

2. Будівництво цегляних будинків. Режим доступу: <http://karkaspro.com.ua/>
3. Лего-цегла: характеристики, кладка, обладнання та виробництво. Режим доступу: <https://isu.org.ua/lego-tsegla-harakterystyky-kladka-obladnannya-ta-vyrobnytstvo/>
4. Лего-цегла: відгуки будівельників, опис, особливості виробництва, ціни. Режим доступу: <https://bud911.in.ua/leho-tshehla-vidhuky-budivelnykiv-opys-osoblyvosti-vyrobnytstva-tsiny>

В.В. Бутенко, И.С. Нестеренко

Эффективность использования технологии кирпичной кладки с «лего-кирпича»

На сегодня в строительной отрасли существует дефицит кадров и недостаточный уровень их подготовки и это является большой проблемой. Объем кирпичного строительства растет с каждым годом, увеличивается возведение каменных зданий по индивидуальным проектам, а найти хорошего каменщика в наши дни очень сложно. В статье рассмотрим материал и технологию кирпичной кладки, решающие данную проблему.

Ключевые слова: каменная кладка, лего-технология, кирпич, автоматизация

V.V. Butenko, I.S. Nesterenko

The efficiency of the use of the technology of the cement board of "lego-tile"

Today in the construction industry there is a shortage of personnel and insufficient level of training and this is a big problem. The volume of brick construction is growing every year, the construction of stone buildings on individual projects is increasing, and it is very difficult to find a good Mason these days. In the article we consider the material and technology of brickwork, solving this problem.

Key words: masonry, LEGO technology, brick, automation.

УДК 69.059.7

Є.Г. Романушко,

канд. техн. наук, професор
ORCID: 0000-0003-2708-3929

В.Є. Романушко,
спеціаліст

Київський національний університет будівництва і архітектури

МОДЕЛЮВАННЯ СУМІЩЕННОГО ВИКОНАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ

Надається моделювання суміщення виконання будівельних робіт при реконструкції будівель із застосуванням змінних робочих зон. Пропонується графік суміщеного виконання робіт із представленням розміщення робочих зон в просторі об'єкта і часі. Це дозволяє підвищити безпеку та ефективність будівельно-монтажних робіт, скоротити терміни та понизити собівартість реконструкції.

Ключові слова: моделювання, реконструкція будівель; суміщення робіт; робоча зона; графік

Вступ. Реконструкція будівель забезпечує більш високу ефективність капітальних вкладень, визначає й більш складні умови виробництва будівельно-

монтажних робіт – стислість ділянок виконання робіт, шляхів постачання матеріалів та їх складування, обмеження застосування можливих технологій виконання робіт, машин і механізмів, специфіка середовища, підвищення впливу небезпечних чинників, тощо Як правило, реконструктивні роботи потрібно виконуються в гранично стислі терміни, що приводить до значного насичення зон виробництва робітниками, машинами й механізмами, суміщенню виконання різних будівельних процесів на окремій обмеженій ділянці або в приміщенні [1].

Аналіз досліджень. Сумісне виконання будівельних робіт традиційно забезпечується застосуванням потокового метода при якому на об'єкті виділяються захватки як фронти робіт для окремо виконуваних процесів [2]. При цьому визначені окремі будівельні процеси виконують переміщуючись із захватки на захватку суміщаючи їх одночасне виконання в заданій технологічній послідовності максимально в кількості, що дорівнює кількості захваток. Графічне моделювання потокового метода виконання будівельних робіт відтворюється в вигляді циклограм – графіків потокового виконання робіт. Однак, постійні зміни умов суміщеного виробництва реконструктивних робіт внаслідок розташування робочих зон виконання окремих процесів усередині об'єкта утрудняють використання відомих графічних моделей для забезпечення представлення ефективного й безпечного виконання робіт. З відомих графіків виконання робіт більш повні можливості для представлення суміщеного виконання реконструктивних процесів у просторі об'єкта мають циклограми - графіки потокового виконання робіт, що відображають виробництво будівельних процесів на окремих виділених ділянках. При цьому однією з основних умов забезпечення суміщеного провадження робіт є поділ об'єкта на ділянки, на яких можна одночасно виконувати різні процеси.

