

**Martynciv M.P., Burchyniuk I.V. Modeling of work and calculation of artificial intermediate supports of multispans rope timber-transporting systems**

A model for numerical calculation of basic parameters of artificial intermediate supports of rope timber-transporting systems based on such applications as MathCAD Professional, SolidWorks and systems MSC/NASTRAN for Windows was developed. Performed the analysis of the tension state of supports, manufactured in the form of pyramid risers. Determined efforts in key elements of support and showed the method of calculation of their main parameters.

**Keywords:** artificial intermediate; modelling, applications, internal forces and deformation; design parameters.

УДК 658.14/17

*Проф. О.Б. Жихор, д-р екон. наук;*

*магістрант А.Ю. Олейнікова – Харківський інститут банківської справи  
Університету банківської справи НБУ*

**МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДВИЩЕННЯ  
ЕФЕКТИВНОСТІ РУХУ КАПІТАЛУ ПІДПРИЄМСТВА  
В СИСТЕМІ ФІНАНСОВОЇ ЙОГО БЕЗПЕКИ**

Висвітлено методичний підхід щодо забезпечення підвищення ефективності руху капіталу підприємства в розрізі фінансової безпеки підприємства, що дасть змогу розробляти заходи зі зниження ризикованості фінансово-господарської діяльності підприємства, підвищення її ефективності та забезпечення фінансового розвитку.

**Ключові слова:** рух капіталу, фінансова безпека, коефіцієнт рентабельності капіталу, парна кореляція, регресійна модель.

**Постановка проблеми.** На сучасному етапі розвитку перехід України до ринкової економіки значно вплинув на умови діяльності вітчизняних підприємств. Цей перехід насамперед вплинув на конкурентоспроможність підприємств між собою, що негативно своєю чергою впливає на фінансовий стан підприємства. Тому є необхідною своєчасне оцінювання фінансової безпеки підприємства, яке допоможе своєчасно виявити загрози, які є перешкодою для функціонування підприємства на належному рівні. За умов фінансової кризи, яка характеризується значним коливанням факторів внутрішнього і зовнішнього середовища підприємства, загрозами його фінансових інтересів з боку окремих суб'єктів господарювання, високим рівнем фінансових ризиків, одним з актуальних напрямів управлінської діяльності підприємства є забезпечення його життєдіяльності. Однією зі складових останньої є фінансова безпека підприємства.

**Актуальність проблеми.** Існує багато визначень поняття "фінансова безпека підприємства", виходячи з досліджених літературних джерел, можна помітити, що фінансова безпека підприємства безпосередньо залежить від ефективності руху капіталу підприємства. Таким чином, актуальність нашої роботи як методичне забезпечення ефективності руху капіталу підприємства в розрізі фінансової безпеки підприємства не викликає сумнівів.

**Аналіз останніх наукових джерел.** Оцінка фінансової безпеки підприємства на сьогодні є дуже актуальною, а саме тому досліджували цю тему як вітчизняні, так і зарубіжні науковці, зокрема: А.О. Азаров [1], А.І. Гин-

збург [6], Ю.О. Колісник [8] та ін. Однак за межами розгляду цієї теми залишаються питання, які потребують більш детального вивчення ефективності руху капіталу підприємства як однієї із складових фінансової безпеки і потребують подальшого вивчення.

**Мета дослідження** – розроблення методичних рекомендацій щодо підвищення ефективності руху капіталу підприємства в системі фінансової його безпеки.

**Результати дослідження.** Підвищення ефективності будь-якого процесу потребує з'ясування цільової функції [2, 3]. Аналіз економічної літератури [4, 5] дав змогу обрати як цільову функцію при вирішенні завдання щодо підвищення ефективності руху капіталу підприємства в розрізі фінансової безпеки підприємства коефіцієнт рентабельності капіталу. Це пояснюють такими положеннями: господарська діяльність підприємства характеризується постійним кругообігом капіталу; метою функціонування підприємства є одержання відповідного прибутку; прибуток є абсолютним показником ефективності формування, розподілу та використання капіталу впродовж певного періоду, відносним є коефіцієнт його рентабельності; коефіцієнт рентабельності капіталу має чітко окреслену оптимальну тенденцію до зміни в часі – прагне до максимуму.

