

Министерство образования и науки Украины
ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Северо-Восточный научный центр
Транспортной академии Украины

ВЕСТНИК
ХАРЬКОВСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО
АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Сборник научных трудов

Выпуск 72

BULLETIN
of
KHARKIV NATIONAL
AUTOMOBILE AND HIGHWAY UNIVERSITY

Collection of Scientific Works

Issue 72

Харьков 2016

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Богомолос Виктор Александрович	профессор, докт. техн. наук, заместитель ректора по научной работе, ХНАДУ, главный редактор
Бажинов Алексей Васильевич	профессор, докт. техн. наук, заведующий кафедрой автомобильной электроники, ХНАДУ, ответственный секретарь
Жданюк Валерий Кузьмович	профессор, докт. техн. наук, заведующий кафедрой строительства и эксплуатации автомобильных дорог, ХНАДУ, зам. главного редактора
Нагорный Евгений Васильевич	профессор, докт. техн. наук, заведующий кафедрой транспортных технологий, ХНАДУ, зам. главного редактора
Кириченко Игорь Георгиевич	профессор, докт. техн. наук, декан механического факультета, ХНАДУ, зам. главного редактора
Подригало Михаил Абович	профессор, докт. техн. наук, заведующий кафедрой технологии машиностроения та ремонта машин, ХНАДУ, зам. главного редактора
Абрамчук Федор Иванович	профессор, докт. техн. наук, заведующий кафедрой двигателей внутреннего сгорания, ХНАДУ
Алексеев Олег Павлович	профессор, докт. техн. наук, ХНАДУ
Батыгин Юрий Викторович	профессор, докт. техн. наук, заведующий кафедрой физики, ХНАДУ
Венцель Евгений Сергеевич	профессор, докт. техн. наук, заведующий кафедрой строительных и дорожных машин, ХНАДУ
Волков Владимир Петрович	профессор, докт. техн. наук, заведующий кафедрой технической эксплуатации и сервиса автомобилей, ХНАДУ
Гладкий Иван Павлович	профессор, канд. техн. наук, первый заместитель ректора, ХНАДУ
Гриценко Анатолий Владимирович	профессор, докт. геогр. наук, заведующий кафедрой экологии, ХНАДУ
Дьяченко Светлана Степановна	профессор, докт. техн. наук, ХНАДУ
Золотарёв Виктор Александрович	профессор, докт. техн. наук, заведующий кафедрой технологии дорожно-строительных материалов, ХНАДУ
Клименко Валерий Иванович	профессор, канд. техн. наук, заведующий кафедрой автомобилей, ХНАДУ
Кожушко Виталий Петрович	профессор, докт. техн. наук, заведующий кафедрой мостов, конструкций и строительных сооружений ХНАДУ
Мощенок Василий Иванович	профессор, канд. техн. наук, заведующий кафедрой технологии металлов и материаловедения ХНАДУ
Перегон Владимир Андреевич	профессор, канд. техн. наук, заведующий кафедрой деталей машин и теории механизмов и машин, ХНАДУ
Туренко Анатолий Николаевич	профессор, докт. техн. наук, ректор, ХНАДУ
Угненко Евгения Борисовна	профессор, докт. техн. наук, заведующий кафедрой изысканий и проектирования дорог и аэродромов, ХНАДУ
Тропина Альбина Альбертовна	профессор, докт. техн. наук, заведующий кафедрой прикладной математики, ХНАДУ
Канило Павел Макарович	профессор, докт. техн. наук, Институт проблем машиностроения НАН Украины, г. Харьков
Кравченко Александр Петрович	профессор, докт. техн. наук, заведующий кафедрой автоники и нанотехнологий, Восточнукраинский национальный университет имени В. Даля, Луганская обл.
Крайник Любомир Васильевич	профессор, докт. техн. наук, генеральный конструктор ОАО «Укравтобуспром», г. Львов
Матейчик Василий Петрович	профессор, докт. техн. наук, заведующий кафедрой экологии и безопасности жизнедеятельности, Национальный технический университет, г. Киев
Михайленко Владимир Степанович	профессор, докт. техн. наук, ХНУ имени В. Н. Каразина
Тимофеева Лариса Андреевна	профессор, докт. техн. наук, заведующий кафедрой материалов и технологии изготовления изделий транспортного назначения УкрДАЗТ
Янютин Евгений Григорьевич	профессор, докт. техн. наук, кафедра математики ХГУПТ, г. Харьков

