

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

2025, Том 17, № 6 / 2025, Vol. 17, Iss. 6 <https://esj.today/issue-6-2025.html>

URL статьи: <https://esj.today/PDF/75SAVN625.pdf>

2.1.7. Технология и организация строительства (технические науки)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Мартос, В. В. Оптимизация выбора организационно-технологических решений при выполнении совмещенных работ в ходе монтажа светопрозрачных конструкций / В. В. Мартос, О. Б. Кондрашкин, Р. Н. Лапин, Д. П. Куликов // Вестник евразийской науки. — 2025. — Т. 17. — № 6. — URL: <https://esj.today/PDF/75SAVN625.pdf>.

For citation:

Martos V.V., Kondrashkin O.B., Lapin R.N., Kulikov D.P. Optimization of the choice of organizational and technological solutions when performing combined work during the installation of translucent structures. *The Eurasian Scientific Journal*. 2025;17(6): 75SAVN625. Available at: <https://esj.today/PDF/75SAVN625.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.).

УДК 69.05

Мартос Виталий Валерьевич

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»,
Нижегород, Россия
Доцент
Кандидат технических наук
E-mail: martos13@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-5802-3875>
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=631447

Кондрашкин Олег Борисович

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»,
Нижегород, Россия
Декан «Инженерно-строительного» факультета, заведующий кафедрой «Технологии строительства»
Кандидат технических наук, доцент
E-mail: 89036072668@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-0922-1120>
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=349346

Лапин Роман Николаевич

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»,
Нижегород, Россия
Аспирант кафедры «Строительных конструкций»
E-mail: Lap_07@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1218-2470>
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1319695

Куликов Дмитрий Павлович

ООО «Хай-Тек Билдинг», Нижегород, Россия
Генеральный директор
E-mail: d.kulikov@h-t-b.ru

**Оптимизация выбора
организационно-технологических решений при
выполнении совмещенных работ в ходе монтажа
светопрозрачных конструкций**

Аннотация. В представленной работе разработаны решения по оптимизации выбора организационно-технологических решений при выполнении совмещенных работ в ходе

монтажа светопрозрачных конструкций. Разработка решений осуществлялась на основании анализа вариантов монтажа светопрозрачных конструкций на примере реального объекта с учетом его архитектурно-конструктивных особенностей и особенностей, связанных непосредственно со строительной площадкой. В ходе анализа были выявлены ограничения, вызванные применением конкретных средств механизации и подмащивания, на основании которых было принято оптимальное решение по монтажу светопрозрачных конструкций.

В результате проведенного анализа были определены критерии, влияющие на выбор оптимального способа монтажа светопрозрачных конструкций. Полученные критерии были разделены на 2 группы: архитектурно-конструктивные решения и организационно-технологические решения.

С учетом, полученных в ходе исследования, данных и определенных критериев авторами разработан алгоритм выбора организационно-технологических решений при монтаже светопрозрачных конструкций. Выбор, согласно алгоритму, начинается с получения и анализа исходных данных, с последующим определением критериев (определенных ранее). С учетом критериев рассматривается применение различных вариантов монтажа, в том числе комбинированных, в результате чего производится выбор оптимального организационно-технологического решения. Конечным шагом алгоритма является разработка проекта производства работ по монтажу светопрозрачных конструкций. Также стоит отметить, что алгоритм подразумевает возможность наличия требований по совмещению работ с дальнейшей разработкой мероприятий, обеспечивающих безопасность выполнения совмещенных работ.

Ключевые слова: светопрозрачные конструкции; организация и технология выполнения работ; монтажные процессы

Введение

В настоящее время широкое распространение набирает строительство зданий, сильно затрудняющих применение стандартных способов монтажа светопрозрачных конструкций (СПК) из-за высотности, сложности архитектурно-конструктивных решений, особенностей строительной площадки и требований по сокращению сроков возведения в целом. Данная задача требует необходимости поиска новых подходов к поиску оптимальных организационно-технологических решений.

Монтаж СПК должен выполняться после работ по устройству несущего каркаса здания и устройства наружных ограждающих конструкций стен (при наличии), а по завершению монтажа СПК разрешается выполнять работы по устройству фасада здания и внутренней отделке помещений. При этом рассматриваемый процесс монтажа зачастую требуется совмещать с опалубочными, каменными, бетонными, кровельными и другими работами, выполняемыми на вышележащих уровнях. Дополнительно возможно совмещение с фасадными работами (непосредственно в уровне монтажа СПК), работами по устройству внутренних стен и перегородок, работами по прокладке внутренних инженерных сетей. Организация всех указанных работ в целом позволит уменьшить общие сроки возведения объекта.

В связи с чем возникает потребность в оптимизации выбора технологии производства работ по монтажу СПК и совмещению этих работ с другими работами на этапе возведения объекта.

На основании анализа публикаций, касающихся темы СПК, можно сделать вывод, о наличии большого потенциала развития с различных точек зрения. Так в некоторых работах рассматриваются виды применяемых стекло [1], существующие системы остекления высотных зданий [2] и особенности остекления высотных зданий [3]. Другие работы посвящены

инновационным методам монтажа СПК [4; 5], а также инновационным решениям для СПК, направленных на повышение их энергоэффективности [6; 7]. Существуют работы рассматривающие факторы, которые должны участвовать при проектировании высотных зданий в целом, к которым, в том числе, относятся и вопросы, связанные с СПК [8]. Стоит отметить, что имеются работы, направленные на оптимизацию выбора конструктивных решений СПК, от которых зависит технология монтажа СПК [9], а также работы, направленные на создание алгоритмов принятия решений по монтажу СПК [10]. При этом, несмотря на большое разнообразие исследований, лишь отдельные работы направлены на оптимизацию выбора организационно-технологических решений по монтажу СПК, в том числе с учетом особенностей объекта строительства в целом и особенностей строительной площадки, что подчеркивает актуальность, выбранной авторами, темы данной работы.

