

Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal <https://esj.today>

2022, №1, Том 14 / 2022, No 1, Vol 14 <https://esj.today/issue-1-2022.html>

URL статьи: <https://esj.today/PDF/29SAVN122.pdf>

Ссылка для цитирования этой статьи:

Гайдуков, П. В. Структура комплексной технологичности несъемной опалубки перекрытий / П. В. Гайдуков, Е. М. Пугач // Вестник евразийской науки. — 2022. — Т. 14. — № 1. — URL:

<https://esj.today/PDF/29SAVN122.pdf>

For citation:

Gaidukov P.V., Pugach E.M. The structure of the complex manufacturability of permanent formwork for slabs. *The Eurasian Scientific Journal*, 14(1): 29SAVN122. Available at: <https://esj.today/PDF/29SAVN122.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.).

Гайдуков Павел Владимирович

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»,
Москва, Россия

Аспирант

E-mail: Gaidukov.p.v@yandex.ru

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=951399

Пугач Евгений Михайлович

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»,
Москва, Россия

Доцент

Кандидат технических наук

E-mail: Tsp-tvz@mail.ru

Структура комплексной технологичности несъемной опалубки перекрытий

Аннотация. В статье рассмотрена структура комплексной технологичности несъемной опалубки перекрытий. Определено понятие фактора технологичности и выявлены основные группы факторов. Для оценки комплексной технологичности несъемной опалубки перекрытий представлена система производственных, транспортных, монтажных и эксплуатационных показателей. Для каждой из рассмотренных групп показателей определены группы факторов технологичности, что позволило представить структуру комплексной технологичности как транспортную, монтажную, производственную и эксплуатационную технологичность. Подход к определению функциональности и удобства применения несъемной опалубки через понятие комплексной технологичности конструкции позволяет упростить процесс проектирования как самой несъемной опалубки, так и здания в целом. Производственная технологичность выражает гибкость в изготовлении компонентов конструкции и характеризуется факторами материалоемкости, степенью типизации и возможностью изготовления опалубки на строительной площадке. Транспортная технологичность рассматривает вопросы доставки комплекта несъемной опалубки на строительную площадку и вертикальный транспорт необходимый для разгрузки, подъема на горизонт производства работ и, при необходимости, монтажа. Монтажная технологичность рассматривает факторы, влияющие на процесс изготовления перекрытия. К таким факторам относятся затраты труда на производство работ, квалификация и состав звена, способы подачи бетонной смеси. Эксплуатационная технологичность характеризует вид возводимого перекрытия, способность опалубки выполнять изоляционные функции и тип создаваемой поверхности потолка. Для каждого вида технологичности определены основные технологические процессы и внешние факторы влияния. Сформулирован подход к определению функциональности и удобства применения

несъемной опалубки через понятие комплексной технологичности конструкции позволяющее упростить процесс проектирования как самой несъемной опалубки, так и здания в целом.

Ключевые слова: несъемная опалубка перекрытий; конструктивные особенности несъемной опалубки перекрытий; функциональные особенности несъемной опалубки перекрытий; технологические особенности несъемной опалубки перекрытий; характеристики несъемной опалубки; балочная несъемная опалубка; несъемная опалубка из профилированного настила; несъемная опалубка ребристых перекрытий

Введение

Разносторонность условий современного строительства предъявляет большое количество специфических требований к применяемым технологиям. Различные условия строительных площадок, плотность застройки, конфигурации зданий и места производства работ требуют проведения предварительного многофакторного анализа совокупности технологических процессов устройства перекрытий в несъемной опалубке для выбора наиболее эффективных решений.

В процессе проведения многофакторного анализа часто возникают противоречия, вызванные различными факторами, требующие от проектировщика нахождения компромиссного технологического решения [1]. Так, например, трудозатраты на устройство перекрытия из готовых железобетонных плит значительно меньше трудозатрат на устройство аналогичного монолитного перекрытия, однако внешние факторы, такие как отсутствие путей подвоза крупногабаритных изделий или невозможность применения кранов требуемой грузоподъемности, вынуждают использовать на данном объекте более трудоемкую технологию. Также кроме условий строительной площадки необходимо учитывать наличие производственных мощностей для обеспечения потребности строительства в данном регионе, что тоже влияет на выбор конечной технологии. Решить данные противоречия и упростить процесс выбора технологии устройства перекрытий позволяет анализ комплексной технологичности, цель которого — выявление слабых и сильных сторон рассматриваемых конструкций несъемной опалубки.

