

3. **Голов С. Ф.** Бухгалтерський облік в Україні : аналіз стану та перспективи розвитку / С. Ф. Голов. – К. : Центр наукової літератури КНЕУ, 2007. – 522 с.
4. **Кужельний М. В.** Теоретичні аспекти бухгалтерського обліку / М. В. Кужельний // Бухгалтерський облік і аудит. – 2005. – № 8 – 9. – С. 45 – 49.
5. **Кулинич М. Б.** Сучасний стан бухгалтерського обліку в Україні / М. Б. Кулинич // Наук. вісн. ВНУ ім. Лесі Українки. – 2009. – № 7. – С. 157 – 160.
6. **Малюга Н. М.** Концепція розвитку бухгалтерського обліку в Україні: теоретико-методичні основи / Н. М. Малюга ; Житомир. держ. тех. ун-т. – Житомир : ЖДТУ, 2006. – 84 с.
7. **Нищенко Н. П.** Гармонізація бухгалтерського обліку та фінансової звітності України з міжнародними стандартами / Н. П. Нищенко. – дис. канд. екон. наук. – К., 2008. – 283 с.
8. **Осмятченко В. О.** Місце і роль програмного забезпечення з бухгалтерського обліку в процесі його розвитку / В. О. Осмятченко // Вісник Криворізь. економ. ін-ту. – К. : 2009. – № 4. – С. 93 – 98.
9. **Пушкар М. С.** Створення інтелектуальної системи обліку / М. С. Пушкар. – Тернопіл. наук. журн. – Тернопіль : Карт-бланш, 2007. – 152 с.
10. **Смоленюк П. С.** Гармонізація обліку та звітності України з міжнародними стандартами / П. С. Смоленюк // Наука й економіка. – К. : КНЕУ, 2010. – № 2 (18). – С. 120 – 123.
11. **Шайкан А. В.** Сучасні тенденції класифікації обліку / А. В. Шайкан // Вісник Криворізь. економ. ін-ту. – К. : КНЕУ, 2009. – № 1 (17). – С. 71 – 74.
12. **Швец В. Г.** Теорія бухгалтерського обліку : підручник / В. Г. Швец. – 2-ге вид., перероб. і доп. . – К. : Знання, 2008. – 525 с.

УДК 69.05.008

**МЕТОДИКА РАСЧЁТА СТРОИТЕЛЬНЫХ ПОТОКОВ
ПРИ УСЛОВИИ НЕПРЕРЫВНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ И ДВУСТОРОННИХ
ОГРАНИЧЕНИЯХ НА ИХ СОВМЕЩЕНИЕ**

Л. Н. Дадиверина, к. т. н., доц., В. Г. Одинский, к. т. н., доц.

Ключевые слова: *продолжительность реализации проектов, организация строительства, поточный метод, расчёт параметров, непрерывность работ.*

Постановка проблемы. В борьбе за получение подряда на реализацию строительных проектов в условиях тендеров определяющим является тендерное предложение о продолжительности и стоимости их реализации. Выиграет тот, кто предложит заказчику наиболее выгодные условия реализации проекта. В связи с этим большое значение для потенциального подрядчика приобретают исследования возможности сокращения сроков реализации проекта.

Для решения этой проблемы важны существующие методы увязки работ на рассматриваемых захватках. Как показала практика, сокращения продолжительности реализации проектов, учитывая технологию выполнения работ, возможны с учётом допусков на возможное совмещение смежных работ на одной захватке. Для каждой работы ограничения могут быть как односторонними, так и двусторонними, т. е. совмещение как с предшествующей, так и с последующей работами. Если учёт односторонних ограничений в существующих методиках расчёта продолжительности выполнения работ предусматривается, то для учёта двусторонних ограничений (допусков) требуются дополнительные исследования. Учитывая двусторонние ограничения (допуски) на совмещения технологических процессов, возможно добиться дальнейшего сокращения продолжительности реализации проектов, что весьма важно при подготовке ofert для участия в тендерных соревнованиях.

