

УДК 69.059.7

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

В.Є. Романушко,
інженер-будівельник
ORCID: 0000-0001-7079-7631

Київський національний університет будівництва і архітектури

КРИТЕРІЇ СИСТЕМНОЇ ОЦІНКИ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ

Проведення реконструкції будівель характеризується більш складними умовами виконання будівельних робіт, внаслідок чого у порівнянні з новим будівництвом продуктивність будівельно-монтажних робіт знижується, а їхня собівартість підвищується. Значна кількість специфічних умов реконструкції, динаміка їх зміни під час виконання робіт, підвищення взаємовпливу дій учасників, виконання робіт в обмежених просторах і термінах вимагають удосконалення їх технологічної підготовки на основі таких підходів і методів, що дадуть змогу забезпечити раціональне виконання робіт для всіх учасників процесу реконструкції.

Пропонується удосконалення технологічної підготовки реконструктивних робіт провадити на основі системних методів, що дають змогу забезпечити раціональне виконання робіт для всіх учасників процесу реконструкції. Враховуються вплив взаємодії з іншими учасниками будівельного процесу, як і міра їх адаптованості до специфічних умов реконструкції. Забезпечення врахування специфічних чинників реконструкції і отримання оптимальних організаційно-технологічних рішень збалансованих для усіх учасників виконання будівельно-монтажних робіт виконується шляхом створення системної моделі виконання будівельно-монтажних робіт. Пропонується представлення будівельної виробничої системи як сукупності взаємодіючих підсистем, однією з яких є підсистема технологічної підготовки будівельних робіт.

Надаються системні основи моделювання будівельних виробничих систем. Пропонуються критерії системної оцінки організаційно-технологічних рішень будівельних робіт в специфічних мінливих умовах реконструкції. Запропоновані критерії оцінки стану системної збалансованості можуть застосовуватись як інтегровані показники ранжирування, порівняння та вибору окремих рішень технологічної підготовки будівельних робіт. Оцінка стану врахування специфічних умов при технологічній й підготовці будівельних робіт реконструкції підприємств свідчить про резерви ефективності будівельних робіт при реконструкції. Підтверджена необхідність врахування при технологічній підготовці будівельних робіт в першу чергу постійно діючих чи довготривалих чинників.

Ключові слова: моделювання, реконструкція будівель; організаційно-технологічні рішення; збалансованість виробничих систем; критерії системної оцінки; ранжирування

Вступ. Реконструкція будівель є важливою складовою будівельної галузі. Ефективність реконструкції в порівнянні з новим будівництвом обумовлено необхідністю підвищення експлуатаційних властивостей будівель, зміни покоління технологічного устаткування й більш високою економічною ефективністю одержуваної, зокрема, завдяки виключенню розширення площ забудови, скороченню витрат на комунікації, частковому відтворенню основних фондів, скороченню термінів робіт [1,2].

Загалом проведення реконструкції будівель характеризується більш складними умовами виконання будівельних робіт, внаслідок чого у порівнянні з новим будівництвом продуктивність будівельно-монтажних робіт знижується в 1,2-2,3 рази, їхня питома собівартість підвищується більш, ніж на 15% [3,4].

Підвищення ефективності реконструкції будівель в значній мірі залежить від скорочення термінів проведення робіт, що зменшує простой залучених до реконструкції основних фондів, збільшує ефективність використання грошових ресурсів. Основним напрямком забезпечення скорочення термінів виконання будівельно-монтажних робіт є підвищення інтенсивності використання будівельних ресурсів, збільшення чисельності застосовуваних машин та робітників та суміщено виконуваних будівельних процесів [5,6].

Виконання будівельних робіт при реконструкції будівель значно ускладнене впливом різноманітних специфічних умов – просторовою стислістю зон виконання робіт, шляхів доставки матеріалів та їх складування, обмеженням застосування можливих технологій виконання робіт та застосовуваних машин і механізмів, специфікою середовища, підвищенням впливу небезпечних чинників, тощо [7,8].