EDITORIAL BOARD

Bogomolov Viktor Aleksandrovich,	Professor, D.Sc. (Eng.), Vice-Rector for Research, Editor in chief, KhNAHU
Bazhynov Aleksey Vasilyevich,	Professor, D.Sc. (Eng.), Head of the Department of Automobile Electronics, Executive Secretary, KhNAHU
Deputy Chief Editor:	
Zhdanyuk Valery Kuzmovich	Professor, D.Sc. (Eng.), Head of the Department of Construction and Maintenance of Highways, deputy chief editor, KhNAHU
Нагорны Валерий Кузьмович	D.Sc. (Eng.), Professor, Head of the Department of Transport Technology, deputy chief editor, KhNAHU
Кириченко Игорь Георгиевич	D.Sc. (Eng.), Professor, Dean of the Faculty of Mechanics, deputy chief editor, KhNAHU
Подригало Михаил Абович	D.Sc. (Eng.), Professor, Head of the Department of Manufacturing Engineering and Repair of Machinery, deputy chief editor, KhNAHU
Members of the editorial board:	
Abramchuk Fedor Ivanovich	Professor, D.Sc. (Eng.), Head of Internal Combustion Engines Department, KhNAHU
Alekseyev Oleg Pavlovich	Professor, D.Sc. (Eng.), KhNAHU
Batygin Yuri Viktorovich	Professor, D.Sc. (Eng.), Head of the Department of Physics, KhNAHU
Ventsel Yevgeny Sergeevich	Professor, D.Sc. (Eng.), Head of the Department of Construction and Road-Building Machinery, KhNAHU
Volkov Vladimir Petrovich	Professor, D.Sc. (Eng.), Head of the Department of Vehicle Technical Maintenance, KhNAHU
Gladky Ivan Pavlovich	Professor, Ph. D. (Eng.), deputy Rector, KhNAHU
Griitsenko Anatoly Vladimirovich	Professor, D. Sc. (Geog.), Head of the Ecology Department, KhNAHU
Dyachenko Svetlana Stepanovna	Professor, D.Sc. (Eng.), KhNAHU
Zolotarev Viktor Aleksandrovich	Professor, D.Sc. (Eng.), Head of the Department of Technology of Road-Building Materials, KhNAHU
Klimenko Valery Ivanovich	Professor, Ph. D. (Eng.), Head of the Automobile Department, KhNAHU
Kozhushko Vitaly Petrovich	Professor, D.Sc. (Eng.), Head of the Department of Bridges, Structures and Building Construction, KhNAHU
Moshchenok Vasily Ivanovich	Professor, Ph. D. (Eng.), Head of the Department of Metals and Materials Technology, KhNAHU
Peregon Vladimir Andreyevich	Professor, Ph. D. (Eng.), Head of the Department of Machine Parts and the Theory of Mechanisms and Machines, KhNAHU
Turenko Anatoly Nikolaevich	Professor, D.Sc. (Eng.), Rector of Kharkiv National Automobile and Highway University (KhNAHU)
Ugненко Yevgeniya Borisovna	Professor, D.Sc. (Eng.), Head of the Department of Research and Design of Highway and aerodromes, KhNAHU
Tropina Albina Albertovna	Professor, D.Sc. (Eng.), Head of the Department of Applied Mathematics, KhNAHU
Kanilo Pavel Makarovich	Professor, D.Sc. (Eng.), Institute of Mechanical Engineering of the NAS of Ukraine, Kharkiv
Kravchenko Aleksandr Petrovich	Professor, D.Sc. (Eng.), Head of the Department of Autronics and Nanotechnology, Eastern National University after Dahl, Luhansk region
Kraynik Lyubomir Vasilyevich	Professor, D.Sc. (Eng.), General Designer of JSC Ukravtobusprom, Lviv
Mateychik Vasily Petrovich	Professor, D.Sc. (Eng.), Head of the Department of Ecology and Safety of Vital Functions, NTU, Kyiv
Mikhaylenko Vladimir Stepanovich	Professor, D.Sc. (Eng.), Kharkiv National University after V.N. Karazin, Kharkiv
Timofeyeva Larisa Andreyevna	Professor, D.Sc. (Eng.), Head of the Department of Materials and Technology of PRODUCTS Manufacturing for Transport Industry, UkrDAZT
Yanyutin Yevgeny Grigoryevich	Professor, D.Sc. (Eng.), Department of Mathematics, KhNUPT, Kharkiv