Анализ последних исследований и публикаций. Проблеме поиска рациональных продолжительностей реализации проектов и выполнения отдельных работ, в том числе строительных, при поточной их организации, посвящены работы М. С. Будникова, В. И. Рыбальского, В. А. Афанасьева, А. К. Шрейбера, И. К. Михайлова, А. А. Гусакова, В. В. Пушкарёва, Р. Б. Тяна, В. М. Кирноса, С. А. Ушацкого и других отечественных и зарубежных учёных [1 – 3; ...; 9].

Анализ работ отечественных и зарубежных учёных в области планирования и организации

строительного производства показывает, что вопросы увязки работ с учётом двусторонних ограничений на их совмещения при организации строительных потоков освещены недостаточно и требуют дальнейших исследований.

В существующих методах расчёта строительных потоков с совмещением работ на захватках в основу положено допущение, что для каждой рассматриваемой работы учитывается ограничение предшествующей работы на её совмещение с технологически последующей работой, т. е. без учёта ограничений, накладываемых рассматриваемой работой на совмещение с непосредственно предшествующей работой.

В этом случае продолжительность работы в матрице расчёта потоков записывается равенством (1):

$$t_{i,j} = a_{(i,i+1),j} + b_{(i,i+1),j}, \quad (1)$$

где $t_{i,j}$ – продолжительность работы i на захватке j ;

$a_{(i,i+1),j}$ – продолжительность несовмещаемой части работы i с непосредственно последующей $i + 1$ работой на захватке j в днях;

$b_{(i,i+1),j}$ – продолжительность совмещаемой части работы i с непосредственно последующей $i + 1$ работой на захватке j в днях.

Как показала практика использования этой методики для организации совмещаемых процессов, одностороннее ограничение на совмещение технологически зависимых работ на одной захватке часто не соответствует реальным требованиям их организации, что является существенным недостатком, так как ограничивает область её применения из-за неточностей в расчётах возможных совмещений технологических процессов на одной и той же захватке.

Ограничения на совместное выполнение двух смежных технологически зависимых работ на одной и той же захватке могут быть более сложными. Так, ограничение на совмещение рассматриваемой работы может быть наложено одновременно на совмещение как с технологически предшествующей, так и с технологически последующей работой. В этом случае для каждой работы технологическая зависимость со смежными работами должна быть описана не одним, а системой ограничений (2):

$$\left. \begin{aligned} t_{i,j} &= b_{(i,i-1),j} + a_{(i,i-1),j} \\ t_{i,j} &= a_{(i,i+1),j} + b_{(i,i+1),j} \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Первое равенство системы (2) ограничивает совмещение рассматриваемой работы с её предшествующей, второе – с последующей.

Решение поставленной задачи при ограничениях, описанных системой (2), существующими методами невозможно. Необходимо было разработать новый метод, учитывающий двусторонние ограничения на совмещения работ.

Целью статьи является изложение разработанной авторами методики увязки работ строительных потоков с учётом двусторонних ограничений (допусков) на их совмещение для организации работ по реализации проектов.

Изложение результатов исследований. Исследования показали, что ограничения на совмещения технологически зависимых работ могут иметь следующие варианты:

1) рассматриваемая работа допускает полное совмещение её выполнения с выполнением технологически непосредственно предшествующей и последующей работами:

$$t_{i,j} = b_{(i,i-1),j} = b_{(i,i+1),j};$$

2) рассматриваемая работа не допускает совместное выполнение с непосредственно технологически предшествующей и последующей работами:

$$b_{(i,i-1),j} = b_{(i,i+1),j} = 0;$$

3) общий случай. Рассматриваемая работа допускает совместное выполнение с непосредственно технологически предшествующей $i - 1$ и последующей $i + 1$ работами в заданных пределах:

$$0 \leq b_{(i,i-1),j} \leq t_{i,j} ; 0 \leq b_{(i,i+1),j} \leq t_{i,j}.$$

Методику расчёта потоков с учётом рассмотренных выше трёх возможных вариантов совмещения работ изложим на следующем примере.

Пусть задана матричная модель специализированного потока (3):

$$(t_{i,j}(b_{(i,i-1),j}, b_{(i,i+1),j})), i = 1, 2, 3, \dots, n; j = 1, 2, 3, \dots, N, \quad (3)$$

где $t_{i,j}$, $b_{(i,i-1),j}$, $b_{(i,i+1),j}$ – условные обозначения, принятые в (1, 2).

