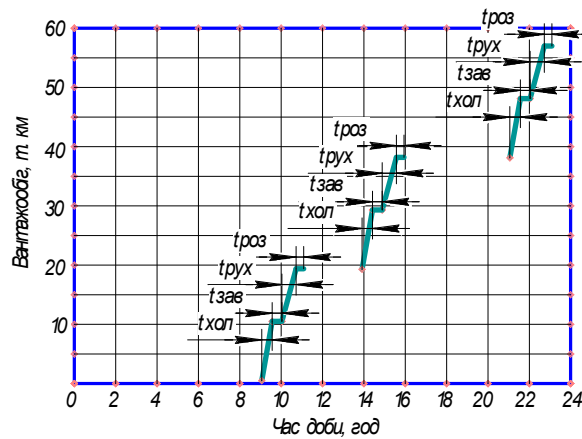


Рис. 2. Графік виконання транспортних робіт три рази на добу

Отже, існує сім варіантів змісту заготівельно-транспортних робіт, з-поміж яких слід визначати ефективний. Визначається ефективний варіант заготівельно-транспортних робіт за допомогою розробленого алгоритму (рис.1) на підставі імітаційного їх моделювання за заданих характеристик проектного середовища.

Вартісне оцінення кожного із варіантів змісту та часу виконання заготівельно-транспортних робіт проводиться на підставі отриманих їх характеристик. До характеристик виконання заготівельно-транспортних робіт належать: 1) обсяг якісно заготовленого молока-сировини; 2) виконаний вантажобіг ТЗ; 3) пройдений шлях ТЗ; 4) тривалість виконання заготівельних та транспортних робіт. На підставі цих фізичних показників визначаються поточні (C_n) та капітальні витрати (C_k). Ефективний зміст виконання заготівельно-транспортних робіт (Ω) обґрунтовується на основі порівняння затрат C_n та C_k на їх реалізацію. Функція вибору ефективного варіанту змісту заготівельно-транспортних робіт має вигляд:

$$\Phi(\Omega^{opt}) = C_n + C_k \rightarrow \min. \quad (8)$$

Поточні та капітальні затрати для кожного із варіантів змісту заготівельно-транспортних робіт визначаються відповідно як сума поточних та капітальних витрат на виконання i -х видів робіт –

$$C_n = \sum_{i=1}^m C_{ni}, \quad C_k = \sum_{i=1}^m C_{ki}.$$

Для прикладу розглянемо результати узгодження заготівельно-транспортних робіт для умов ВАТ «Бродівський ЗСЗМ» (м.Броди, Львівської області). Для кожної доби заготівельного сезону обґрунтували раціональний варіант змісту та часу виконання заготівельно-транспортних робіт та здійснили вартісне їх оцінення. Це дало змогу встановити залежність мінімальних зведених затрат коштів на виконання заготівельно-транспортних робіт (B_{mm}^{min}), які належать раціональним варіантам змісту заготівельно-транспортних робіт, від доби сезону заготівлі молока (d) (рис.3).

Ця емпірична залежність відображається поліномом:

$$B_{mm}^{min} = 8410^{-11}d^4 - 1410^{-7}d^3 + 6410^{-5}d^2 - 1,6410^{-2}d + 1,7 \quad r=0,98. \quad (9)$$

Отже, на основі отриманих результатів можна стверджувати, що для ефективного виконання заготівельно-транспортних робіт у проектах заготівлі молока їх слід узгоджувати із обсягами заготовленого молока для кожної із діб сезону заготівлі молока.

Висновки. 1. Сучасний стан молочарства вимагає реалізації ряду проектів, управління змістом та часом яких є однією з головних передумов їх ефективності. 2. Аналіз чинних методів та моделей свідчить про неможливість їх використання для управління змістом та часом інтегрованих проектів молочарства, так як вони не враховують системного підходу до узгодження робіт в цих проектах. 3. Для вирішення задачі узгодження заготівельно-транспортних робіт із мінливими характеристиками проектного середовища запропоновано алгоритм, який базується на використанні статистичного імітаційного моделювання та уможливорює побудову раціональної ієрархічної

структури виконання цих робіт. 4.