«Вестник ХНАДУ»

- Входит в утверждённый ГАК Перечень научных профессиональных изданий Украины, в которых могут публиковаться результаты диссертационных работ на соискание научных степеней доктора и кандидата наук.
- Реферируется украинским реферативным журналом «Джерело» и входит в общегосударственную реферативную базу данных «Україніка наукова» (Украина).
- Включён в международные наукометрические базы данных:
 - Научная электронная библиотека eLIBRARY,
 - Российский индекс научного цитирования РИНЦ (Россия);
 - Index Copernicus (Польша);
 - Scholar Google.

ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

<i>Маляр В.В.</i> Метод определения температурных напряжений в асфальтобетоне с помощью метода конечных элементов.....	102
<i>Емельянова И.А., Бугаевский С.А.</i> Оборудование для возведения монолитных железобетонных конструкций системы «Монофант» способом торкретирования.....	107
<i>Кондель В.М., Шевченко Ю.О., Лобода Д.О.</i> Аналіз коефіцієнтів поздовжнього згину з урахуванням міцності сталі.....	118
<i>Кожушко В.П.</i> Распределительная способность жестких в поперечном сечении пролетных строений	124
<i>Кожушко В.П.</i> Гибкие пластины, три стороны которых защемлены, а четвертая – шарнирно оперта.....	130
<i>Кожушко В.П.</i> Распределительная способность балочных пролетных строений в опорном сечении	135
<i>Богомолов В.А.</i> Расчетное распределение давлений в пятне контакта шины с поверхностью дорожной одежды	143
<i>Нікіфоров О.Л., Менейлюк І.О., Єршов М.М.</i> Оптимізація реконструкції інженерних споруд при організаційно-технологічних обмеженнях	151
<i>Процюк В.О., Батракова А.Г.</i> Алгоритм оцінки вологості ґрунтів земляного полотна за результатами георадіолокаційного обстеження.....	157

ЭКОЛОГИЯ

<i>Вишневецький О.Л., Мінка С.В., Попов І.І.</i> Шляхи вдосконалення методики вимірювання потужності еквівалентної дози дозиметром МКС-05 «ТЕРРА» під час радіометричного контролю поверхні ґрунту.....	162
<i>Шевченко М.В.</i> Методология организации, планирования и синтеза системы мониторинга регионального газоснабжения.....	169
<i>Лейбович Л.И., Пацурковский П.А.</i> Моделирование динамики поступления сероводорода в окружающую среду при работе насосов канализационных насосных станций	176
<i>Канило П.М.</i> Автотранспорт, энергетика и глобальное потепление климата	182

<i>Kozhushko V.</i> Flexible plates three sides of which are restrained and the fourth one is hinge-supported.....	130
<i>Kozhushko V.</i> Distribution capacity of the bearing cross section span structure	135
<i>Bogomolov V.</i> Design pressure distribution at tire contact spot with the road pavement.....	143
<i>Nikiforov A., Menelyuk I., Ershov M.</i> Optimization of engineering structures reconstruction on the organizational and technological constraints	151
<i>Protsiuk V., Batrakova A.</i> The estimation algorithm of subgrade humidity on the GPR survey results	157

ECOLOGY

<i>Vyshnevetskyi O., Minka S., Popov I.</i> Ways of perfection of the methodology of measuring the power of equivalent dose by dosimeter MKC-05 «TERRA» at aerophare control of soil surface	162
<i>Shevchenko M.</i> Methodology of organization, planning and synthesis of the monitoring system of regional gas supply	169
<i>Leibovych L., Patsurkovsky P.</i> Simulation of dynamics of hydrogen sulfide penetration in to the environment during the operation of pumps of sewage pumping stations	176
<i>Kanilo P.</i> Motor transport, power engineering and global climate warming.....	182