Підвищенню ефективності будівельних робіт при реконструкції будівель і споруд сприяють розробки зі створення спеціальних технологічних методів виконання робіт, засобів механізації та методів вибору організаційно-технологічних рішень, які направлені на адаптацію до умов реконструкції. Ці рішення, здебільшого, враховують обмежену кількість специфічних умов реконструкції, як правило, виконання робіт в стислих умовах, забезпечення установ оточуючого середовища, запобігання пошкоджень існуючих конструкцій поблизу зон виконання робіт. Не враховуються вплив взаємодії з іншими учасниками будівельного процесу, як і міри їх адаптованості до специфічних умов реконструкції [9].

Значна кількість специфічних умов реконструкції, динаміка їх зміни під час виконання робіт, підвищення взаємовпливу дій учасників виконання робіт в обмежених просторах і термінах вимагають, для забезпечення ефективності реконструктивних робіт, удосконалення їх технологічної підготовки на основі таких підходів і методів, що дадуть змогу забезпечити раціональне виконання робіт для всіх учасників процесу реконструкції

Аналіз досліджень. Для забезпечення врахування вказаних вище чинників і отримання оптимальних організаційно-технологічних рішень збалансованих для усіх учасників виконання будівельно-монтажних робіт необхідно створення системної моделі виконання будівельно-монтажних робіт, яка повинна відповідати наступним вимогам:

- представляти виконання робіт і процесів в їх системних взаємозв'язках між собою і об'єктом будівництва (реконструкції);

- забезпечувати взаємодію даної моделі з іншими моделями, що застосовуються при виконанні технологічної підготовки (моделі варіантів умов та їх змін, методів виконання процесів, можливих напрямків виконання робіт, техніко-економічних показників, забезпечення матеріалами, конструкціями машинами і устаткуванням тощо);

- забезпечувати взаємозв'язок з організаційно-технологічними рішеннями виконання робіт;

- враховувати основні принципи розвитку технологічної підготовки [10].

Постановка завдання. На сучасному етапі розвитку, проблему забезпечення технологічної підготовки будівельних робіт слід вирішувати на основі системного підходу - методології пізнання частин на основі цілого. Для цього утворена, з урахуванням виявлених факторів і закономірностей, модель цілісної системи, середовища й ситуації на основі наступних положень:

- технологічна підготовка розглядається, як одна з підсистем цілісної будівельної виробничої системи;

- будівельна виробнича система відповідає основним принципам дослідження складної системи з позицій системотехніки - фізичності, модельованості, цілеспрямованості;

- приймається, що однією з підсистем будівельної виробничої системи на певному відрізку часу є об'єкт реконструкції, що має задану цілеспрямованість;

- будівельна виробнича система розглядається як динамічна, що змінюється в часі;

- склад і взаємозв'язки підсистеми технологічної підготовки визначаються на основі системної декомпозиції будівельної виробничої системи (рис.1);

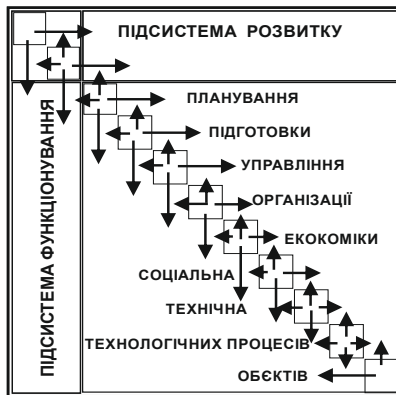


Рис.1. Основи декомпозиції виробничої будівельної системи

Представлені положення забезпечують умови ефективного функціонування створюваної технологічної підготовки через урахування взаємозв'язків і ефективності функціонування будівельної виробничої системи [11].

Основна частина. Результатом підготовки виробничої системи (S) є зміна її функціонування в заданому терміні виконання робіт, що може призвести до зміни умов діяльності:

$$\left. \begin{aligned} S(Z(Y)), \Delta Y^I \rightarrow \Pi \Gamma^I, \rightarrow S(Z^I(Y^I)), \\ \Delta Y^{II} \rightarrow \Pi \Gamma^{II}, \rightarrow S(Z^{II}(Y^{II})), \\ \Delta Y^{III} \rightarrow \Pi \Gamma^{III} \rightarrow S(Z^{III}(Y^{III})), \end{aligned} \right\} \rightarrow \Delta Y^C, \rightarrow \Pi \Gamma^C \rightarrow S(Z^C(Y^C)) \quad (1)$$