При потоковій організації робіт такі ділянки приблизно однакових обсягів, як правило, досить великі: з обсягами робіт на зміну й більше. Розміри ділянок не змінюють у міру виконання процесів, тобто для всіх послідовно виконуваних процесів розмір виділеної ділянки робіт однаковий. При встановлених розмірах ділянок, однакових для різних видів робіт, неможливо забезпечити рівномірний розподіл їх обсягів по всім ділянкам для всіх видів суміщено виконуваних реконструктивних процесів, внаслідок виникає простій фронтів робіт, машин і робітників.

Для забезпечення максимального с суміщення реконструктивних робіт більш доцільно виділяти різні за розмірами ділянки для різних процесів [3]. Крім того, як циклограмою, так і іншими відомими графічними моделями при суміщеному виконанні суміжних процесів не представляються їх небезпечні зони, які часто перевищують розміри самих робочих зон. Має труднощі також представлення загальних зон транспортування матеріалів, конструкцій, можливих зон їх складування усередині об'єкта, що змінюють своє місце розташування в міру здійснення окремих робіт.

Для суміщення більшої кількості робіт потребується і більша кількість захваток, мінімальні розміри яких обмежуються при виконанні певних процесів також і параметрами виконуваних конструкцій. При однакових розмірах захваток це встановлює обмеження для збільшення кількості суміщено виконуваних процесів та максимальне насичення їх ресурсами.

Постановка завдання. Для усунення вказаних вище недоліків пропонується виконувати суміщення робіт при реконструкції будівель із застосуванням змінних робочих зон, просторові параметри яких динамічно змінюються в процесі виконання робіт.

Таким чином, специфіка умов реконструкції визначає необхідність розвитку представлення графічної моделі виконання будівельних процесів, що забезпечує відображення їх максимального сумісного виконання в обмеженому просторі.

Основна частина. Забезпечення моделювання потокового виконання сумішених робіт при реконструкції будівель із застосуванням змінних робочих зон засновується на наступних положеннях:

- установлюються будівельні процеси які будуть виконуватись окремими потоками та загальна технологічна послідовність їх виконання;
- визначаються розміри зон виконання робіт для кожного з процесів та можливі небезпечні зони їх впливу (при роботі на висоті чи застосуванні будівельних машин) ;
- визначаються розміри зон транспортування та складування;
- визначаються для кожного з будівельних процесів необхідне для виконання робіт обладнання, засоби механізації та кількісний склад робітників, базуючись на визначених просторових параметрах робочої зони;
- установлюються напрямки виконання окремих будівельних процесів з урахуванням розташування місць подавання матеріалів;
- враховуються терміни виконання робіт в окремих робочих зонах для кожного із процесів з урахуванням сукупного впливу специфічних чинників, що впливають на виконання реконструктивних робіт;
- ув'язуються часові параметри закінчень та початків робіт на окремих робочих зонах по кожному із сумішених процесів із забезпеченням урахування небезпечних зон.

Пропонується просторове графічне моделювання сумішеного виконання робіт (рис. 1, 2.)

Виконання процесів зображене в площині, представленій координатними осями простору і часу. Просторова вісь графіка масштабно зв'язана з основними будівельними координатами об'єкта – його поздовжніми й поперечними осями й містить дві частини. В одній частині просторової осі графіка відображаються поздовжні розмірні параметри об'єкта із виділенням поперечних координатних будівельних осей, у другій – поперечні розміри об'єкта з із виділенням його поздовжніх осей.

Шкала часової осі графіка забезпечує прив'язку робочих зон і календарних термінів провадження робіт.

При необхідності, у випадках максимального суміщення виконання робіт у гранично стислий термін /зупинний період і т.п./ шкали осей графіка можуть бути представлені більш докладно, наприклад, просторова - з розподілами 2 м, у тимчасова – почасово.

Виконання процесу в певній робочій зоні зображується двома лініями паралельно або похило до тимчасової осі графіка у відповідних координатах даної зони у двох частинах просторової осі графіка. При цьому час виконання робіт визначається координатами проекцій ліній на часовій • осі графіка, а розвиток процесу в просторі, тобто перехід з однієї робочої зони в суміжну з нею наступну - похилою лінією, що показує напрямок зміни просторових координат виконання процесу в наступні суміжні відрізки часу.

Основними умовами забезпечення безпечного виконання сполучених процесів є неприпустимість суміщення просторових координат робочих зон процесів, виконуваних у той самий період часу, а також робочої зони одного з них з небезпечною зоною іншого.