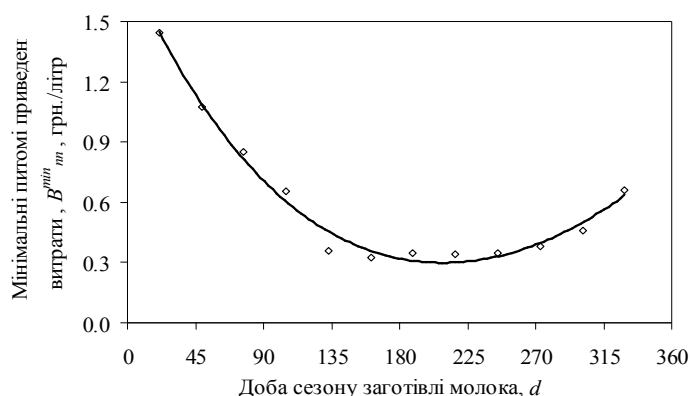


Рис. 3. Залежність мінімальних зведених затрат на виконання заготівельно-транспортних робіт від доби сезону його заготівлі

Мінливий характер поточних і капітальних затрат коштів на виконання заготівельно-транспортних робіт для різних варіантів їх реалізації став підставою для пошуку за вартісним критерієм ефективної ієрархічної структури виконання добових заготівельно-транспортних робіт. На підставі проведених досліджень для умов ВАТ «Бродівський ЗСЗМ» обґрунтовано, що питомі зведені затрати коштів, за умови ефективної організації виконання заготівельно-транспортних робіт, є мінливими впродовж сезону заготівлі і описуються поліномом четвертого степеня, що є підставою для прогнозування витрат у проектах молочарства.

Література

- Бровко Л.І. Стан та проблеми молочного скотарства в Україні / Л.І. Бровко, В.П. Ткаченко // Економіка та підприємство. – 2001. - №3. – С. 63-66.
- Воркут Т.А. Проектування систем транспортного обслуговування в ланцюгах постачань / Т.А. Воркут. – К.: НТУ, 2002. – 248 с.
- Кошкин К.В. Алгоритмическое обеспечение управления проектами виртуальных производств в судостроении / К.В. Кошкин, Павлов А.А. – Херсон: Олди-плюс, 2001. – 178 с.
- Особливості управління проектами розвитку технологічно інтегрованих систем агропромислового виробництва / [Сидорчук О.В., Тригуба А.М., Михалюк М.А., Рудинець М.В.] // Тези доп. IV-ї Міжн. конф. Управління проектами у розвитку суспільства: Управління проектами в умовах глобалізації знань. – Київ: КНУБА, 2007. – С. 137–138.
- Воронин А.А. Оптимальные иерархические структуры / А.А. Воронин, С.П. Мишин. – М.: ИПУ РАИ, 2003. – 214 с.
- Обґрунтування конфігурації проекту заготівельної та транспортної інфраструктур молокопереробного підприємства. Вісник Львів. ДАУ: Агроінженерні дослідження. / [Сидорчук О., Тригуба А., Михалюк М., Рудинець М.]. – Львів: Львів ДАУ, 2007. – №11. – С.43-46.

УДК 656.13.072:629.114.001.45

РИЗИКО-РЕГУЛЯТИВНА МОДЕЛЬ ШВИДКОСТІ РУХУ АВТОМОБІЛЯ

Хабутдінов А.Р.

Постановка проблеми. Рухові операції перевезень реалізуються в конфліктогенних підсистемах автотранспортної системи (АВТС) «Шляхо-мережна інфраструктура» (ШМІ) і «Транспортно-шляховий інтерфейс» (ТШІ). Ці операції виконуються ергатичною одиницею транспорту (ЕОТ), яка є цілісною людино-машинною підсистемою «водій-автомобіль». Ергатичною