Целью работы является разработка решений по оптимизации выбора организационно-технологических решений при выполнении совмещенных работ в ходе монтажа СПК. В рамках разработки решений были поставлены задачи по разработке критериев, позволяющих определить наиболее оптимальный вариант (варианты) монтажа СПК, и разработке алгоритма принятия решений по выбору оптимального варианта, на основании полученных критериев. Разработка критериев было решено осуществлять на основании рассмотрения и выбора вариантов монтажа СПК на примере реального объекта.

1. Анализ вариантов монтажа светопрозрачных конструкций на примере реального объекта

Для работы был выбран объект: «Многофункциональный гостиничный комплекс с подземным паркингом, расположенный по адресу: г. Москва, ЮЗАО, ул. Наметкина, вл. 10, Корпус 2».

Основные характеристики строящегося объекта:

- высота здания — 99,95 м;
- количество этажей — 29;
- несущий каркас — монолитные железобетонные конструкции;
- фасад — навесной вентилируемый фасад по системе фирмы *U-kon* с витражным остеклением со стоечно-ригельной системой;
- окна — из алюминиевого профиля с двухкамерными стеклопакетами;
- кладка наружных стен — газосиликатные блоки на специальном клеевом составе;
- на 2–29 этажах расположены номера с помещениями поэтажного обслуживания, на 25 этаже размещаются террасы.

Также необходимо выделить особенности, влияющие на способ монтажа СПК, связанные непосредственно с объектом монтажа СПК. К таким особенностям можно отнести:

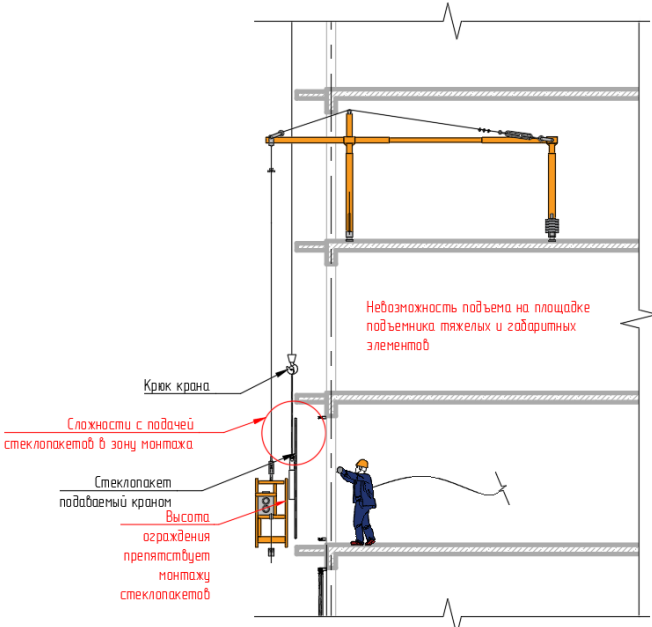
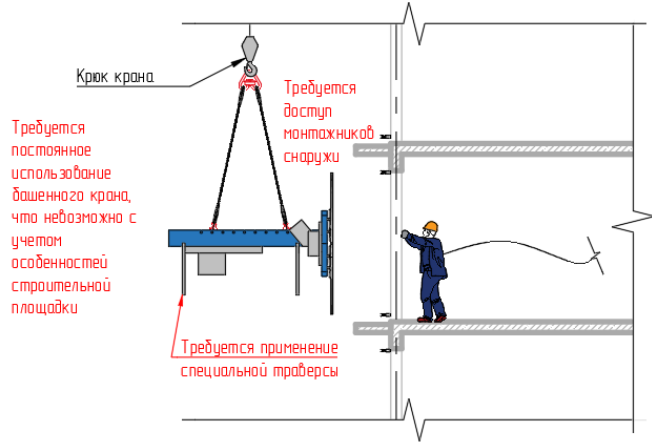
- конструкции фасада имеет выступающие части (до 3,3 м);
- выступающие части присутствуют на каждом этаже;
- СПК находятся за выступающими частями плиты перекрытия, по отношению к плоскости фасада;
- внешний контур здания изменяется в зависимости от этажа
- масса монтируемых стеклопакетов варьируется от 42 до 521 кг.

Таблица 1

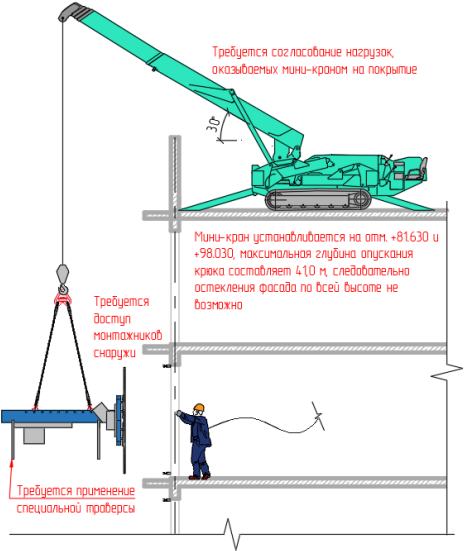
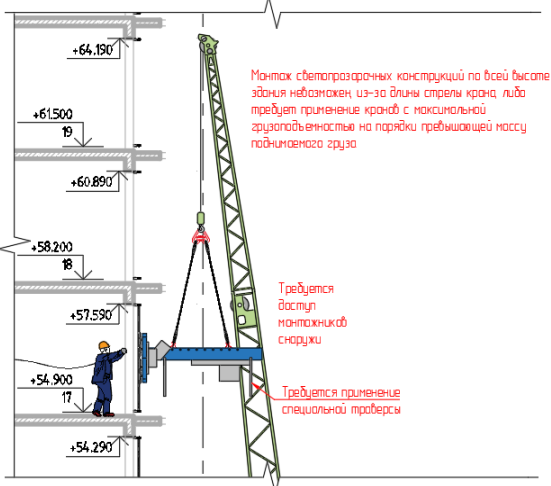
Ограничения, связанные с различными способами монтажа СПК