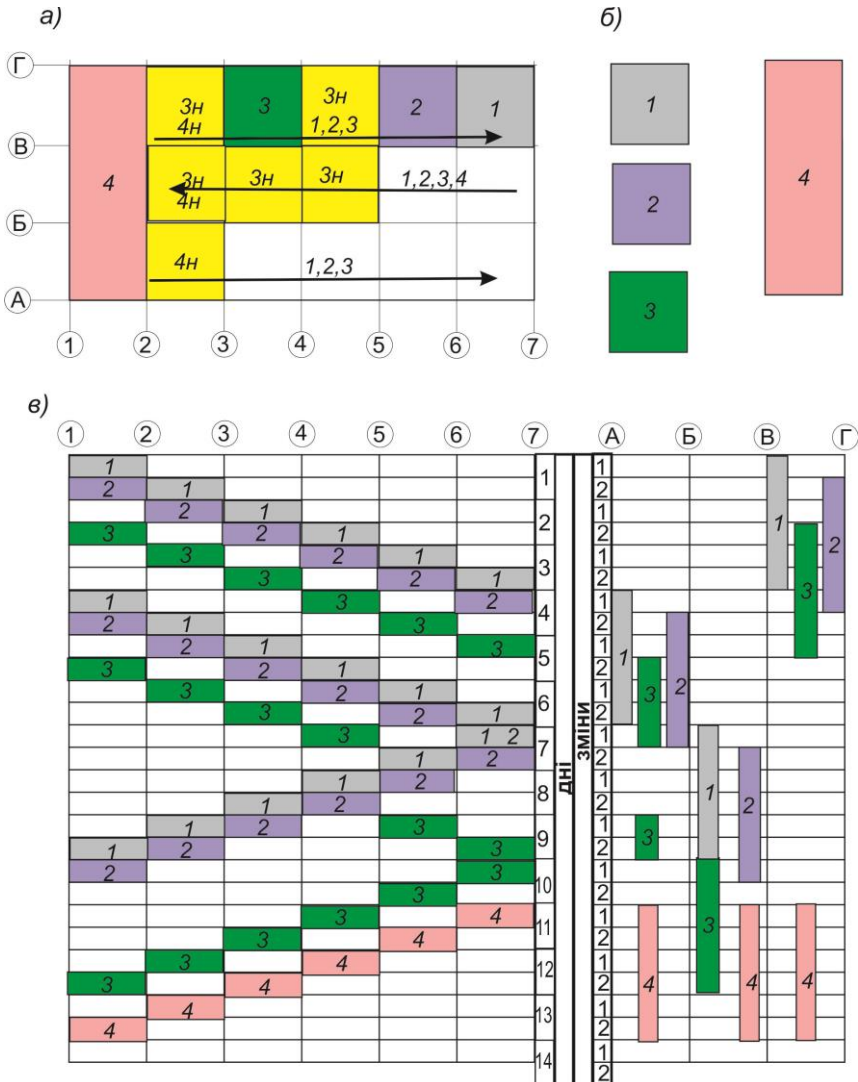


Рис.1. Моделювання суміщеного виконання робіт:

а) – визначення зон і напрямків виконання робіт;

б) - зони виконання робіт для окремих процесів;

в) – моделювання виконання робіт в просторі об'єкта;

1..4 – позначення процесів; 3н, 4н – позначення небезпечних зон процесів;

$\xrightarrow{н}$ напрямок виконання будівельних процесів;