де $S(Z(Y))$ - виробнича система S , що описується сукупністю параметрів Z в умовах Y ; $\Delta Y^I, \Delta Y^{II}, \Delta Y^{III}$ - сукупність змін умов, відповідно, зовнішнього та внутрішнього середовища та умов, що створюються в результаті діяльності S ; $\Pi \Gamma^I, \Pi \Gamma^{II}, \Pi \Gamma^{III}$ - сукупність напрямків підготовки S , що забезпечують, відповідно, адаптацію S до зміни зовнішніх умов, розвиток (удосконалення) S при заданих змінах внутрішніх умов, адаптацію S при наступних змінах умов, що індуковані зміною її діяльності; $\Delta Y^C, \Pi \Gamma^C$ - сукупність відповідно системних змін умов та напрямків підготовки, що ними визначаються; $S(Z^I(Y^I)), \dots, S(Z^C(Y^C))$ - стан S при реалізації відповідних груп напрямків підготовки, $\Pi \Gamma^I, \dots, \Pi \Gamma^C$.

Виразом (1) визначена цілісність системного підходу при визначенні напрямків підготовки S , що передбачає: технологічну підготовку самих умов виконання робіт, наприклад, утворення в існуючій будівлі додаткових проємів для монтажу, проїзду тощо; урахування при технологічній підготовці будівельних робіт змін умов при різних рішеннях, наприклад, стислості для різних комплектів машин чи варіантах суміщення процесів в одних і тих же просторових обмеженнях тощо; урахування змін умов, що індуковані виконанням будівельних робіт, наприклад, підвищення загазованості всередині приміщень при застосуванні будівельних машин з двигунами внутрішнього згорання тощо.

Стабільність та ефективність функціонування в мінливих умовах визначає збалансованість системи та адаптованість її до специфічних та мінливих умов. Рациональне функціонування виробничої будівельної системи S має забезпечуватись при збалансуванні діяльності її підсистем S_i ($S_i \in S$) і визначається збалансуванням стану всієї виробничої системи. Зміна умов діяльності суттєво впливає на збалансованість системи в зв'язку з чим задачі системного пошуку рішень технологічної підготовки будівельних робіт необхідно вирішувати із забезпеченням збалансованості всієї будівельної системи.

Для оцінки ефективності організаційно-технологічних рішень запропоновано застосовувати критерій системної збалансованості виробничої системи (S) та її підсистем системи (S_i) включаючи збалансованості підсистеми підготовки:

$$S^B = \prod_{i=1}^n S_i^{B0} \quad (2)$$

де S^B, S_i^{B0} - показники загальної функціональної збалансованості, відповідно, S та S_i .

$$S_i^{B0} = S_{ij}^B \bullet S_{ji}^B \quad (3)$$

де S_{ij}^B, S_{ji}^B - показники функціональної збалансованості S_i , відповідно, за рівнями виготовлюваних та отримуваних матеріальних та інформаційних засобів.

$$S_{ij}^B = C_{ij} \bullet S_{ij}; \quad S_{ji}^B = C_{ji} \bullet S_{ji} \quad (4)$$

де C_{ij}, C_{ji} - показники збалансованості S_{ij}^B і S_{ji}^B за рівнем відхилень середніх геометричних значень C_{ij}, C_{ji} від 1; S_{ij}, S_{ji} показники збалансованості S_{ij}^B і S_{ji}^B за рівнем дисперсії значень C_{ij}, C_{ji} .

$$C_{ij} = P_{ij} \bullet k_{ij}^0 \bullet k_{ij}^B / P_{ij}^T; \quad C_{ji} = P_{ji} \bullet k_{ji}^0 \bullet k_{ji}^B / P_{ji}^T \quad (5)$$

де C_{ij} , C_{ji} - показники абсолютних відхилень від необхідних значень рівнями виготовлюваних та отримуваних S_i матеріальних та інформаційних засобів; P_{ij} , P_{ji} - відповідно, рівнями виготовлюваних засобів S_i для S_j та отримуваних S_i від S_j ; P_{ij}^T , P_{ji}^T - те ж, необхідні; k_{ij}^o , k_{ji}^o - коефіцієнти, що враховують зміни (втрати) P_{ij} та P_{ji} при передачі їх від S_i для S_j та, відповідно, від S_j для S_i ; k_{ij}^B , k_{ji}^B - те ж, при отриманні.