Оскільки показники фінансової безпеки підприємства описують особливості формування, розподілу та використання капіталу впродовж певного періоду, то можна висунути гіпотезу, що вони знаходяться в тісній залежності з коефіцієнтом рентабельності капіталу. Для підтвердження цієї гіпотези конструктивним видається застосування методу кореляційно-регресійного аналізу. На наш погляд, він є найбільш доречним, оскільки дає змогу установити не тільки тісноту, а й напрям та аналітичний вираз зв'язку між рентабельністю капіталу та показниками фінансової безпеки підприємства.

Для проведення дослідження було розраховано показники фінансової безпеки (показники формування капіталу, показники розподілу капіталу та показники використання капіталу) Державного підприємства "Харківський релейний завод Радіореле" та використано для подальших розрахунків. За результатами розрахунку коефіцієнтів рентабельності капіталу підприємства та введення їх значень, та значень показників фінансової безпеки у програму Statistica було отримано таке рівняння лінійної множинної регресії:

$$Y = -0,072 + 0,962 x_{1,2} - 0,058 x_{2,4} + 0,109 x_{3,1} + 0,005 x_{3,2}, \quad (1)$$

де:  $Y$  – коефіцієнт рентабельності капіталу;  $x_{1,2}$  – забезпечення подальших витрат і платежів;  $x_{2,4}$  – дебіторська заборгованість;  $x_{3,1}$  – дохідність операційної діяльності;  $x_{3,2}$  – дохідність інвестиційної та фінансової діяльності.

Обрані показники фінансової безпеки практично повністю описують варіацію рентабельності капіталу, оскільки сукупний коефіцієнт множинної детермінації  $R^2 = 0,76$ . Однак процедура покрокової регресії дає змогу зменшити кількість показників, залишаючи найбільш істотні факторні ознаки. Після проведення покрокової регресії було отримано регресійну модель коефіцієнта рентабельності капіталу за трьома найвагомішими показниками:

$$Y = 0,692 \cdot x_{1,2} - 0,056 \cdot x_{2,4} + 0,071 \cdot x_{3,1} - 0,023. \quad (2)$$

З регресійного рівняння видно, що за умови збільшення частки забезпечення подальших витрат і платежів у валюті балансу на одиницю при виключенні впливу другого фактора коефіцієнт рентабельності капіталу зростає на 0,692, а при незмінному значенні частки забезпечення наступних витрат і платежів зі зменшенням значення частки дебіторської заборгованості та зі зростанням частки доходності операційної діяльності на одиницю значення коефіцієнта рентабельності зменшиться на 0,056 або збільшиться на 0,071.

Отримана модель має певні переваги, порівняно зі системою показників, визначених раніше. Так, у її склад включається лише три показники (частка забезпечення наступних витрат і платежів, частка дебіторської заборгованості та доходність операційної діяльності), які забезпечують 75,36 % описання результативного показника ( $R^2 = 0,75$ ), тоді як за попередньою рівень зв'язку результативного показника з факторами становить 76,01 % ( $R^2 = 0,76$ ).

Для доведення можливості практичного застосування отриманої регресійної моделі підвищення ефективності руху капіталу та визначення її адекватності було: встановлено звичайний та скоректований коефіцієнт детермінації 87,18 % та 69,61 % відповідно; порівняно розрахункове значення критерію Фішера ( $F_{розр}(3; 13) = 16,31$ ) з табличним ( $F_{табл}(3; 13) = 3,4$ ) при  $\alpha = 0,05$ ; порівняно розрахункове значення критерію Стьюдента  $t(13)$  за  $a_0 = |2,21|$ ,  $a_{1,2} = 2,24$ ,  $a_{2,4} = |4,86|$ ,  $a_{3,1} = 3,08$  з табличним 2,16 при  $\alpha = 0,05$ ; визначено відсутність мультиколеніарності в табл. 1.

Оскільки збільшення коефіцієнта рентабельності капіталу є результатом збільшення як доходності операційної діяльності, так і частки забезпечення наступних витрат і платежів та зменшення частки дебіторської заборгованості, котрі обумовлюють збільшення фінансових ризиків, актуальним є визначення оптимального співвідношення між ефективністю фінансовою господарської діяльності та її фінансово-ризикованістю.