Требуется определить начало и окончание работ специализированного потока на всех захватках, а также их общую продолжительность при условии двустороннего ограничения на совмещение работ, непрерывности их выполнения при постоянном составе рабочих.

Алгоритм расчёта. 1. Начало первой ($i = 1$) работы на первой ($j = 1$) захватке принимается равным нулю: $t_{1,1}^H = 0$.

Окончание $i = 1$ работы на $j = 1$ захватке $t_{1,1}^O = t_{1,1}^H + t_{1,1}$.

2. Начало и окончание первой ($i = 1$) работы на второй $j = 2$ и последующих $j = 3, 4, \dots, N$ захватках определяться равенствами:

$$t_{1,j}^H = t_{1,j-1}^O, \quad t_{1,j}^O = t_{1,j}^H + t_{1,j}.$$

3. Имея начало и окончание предшествующей работы на всех захватках, определим начало и окончание на всех захватках следующей работы. Расчёты выполним в два этапа.

На первом этапе определим начало рассматриваемой работы на первой захватке с учётом заданных ограничений на совмещение с предшествующей работой, т. е. с последней работой предшествующего специализированного потока; на последующих захватках – с соблюдением условия непрерывности выполнения работы, но без учёта ограничений на совмещение.

На втором этапе расчёта корректируются результаты, полученные на первом этапе расчёта, с учётом заданных ограничений по совмещению работ на всех захватках.

Первый этап. 3.1. Начало следующей работы на первой ($j = 1$) захватке определится равенством (4):

$$t_{i,j}^H = \max(t_{i-1,j}^O - b_{(i-1,i),j}; t_{i-1,j}^O - b_{(i,i-1),j}), \quad (4)$$

С учётом (4) для работы № 2 на захватке № 1:

$$t_{2,1}^H = \max(t_{2-1,1}^O - b_{(2-1,1),1}; t_{2-1,1}^O - b_{(2,2-1),1}).$$

3.2. Определив начало и окончание рассматриваемой работы на первой ($j = 1$) захватке, определим её начало и окончание на всех других захватках. Для этого, не обращая внимания на возможные отклонения от заданных в модели (4) ограничений на совмещение предшествующей и рассматриваемой работы на второй и последующих захватках, определим предварительно начало и окончание рассматриваемой работы на захватках $j = 2, 3, 4, \dots, N$, соблюдая условие непрерывности её выполнения:

$$t_{i,j}^H = t_{i,j-1}^O; \quad t_{i,j}^O = t_{i,j}^H + t_{i,j}, j = 2, 3, 4, \dots, N. \quad (5)$$

Второй этап. 3.3. Проверим, выдержаны ли, при выполнении шага 3.2, заданные в равенстве (4) ограничения на совмещение рассматриваемой работы с предшествующей работой на всех захватках. Для этого на каждой захватке проверим выполнение соотношения (6), моделирующего выполнение заданных ограничений по уровню совмещения рассматриваемой и технологически предшествующей работ. Проверку целесообразно начинать с последней захватки ($j = N, N-1, N-2, N-3, \dots, 1$).

$$S_{i,j} = \max(t_{i-1,j}^O - b_{(i-1,i),j}; t_{i-1,j}^O - b_{(i,i-1),j}) - t_{i,j}^H \leq 0, j = 1, 2, 3, \dots, N. \quad (6)$$

Если окажется, что условие (6) выполняется на всех захватках, то увязка рассматриваемой работы с предшествующей работой завершена.

Для увязки следующей $i + 1$ работы с работой i осуществляется переход к шагу №3 настоящего алгоритма и цикл расчётов повторяется.

Если же окажется, что на одной или нескольких захватках $S_{i,j} > 0$, то на этих захватках заданные ограничения на совмещение рассматриваемых работ соотношению не выполняются. Для устранения этого осуществляется переход к выполнению шага 3.4.

3.4. Среди всех положительных значений $S_{i,j}$ ($j = 1, 2, 3, \dots, N$) найти максимальное значение ($\max S_{i,j}$) и на эту величину сместить начало и окончание рассматриваемой работы i на всех захватках. Этим устанавливаются новые начала $t_{i,j}^{HH}$ и новые окончания $t_{i,j}^{HO}$ рассматриваемой работы на всех захватках, которые удовлетворяют всем требованиям по совмещению рассматриваемых процессов во времени и в пространстве. На этом увязка

рассматриваемой работы завершается.