$$\begin{aligned} C_{ij}^{\cdot} &= (\prod_{j=1}^m C_{ij})^{(1/m)}, & C_{ji}^{\cdot} &= (\prod_{j=1}^m C_{ji})^{(1/m)}, \text{ при } (\prod_{j=1}^m C_{ji})^{(1/m)} \leq 1; \\ C_{ij}^{\cdot} &= (\prod_{j=1}^m C_{ij})^{(-1/m)}, & C_{ji}^{\cdot} &= (\prod_{j=1}^m C_{ji})^{(-1/m)}, \text{ при } (\prod_{j=1}^m C_{ji})^{(1/m)} > 1. \end{aligned} \quad (6)$$

$$\begin{aligned} S_{ij} &= e^{-aij}, & aij &= (m \sum_{j=1}^m (C_{ij})^2 - (\sum_{j=1}^m (C_{ij})^2)^{1/2}), \\ S_{ji} &= e^{-aji}, & aji &= (m \sum_{j=1}^m (C_{ji})^2 - (\sum_{j=1}^m (C_{ji})^2)^{1/2}). \end{aligned} \quad (7)$$

При цьому, показники збалансованості S_{ij}^B , S_{ji}^B за рівнем відхилень від середніх геометричних значень і за рівнем дисперсії значень C_{ij} , C_{ji} знаходяться в межах від 0 до 1. Для врахування ситуацій, при яких $P_{ij}^T = 0$, $P_{ji} = 0$, приймаються умови:

$$\begin{aligned} (\forall (P_{ij}^T = 0)) (\exists C_{ij} [C_{ij} = 1 (P_{ij} = 0); C_{ij} = 0 (P_{ij} \neq 0)]), \\ (\forall (P_{ji} = 0)) (\exists C_{ji} [C_{ji} = 1 (P_{ji} = 0); C_{ji} = 0 (P_{ji} \neq 0)]). \end{aligned} \quad (8)$$

Таким чином, значення показників загальної функціональної збалансованості S^B та S_i^{B0} може бути в межах від 0 до 1, при цьому, чим нижче збалансованість підсистем S_i , $S_i \in S$, тим гірше збалансованість всієї системи S . При $C_{ij} < 1$, S_j приймає від S_i недостатньо засобів для забезпечення нормального функціонування S_j , а при $C_{ij} > 1$, S_i виробляє для S_j надлишкову кількість засобів, ніж та потребує..

Загальна збалансованість S досягається при збалансованості кожної $S_i \in S$, при цьому достатньою умовою є, згідно (2...9), збалансованість кожної підсистеми за рівнем отримуваних і необхідних для її нормального функціонування засобів.

На основі викладених вище положень нами виконаний аналіз стану врахування специфічних умов при технологічній підготовці будівельних робіт реконструкції підприємств.

Вважаючи, що рівень врахування специфічних умов реконструкції підприємств при технологічній підготовці будівельних робіт відображує їх адаптованість до цих умов, то можливо також оцінити і адаптованість виконання реконструктивних робіт, як в цілому, так і до окремих специфічних умов. На основі роздільної такої оцінки є можливим також підтвердити чи знехтувати необхідність подальшого забезпечення врахування ряду окремих специфічних умов при технологічній підготовці реконструкції підприємств, а також визначити найбільш вагомі напрямки адаптації будівельних робіт до специфічних умов реконструкції.

Оцінка стану врахування специфічних умов при технологічній й підготовці будівельних робіт реконструкції підприємств виконана із застосуванням

експертної оцінки визначеності в нормативній, методичній і науково-технічній літературі специфічних умов, їх чинників і показників, методів і моделей врахування чинників при технологічній підготовці будівельних робіт, окремо за основними функціями (процесами) технологічної підготовки будівельних робіт.

Загальна оцінка стану врахування специфічних умов визначена як для підсистеми технологічної підготовки будівельних робіт на основі оцінки її збалансованості і становить $S_{ij}^B = 0,366$, що вказує на досить низький рівень як стану врахування специфічних умов, так і на низьку адаптованість до них реконструктивних робіт.