Табл. 1. Коефіцієнти парної кореляції між показниками регресійної моделі

| Показник  | Частка забезпечення наступних витрат і платежів | Частка дебіторської заборгованості | Доходність операційної діяльності | Коефіцієнт рентабельності капіталу |
|---|---|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Частка забезпечення наступних витрат і платежів | 1,00  | -0,13                              | 0,42                              | 0,54                               |
| Частка дебіторської заборгованості              | -0,13   | 1,00                               | 0,04                              | -0,63                              |
| Доходність операційної діяльності               | 0,42  | 0,04                               | 1,00                              | 0,51                               |
| Коефіцієнт рентабельності капіталу              | 0,54  | -0,63                              | 0,51                              | 1,00                               |

Аналіз економічної літератури [5-8] дав змогу встановити, що зазвичай фінансові ризики підприємства визначаються принциповими підходами до формування його активів. Так, на сьогодні існує шість принципових підходів до формування активів підприємства: надідеальний, ідеальний, помірний, агресивний, компромісний та консервативний [5, 7, 8]. Вибір підходу зводиться до встановлення джерел покриття оборотних активів – довготермінових чи поточних пасивів. Для підтвердження значущості принципових підходів до формування активів у практиці господарювання апробуємо на ДП

"ХРЗР" протягом 2006-2010 рр. Це дало змогу отримати такі результати, що представлені у табл. 2.

Табл. 2. Принципові підходи до формування активів ДП "ХРЗР"

| Підприємство   | Принциповий підхід до формування активів |          |          |           |           |
|----------------|--|----------|----------|-----------|-----------|
|                | 2006 р.                                  | 2007 р.  | 2008 р.  | 2009 р.   | 2010 р.   |
| ДП "Радіореле" | помірний                                 | помірний | помірний | ідеальний | ідеальний |

Як видно з табл. 2, впродовж 2006-2010 рр. аналізоване підприємство формувало свої активи переважно за помірним підходом, який характеризується середньою та високою ризикованістю фінансово-господарської діяльності. Аналіз рентабельності капіталу, представлений у табл. 3, дав змогу встановити, що найбільшу рентабельність капіталу 0,061 спостерігали у 2008 р., підприємство фінансувало свої активи за помірним підходом; а найнижчу (0,024) – у 2010 р., ДП "ХРЗР" фінансувало свої активи за ідеальним підходом.

Табл. 3. Рентабельність капіталу ДП "ХРЗР"

| Підприємство   | Роки  |      |       |       |       |
|----------------|-------|------|-------|-------|-------|
|                | 2006  | 2007 | 2008  | 2009  | 2010  |
| ДП "Радіореле" | 0,033 | 0,05 | 0,061 | 0,051 | 0,024 |

Для визначення максимально можливого за сучасних умов розвитку ринкового середовища значення коефіцієнта рентабельності капіталу доцільним є встановлення математичної тенденції його зміни в часі. Зазвичай для встановлення математичних тенденцій зміни показників у часі науковці [1, 6] рекомендують застосовувати рівняння трендів, які можуть бути описані лінійною, поліноміальною, степеневою, експоненційною, гіперболічною, логарифмічною та іншими формами залежностей. Вибір форми залежності залежить виключно від тісноти зв'язку між реальними та трендовими тенденціями зміни показників у часі. Так, наприклад, застосування перелічених вище форм залежностей для визначення математичних тенденцій зміни коефіцієнтів рентабельності капіталу підприємства дало змогу встановити, що найбільш точно описує його динаміку, поліноміальний тренд третього ступеня представлено на рисунку.

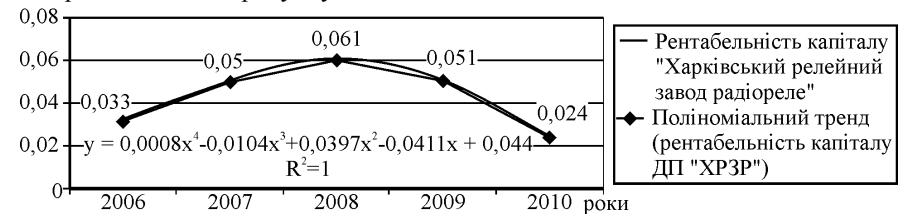


Рис. Тренд коефіцієнта рентабельності капіталу ДП "Радіореле"

Як видно з рисунка, між реальними та трендовими тенденціями зміни коефіцієнта рентабельності капіталу підприємства в часі існує тісний зв'язок. На це, зокрема, вказують значення коефіцієнтів достовірності апроксимації ( $R^2$ ), які у всіх випадках дорівнюють 1. Зазвичай для визначення максималь-

ного або мінімального значення функції, тобто точки її екстремуму, науковці рекомендують використовувати такий підхід [8]:

$$Y'(t) = 0; \quad t^* = \arg \text{extr} Y(t), \quad (3)$$

де  $Y'(t)$  – похідна від  $Y(t)$ .