Технологичность несъемной опалубки

Технологичность строительной продукции является относительным показателем, характеризующем меру приспособленности конкретной продукции к определенному способу ее производства [2]. В случае рассмотрения комплексной технологичности несъемной опалубки перекрытий, конечным строительным продуктом является изготовленное перекрытие, а способом ее производства — совокупность технологических процессов, изделий и материалов потребных для изготовления данного перекрытия. Таким образом для исследования комплексной технологичности необходимо определить изменяемые технологические процессы, основные показатели применяемых изделий и материалов участвующих в этих процессах и выявить влияющие на них внешние факторы. Полученная связка из технологического процесса, присущих ему показателей основных изделий и материалов и влияющих на него внешних факторов является **фактором технологичности**. На рисунке 1 показана обобщающая структурная схема комплексной технологичности.

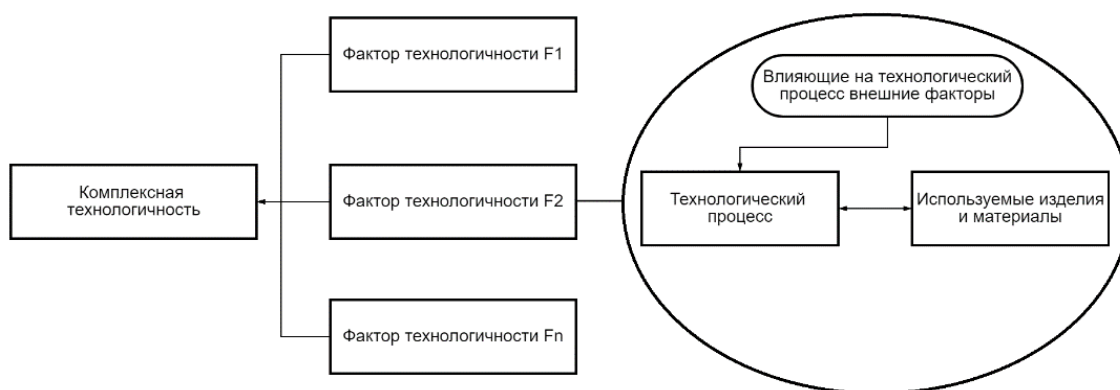


Рисунок 1. Структура фактора технологичности и комплексной технологичности

Для оценки комплексной технологичности несъемной опалубки перекрытий необходимо рассмотреть систему эксплуатационных показателей и показателей для трех основных сфер строительного производства — изготовления, транспортирования и монтажа. Для каждой из перечисленных групп показателей существует соответствующая группа факторов технологичности (рис. 2), что позволяет представить структуру комплексной технологичности несъемной опалубки как транспортную, монтажную, производственную и эксплуатационную технологичность [3].