УДК 658.511:69.055

ОПТИМІЗАЦІЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД ПРИ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОБМЕЖЕННЯХ

О.Л. Нікіфоров, асп., І.О. Менеїлюк, к.т.н.,
Одеська державна академія будівництва та архітектури, Україна, М.М. Єршов,
проф., к.т.н., Московський державний будівельний університет, Росія

Анотація. Наведено результати оптимізації організаційно-технологічних рішень реконструкції інженерних споруд на прикладі радіобапти ім. Шухова. За результатами аналізу діаграм, що містять обмеження, рекомендовано найбільш ефективні варіанти організації й технології проведення робіт із реконструкції.

Ключові слова: експериментально-статистичне моделювання, реконструкція, висотні інженерні споруди, чисельні методи оптимізації.

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПРИ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОГРАНИЧЕНИЯХ

А.Л. Никифоров, асп., И.А. Менеїлюк, к.т.н.,
Одесская государственная академия строительства и архитектуры, Украина,
М.Н. Ершов, проф., к.т.н.,
Московский государственный строительный университет, Россия

Аннотация. Приведены результаты оптимизации организационно-технологических решений реконструкции инженерных сооружений на примере радиобапти им. Шухова. По результатам анализа содержащих ограничения диаграмм рекомендованы наиболее эффективные варианты организации и технологии проведения работ по реконструкции.

Ключевые слова: экспериментально-статистическое моделирование, реконструкция, высотные инженерные сооружения, численные методы оптимизации.

OPTIMIZATION OF ENGINEERING STRUCTURES RECONSTRUCTION ON THE ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL CONSTRAINTS

A. Nikiforov, P. G., I. Meneilyuk, Ph. D. (Eng.),
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture, Ukraine,
M. Ershov, Prof., Ph. D. (Eng.), Moscow State Building University, Russia

Abstract. This article presents the results of optimization of the organizational and technological decisions of engineering structures reconstruction on example of the Shukhov radio-tower. According to the analysis of diagrams containing restrictions the most efficient organizational options, as well as the technology for reconstruction are recommended.

Key words: experimental statistical modelling, reconstruction, high-rise structures, numerical methods of optimization.

Вступ

В Україні й за її межами є велика кількість висотних інженерних споруд. Значна частина

з них експлуатується десятки років і більше. Багато з висотних інженерних споруд вимагають проведення ремонтно-відновлювальних робіт, а деякі – протиаварійних.

Реалізація таких проектів вимагає значних витрат. Як правило, існує безліч варіантів виконання робіт із реконструкції. Вони можуть мати різну вартість, терміни виконання.

Специфіка деяких об'єктів вимагає певного графіка робіт (тільки в нічну зміну, використання обмеженої кількості людей або календарного часу). У нормативних документах і вивчених інформаційних джерелах відсутні вказівки щодо вибору ефективних організаційно-технологічних рішень під час реконструкції таких споруд. Тому такі роботи вимагають моделювання та подальшої оптимізації з найбільш важливих критеріїв.

Моделювання таких варіантів і аналіз експериментально-статистичних моделей дозволить визначити краще рішення за обраними критеріями ефективності.

Аналіз публікацій

Вивчення літературних джерел з теми дослідження не виявило детальних рекомендацій з проведення реконструкції висотних інженерних споруд. Загальні вимоги щодо проведення таких робіт викладені в [1]. Деякі відомості про проведення робіт з висотного будівництва в регіоні, де знаходиться приклад інженерної споруди, що потребує реконструкції, викладено в [2].

Мета і постановка завдання

Метою дослідження є оптимізація організаційно-технологічних рішень реконструкції висотних інженерних споруд в умовах заданих обмежень на прикладі радіобашти ім. Шухова. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- 1) розробити алгоритм чисельної оптимізації організаційно-технологічних рішень, що використовує експериментально-статистичне моделювання проекту реконструкції;
- 2) провести чисельний експеримент і побудувати аналітичні та графічні залежності досліджуваних показників від організаційних чинників;
- 3) рекомендувати оптимальні варіанти виконання робіт із реконструкції за заданими обмеженнями.