На основі викладеного вище, визначено екстремум тренду рентабельності капіталу підприємства, що представлений у табл. 4 та встановлено, що кожен з них має дві точки екстремуму – локального мінімуму та максимуму. Оскільки оптимальною тенденцією зміни коефіцієнта рентабельності капіталу в часі є збільшення, автор цієї роботи вважає за недоцільне аналізувати період, коли спостерігалось або буде ще спостерігатися його мінімальне значення, а пропонує звернути особливу увагу на період, коли його значення є максимальним, тобто на  $t_2$  та  $Y_2$ .

**Табл. 4. Результати трендового аналізу коефіцієнтів рентабельності капіталу ДП "ХРЗР"**

| Підприємство | $Y'(t)$   | $t_i^*$  | $Y_i$  |
|--------------|---|--|--|
| ДП "ХРЗР"    | $Y' = 0,0032t^3 - 0,0312t^2 + 0,0794t - 0,0411$ | $t_1 = 0,8309$<br>$t_2 = 0,1444$<br>$t_3 = 0,0411$ | $Y_1 = 0,0517$<br>$Y_2 = -0,0303$<br>$Y_3 = -0,0379$ |

Примітка:  $t_i^*$  – період, коли на підприємстві спостерігалось або буде ще спостерігатися максимальне ( $t_2^*$ ) або мінімальне ( $t_1^*$ ) значення коефіцієнта рентабельності капіталу;  $Y_i$  – максимальне ( $Y_2$ ) або мінімальне ( $Y_1$ ) значення коефіцієнта рентабельності капіталу.

Окрім цього, якщо  $Y(t)$  є зростаючою на інтервалі  $(b; +\infty)$ ,  $Y_{\max}$  досягається в точці  $n+1$ , де  $n$  – останній період спостереження, тобто  $Y_{\max} = 0,0008 \times (5+1)^4 - 0,0104 \times (5+1)^3 + 0,0397 \times (5+1)^2 - 0,0411 \times (5+1) + 0,044 = 0,017$ .

Для визначення значень фінансових показників, що здатні забезпечити максимізацію коефіцієнта рентабельності капіталу, потрібно використовувати не тільки симплекс-метод [9], а й правило  $3^x \sigma$  [9], яке дає змогу одержати їх максимальні, середні та мінімальні значення за умов мінливості та невизначеності ринкового середовища. Своєю чергою, симплекс-метод спрямований не тільки на вирішення задачі лінійного програмування будь-якої складності, а й не потребує спеціального комп'ютерного забезпечення, оскільки всі розрахунки здійснюються в Microsoft Office Excel.

Результати застосування методичного забезпечення підвищення ефективності руху капіталу ДП "Радіореле" представлено в табл. 5-6.

**Табл. 5. Результати застосування методичного забезпечення підвищення ефективності руху капіталу ДП "Радіореле" за правилом  $3^x \sigma$ , частки одиниці**

| Показники                                       | MAX    | MID    | MIN    | 2010 р. |
|---|--------|--------|--------|---------|
| Частка забезпечення наступних витрат і платежів | 0,0219 | 0,0164 | 0,0109 | 0,0054  |
| Частка дебіторської заборгованості              | 0,7929 | 0,6213 | 0,4496 | 0,2779  |
| Дохідність операційної діяльності               | 1,1172 | 1,0267 | 0,9361 | 0,8456  |
| Коефіцієнт рентабельності капіталу              | 0,0641 | 0,0508 | 0,0374 | 0,024   |

**Табл. 6. Результати застосування методичного забезпечення підвищення ефективності руху капіталу ДП "Радіореле" за симплекс-методом, частки одиниці**

| Підприємство   | Частка забезпечення наступних витрат і платежів | Частка дебіторської заборгованості | Дохідність операційної діяльності | Коефіцієнт рентабельності капіталу |
|----------------|---|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| ДП "Радіореле" | 0,043   | 0,275                              | 0,849                             | 0,052                              |

Як видно з табл. 5-6, підвищення ефективності руху капіталу підприємств потребує від їхнього керівництва вживання низки певних заходів. Так, ДП "Радіореле" для забезпечення рентабельності його капіталу 0,0641 відповідно потрібно: збільшити питому вагу забезпечень наступних витрат і платежів у валюті балансу до 0,0219; зменшити частку дебіторської заборгованості у валюті балансу до 0,4496; підвищити ефективність операційної діяльності до 1,1172.