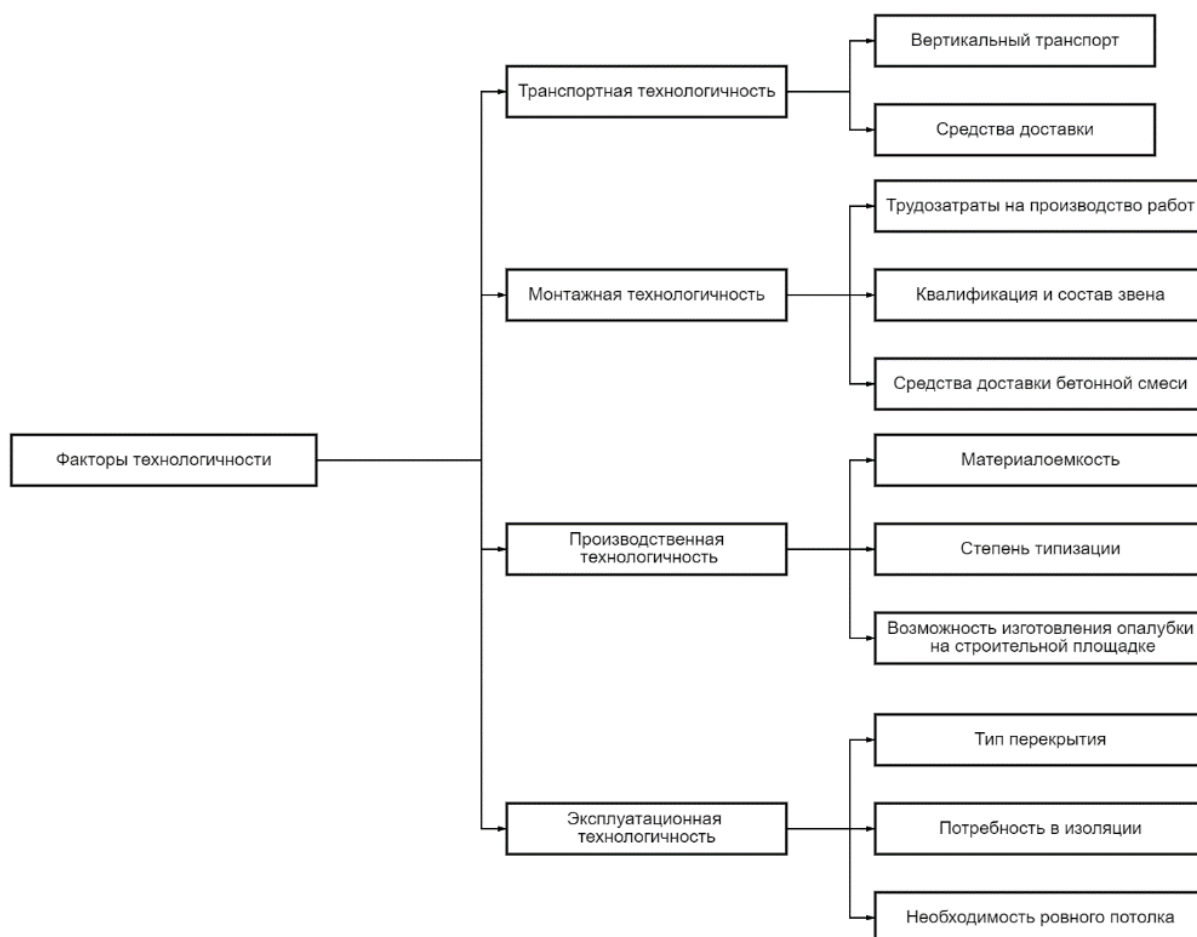


Рисунок 2. Структура комплексной технологичности несъемной опалубки перекрытий

Производственная технологичность выражается в гибкости изготовления элементов системы несъемной опалубки и характеризуется факторами материалоемкости, степенью типизации и возможностью изготовления на строительной площадке.

Транспортная технологичность рассматривает вопросы доставки комплекта несъемной опалубки на строительную площадку и вертикальный транспорт, необходимый для разгрузки, подъема на горизонт производства работ и, при необходимости, монтажа.

Монтажная технологичность рассматривает факторы, относящиеся к непосредственному производству работ по изготовлению перекрытия в несъемной опалубке. К таким факторам относятся трудозатраты на производство работ, квалификация рабочих и состав звена, способы подачи бетонной смеси.

Эксплуатационная технологичность описывает вид устраиваемого перекрытия, способность опалубки выполнять изоляционные функции и тип создаваемого данной опалубкой поверхности потолка готового перекрытия.

Для проведения анализа структуры комплексной технологичности необходимо обозначить влияние фактора строительной площадки. В современном строительстве районная застройка «спальными» типовыми кварталами уступила место уплотнению исторических локаций города — центральных и «серого пояса». Максимально востребованным типом здания в реалиях современного, динамично развивающегося города, становится жилой дом, размещенный в окружении исторической застройки [4]. Данные внешние условия оказывают влияние на возможность применения вертикального транспорта, средств подачи бетонной смеси и способы доставки комплектов несъемной опалубки к месту временного складирования или монтажа. Анализ существующих технических решений несъемной опалубки перекрытий [5] показал, что наряду с использованием данных технологий в новом строительстве, несъемная опалубка применяется при реконструкции существующих зданий и сооружений, что предполагает работу в стесненных условиях плотной городской застройки. Стесненные условия строительной площадки накладывают ограничения на возможность использования крупногабаритной техники такой как колесные краны большой мощности, автобетононасосы и седельные тягачи с бортовыми полуприцепами, что может оказать существенное влияние на возможность использования некоторых систем несъемной опалубки.