Відносна значимість забезпечення врахування специфічних умов визначена на основі зміни показника збалансованості при можливості повного забезпечення їх врахування. Найбільший вплив на його зміни та, при цьому, найбільш вагомими напрямками забезпечення технологічної підготовки реконструктивних робіт визначаються для підсистем підготовки організації процесів - до 26,14% підвищення рівня адаптованості до умов реконструкції; забезпечення самої підготовки процесів - до 24,85% та для наступних окремих специфічних умов групи: - підвищеної динаміки інтенсивності виконання реконструктивних робіт - 14,14...15,81%; - суміщення процесів в обмеженому просторі - 5,90...9,21%; - підвищення насичення фронту робіт ресурсами - 4,14...10,04%; - стислості зон виконання робіт - 5,07...11,41%.

Аналіз системного впливу чинників вказує на різновид мінливості в часі постійно діючих та чинників одноразового впливу (Рис.2). Так, постійно діючі чинники нарощують системний вплив з часом, а одноразовий чи тимчасовий вплив чинників з часом в системі зникає (рис.2).

Висновки. Запропоновані критерії оцінки стану системної збалансованості можуть застосовуватись як інтегровані показники ранжирування, порівняння та вибору окремих рішень технологічної підготовки будівельних робіт. Оцінка стану врахування специфічних умов при технологічній і підготовці будівельних робіт реконструкції підприємств вказує на наявність значних можливостей поліпшення технологічної підготовки будівельних робіт в умовах реконструкції. Аналіз системного впливу чинників на виробничу систему свідчить про необхідність вираховування при технологічній підготовці будівельних робіт в першу чергу постійно діючих чи довготривалих чинників.

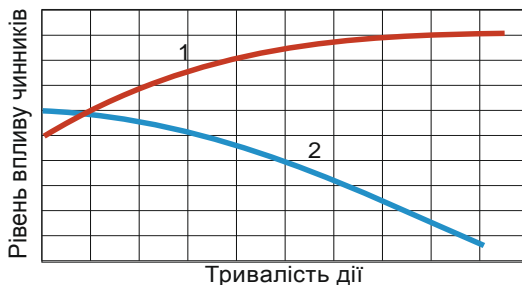


Рис. 2. Мінливість дії чинників, що впливають на виробничу систему.

1 – зміна з часом рівня впливу чинників постійної дії; 2 – те ж чинників однократної дії.

Список літератури:

1. Беляков Ю.И., Снежко А.П. Реконструкция промышленных предприятий.- Киев: Вища школа,1988.-225с.
- 2.Зайцев И.А., Сторчак В.А.,Ревуцкий С.Ф.,Денисенко Н.П. Организационно-экономические проблемы строительства при реконструкции и техническом перевооружении предприятий.-Киев,УКРНИИНТИ,1987.-32с.
3. Реконструкция зданий и сооружений/А. Л. Шагин, Ю. В. Бондаренко, Д. Ф. Гончаренко, В. Б. Гончаров; Под ред. А. Л. Шагина: Учеб. пособие для строит, спец. вузов. — М.: Высш. шк., 1991.— 352 с.
4. Большаков В.А. Обоснование технико-экономических и качественных критериев оценки организации реконструкции /Пром. стр-во,1985,№8.-с.14-16.
5. Кирнос В.М. Научно-методологические основы организационно-технологического регулирования продолжительности и стоимости реконструкции промышленных предприятий / Дис. на соиск. уч. степ. д.т.н. - Днепропетровск,1994.
6. Реконструкция промышленных предприятий (рекомендации по производству трудоемких строительных процессов)/ под общ.ред. Белякова Ю.И. и Федосенко Н.М./-Киев,Минпромстрой УССР,Минвуз УССР,1991.-83с.
- 7 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.
8. Балицкий В.С.,Дамаскин Б.С.,Третьяк Т.П.и др. Подготовка строительного производства при реконструкции предприятий.-Строит.пр-во,1984,вып.23,с.31-35.
9. Романушко В. Є. скорочення термінів будівельних робіт при реконструкції. Управління розвитком складних систем, 2017, 30, с.187-192
10. Романушко Є. Г. Моделювання будівельно-монтажних процесів при технологічній підготовці./ Теорія і практика будівництва”, “Львівська політехніка”, 1998, №360 – с.202-207
11. Романушко Є. Г. Оцінка технологічних рішень будівельно-монтажних робіт при реконструкції підприємств / Строительство и техногенная без-опасность, вып. 6. Симферополь, КАПКС, 2002,-с.302-304.