Визначення оптимальних рішень реконструкції радіобашти ім. Шухова

Для вирішення завдання оптимізації проекту реконструкції Шуховської радіобашти було проведено чисельний експеримент із моделювання варіантів організаційно-технологічних рішень цих робіт. Під час проведення чисельного дослідження використовувалися теорії оптимального планування експерименту, експериментально-статистичного моделювання, сучасне програмне забезпечення для побудови календарно-мережних моделей будівельного виробництва [3–5].

Проведення чисельного дослідження за розробленим алгоритмом дозволяє обґрунтовано обрати оптимальні організаційно-технологічні рішення щодо проведення комплексу відновлювальних робіт у складних організаційних умовах і обмеженому фінансуванні [6]. Під час проведення дослідження було використано кошторисну документацію, що відображала актуальні витрати на проведення будівельно-монтажних робіт. Побудова графіків будівництва дозволила коректно відобразити послідовність і прийняті технологічні рішення під час проведення висотних монтажних робіт. Таким чином, вказане дослідження дає кількісну оцінку альтернатив реалізації проекту за змінюваних варіантів організації комплексу відновлювальних робіт, умов фінансування та наявних обмежень.

Вирішення задач оптимізації складається з етапів, показаних на рис. 1. На наш погляд, найбільш значущими є такі показники:

- тривалість будівельно-монтажних робіт, дн.;
- сумарна вартість, млн руб.;
- виробіток, руб.;
- економічний ефект від зміни термінів будівництва, млн руб.

Технологічні фактори показують, яку технологічну схему або їх поєднання можна використати для проведення висотних робіт із реконструкції:

- вага металоконструкцій, що реконструюються з використанням риштувань, у відсотках від загальної ваги (V_1);
- вага металоконструкцій, що реконструюються з використанням колісок, у відсотках від загальної ваги (V_2);

– вага металоконструкцій, що реконструюються з використанням промислового альпінізму, у відсотках від загальної ваги (V_3).

Організаційні фактори характеризують ступінь інтенсифікації будівельного виробництва:

- ступінь поєднання одночасного ведення робіт (X_4);
- коефіцієнт використання календарного часу (X_5).

За результатами побудови моделей проекту реконструкції (календарних графіків виконання робіт) було досліджено показники проекту реконструкції, що змінюються під впливом організаційних чинників. Результати проведеного дослідження наведені в табл. 1.

За результатами регресійного аналізу експериментальних даних [7] було побудовано аналітичні моделі зміни показників проекту реконструкції (табл. 2).



Рис. 1. Методика дослідження

Таблиця 1 Матриця результатів експерименту

№ точки	Натурні значення факторів					Показники			
	V_1 Частка тоннажу М/К, що реконструюються з використанням ригувань, %	V_2 Частка тоннажу М/К, що реконструюються з використанням колісок, %	V_3 Частка тоннажу М/К, що реконструюються з використанням промалпа, %	X_4 Ступінь суміщення робіт, %	X_5 Коефіцієнт використання календарного часу на тиждень	Тривалість будівельно-монтажних робіт, днів	Сумарна вартість, тис. руб.	Виріток, руб.	Економічний ефект, тис. руб.
1	0,00	100,00	0,00	0,00	0,24	1 010,00	158 156,44	1 956,17	319,97
2	50,00	0,00	50,00	0,00	0,24	759,00	178 420,06	2 161,81	3 596,76
3	100,00	0,00	0,00	21,08	0,62	395,00	171 626,04	2 204,90	7 973,67
4	0,00	0,00	100,00	0,00	0,62	365,00	142 964,35	1 679,25	6 951,95
5	50,00	50,00	0,00	0,00	1,00	231,00	171 670,51	2 194,31	10 009,98
6	50,00	50,00	0,00	0,00	0,24	784,00	191 850,75	2 430,51	3 520,96
7	50,00	0,00	50,00	21,08	0,62	289,00	163 171,15	1 981,85	8 830,58
8	0,00	50,00	50,00	21,08	1,00	187,00	146 366,98	1 759,54	8 999,88
9	100,00	0,00	0,00	21,08	0,24	602,00	181 467,31	2 331,33	5 716,74
10	0,00	100,00	0,00	42,15	0,24	589,00	151 235,90	1 870,58	4 906,42
11	0,00	0,00	100,00	42,15	0,24	555,00	143 775,61	1 688,78	5 017,60
12	33,3(3)	33,3(3)	33,3(3)	42,15	0,62	213,00	155 796,43	1 941,20	9 287,00
13	100,00	0,00	0,00	42,15	1,00	143,00	163 811,53	2 104,51	10 593,30
14	0,00	100,00	0,00	42,15	1,00	140,00	147 225,40	1 820,97	9 552,63
15	0,00	0,00	100,00	42,15	1,00	132,00	140 028,19	1 644,77	9 166,59