Производственная технологичность

Производственная технологичность несъемной опалубки перекрытий характеризует гибкость производственных процессов по ее изготовлению. В отдельных случаях условия строительства предполагают необходимость выполнения работ в районах, удаленных от производственных центров, по этой причине возможность изготовления конструкций или их частей на строительной площадке приобретает большое значение. Производственная технологичность характеризуется следующими основными факторами: материалоемкостью, степенью типизации и возможностью изготовления элементов опалубки на строительной площадке.

Фактор материалоемкости определяет количество ресурсов необходимых для производства 1 м^2 несъемной опалубки. Данный фактор рассматривает виды и количество необходимых для изготовления материалов, потребность в специальном оборудовании и специалистах. Повышение производственной технологичности несъемной опалубки относительно применяемых материалов возможно по двум направлениям. Первое подразумевает возможность изготовления элементов несъемной опалубки из легкодоступных материалов без применения технологий, требующих специализированного оборудования. К таким технологиям производства можно отнести изготовление блоков заполнителя из легкого бетона в простых опалубочных формах или сварку арматурных каркасов из отдельных стержней арматуры. Данные работы могут быть выполнены на строительной площадке и не требуют специального оборудования. Другим направлением повышения производственной

технологичности является применение в конструкции опалубки распространённых в строительной отрасли полуфабрикатов. К таким изделиям относится металлопрокат, готовые блоки из лёгкого бетона или керамики, профилированный настил. Возможность применять данные материалы с минимальной степенью дополнительной обработки также повышает производственную технологичность конструкции.

Степень типизации отображает номенклатуру элементов комплекта несъемной опалубки, необходимых для возведения перекрытий. Современное домостроение предполагает необходимость перекрытия не стандартизированных помещений с различными габаритами, что требует от конструкции опалубки гибкости в сортаменте, возможности использования по всей площади без образования некротных мест. Увеличение номенклатуры типоразмеров элементов опалубки негативно сказывается на производственных мощностях, требует увеличения площади складов долговременного хранения или производства конструкций непосредственно под объект строительства, что увеличивает сроки поставки и общее время производства работ. Наиболее технологичной по данному фактору опалубочной системой является конструкция, позволяющая осуществлять работы на различных объектах без необходимости изменения формы или размера основных элементов, имеющая технические решения для устранения некротных мест.

Возможность изготовления несъемной опалубки на строительной площадке является дополнительным фактором, позволяющим упростить как логистические, так и производственные процессы. При необходимости строительства в районах, удаленных от производственных центров, имеющих сложные условия подъезда или ограниченных в средствах доставки, изготовление конструкций непосредственно на объекте может являться решающим фактором в выборе технологии. Сочетание в конструкции опалубки низкой материалоемкости изделия и отсутствие сложных технологических процессов в производстве в определенных условиях строительства позволяет изменить средства доставки материалов и повысить не только производственную, но и транспортную технологичность.

Транспортная технологичность

Транспортная технологичность несъемной опалубки характеризуется следующими основными факторами: средства доставки и тип вертикального транспорта. Фактор технологичности «Средства доставки» рассматривает вид транспортных средств, необходимых для доставки комплекта несъемной опалубки на строительную площадку. Для анализа данного фактора технологичности необходимо учесть весь комплекс мероприятий по подбору транспортного средства, включающий анализ условий строительной площадки, характеристики перевозимых материалов и доступный парк автотранспорта. Вид транспорта зависит как от характеристик груза, так и от условий подъезда к месту разгрузки и складирования. Для начала необходимо определить виды транспортных средств наиболее оптимальных для перевозки комплектов несъемной опалубки. Из анализа существующих технических решений несъемной опалубки перекрытий [5] можно выделить номенклатуру наиболее подходящих транспортных средств. Наиболее предпочтительны для перевозки опалубки следующие:

- бортовой полуприцеп $L = 11$ м, грузоподъемность 27 т;
- бортовой грузовик $L = 8$ м, грузоподъемность 8 т;
- бортовой грузовик $L = 6$ м, грузоподъемность 6 т;
- бортовой фургон $L = 3,6$ м, грузоподъемность 4,9 т.

Выбор средств доставки осуществляют по характеристикам опалубки: габаритные размеры самого большого элемента и масса комплекта, необходимого для производства работ в течении одной смены. Так, например, технология устройства перекрытий в опалубке из профилированного настила предполагает применение листов равных пролету перекрываемого помещения, что накладывает ограничение на использование коротких бортовых фургончиков и грузовиков. Ограничивающим фактором для выбора средства доставки служат не только массогабаритные показатели груза, но и условия строительной площадки, не позволяющие применять тот или иной вид транспортного средства из-за его габаритов. Поэтому можно утверждать, что технологичность несъемной опалубки обратно пропорциональна габаритам необходимого для ее перевозки транспортного средства.