№ п/п	Средства механизации/подмачивания	Ограничения	Графическая часть (Разработана авторами)
1	2	3	4
1	Ручной способ	<p>1. Монтаж возможен только для стеклопакетов массой не более 160 кг (с учетом ограничения не более 40 кг на одного рабочего)</p> <p>2. Требуется доступ монтажников снаружи для устройства наружных примыканий</p>	
2	Со строительных лесов	<p>1. Требуется значительный объем строительных лесов, для установки их по всему периметру и на всю высоту здания</p> <p>2. Выступающие конструкции плит перекрытия не позволяют выставить леса с учетом обеспечения безопасной и качественной работы</p> <p>3. Возникают сложности с подачей стеклопакетов в зону монтажа. Так как вручную выполнить установку стеклопакетов невозможно из-за их массы, а при применении крана для подачи стеклопакетов, выступающие части плиты перекрытия или конструкции лесов делают невозможным установку стеклопакетов в проектное положение.</p>	

№ п/п	Средства механизации/ подмачивания	Ограничения	Графическая часть (Разработана авторами)
1	2	3	4
3	С мачтовых подъемников	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изменяющийся контур здания препятствует установке мачты подъемника 2. Существует ограничение по допустимым нагрузкам на площадку мачтового подъемника 3. Защитное ограждение мачтового подъемника препятствует монтажу стеклопакетов 4. Из-за выступающих частей плит перекрытия до плоскости остекления от мачтового подъемника возникает значительное удаление 	

№ п/п	Средства механизации/ подмачивания	Ограничения	Графическая часть (Разработана авторами)
1	2	3	4
4	Со строительных люлек	<ol style="list-style-type: none"> 1. Невозможность подъема на люльках тяжелых и габаритных элементов 2. Защитное ограждение строительных люлек препятствует монтажу стеклопакетов 3. Возникают сложности с подачей груза в зону монтажа 4. Изменяющийся контур здания не позволяет грамотно выставить строительные люльки на всех участках фасада 	
5	С применением башенного крана	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для монтажа требуется применение специальной траверсы 2. Существуют участки фасада, которые невозможно остеклить с применением башенного крана 3. Монтаж этим способом требует постоянное использование башенного крана, что невозможно с учетом особенностей строительной площадки 4. Требуется доступ монтажников снаружи для устройства примыканий 	

№ п/п	Средства механизации/ подмащивания	Ограничения	Графическая часть (Разработана авторами)
1	2	3	4
6	С применением стеклороботов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Требуется согласование нагрузок, оказываемых стеклороботом на перекрытия 2. Перемещение стеклоробота по этажу возможно только до проведения работ по внутренней кладке 3. Применение стеклоробота также препятствует выполнению работ по прокладке коммуникаций и устройству стяжки 4. Требуется доступ монтажников снаружи для устройства примыканий 	
7	С применением мини-крана	<ol style="list-style-type: none"> 1. При размещении мини-крана на перекрытии, вертикальные конструкции препятствуют расстановке аутригеров 2. Требуется согласование нагрузок, оказываемых на покрытие от мини-крана 3. Для монтажа требуется применение специальной траверсы 4. Конструктивные особенности мини-крана ограничивают максимальную глубину опускания крюка с сохранением требуемой грузоподъемности (максимальная глубина 41,0 м) 5. Требуется доступ монтажников снаружи для устройства примыканий 	

№ п/п	Средства механизации/ подмащивания	Ограничения	Графическая часть (Разработана авторами)
1	2	3	4
			
8	С применением автомобильного крана	<ol style="list-style-type: none"> Для монтажа требуется применение специальной траверсы Требуется доступ монтажников снаружи для устройства примыканий Монтаж светопрозрачных конструкций по всей высоте здания невозможен, из-за длины стрелы крана, либо требует применение кранов с максимальной грузоподъемностью на порядки превышающий массу поднимаемого груза 	

Разработано авторами

На выбор способа монтажа СПК, также влияют особенности, связанные непосредственно со строительной площадкой. Выделим эти особенности:

- установленные на объекте башенные краны и грузовые подъемники предназначены для выполнения в первую очередь бетонных и каменных работ;
- начало работ по монтажу СПК планируется до завершения бетонных и каменных работ;
- после возведения этажа в первую очередь должны выполняться каменные работы, прокладка коммуникаций и устройство стяжек;
- не допускается нагружение выступающих частей монолитных плит перекрытия.

Рассмотрим возможность применения конкретных способов монтажа, с учетом перечисленных выше особенностей (объекта и строительной площадки) и выделим ограничения, связанные с этими вариантами монтажа. Для удобства полученные данные сведены в таблицу 1.