References

- 1 Belyakov, Yu.I., Snezhko, A.P. (1988). Rekonstruktsiya promyshlennykh predpriyatiy [Reconstruction of industrial enterprises]. Kyiv, Ukraine: Vyshcha Shkola – 225.
2. Zaitsev, I.A., Storchak, V.A., Levitsky, S.A., Denisenko, N.P. (1987). Organizatsyonno-ekonomicheskiye problemy stroitelstva pri rekonstruktsii i tekhnicheskome perevooruzhenii predpriyatiy [Organizational and economic problems of construction during the reconstruction and technical re-equipment of enterprises]. Kyiv, Ukraine: UKRNIINTI, 32.
3. Shahin, A.L., Bondarenko, Yu.V., Honcharenko, D.F., Goncharov, V.B. (1991). Rekonstruktsiya zdaniy i sooruzheniy [Reconstruction of buildings and constructions]. Manuel for students of construction specialities under the editorship of Shahin A.L. Moscow, Russia: Vysshaya Shkola. p.352.
4. Bolshakov, V.A. (1985). Obosnovaniye tekhniko-ekonomicheskikh i kachestvennykh kriteriyev otsenki organizatsii rekonstruktsii [Justification of technical,

economic, and qualitative criteria for assessing the reconstruction organization]. Moscow, Russia: Promyshlennoye Stroitelstvo journal (8), 14– 16.

5. Kirnos, V.M. (1994). Nauchno-metodologicheskoye osnovy organizatsionno-tekhnologicheskogo regulirovaniya prodolzhitel'nosti i stoimosti rekonstruktsii promyshlennykh predpriyatiy [Scientific and methodological guidance for organisational and technological regulation of the duration and cost of the reconstruction of industrial enterprises]. Dnepropetrovsk, Ukraine: Thesis for Doctor's degree.

6. Belyakov, Yu.I. & Fedosenko, N.M. (1991). Rekonstruktsiya promyshlennykh predpriyatiy (rekomendatsii po proizvodstvu trudoyemkikh stroitelnykh protsessov) [Reconstruction of industrial enterprises (recommendations on labor-intensive construction processes)]. Kyiv, Ukraine: Minpromstroy of Ukrainian SSR, the USSR Ministry of Higher Education. p. 83.

7. Osipov, A.F. (2014). Issledovaniye i parametrizatsiya usloviy proizvodstva rabot pri rekonstruktsii zdaniy i sooruzheniy [Research and parameterization of conditions for performing works during the reconstruction of buildings and structures] [Text]. Modern industrial and civil construction. vol.10 (1), 33 – 40.

8. Balitskiy, V.S., Damaskin, B.S., Tretyak, T.P. & et. al. (1984). Podgotovka stroitel'nogo proizvodstva pri rekonstruktsii predpriyatiy [Preparation of construction operations under the enterprise reconstruction]. UkrSSR Stroitel'noye proizvodstvo, (23), 31 – 35.

9. Romanushko, V. Ye. (2017). Skorochennia terminiv budivelnnykh robot pry rekonstruktsii. *Upravlinnia rozvytkom skladnykh system*, 30, pp.187-192

10. Romanushko, Ye.H.(1998). Modeliuvannia budivelno-montazhnykh protsesiv pry tekhnolohichnii pidhotovtsi. *Teoriia i praktyka budivnytstva*, №360, pp.202-207.

11. Romanushko Ye.H. (2002). Otsinka tekhnolohichnykh rishen budivelno-montazhnykh robot pry rekonstruktsii pidpriemstv. *Stroytel'stvo y tekhnohennaia bezopasnost*, № 6, pp.302-304

Є.Г. Романушко, В.Є. Романушко

Критерии системной оценки организационно- технологических решений строительных работ при реконструкции

Проведение реконструкции зданий характеризуется более сложными условиями выполнения строительных работ, вследствие чего в сравнении с новым строительством производительность строительно-монтажных работ снижается, а их себестоимость повышается. Значительное количество специфических условий реконструкции, динамика их изменения во время выполнения работ, повышение взаимовлияния действий участников, выполнение работ в ограниченных пространствах и сроках требуют усовершенствования их технологической подготовки на основе таких подходов и методов, которые дадут возможность обеспечить рациональное выполнение работ для всех участников процесса реконструкции.