Фактор «вертикального транспорта» влияет на потребность рассматриваемой технологии в подъемном оборудовании. Основными внешними факторами воздействия, как и при разборе фактора «средства доставки», выступают массогабаритные показатели элементов несъемной опалубки и условия строительной площадки. Выбор средств вертикального транспорта зависит от самого большого по массе или габаритам элемента несъемной опалубки и требуемой высоты подъема. При строительстве многоэтажных зданий в стесненных условиях городской застройки строители сталкиваются с проблемой нехватки отведенной территории для установки грузоподъемного оборудования и его эксплуатации [6], что накладывает ограничения на выбор подъемного оборудования. Вес элементов опалубки влияет на операции по разгрузке и подъему на монтажный горизонт, которые выполняют с применением различного кранового оборудования. В условиях нового строительства могут быть задействованы имеющиеся на площадке башенные, колесные краны и различные типы подъемников. Однако, при реконструкции зданий и сооружений может сложиться ситуация, требующая применения средств малой механизации («кран в окно», механическая таль) или осуществления ручной доставки материалов на горизонт производства работ. Таким образом технологичность по фактору «вертикальный транспорт» отражает гибкость конструкции несъемной опалубки относительно средств вертикального транспорта. Чем шире номенклатура подходящих для подъема и перемещения машин и механизмов, тем технологичнее конструкция опалубки.

Монтажная технологичность

Монтажная технологичность отражает сложность процессов монтажа несъемной опалубки и охватывает весь строительный процесс устройства перекрытия за счет оценки совокупных трудозатрат, квалификационного и качественного состава звеньев исполнителей, необходимости использования средств механизации процесса бетонирования. Фактор технологичности «трудозатраты на производство работ» оценивает трудоемкость всех технологических операций необходимых для устройства перекрытий в несъемной опалубке, а фактор «квалификация и состав звена» — качественный и количественный состав исполнителей. Ввиду прямой взаимосвязи между технологическими операциями и потребностью в исполнителях данные два фактора будут рассмотрены параллельно. Технологические операции можно разделить на несколько основных групп по видам работ: подготовительные работы, арматурные работы, работы по монтажу несъемной опалубки и бетонированию конструкции плиты перекрытия.

Объем и характер подготовительных работ зависит как от конструкции несъемной опалубки, так и от особенностей объекта (новое строительство или реконструкция). При новом строительстве часть подготовительных работ можно выполнить на этапе возведения вертикальных конструкций нижележащего этажа, что существенно сокращает количество необходимых технологических операций по сравнению с реконструкцией. Так, например, для

устройства балочной несъемной опалубки перекрытия при реконструкции здания необходимо предварительно нарезать штрабу по периметру будущего перекрытия или произвести анкеровку горизонтальных выпусков арматуры [7] для последующего монтажа несущих балок опалубки. При новом строительстве необходимости выполнять данные работы нет, так как имеется возможность опереть балки опалубки на стену нижележащего этажа. Разные виды несъемной опалубки требуют различных подготовительных работ. Наиболее часто встречающимися являются нарезание штраб, устройство анкерных креплений к существующим конструкциям, изготовление опорного пояса из стального проката. Все эти работы обладают разной трудоемкостью и требуют для выполнения использование рабочих разной квалификации, кроме того, работы по устройству опорного пояса из металлопроката сопряжены с необходимостью доставки конструктивных элементов на монтажный горизонт, что не всегда удобно при проведении работ в стесненных условиях реконструируемого здания. Монтаж металлоконструкций влечет за собой работы по резке и последующей сварке конструкций пояса, что требует привлечения к данной работе сварщиков 3 разряда и выше¹, тогда, как для производства работ по штраблению и установке анкеров, требуются только каменщики 2 разряда².