Анализ возможных вариантов организации и технологии работ по монтажу СПК для рассматриваемого проекта приводит к ситуации, что применение одного конкретного способа для всего объекта невозможно. В конкретном случае выбрано следующее оптимальное решение:

1. Монтаж стеклопакетов массой до 160 кг ведется ручным способом;

2. Монтаж стеклопакетов массой более 160 кг осуществляется при помощи автомобильных кранов, мини-крана, башенного крана и стеклоробота, а именно:

- монтаж автомобильными кранами ведется от отм. +5,400 до отм. +54,890;
- монтаж мини-краном, расположенным на кровле ведется от отм. +60,890 до отм. +97,520;
- на участках где нет возможности доставить траверсу со стеклопакетом при помощи мини-крана или стрелового крана, применяется башенный кран;
- стеклороботом ведется монтаж светопрозрачные конструкции на участках, в которые нет возможности доставить стеклопакеты при помощи траверсы из-за значительного удаления плоскости остекления от плоскости фасада, а именно на отм. +81,630 в осях «3/2» — «11/2» по оси «А/2». Также стеклороботом монтируются СПК первого этажа.

3. Устройство наружных примыканий ведется со строительных люлек. В местах, где установка люлек невозможна наружные примыкания устраивают альпинисты монтажники.

Монтаж ручным способом ведется в следующей последовательности:

- на уровень перекрытия выполняется доставка пирамид со стеклопакетами и рабочих при помощи, имеющихся на объекте, грузовых мачтовых подъемников;
- рабочие при помощи ручных вакуумных присосок выполняют установку стеклопакета в проектное положение и выполняют временное закрепление стеклопакета;
- рабочие, расположенные в люльке, спускаются к закрепленному стеклопакету и после выверки стеклопакета выполняют его постоянное закрепление и устройство необходимых примыканий.

Монтаж при помощи башенного крана осуществляется в следующей последовательности:

- выполняется строповка стеклопакета к траверсе на уровне земли;
- выполняется подъем траверсы со стеклопакетами на уровень монтажа и перемещение ее к месту монтажа;
- выполняется временное крепление стеклопакетов;
- вакуумный захват открепляется от стеклопакета;
- монтажниками-альпинистами выполняется окончательное закрепление стеклопакета и устройство необходимых примыканий.

Монтаж при помощи стеклоробота осуществляется в следующей последовательности:

- выполняется доставка к месту монтажа стеклоробота и пирамиды со стеклопакетами;
- стеклороботом выполняется захват стеклопакета;
- выполняется установка стеклопакета с его последующим временным креплением;
- стеклоробот открепляется от стеклопакета;
- выполняется выверка положения стеклопакета;
- выполняется окончательное закрепление стеклопакета и устройство необходимых примыканий.

Монтаж при помощи мини-крана, расположенного на кровле здания, осуществляется в следующей последовательности:

- мини-кран перемещается к стоянке и выставляется на аутригеры;
- выполняется подъем люльки выше уровня монтажа стеклопакета;
- опускается крюк мини-крана к защитному козырьку и выполняется строповка траверсы;
- осуществляется захват стеклопакета к траверсе на уровне защитного козырька;
- траверса поднимается на уровень монтажа стеклопакета и перемещается к месту монтажа;
- выполняется установка и временное крепление стеклопакета;
- траверса открепляется от стеклопакета и опускается к уровню защитного козырька;
- выполняется спуск люльки с монтажниками к закрепленному стеклопакету;
- выполняется выверка стеклопакета и его окончательное закрепление с устройством необходимых примыканий.

Монтаж при помощи автомобильных кранов осуществляется в следующей последовательности:

- кран перемещается к стоянке и выставляется на аутригеры;
- выполняется подъем люльки выше уровня монтажа стеклопакета;
- выполняется строповка траверсы на уровне земли;
- траверса поднимается на уровень монтажа и перемещается к месту монтажа;
- выполняется временное крепление стеклопакета;
- траверса открепляется от стеклопакета и опускается к уровню земли;

- выполняется спуск люльки с монтажниками к закрепленному стеклопакету;
- выполняется выверка положения стеклопакета;
- выполняется окончательное закрепление стеклопакета и устройство необходимых примыканий.

Монтаж при помощи стрелового крана КС-35719-1-02 со стрелой 18,0 м ведется по периметру всего фасада для стеклопакетов массой более 160 кг от отм. +5,400 до отм. 14,690.

Монтаж при помощи стрелового крана КС-55713-5В-1 со стрелой 28,2 м и гуськом 9,0 м ведется по периметру всего фасада для стеклопакетов массой более 160 кг от отм. +15,300 до отм. +34,490, со стороны фасада «11/2» — «3/2» монтаж ведется от отм. +15,300 до отм. 31.190.

Монтаж при помощи стрелового крана Zoomlion ZTC300V532 со стрелой 42,0 м и гуськом 8,0 м ведется по периметру всего фасада для стеклопакетов массой более 160 кг от отм. +35,100 до отм. +47,690, со стороны фасада «11/2» — «3/2» монтаж ведется от отм. +31,800 до отм. +44,390.

Монтаж при помощи стрелового крана Zoomlion ZTC600V532 со стрелой 45,0 м и гуськом 16,0 м ведется по периметру всего фасада для стеклопакетов массой более 160 кг от отм. +48,300 до отм. +57,590, со стороны фасада «11/2» — «3/2» монтаж ведется от отм. +45,000 до отм. +57,590.