**Висновки.** Розроблене методичне забезпечення щодо підвищення ефективності руху капіталу підприємства в розрізі фінансової безпеки підприємства довело, що для підвищення ефективності фінансово-господарської діяльності підприємства та забезпечення його фінансової безпеки загальна модель руху капіталу має бути представлена у формі: максимізації рентабельності капіталу та збільшення частки забезпечень наступних витрат і платежів, зменшення частки дебіторської заборгованості у валюті балансу та дохідності операційної діяльності. Визначення максимально можливого за сучасних умов розвитку ринкового середовища за симплекс-методом та методом трендового аналізу дає змогу отримати максимальні, середні та мінімальні значення цих показників.

Запропоновані в роботі методичні підходи сприятимуть пошуку резервів забезпечення безперервного та адаптованого до простору та часу процесу трансформації капіталу в капітальні блага, а використані підходи дають змогу розробити заходи щодо зниження ризикованості фінансово-господарської діяльності підприємства, підвищення її ефективності та забезпечення фінансового розвитку.

### Література

1. Азарова А.О. Комплексне оцінювання фінансового стану підприємства / А.О. Азарова, Л.Л. Леонтєва // Вісник Вінницького політехнічного інституту: наук. журнал. – Вінниця : Вид-во ВНТУ. – 2005. – № 3. – С. 17-24.
2. Бабенко А.В. Система управління фінансовими потоками промислового підприємства : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.04.01 – "Фінанси, грошовий обіг та кредит" / А.В. Бабенко. – Донецьк, 2006. – 20 с.
3. Васильченко З. Теоретична концепція оцінки економічної безпеки банку / З. Васильченко, І. Васильченко // Банківська справа. – 2006. – № 4. – С. 36.
4. Ващенко Л.О. Аналіз фінансового стану підприємств: інформаційне та методичне забезпечення / Л.О. Ващенко, П.М. Сухарев. – Донецьк: Вебер (Донецька філія), 2007. – 185 с.
5. Ганусич В.О. Баланс та аналіз фінансової стійкості підприємства на його основі (на прикладі сільськогосподарських підприємств Закарпатської області) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.06.04 – "Бухгалтерський облік, аналіз і аудит" / В.О. Ганусич. – К., 2005. – 20 с.

6. Гинзбург А.И. Прикладной экономической анализ / А.И. Гинзбург. – СПб.; М.; Н. Новгород; Воронеж; Ростов н/Д; Екатеринбург; Самара; Новосибирск; К.; Х.; Минск : Изд-во "Питер", 2005. – 320 с.

7. Гудзь Т.П. Система раннього виявлення та подолання фінансової кризи підприємств : монографія / Т.П. Гудзь. – Полтава : РВЦ ПУСКУ, 2007. – С. 124-128.

8. Колісник Ю.О. Моделирование багатомірних фінансово-господарських потоків підприємства : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.03.02 – "Економіко-математичне моделювання" / Ю.О. Колісник. – Донецьк, 2006. – 20 с.

9. Орехова Е.В. Формирование системы показателей для экспресс-оценки финансовой устойчивости предприятия / Е.В. Орехова // Бизнес-информ : научн. журнал. – 2007. – № 10 (2). – С. 34-40.

**Жыхор О.Б., Олейникова А.Ю. Методическое обеспечение повышения эффективности движения капитала предприятия в системе финансовой безопасности предприятия**

Рассмотрен методический подход по обеспечению повышения эффективности движения капитала предприятия в разрезе финансовой безопасности предприятия, что позволит разрабатывать мероприятия по снижению рискованности финансово-хозяйственной деятельности предприятия, повышения ее эффективности и обеспечения финансового развития.

**Ключевые слова:** движение капитала, финансовая безопасность, коэффициент рентабельности капитала, парная корреляция, регрессионная модель.

**Zhivor O.B., Oleynikova A.Yu. Methodical support of efficiency improvement of the enterprise capital movement in terms of enterprise financial security**

The further development of the methodical approach towards efficiency improvement of the enterprise capital movement in terms of enterprise financial security that will develop measure to reduce the riskiness of financial and economic activities of the enterprise and will also increase its efficiency and financial development, is considered in the article.