Арматурные работы при устройстве перекрытий в несъемной опалубке занимают отдельное место в виду необходимости изготовления каркасов или элементов «жесткой» арматуры входящих в конструкцию [5]. В отличие от стандартных для устройства перекрытий технологических операций по вязке арматурных сеток из отдельных арматурных стержней, при изготовлении каркасов и «жесткой» арматуры в качестве исполнителей требуются сварщики арматурных каркасов 3 и 4³ разрядов, тогда как для вязки арматуры достаточно арматурщиков 1 и 4 разряда⁴. Отдельно необходимо отметить, что при необходимости изготовления конструкций несъемной опалубки (или ее части) на строительной площадке, отмеченные арматурные изделия требуют для изготовления наличия на объекте арматурного цеха с рубочным и гибочным станками и сварочным постом.

Работы по монтажу несъемной опалубки зависят от ее конструкции и должны быть рассмотрены отдельно для каждого вида, однако существуют и общие технологические операции. К общим операциям можно отнести установку опалубочных стоек и монтаж поддерживающих балок. Так для монтажа балочной⁵ и блочной⁶ несъемной опалубки необходима установка опалубочных стоек под балками на время набора прочности перекрытием. В зависимости от типа конструкции опалубки перечень технологических операций по монтажу может включать монтаж профилированного настила, балок опалубки, элементов заполнителя и прочие. Для оценки состава звена и трудоемкости каждой конкретной опалубочной системы необходимо обратиться к существующим сборникам единичных норм и расценок.

¹ ЕНиР Е22-1-1 Сварочные работы. Выпуск 1. Конструкции зданий и промышленных сооружений.

² ЕНиР Е20-1-212. Ремонтно-строительные работы. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения.

³ ЕНиР на изготовление железобетонных изделий и конструкций. Выпуск II. Арматурные работы. Т. 2–22.

⁴ ЕНиР 4-1-46 Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций.

⁵ Ратко Пантович, Божидар Милославльевич Перекрытие, блок несъемной опалубки перекрытия и элемент несъемной опалубки перекрытия / Свидетельство о государственной регистрации RU 57 771U1 от 27.10.2006.

⁶ Рахманов В.А. Сборно-монолитное перекрытие / свидетельство о государственной регистрации RU 2097 C1 от 21.11.1997.

Факторы монтажной технологичности «трудозатраты на производство работ» и «квалификация и состав звена» позволяют оценить сложность выполнения работ на этапе возведения конструкций за счет анализа технологических операций, составляющих работы по монтажу опалубки. Использование специального оборудования, проведение работ по металлообработке, газосварке создают потребность в привлечении дополнительных материальных и людских ресурсов, что понижает общую технологичность монтажа конструкций.

Важным элементом в определении монтажной технологичности несъемной опалубки является выбор способа подачи бетонной смеси в конструкцию. В зависимости от вида опалубки и объема бетона в деле в процессах бетонирования могут быть задействованы различные машины и оборудование. Выбор машин и оборудования для подачи бетонной смеси на горизонт производства работ сталкивается с теми же ограничивающими факторами, что и для транспортной технологичности несъемной опалубки. Возможность подачи бетонной смеси любыми доступными средствами (от бетононасосов до ручного замеса на горизонте ведения работ) без нарушения технологии бетонирования конструкций значительно расширяет область применения несъемной опалубки и ее монтажную технологичность.

Эксплуатационная технологичность

Эксплуатационная технологичность несъемной опалубки определяется видом возводимого перекрытия, поверхностью готового потолка перекрываемого помещения, способностью выполнять изоляционные функции. В несъемной опалубке возводятся плоские и ребристые перекрытия [5], применяемые в зданиях различного назначения. Плоские распространены в жилых зданиях, перекрывают небольшие пролеты, обеспечивают потребность в ровном потолке для удобства проведения последующих отделочных работ. Ребристые перекрытия чаще используют в общественных и производственных зданиях, имеющих большие пролеты и высоту потолка, где может быть выполнена прокладка инженерных коммуникаций с последующим закрытием подвесным потолком. Таким образом, вид возводимого перекрытия определяет область применения конструкции несъемной опалубки. Чем шире область применения опалубки в различных зданиях и сооружениях, тем выше ее эксплуатационная технологичность.

Важным для эксплуатации конструкции опалубки являются ее изоляционные качества. По основной своей функции несъемная опалубка должна создавать форму для последующей укладки в нее бетонной смеси, способность материалов дополнительно обеспечивать изоляционные свойства позволяет отказаться от устройства шумоизолирующих слоев пола, снизить общую трудоемкость и сроки производства работ.