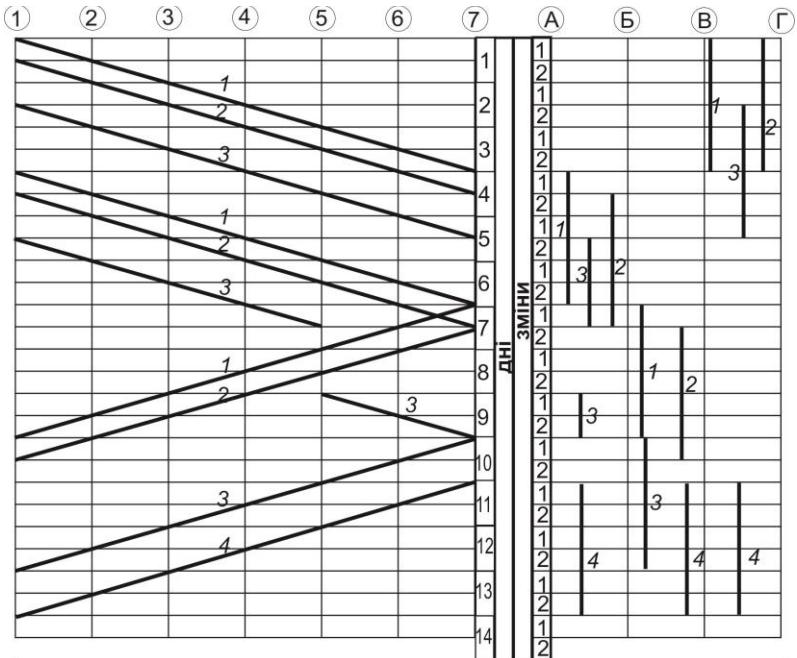


Рис. 2. Графік суміщеного виконання робіт

Висновки. Запропонована графічна модель відображає реальні просторові умови суміщеного виконання реконструктивних процесів і динаміку їх розвитку, дозволяє здійснити проектування максимального суміщення робіт при забезпеченні їх безпечного виконання й тим самим підвищити ефективність проведення реконструкції.

Список літератури:

1. Осипов А. Ф. Исследование и параметризация условий производства работ при реконструкции зданий и сооружений [Текст] / А. Ф. Осипов // Современное промышленное и гражданское строительство. - 2014. - Том 10, №1, С. 33-40.
2. Технологія монтажу будівельних конструкцій : Навчальний посібник. /В. К.Черненко, О.Ф.Осипов, Г.М. Тонкачев та інші; За ред. В.К. Черненко. Київ, 2011. -372 с.
- 3.Романушко В. Є. скорочення термінів будівельних робіт при реконструкції. Управління розвитком складних систем. – 2017. 30. ст.187-192

Є. Г.Романушко, В. Є.Романушко

Моделирование совмещенного производства строительных работ при реконструкции.

Предоставляется моделирование совмещения производства строительных работ при реконструкции зданий с применением сменных рабочих зон. Предлагается график совмещенного производства работ с представлением

размещения рабочих зон в пространстве объекта и времени. Это позволяет повысить безопасность и эффективность строительно-монтажных работ, сократить сроки и понизить себестоимость реконструкции.

Ключевые слова: *моделирование, реконструкция зданий; совмещение работ; рабочая зона; график*

Ye.G. Romanushko, V.Ye. Romanushko

Modeling of construction work combination during reconstruction

The article deals with the modeling of combining construction works during reconstruction of buildings with the use of interchangeable work areas. The schedule for work combination with the representation of the placement of work areas within the object space and its timing is proposed. This allows to enhance the safety and efficiency of construction and installation works, decrease the time frame, and reduce the cost of reconstruction.

Keywords: *modeling, building reconstruction; process combination; work area; schedule.*

УДК 693.6

В.І. Терновий,

канд. техн. наук, професор
ORCID: 0000-0001-7824-9963

Л.М. Коряк,

аспірант
ORCID: 0000-0002-5740-7253

Київський національний університет будівництва і архітектури

ТЕХНОЛОГІЇ ВОГНЕЗАХИСТУ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ ПІДСИЛЕНИХ ВУГЛЕЦЕВИМ ВОЛОКНОМ

В роботі розглянуті способи вогнезахисту залізобетонних конструкцій та можливість їх використання для вогнезахисту цих конструкцій підсилені композитними матеріалами.

Ключові слова: *технологія, залізобетон, підсилення, клей, вуглеволокно, вогнезахист, температура склування, дюбелі, каркаси, розчин.*

Актуальність проблеми. Відповідно до вимог [1; 2; 3] будівельники виконують вогнезахист конструкцій будівель та споруд широкого спектру за призначенням, виготовлених із переважної кількості матеріалів. На ринку України вогнезахисні покриття представлені широким спектром, як вітчизняного так і закордонного виробництва. Технологія вогнезахисту залізобетонних конструкцій підсилені із застосуванням елементів зовнішнього армування матеріалами на основі вуглеволокна сьогодні інтересує будівельників, але вогнезахист цих конструкцій вимагає детального вивчення і практичних рекомендацій.

Мета дослідження. Аналіз існуючих технологій та нових пропозицій вогнезахисту для розроблення ефективної технології вогнезахисту залізобетонних конструкцій цивільних будівель підсилені вуглецевим волокном.

Основні результати досліджень. Матеріал зовнішнього армування з композитів на основі вуглеволокна закріплюють на конструкції за допомогою епоксидної смоли. Вогнестійкість системи підсилення, в залежності від виробника,