Для увязки следующей $j + 1$ работы с работой j осуществляется переход к шагу № 3. Циклы 3 ... 3.4 повторяются до завершения увязки всех работ потока.

Ниже приведен пример использования предложенного алгоритма для организации работ конкретного специализированного строительного потока в условиях заданных ограничений.

Пусть задана математическая модель специализированного строительного потока, состоящего из 4-х работ, выполняемых на 4-х захватках (7). В модели приведены продолжительности выполнения каждой работы на захватках, а также в скобках ограничения на их совмещения с предшествующей и последующей работами.

$$\begin{pmatrix} 6(4,2) & 5(4,1) & 6(1,5) & 7(3,4) \\ 5(1,1) & 2(2,1) & 4(2,1) & 2(2,2) \\ 6(2,1) & 2(2,1) & 5(3,1) & 3(2,0) \\ 4(3,2) & 1(0,1) & 5(3,4) & 3(2,0) \end{pmatrix} \quad (7)$$

Требуется определить начало и окончание всех работ потока на всех захватках и их общую продолжительность при условии двустороннего ограничения на совмещение и непрерывности использования количественного состава трудовых ресурсов.

Для решения задачи воспользуемся предложенным выше алгоритмом.

1. Начало первой работы на первой захватке $t_{1,1}^H = 0$.

Окончание $i = 1$ работы на $j = 1$ захватке $t_{1,1}^O = t_{1,1}^H + t_{1,1} = 0 + 6 = 6$.

2. Начало и окончание первой работы на следующих захватках:

на захватке $j = 2$: $t_{1,2}^H = t_{1,1}^O = 6$; $t_{1,2}^O = t_{1,2}^H + t_{1,2} = 6 + 5 = 11$.

на захватке $j = 3$: $t_{1,3}^H = t_{1,2}^O = 11$; $t_{1,3}^O = t_{1,3}^H + t_{1,3} = 11 + 6 = 17$;

на захватке $j = 4$: $t_{1,4}^H = t_{1,3}^O = 17$; $t_{1,4}^O = t_{1,4}^H + t_{1,4} = 17 + 7 = 24$.

Первый этап. 3.1. Начало второй $i = 2$ работы на первой $j = 1$ захватке определится равенством (5):

$$t_{2,1}^H = \max(t_{2-1,1}^O - a_{(2-1,2),1}; t_{2-1,1}^O - a_{(2,2-1),1}) = \max(6 - 2; 6 - 1) = 5.$$

а окончание $t_{2,1}^O = t_{2,1}^H + t_{2,1} = 5 + 5 = 10$.

3.2. Имея начало и окончание второй $i = 2$ работы на первой $j = 1$ захватке, определим её начало и окончание на остальных захватках, соблюдая её непрерывность без учёта возможных совмещений с первой работой:

на захватке $j = 2$: $t_{2,2}^H = t_{2,1}^O = 10$; $t_{2,2}^O = t_{2,2}^H + t_{2,2} = 10 + 2 = 12$.

на захватке $j = 3$: $t_{2,3}^H = t_{2,2}^O = 12$; $t_{2,3}^O = t_{2,3}^H + t_{2,3} = 12 + 4 = 16$.

на захватке $j = 4$: $t_{2,4}^H = t_{2,3}^O = 16$; $t_{2,4}^O = t_{2,4}^H + t_{2,4} = 16 + 2 = 18$.

Второй этап. 3.3. Проверим, выдержаны ли при выполнении шага 3.2 заданные в модели (7) ограничения на совмещение рассматриваемой $i = 2$ работы с предшествующей $j = 1$ работой на всех захватках. Для этого воспользуемся соотношением (6).