Выводы

Подход к определению функциональности и удобства применения несъемной опалубки через понятие комплексной технологичности конструкции позволяет упростить процесс проектирования как самой несъемной опалубки, так и здания в целом. Введение понятия «фактор технологичности» позволило выявить внешние условия и зависимые от них технологические процессы для определения структуры комплексной технологичности и рассмотрения ее факторов в первом приближении. Последующий анализ каждого фактора монтажной, производственной, транспортной и эксплуатационной технологичности даст возможность разработать методику отработки конструкции несъемной опалубки на технологичность в условиях конкретного объекта строительства и упростить процесс технологического проектирования. Однако, рассмотренные факторы технологичности требуют

качественной и количественной оценки. Ввиду относительности показателя технологичности, количественную оценку факторов необходимо осуществлять путем приведения их к однородному показателю на примере эталонных для каждого фактора технологичности образцов. Для проведения качественной оценки факторов технологичности несъемной опалубкой необходимо применить метод экспертной оценки и ранжирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зорина, М.А. Оптимизация организационных и технологических решений при проектировании стройгенпланов на возведение и реконструкцию зданий в стесненных условиях строительной площадки / М.А. Зорина, Г.Н. Рязанова, В.Ю. Алпатов // Градостроительство и архитектура. — 2019. — Т. 9. — № 3(36). — С. 106–112. — DOI 10.17673/Vestnik.2019.03.14.
2. Полтавцев С.И., Монфред Ю.Б., Волга В.С. Технологичность жилых зданий. — М.: Стройиздат, 1992 г. — 336 с.
3. Булгаков С.Н. Технологичность железобетонных и каменных конструкций // Стройиздат, г. Москва / 04.11.82.
4. Бельчевский, Р.О. Организационно-технологическая подготовка строительства объектов в стесненных условиях / Р.О. Бельчевский // Инновации и инвестиции. — 2020. — № 5. — С. 201–203.
5. Гайдуков П.В., Пугач Е.М. Особенности применения несъемной опалубки перекрытий.
6. Чахмахчян, А.М. Использование грузоподъемных кранов для монтажа конструкций в стесненных условиях городской застройки / А.М. Чахмахчян // Наука молодых — будущее России: Сборник научных статей 4-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых. В 8-ми томах, Курск, 10–11 декабря 2019 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. — Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. — С. 390–393.
7. Теплова, Ж.С. Сборно-монолитные перекрытия системы "МАРКО" / Ж.С. Теплова, Н.А. Виноградова // Строительство уникальных зданий и сооружений. — 2015. — № 8(35). — С. 48–59.

Gaidukov Pavel Vladimirovich

National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, Russia
E-mail: Gaidukov.p.v@yandex.ru
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=951399

Pugach Evgeniy Mihailovich

National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, Russia
E-mail: Tsp-tvz@mail.ru

The structure of the complex manufacturability of permanent formwork for slabs

Abstract. The article discusses the main functions of stay in place formwork in modern construction. Existing solutions are presented, functional and design features of fixed formwork systems are determined. As an object of research, formwork made of profiled flooring, ribbed ceilings, suspended, arched and block permanent formwork were considered. Based on the identified features of the use and the device, a comparative analysis was made. The functionality of a fixed formwork determines its scope of application, the need to influence the physical characteristics of the finished floor, the reduction of the reinforcement coefficient and the type of ceiling surface. The design features of the permanent formwork are expressed in the type of floor slab being manufactured, the possibility of its operation in the design section, the technical solution, the need for additional work, including the installation of supporting scaffolding. Technological features determine the composition and content of preparatory processes, installation of formwork, reinforcement work, methods of feeding concrete mix and intensification of concrete strength gain. The analysis is based on a comparison of the characteristics of existing systems of fixed formwork with its main functions. The results of the comparative analysis were: the determination of various structural elements that ensure the operation of a fixed formwork in the section of the floor slab; the establishment of ways to reduce the reinforcement coefficient; designation of the list of preparatory, reinforcement and concrete works characteristic of the device of each type of floors and formwork. The results obtained can be used to determine and further evaluate quantitative and qualitative indicators of the effectiveness of the use of fixed formwork, assess the manufacturability of existing solutions, develop new structures, and a system for selecting formwork taking into account the conditions of its use.

Keywords: stay in place slab formwork; structural features of stay in place slab formwork; functional features of stay in place formwork; technological features of stay in place floor formwork; characteristics of stay in place formwork; beam stay in place formwork; stay in place formwork made of profiled flooring; stay in place work of ribbed floors