Для обеспечения безопасного выполнения совмещенных работ предусматриваются следующие мероприятия:

- установка защитно-улавливающей сетки ниже уровня каменных работ;
- устройство защитного козырька на отм. +45,000;
- исключение подачи строительных материалов, изделий, инструмента для вышележащих работ в зоне производства работ по монтажу СПК;
- временное прекращение монтажа СПК одним из способов, если он попадает в зону производства работ по монтажу СПК другим способом;
- в случае, если вышеописанные условия выполнить невозможно, временно прекращается производство работ по монтажу СПК до момента обеспечения безопасных условий.

2. Определение критериев, позволяющих определить оптимальный способ монтажа

На основании представленного выше анализа вариантов организации и технологии работ по монтажу СПК с внедрением проработанных решений на объекте строительства, были в результате определены критерии, влияющие на выбор оптимального способа монтажа, которые можно разделить на 2 группы:

1. Архитектурно-конструктивные решения;
2. Организационно-технологические решения.

Архитектурно-конструктивные решения — решения, принимаемые на этапе проектирования зданий. К ним можно отнести:

- высотность здания;
- изменяемость и форма внешнего контура здания;
- вид применяемых стеклопакетов;
- масса и размеры монтируемых стеклопакетов;
- планировка помещений здания;

- наличие конструктивных выступов, выходящих за плоскость остекления и размеры этих выступов;
- максимальная допустимая нагрузка на перекрытие и покрытие;
- расположение вертикальных конструкций на этажах;

Организационно-технологические решения, как следует из названия связаны непосредственно с организацией и технологией производства работ. К ним относятся:

- оснащенность строительной площадки необходимой техникой, оборудованием и рабочей силой;
- возможность размещения и использования строительной техники и оборудования;
- наличие других работ на этапе возведения объекта, не связанных с монтажом СПК;
- требования, связанные с совмещением работ между собой;
- требования, связанные с продолжительностью производства работ;
- экономическая составляющая при выборе технологии и организации работ.

3. Алгоритм выбора

организационно-технологических решений при монтаже светопрозрачных конструкций

На основании проведенных исследований и полученной информации разработан алгоритм выбора организационно-технологических решений при монтаже СПК. Для удобства представления алгоритм разбит на 3 фрагмента и приведен на рисунках 1-3.

Рассмотрим алгоритм выбора организационно-технологических решений при монтаже СПК подробнее.

Первым шагом алгоритма является получение исходных данных с их последующим анализом. После чего выполняется проверка наличия необходимого количества исходных данных. В случае наличия и достаточности требуемых исходных данных необходимо приступить к изучению архитектурно-конструктивных решений и изучения условий строительной площадки, для каждой группы основываясь на критериях, позволяющих определить оптимальный способ монтажа СПК, приведенных в предыдущей главе. По результатам изучения архитектурно-конструктивных решений и изучения условий строительной площадки определяются критерии, влияющие на выбор монтажа СПК. С учетом выведенных критериев следует приступить к рассмотрению конкретных способов монтажа СПК. Рассматривать необходимо возможность применения каждого конкретного способа, а именно:

- возможность монтажа ручным способом с учетом ограничения не более 40 кг на рабочего;
- возможность размещения и применения фасадных подъемников для монтажа;
- возможность размещения строительных лесов и монтаж с них;
- возможность применения стеклоробота и его перемещения на уровне монтажа;
- возможность установки и использования башенного крана;
- возможность размещения и применения мини-крана;
- возможность размещения и применения автомобильного крана;
- также отдельно рассматривается возможность монтажа с применением специальной траверсы для способов с использованием башенного крана, мини-крана и автомобильного крана.