Таблиця 2 Експериментально-статистичні моделі реконструкції

Показник	Формула експериментально-статистичної моделі
Тривалість будівельно-монтажних робіт, дн.	$Y_1 = 306,67 V_1 + \bullet + \bullet - 90,96 V_1 X_4 - 304,28 V_1 X_5 + \bullet + 72,31 X_4 X_5 + 346,58 V_2 + \bullet + \bullet - 139,355 V_2 X_4 - 291,06 V_2 X_5 + 159,36 X_5^2 + 278,02 V_3 - 90,52 V_3 X_4 - 285,61 V_3 X_5$
Сумарна вартість, млн руб.	$Y_2 = 171138 V_1 + 69657 V_1 V_2 + \bullet - 3983 V_1 X_4 - 11423 V_1 X_5 - 3267 X_4^2 + 2869 X_4 X_5 + 144095 V_2 + \bullet + \bullet - 5119 V_2 X_5 + 8669 X_5^2 + 141338 V_3 - 4923 V_3 X_4 - 4631 V_3 X_5$
Виробіток, руб.	$Y_3 = 2192,65 V_1 + 987,43 V_1 V_2 + 197,28 V_1 V_3 - 43,23 V_1 X_4 - 142,91 V_1 X_5 - 29,36 X_4^2 + 33,22 X_4 X_5 + 1783,44 V_2 + \bullet + \bullet - 61,18 V_2 X_5 + 96,45 X_5^2 + 1653,85 V_3 - 55,36 V_3 X_4 - 53,38 V_3 X_5$
Економічний ефект від зміни строків будівництва, млн руб.	$Y_4 = 8261,28 V_1 + \bullet + \bullet + \bullet + 3503,42 V_1 X_5 + \bullet - 823,98 X_4 X_5 + 5656,72 V_2 + \bullet + 1770,86 V_2 X_4 + 2958,09 V_2 X_5 + \bullet + 7197,53 V_3 + \bullet + 3013,68 V_3 X_5$

Визначимо компромісне рішення за заданими критеріями організаційно-технологічних режимів проведення робіт:

- тривалість будівельно-монтажних робіт (обмеження - не більше ніж 200 днів);
- сумарна вартість (обмеження - не більше ніж 145 млн рублів).

Показники «тривалість будівельно-монтажних робіт» і «сумарна вартість» були обрані для побудови суміщеної діаграми, оскільки є основними для аналізу проектів реконструкції. Області допустимих значень для заданих обмежень подано на рис. 2.

Для обмеження за вартістю (не більше ніж 145 млн руб.) і тривалістю (не більше ніж 200 днів) допустимі поєднання організаційно-технологічних рішень можна визначити в межах будь-якої з виділених областей.

Розглянувши діаграму, можна побачити область допустимих значень, в якій знаходяться мінімальні величини показників за заданими обмеженнями:

- за показником «тривалість» $Y_{min} = 116$ днів;
- за показником «сумарна вартість» $Y_{min} = 133,059$ млн руб.