На захватке $j = 4$:

$$S_{2,4} = \max(t_{2-1,4}^O - a_{(2-1,2),4}; t_{2-1,4}^O - a_{(2,2-1),4}) - t_{2,4}^H = \max(24 - 4; 24 - 2) - 16 = 22 - 16 = 6 > 0. \text{ Условие (7) не выдержано!}$$

На захватке $j = 3$:

$$S_{2,3} = \max(t_{2-1,3}^O - a_{(2-1,2),3}; t_{2-1,3}^O - a_{(2,2-1),3}) - t_{2,3}^H = \max(17 - 5; 17 - 2) - 12 = 15 - 12 = 3 > 0. \text{ Условие (7) не выдержано!}$$

На захватке $j = 2$:

$$S_{2,2} = \max(t_{2-1,2}^O - a_{(2-1,2),2}; t_{2-1,2}^O - a_{(2,2-1),2}) - t_{2,2}^H = \max(11 - 1; 11 - 2) - 10 = 10 - 10 = 0. \text{ Условие (7) выдержано.}$$

На захватке $j = 1$:

$$S_{2,1} = \max(t_{2-1,1}^O - a_{(2-1,2),1}; t_{2-1,1}^O - a_{(2,2-1),1}) - t_{2,1}^H =$$

$\max(6 - 2; 6 - 1) - 5 = 5 - 5 = 0$. Условие (7) выдержано.

3.4. Среди всех положительных значений $S_{2,j}$ ($j = 1, 2, 3, \dots, N$) необходимо найти максимальное и на эту величину сместить начала и окончания рассматриваемой работы i на всех захватках (см. п. 3.2).

$S_{2,4} = 6, S_{2,3} = 3, S_{2,2} = 0, S_{2,1} = 0. \quad \max = S_{2,4} = 6.$

В результате получим искомые значения начал $t_{2,j}^{un}$ и искомые значения окончаний $t_{2,j}^{uo}$ работы $i = 2$ на всех захватках при непрерывности её выполнения с учётом ограничений на совмещения, заданных работой $i = 1$ и работой $i = 2$:

на захватке $j = 1$:

$t_{2,1}^{un} = t_{2,1}^h + \max S_{2,4} = 5 + 6 = 11, t_{2,1}^{uo} = t_{2,1}^o + \max S_{2,4} = 10 + 6 = 16;$

на захватке $j = 2$:

$t_{2,2}^{un} = t_{2,2}^h + \max S_{2,4} = 10 + 6 = 16, t_{2,2}^{uo} = t_{2,2}^o + \max S_{2,4} = 12 + 6 = 18;$

на захватке $j = 3$:

$t_{2,3}^{un} = t_{2,3}^h + \max S_{2,4} = 12 + 6 = 18, t_{2,3}^{uo} = t_{2,3}^o + \max S_{2,4} = 16 + 6 = 22;$

на захватке $j = 4$:

$t_{2,4}^{un} = t_{2,4}^h + \max S_{2,4} = 16 + 6 = 22, t_{2,4}^{uo} = t_{2,4}^o + \max S_{2,4} = 18 + 6 = 24.$

На этом заканчивается увязка работы $i = 2$ с работой $i = 1$ на всех захватках.

Выполняя последовательно шаги 3, 3.1, 3.2, 3.3 и 3.4 для работы $i = 3$, увяжем её с работой $i = 2$, после этого также увяжем работу $i = 4$ с работой $i = 3$. Полученные результаты расчётов для наглядности приведены в таблице и на рисунке.

Т а б л и ц а

Начало и окончание работ строительного потока

№ работы	Захватки j							
	I		II		III		IV	
	начало	окончание	начало	окончание	начало	окончание	начало	окончание
1	0	6	6	11	11	17	17	24
2	11	16	16	18	18	22	22	24
3	15	21	21	23	23	28	28	31
4	22	26	26	27	27	32	32	35



Рис. 1. График выполнения работ потока, описанного моделью (7)

Вывод. Как видно из приведенного числового примера, использование предлагаемого алгоритма увязки работ строительных потоков с учётом двусторонних ограничений (допусков) на их совмещение даёт положительные результаты за небольшое количество итераций, что даёт основание рекомендовать его для широкого практического использования.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьев В. А. Поточная организация строительства. – Л. : Стройиздат, 1990. – 302 с.
2. Дикман Л. Г. Организация строительного производства. – М. : Ассоциация строительных вузов, 2006. – 608 с.
3. Кирнос В. М., Залуин В. Ф., Дадиверина Л. Н. Организация строительства. Днепропетровск: «Пороги», 2005. – 309 с.
4. Кірно́с В. М., Дадівері́на Л. М. Планування реалізації проєктів в умовах заданих

обмежень методами комп'ютерного моделювання. – Д. : ПКФ Оксамит-Текс. – 36 с.