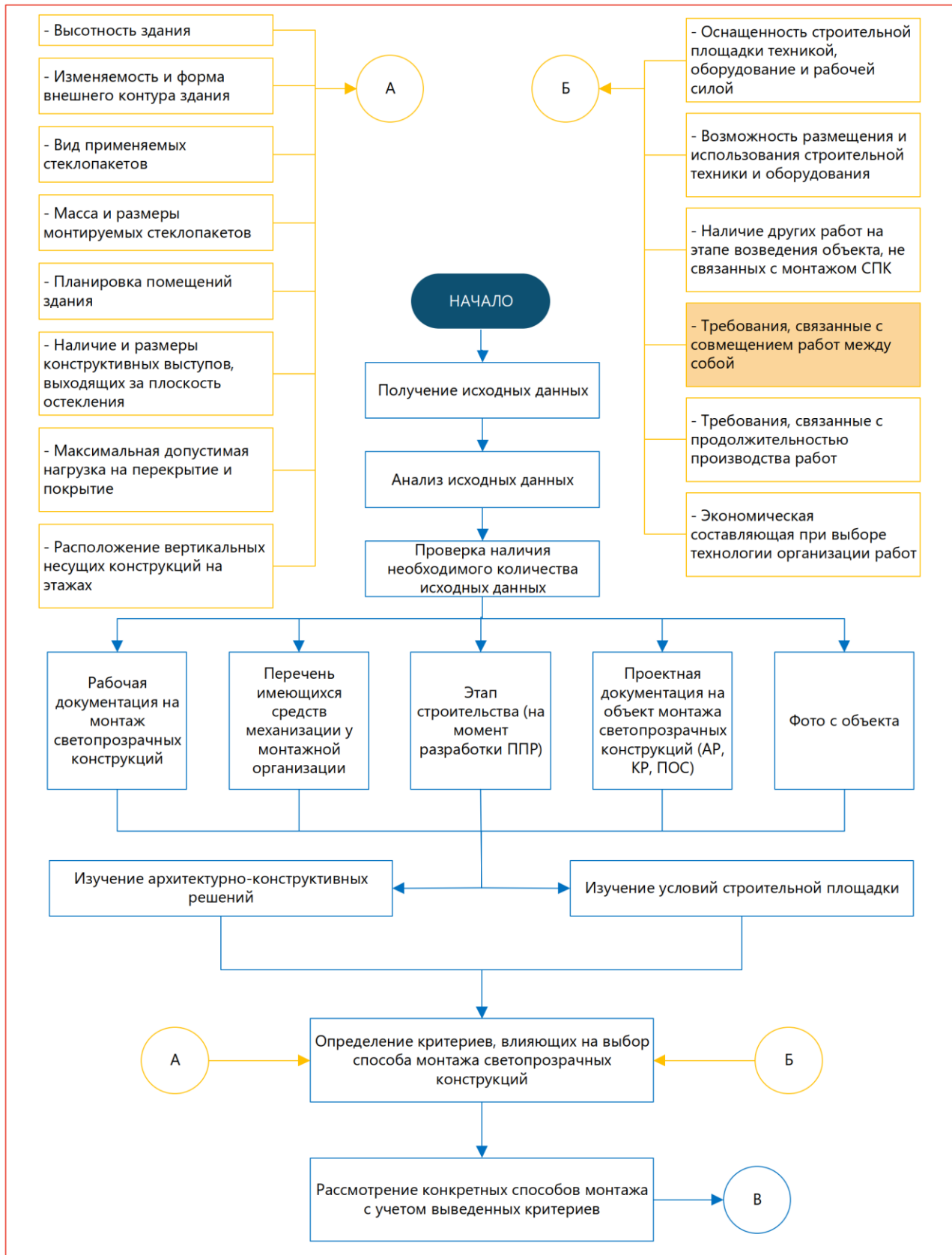


Рисунок 1. Алгоритм выбора организационно-технологических решений при монтаже СПК, фрагмент 1 (разработано авторами)

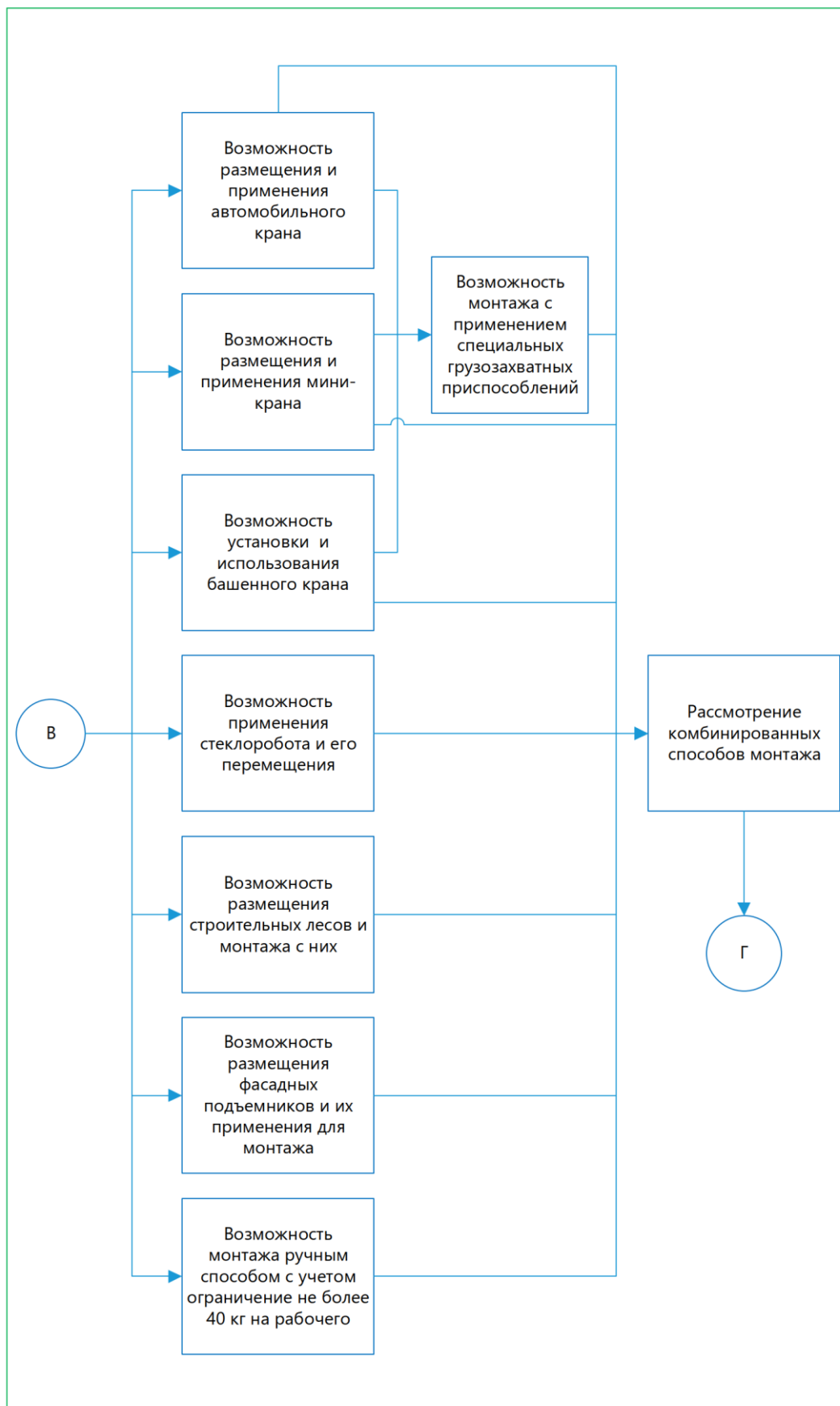


Рисунок 2. Алгоритм выбора организационно-технологических решений при монтаже СПК, фрагмент 2 (разработано авторами)