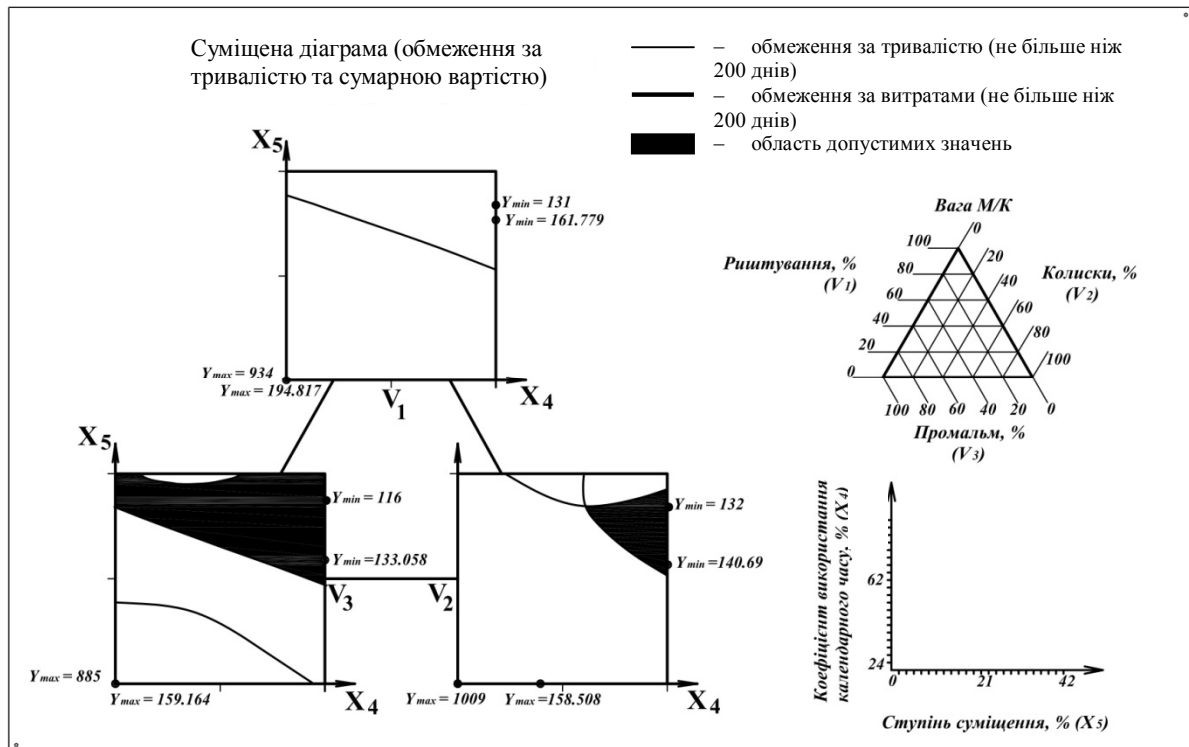


Рис. 2. Суміщена діаграма типу «квадрати на трикутнику»: обмеження за тривалістю й сумарною вартістю

За умови обмеження за виробітком (не менше ніж 1800 руб.) і економічним ефектом (не менше ніж 8 млн руб.) можливі допустимі поєднання організаційно-технологічних рішень можна визначити в межах будь-якої з виділених областей. Провівши аналіз діаграми, можна побачити, що області допустимих значень показників можливі у процесі застосування технологічних схем із використанням колісок і будівельних риштувань за умови рівня фактора «коефіцієнт використання календарного часу», близького до 100 %.

Значення показників змінюються залежно від рівня фактора «ступінь суміщення»: за умови збільшення рівня фактора «ступінь суміщення» значення показника «виробіток» збільшується, але незначною мірою, при цьому значення показника «економічний ефект» зменшується. Оскільки значення показника «виробіток» змінюється незначною мірою за умови зміни рівня фактора «ступінь суміщення», то для вибору найбільш вигідного компромісного рішення потрібно взяти значення показника «економічний ефект» максимальним.

Компромісне рішення досягнення оптимуму у процесі аналізу суміщеної діаграми буде реалізовано під час застосування технологічної схеми з використанням риштувань, за умови мінімального рівня фактора «ступінь суміщення» – 0 % і рівня фактора «коефіцієнт використання календарного часу» – 100 % (7 днів у 3 зміни по 8 годин).

Під час застосування цього рішення значення показників становить:

– значення показника «виробіток» – 2107 руб.;

– значення показника «економічний ефект» – 12,5 млн руб.