5. Организация строительного производства: Учебн. для вузов / Т. Д. Цай, П. Г. Грабовский, В. А. Большаков и др. – М. : Изд-во АСВ, 1991. – 432 с.

6. Организация и планирование строительного производства: учебн. для вузов по спец. «Пром. и гражд. стр-во» / А. К. Шрейбер, Л. И. Абрамов, А. А. Гусаков и др. // Под ред. А. К. Шрейбера. – М. : Высш. шк., 1987. – 386 с.

7. **Сухачёв И. А.** Организация и планирование строительного производства. Управление строительной организацией. – М. : Стройиздат, 1989. – 752 с.

8. **Тян Р. Б., Чернышук Н. М.** Организация строительства. – Д. : Наука и образование, 1999. – 264 с.

9. **Ушацкий С. А.** Организация, планирование и управление городским строительством. – К. : Вища школа, 1983. – 352 с..

УДК 332.145

ОЦІНКА СТРУКТУРНИХ ЗРУШЕНЬ У ПРОМИСЛОВІСТІ МІСТА ДНІПРОПЕТРОВСЬКА

О. В. Пирог, к. е. н., доц.

Дніпропетровський національний університет ім. Олесь Гончара

Ключові слова: *структура економіки, структурні зрушення, промисловість, добувна промисловість, переробна промисловість, оцінка*

Вступ. Структурна трансформація національної економіки з урахуванням сучасних вимог постіндустріального суспільства залишається актуальним питанням протягом усього періоду незалежності України. Чимало вітчизняних фахівців єдині у думці щодо структурних перетворень України [5, с. 8; 14, с. 81]: країна не використала дев'ятирічний період зростання ВВП для реалізації стратегії структурної перебудови.

Стійкий економічний розвиток української економіки передбачає не стільки досягнення якомога вищих темпів зростання ВВП, скільки наявність якісних зрушень в економіці країни. Протягом цілого ряду років за позитивної цінової кон'юнктури суттєвих структурних змін і заходів із модернізації в галузях не проводилось. Національна економіка країни розвивалась за інерційним сценарієм. Досвід останніх років (2000 – 2009) свідчить, що основною проблемою економіки України є не так її енергоємність (через високу вартість енергоносіїв), як загалом відсутність у підприємств інноваційної стратегії розвитку, яка б забезпечувала необхідний рівень оновлення й диверсифікації виробництва, підвищення його конкурентоспроможності.

Сьогодення вимагає від України вирішення актуального питання – забезпечення інноваційного характеру розвитку економіки, підвищення її конкурентоспроможності на зовнішньому ринку при одночасному розширенні внутрішнього ринку. Реалізація цього довгострокового завдання передбачає перехід від традиційного, «наздогоняльного», типу розвитку до «випереджального» [1, с. 53], який дозволить Україні в подальшому інтегруватись у світове господарство як високотехнологічній державі та змінити імідж країни як «сировинного придатку» Європи. Однак перехід до нового типу економічного розвитку неможливий на основі фізично та морально застарілих виробничих фондів, які економіка України успадкувала від СРСР.

Розвиток української економіки «наздогоняльного» типу переважно був пов'язаний з використанням екстенсивних факторів, які обмежені власними можливостями. Наслідком економічного зростання протягом 2000 – 2004 рр. були зміни в економіці України (особливо у промисловості), які мали деструктивний характер [1, с. 41] у подальший період нестабільності (2005 – 2009 рр.).

Стратегія економічного розвитку як країни, так і регіонів та міст повинна враховувати процеси глобалізації та вимоги світової економіки, які мають значний вплив. З одного боку, внутрішня стратегія та політика країни (регіону, міста) мають бути конкурентоспроможними та ефективними для управління наслідками глобалізації, а з іншого, – використовувати нові можливості та переваги, які вона надає.

Одним із напрямів стратегії економічного розвитку країни (регіону, міста) є управління структурними зрушеннями, яке повинне враховувати реальні зрушення глобального масштабу і