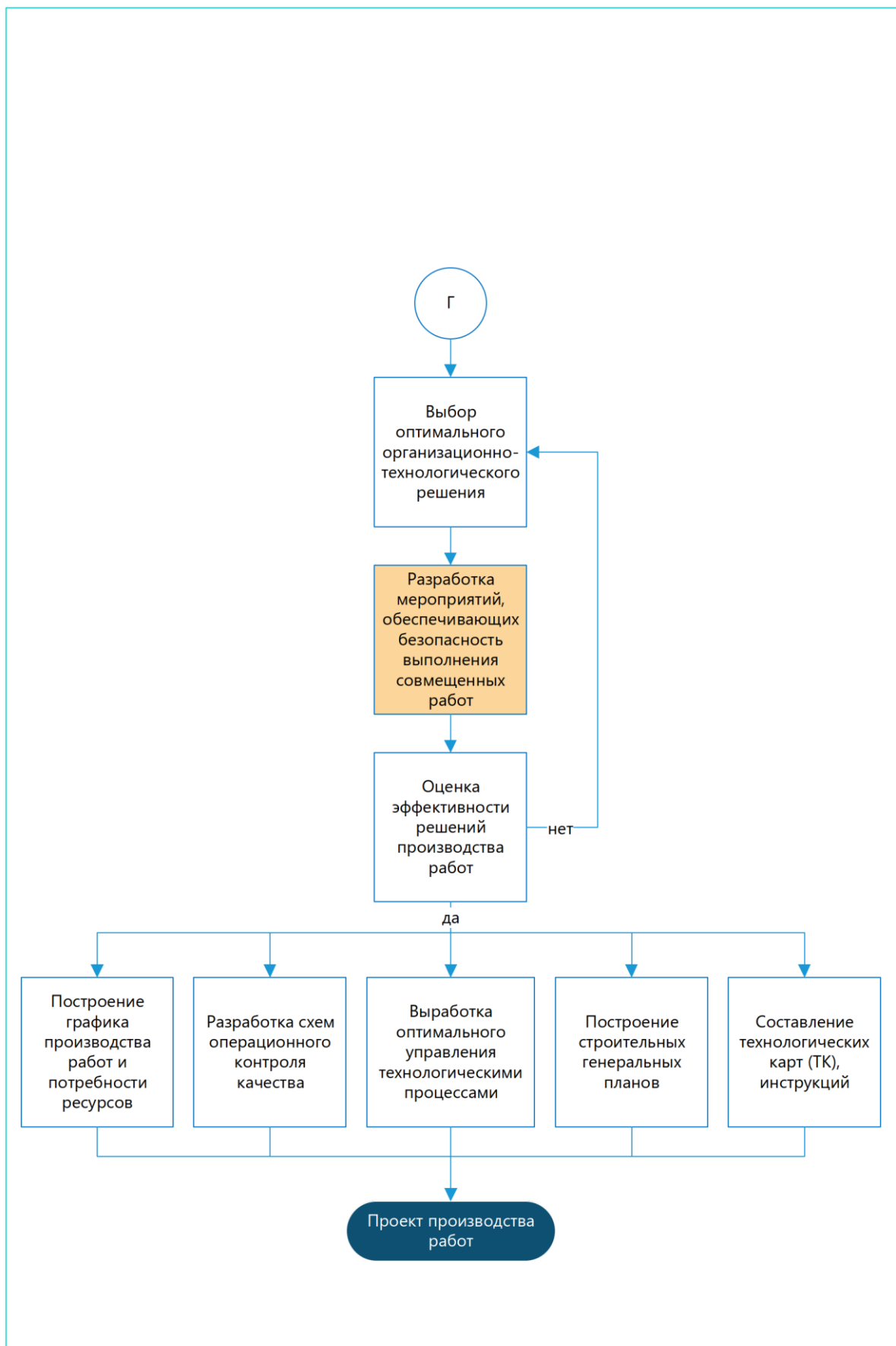


Рисунок 3. Алгоритм выбора организационно-технологических решений при монтаже СПК, фрагмент 3 (разработано авторами)

По результатам рассмотрения конкретных способов монтажа необходимо рассмотреть применение комбинированных способов монтажа, после чего необходимо приступать к выбору оптимального организационно-технологического решения. После чего приступать к разработке мероприятий, обеспечивающих безопасность выполнения совмещенных работ. Если совмещение работ не предусмотрено условиями строительной площадки, то этот шаг пропускается.

После разработки мероприятий, обеспечивающих безопасность выполнения совмещенных работ, выполняется оценка эффективности решений производства работ с точки зрения целесообразности, технологичности, продолжительности, безопасности выполнения работ и экономической составляющей. Если эффективность решений производства работ не удовлетворительная, то необходимо вернуться на этап выбора оптимального организационно-технологического решений и затем выполнить разработку мероприятий, обеспечивающих безопасность выполнения совмещенных работ с последующей оценкой эффективности решений производства работ. Если по итогам оценки эффективность производства решений работ является удовлетворительной, то выполняются следующие действия:

- составление технологических карт и инструкций;
- построение график производства работ и потребности ресурсов;
- разработка схем операционного контроля качества;
- построение строительных генеральных планов;
- выработка оптимального управления технологическими процессами.

По результатам выполнения вышеперечисленных действий формируется проект производства работ, в котором выбраны оптимальные организационно-технологические решения при выполнении совмещенных работ в ходе монтажа СПК.