**Keywords:** movement of capital, financial security, profitability of capital utilization rate, regression model.

УДК 674.[658.011.54/56+214]

Доц. Т.В. Іванишин, канд. техн. наук;

доц. О.А. Валух, канд. техн. наук – НЛТУ України, м. Львів

**ФОРМАЛІЗАЦІЯ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ДВОВЕРСТАТНОЇ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ЛІНІЇ З ГНУЧКИМ МІЖАГРЕГАТНИМ ЗВ'ЯЗКОМ**

Обґрунтовано важливість розроблення аналітичних моделей для створення математичного забезпечення проектування автоматизованих ліній. Побудовано математичні залежності для моделювання процесу функціонування двоверстатної лінії з гнучким агрегуванням обладнання, які дають змогу обчислювати очікувані величини коефіцієнтів використання та накладених втрат її робочого часу й продуктивності виготовлення продукції.

**Ключові слова:** автоматизована лінія, верстат, структура лінії, проектування лінії, математичні залежності, коефіцієнт використання робочого часу, коефіцієнт накладених втрат робочого часу, двоверстатна машинна система, продуктивність лінії, гнучке агрегування, нагромаджувач, міжопераційний запас, система масового обслуговування.

**Актуальність теми.** Сучасна автоматизована лінія (АЛ) – це складна виробнича система машин з комплексом основного, допоміжного й транспор-

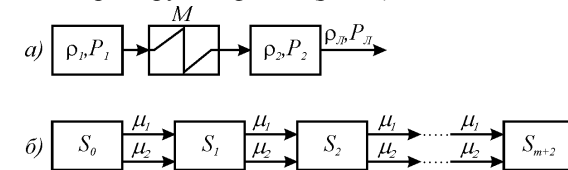
тно-нагромаджувального технологічного обладнання та з системами автоматичного контролювання, регулювання й керування, за допомогою яких у прийнятій технологічній послідовності та зі встановленим темпом роботи виготовляється певний тип продукції в потрібній кількості та визначеній якості.

Але значна різноманітність деталей, які обробляють на АЛ, можливість різних схем компонування лінії за структурою й конструкцією устаткування та неоднакові вимоги замовників щодо продуктивності машинної системи призводять до того, що процес проектування АЛ є складною багатоваріантною й важко формалізованою задачею.

Отже, завдання побудови ефективної АЛ полягає в тому, щоб уже на першому етапі її проектування була змога визначити якісні характеристики обладнання, які б забезпечували технічні умови на оброблення деталей та задану програму виготовлення продукції. Цього неможливо досягнути без встановлення зеленостей між структурним компонуванням та продуктивністю АЛ, виявлення факторів, за допомогою яких можна підвищити пропускну здатність машинної системи та розроблення аналітичних моделей для створення математичного забезпечення проектування АЛ, які підвищують якість проектних рішень.

**Мета дослідження.** Математичний опис основних показників якісного функціонування автоматизованої лінії з двох послідовних дільниць та з міжверстатним нагромаджувачем предметів оброблення.

**Методика розв'язання задачі.** Для аналізу процесу якості функціонування АЛ, яка складається з двох послідовних дільниць (верстатів) і встановленого між ними буферного пристрою для зберігання міжопераційних запасів оброблюваних заготовок (рис. а), можна застосовувати методи теорії масового обслуговування [1, 2]. У такому разі структура лінії відповідає моделі двофазної одноканальної системи масового обслуговування (СМО) з обмеженою чергою замовлень перед другою фазою (рис. б).



**Рис. Двоверстатна автоматизована лінія:** а) двофазна СМО як модель АЛ; б) граф станів двофазної СМО

У такій СМО перехід від будь-якого попереднього  $S_m$  до наступного стану  $S_{m+1}$  здійснюється з інтенсивністю  $\mu_1$ . Такі переходи відбуваються в моменти часу, коли в першій фазі завершується обслуговування чергового замовлення. Зворотний перехід реалізується роботою другої фази обслуговування з інтенсивністю  $\mu_2$ . Якщо місткість нагромаджувального пристрою розрахована на  $M$  замовлень, то їх максимальна кількість у системі досягає величини  $M+2$ , а сама СМО може перебувати в  $M+3$  станах.

Побудовані аналітичні рівняння опису можливих станів системи та аналізу фінальних імовірностей наявності чи відсутності в ній замовлень [1]