Предлагается усовершенствование технологической подготовки реконструктивных работ производить на основе системных методов, которые дадут возможность обеспечить рациональное выполнение работ для всех участников процесса реконструкции. Учитываются влияние взаимодействия с другими участниками строительного процесса, так и степень их адаптированности к специфическим условиям реконструкции. Обеспечение учета специфических

факторов реконструкции и получение оптимальных организационно-технологических решений сбалансированных для всех участников выполнения строительного-монтажных работ выполняется путем создания системной модели выполнения строительного-монтажных работ. Предлагается представления строительной производственной системы как совокупности взаимодействующих подсистем, одной из которых есть подсистема технологической подготовки строительных работ.

Предоставляются системные основы моделирования строительных производственных систем. Предлагаются критерии системной оценки организационно-технологических решений строительных работ в специфических непостоянных условиях реконструкции. Предложенные критерии оценки состояния системной сбалансированности могут применяться как интегрированные показатели ранжирования, сравнения и выбора отдельных решений технологической подготовки строительных работ. Оценка состояния учета специфических условий при технологической подготовке строительных работ реконструкции предприятий свидетельствует о резервах эффективности строительных работ при реконструкции. Подтверждена необходимость учитывания при технологической подготовке строительных работ, в первую очередь, постоянно действующих или продолжительных факторов.

Ключевые слова: моделирование, реконструкция зданий; организационно-технологические решения; сбалансированность производственных систем; критерии системной оценки; ранжирование

Romanushko Yevhen, Romanushko Veronika

Criteria for systematic assessment of organizational and technological solutions for construction work during reconstruction

Reconstruction of buildings is characterized by more complex conditions for carrying out construction works, which result in the decrease of construction works performance, and increase of their cost in comparison to a new construction. A considerable number of specific conditions for reconstruction, dynamics of their change when carrying out works, increase of mutual influence of participants' actions, performance of works in confined spaces and terms, require improvement of their technological preparation based on the approaches and methods which will allow to ensure rational execution of works for all participants of the reconstruction process.

It is proposed to improve the technological preparation for reconstruction works on the basis of systematic methods which allow to ensure the rational execution of works for all participants of the reconstruction process. The influence of interaction with other participants in the construction process, as well as the degree of their adaptability to specific conditions of reconstruction are taken into account. Ensuring the account of specific factors of reconstruction and obtaining optimal organizational and technological solutions balanced for all participants in the execution of construction works is performed by creating a system model for the execution of construction works. It is proposed to represent the construction production system as a set of interacting subsystems, one of which is the subsystem of technological preparation of construction works.

The article provides systematic basic concepts for modeling of building production systems. The criteria for systematic assessment of organizational and technological

solutions of construction works in specific unstable conditions of reconstruction are proposed. The proposed criteria for assessing the state of systemic balanceness may be used as integrated indicators for ranking, comparison and selection of individual solutions for technological preparation of construction works. Checking the status of specific conditions analysis within the technological preparation of construction works for enterprises reconstruction identifies the reserves of construction works effectiveness during reconstruction. The need to account for the permanent or long-term factors primarily during the technological preparation of construction works is confirmed.

Keywords: *modeling, reconstruction of buildings; organizational and technological solutions; balanceness of production systems; systemic evaluation criteria; ranking*

Посилання на статтю

АРА: Romanushko, Ye. & Romanushko, V. (2020) Kryteriyi systemnoyi otsinky orhanizatsiyno-tekhnolohichnykh rishen budivelnnykh robit pry rekonstruktsiyi. *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn*, 43, 134–143.

ДСТУ: Романушко Є.Г. Застосування криволінійної підпірної стіни при будівництві багатоповерхових будівель [Текст] / Є.Г. Романушко, В.Є. Романушко // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. – 2020. – № 43. – С. 134–143.