Выводы

В ходе проведенных исследований были получены следующие результаты:

- рассмотрена возможность применения конкретных вариантов монтажа СПК, учитывая необходимость совмещения с работами, выполняющимися на объекте, на примере реального проекта жилого здания с учетом всех его особенностей;
- разработаны критерии, позволяющие определить оптимальный способ монтажа СПК;
- разработан алгоритм выбора организационно-технологических решений при монтаже СПК.

Разработанный алгоритм подразумевает получение проекта производства работ с оптимальными организационно-технологическими решениями по монтажу СПК, а также позволяет учитывать требования, связанные с совмещением работ между собой, с последующей разработкой мероприятий, обеспечивающих безопасность выполнения совмещенных работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьева, Т.А. Современные светопрозрачные покрытия для фасадов высотных зданий / Т.А. Воробьева, Я.С. Писарева, С.В. Каретникова // Новые технологии в учебном процессе и производстве: Материалы XVII Международной научно-технической конференции, Рязань, 17–19 апреля 2019 года / Под редакцией А.А. Платонова, А.А. Бакулиной. — Рязань: Общество с ограниченной ответственностью "Рязаньпроект", 2019. — С. 271–274. — EDN LMVBJH.
2. Шарагина М.П. Энергоэффективные светопрозрачные конструкции общественных зданий // Инженерные исследования. 2023. № 1(11). С. 3–10. EDN: NFXCEH.
3. Миропольский, П.С. Особенности остекления высотных зданий / П.С. Миропольский // Инженерные исследования. — 2021. — № 2(2). — С. 24–30. — EDN CXAMRW.
4. Молодин, В.В. Высокоскоростной, адаптивный способ монтажа ограждающих конструкций высотных зданий конвейерным методом / В.В. Молодин, Р.В. Котков // Строительное производство. — 2022. — № 4. — С. 106–114. — DOI 10.54950/26585340_2022_4_106. — EDN DWBQZT.
5. Котков, Р.В. Рельсовый монтаж фасадов высотных зданий / Р.В. Котков, В.В. Молодин, А.А. Мороз // Безопасный и комфортный город: материалы VII Международной научно-практической конференции, Орёл, 25–26 апреля 2024 года. — Орёл: Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, 2024. — С. 500–505. — EDN GJDMWV.
6. Ахмяров, Т.А. Новые решения для светопрозрачных конструкций / Т.А. Ахмяров, А.В. Спиридонов, И.Л. Шубин // Светотехника. — 2015. — № 2. — С. 51–56. — EDN TWKNJL.
7. Ахмяров, Т.А. Новые принципы проектирования и оценки наружных ограждающих конструкций с использованием активной рекуперации тепла / Т.А. Ахмяров, А.В. Спиридонов, И.Л. Шубин // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. — 2015. — № 3(194). — С. 35–39. — EDN TSLYST.
8. Современное высотное строительство. Монография. М.: ГУП «ИТЦ Москомархитектуры», 2007. — 440 с.: ил.
9. Ковалев, Р.Б. К вопросу повышения уровня организации работ при монтаже светопрозрачных ограждающих конструкций / Р.Б. Ковалев // Международный студенческий строительный форум — 2018 (к 165-летию со дня рождения В.Г. Шухова): Сборник докладов. В 2-х томах, Белгород, 26 ноября 2018 года. Том 1. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова, 2018. — С. 243–250. — EDN ZTPAUN.
10. Кузнецова, И.С. Совершенствование методологии проектирования организационно-технологических решений по монтажу светопрозрачных конструкций современных зданий / И.С. Кузнецова, В.В. Мартос, О.Б. Кондрашкин // Строительное производство. — 2020. — № 1. — С. 119–128. — DOI 10.54950/26585340_2020_1_119. — EDN LEPCCU.

Martos Vitaly Valerevich

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering, Nizhny Novgorod, Russia
E-mail: martos13@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-5802-3875>
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=631447

Kondrashkin Oleg Borisovich

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering, Nizhny Novgorod, Russia
E-mail: 89036072668@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-0922-1120>
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=349346

Lapin Roman Nikolaevich

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering, Nizhny Novgorod, Russia
E-mail: Lap_07@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1218-2470>
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1319695

Kulikov Dmitry Petrovich

Hi-Tech Building, Nizhny Novgorod, Russia
E-mail: d.kulikov@h-t-b.ru

Optimization of the choice of organizational and technological solutions when performing combined work during the installation of translucent structures

Abstract. This paper presents solutions for optimizing the selection of organizational and technological solutions for combined work during the installation of translucent structures. These solutions were developed based on an analysis of translucent structure installation options using a real-life example, taking into account its architectural and structural features and the specific characteristics of the construction site. The analysis identified limitations caused by the use of specific mechanization and scaffolding, which were used to determine the optimal solution for installing translucent structures.

The analysis resulted in the identification of criteria influencing the selection of the optimal translucent structure installation method. The resulting criteria were divided into two groups: architectural and structural solutions and organizational and technological solutions.

Based on the data obtained during the study and the criteria identified, the authors developed an algorithm for selecting organizational and technological solutions for the installation of translucent structures. According to the algorithm, the selection begins with obtaining and analyzing the initial data, followed by defining the previously defined criteria. Based on these criteria, various installation options, including combined ones, are considered, resulting in the selection of the optimal organizational and technological solution. The final step of the algorithm is the development of a project plan for the installation of translucent structures. It is also worth noting that the algorithm includes requirements for combining work, with subsequent development of measures to ensure the safety of these combined operations.

Keywords: translucent structures; organization and technology of work execution; installation processes