У процесі використання технологічної схеми із застосуванням будівельних риштувань і заданих рівнів організаційних чинників можна сказати, що реконструкція за даним значенням показника «виробіток» буде вестися без грошових витрат, повністю перекриваючи умовно-постійні витрати. При цьому значення показника «економічний ефект» становить 12,5 млн руб.

Висновки

У процесі обмеження за показником «сумарна вартість» (не більше ніж 145 млн руб.) і

показником «тривалість» (не більше ніж 200 днів) можна досягти тривалості, рівної 116 днів, і сумарних витрат, рівних 133,059 млн руб. за умови застосування технологічної схеми з використанням промислового альпінізму, за умови максимального рівня фактора «ступінь суміщення» у 42 % і рівня фактора «коефіцієнт використання календарного часу» – 77 % (7 робочих днів на тиждень, у 2 зміни по 9 годин).

За умови обмеження за виробітком (не менше ніж 1800 руб.) і економічним ефектом (не менше ніж 8 млн руб.) можна досягти виробітку, рівного 2107 руб., і економічного ефекту, рівного 12,5 млн руб., у процесі застосування технологічної схеми з використанням риштувань, за умови мінімального рівня фактора «ступінь суміщення» і рівня фактора «коефіцієнт використання календарного часу» – 100 % (7 робочих днів на тиждень, у 3 зміни по 8 годин).

Література

1. Організація будівельного виробництва: ДБН А.3.1-5-2009. – Офіц. вид. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 61 с.
2. Граник Ю.Г. Высотное строительство Москвы / Ю.Г. Граник // Жилищное строительство. – 2008. – № 2. – С. 4–8.
3. Вознесенский В.А. Статистические методы планирования эксперимента в технико-экономических исследованиях / В.А. Вознесенский. – М.: Финансы и статистика, 1981. – 263 с.
4. Адлер Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю.П. Адлер, Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский. – 1-е изд. – М.: Наука, 1971. – 283 с. – 2-е изд., 1976. – 279 с.
5. Налимов В.В. Теория эксперимента / В.В. Налимов. – М.: Наука, 1971. – 208 с.
6. Краковский Г.И. Планирование экспериментов / Г.И. Краковский, Г.Ф. Филаретов. – Минск: БГУ, 1982. – 757 с.
7. Вознесенский В.А. Численные методы решения строительно-технологических задач на ЭВМ / В.А. Вознесенский, Т.В. Ляшенко, Б.Л. Огарков. – К.: Вища школа, 1989. – 328 с.

Рецензент: В.П. Кожушко, професор, д.т.н., ХНАДУ.

Стаття надійшла до редакції 14 березня 2016 р.

Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного
университета

и

Северо-Восточного научного центра
Транспортной академии Украины

Сборник научных трудов

Выпуск 72

Учредитель: Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Регистрационное свидетельство: серия КВ, № 395, дата регистрации 2.02.94 г.

Адрес редакции: 61200, г. Харьков, ул. Петровского, 25, тел. 707-37-99.

Редакторы

Е.В. Хорошилова, И.В. Крывушкина, Л.В. Кузьмина

Компьютерная верстка

Н.А. Купиной

Технический редактор

М.Л. Пиц

Рекомендовано к изданию ученым советом ХНАДУ, протокол № 5/16 от 26.02.2016

Подписано в печать с оригинал-макета 14.04.2016 г. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная.

Гарнитура Times New Roman Cyt. Усл. печ. л. 22,5. Уч.-изд. л. 25,5.

Тираж 100 экз. Заказ № 182/16. Цена договорная.

ИЗДАТЕЛЬСТВО

Харьковского национального автомобильно-дорожного университета

Издательство ХНАДУ, ул. Петровского, 25, г. Харьков–ГСП. 61002

Тел. /факс: (057)700-38-72; 707-37-03, e-mail: rio@khadi.kharkov.ua

*Свидетельство Государственного комитета информационной политики, телевидения
и радиовещания Украины о внесении субъекта издательского дела в Государственный
реестр издателей, изготовителей и распространителей издательской продукции,
серия ДК № 897 от 17.04.2002 г.*