

Организация и планирование строительного производства при строительстве комплексов зданий и сооружений

М.Ф. Кужин, Р.Г. Галеева

*Национальный исследовательский Московский государственный
строительный университет*

Аннотация: В данной статье рассматриваются существующие методы организации строительного производства, такие, как: последовательный, параллельный, поточный, а также поточно – операционный, поточно – расчлененный и поточно – комплексный методы. Определены особенности их формирования и различия по параметрам продолжительности строительства и использования ресурсов. Рассмотрен и проанализирован один из ключевых и основных процессов в организации и планировании строительства - формирование потоков. Исследованы способы определения очередности строительства комплексов зданий и сооружений и методы их оптимизации. В результате сделаны выводы, что решения и методы, принятые в процессе разработки организационно-технологических решений, должны обеспечить непрерывность строительного производства, грамотное управление всеми ресурсами, корректную взаимосвязку всех видов работ и выполнение их в срок.

Ключевые слова: организационно-технологические решения; комплексная застройка; строительное производство; планирование; методы организации работ; комплексные потоки; продолжительность строительства.

Введение

Усовершенствование организации возведения комплексов зданий и сооружений является одной из важнейших задач современного капитального строительства. Реализации проектов комплексной застройки территории представляют собой сложный и многоступенчатый процесс, для успешного осуществления которого необходимо учитывать множество факторов, в том числе, планирование и организацию строительного производства [1].

Строительство комплексов зданий и сооружений подразумевает такие проекты развития и застройки территории, которые предполагают: пространственное развитие территории и объединение с существующей системой территориального развития; формирование и развитие новой однородной среды; создание оптимальной системы функционального зонирования территории; создание инженерной инфраструктуры, обеспечивающей эффективное развитие территории [2]. Главное

отличительное свойство строительства комплексов зданий и сооружений – это их масштабность. Поэтому разработка эффективных организационно-технологических решений является ключевым фактором для реализации проектов в установленный срок.

Основная часть

Организация и планирование строительства предусматривает подготовку строительства, определение общего порядка и очередности процессов, обеспечение всеми необходимыми ресурсами. Особое внимание при этом уделяется календарному планированию, для которого нужно установить технологически корректную очередность и продолжительность работ. Поэтому детальная увязка работ во времени и пространстве является важнейшим критерием для успешного строительства, для которого характерна высокая динамичность процессов и частое изменение условий производства [3].

Существуют три метода организации строительных работ: последовательный, параллельный и поточный. При последовательном возводятся небольшие объекты. Имеется ряд преимуществ: ограниченно затрачиваются материальные и финансовые ресурсы. При параллельном объект разбивается на этапы, совмещаются однотипные работы, что способствует сокращению продолжительности строительного процесса, но в то же время больше затрачивается различных ресурсов. Выделяют у вышеперечисленных способов ряд достоинств и недостатков, благодаря чему с их помощью возводят крупные объекты, особенно комплексные, что способствует применению поточного метода, позволяющего организовать работу. В результате этого совмещаются разные типы работы, сокращается время возведения, значительно экономятся ресурсы. Применяя поточный метод, работники меньше расходуют время на возведение, также эта мера способствует улучшению условий, позволяющих эксплуатировать

строительные машины и механизмы. Кроме того, это приводит к снижению строительного процесса, повышению производительности трудового процесса и сокращению сроков строительства [4, 5].

В свою очередь, поточный метод подразделяется на следующие виды: поточно–операционный, поточно–расчлененный и поточно–комплексный.

Применение поточно–организационной разновидности позволяет разделить трудовой процесс на несколько операций, что способствует более быстрому осуществлению работы, так как каждый работник осуществляет только свою операцию. В результате поточно–расчлененной методики организуется труд так внутри бригад, чтобы каждым звеном осуществлялось последовательное и ритмичное выполнение своей работы. При последней, комплексно–поточной разновидности организуется работа комплексной строительной бригады, выполняющей сложные строительные–монтажные работы, в результате чего возводятся части зданий, сооружений. Итак, под строительным потоком подразумевают, как организуется равномерно и непрерывно работа на строительном объекте [6].

Одним из ключевых и основных процессов в организации и планировании строительства является формирование потоков. Предварительно проводится расчёт, насколько трудоемко производство рабочего процесса, при этом осуществляют разбивку всего рабочего процесса на несколько равных частей. Затем рассчитывают, в какой срок будет выполнена работа на каждом из участков. На основе полученных данных происходит формирование начального варианта, регламентирующего, как будут осуществляться строительные–монтажные работы, с выполнением при этом графиков, циклограмм. Анализ параметрических данных потока позволяет определиться, как их улучшить. Это предотвращает риск возникновения нежелательных последствий. В результате наблюдается выявление больших простоев, увеличение продолжительности работы, когда

неравномерно используются строительные машины и механизмы и множество других процессов. Формируется поток на основе исходных данных, которые включают, в каком объёме будет выполнена работа. Вся информация отражается в тексте проектной документации. Помимо прочего, необходимо иметь сведения, как разбит объект на ряд элементов, по составу и очередности, контрактным и нормативным срокам проведения строительных работ. Всё должно основываться на действующем законодательно-нормативном законодательстве [7-9].

Выделяют следующие виды строительных потоков:

1) *частные потоки*. К ним относят элементарные потоки, в которых одним коллективом (звеном или бригадой) осуществляется выполнение строительного процесса. При этом получают различные детали конструкций и элементы работ.

2) *специализированные потоки*. Их выполняют комплексные или специализированные бригады, работающие над одним и тем же трудовым процессом или деталью. В результате наблюдается получение законченных частей зданий, сооружений, конструктивных элементов или видов работ.

3) *объектные потоки*. Данные потоки отличаются организационной и технологической связанностью. В результате получают однородные объекты, соединённые в группы.

4) *комплексные потоки*. Такие потоки представляют организационные, связанные объектные потоки, взятые в совокупности. При них осуществляется возведение жилых кварталов, районов, строятся также промышленные предприятия, пусковые комплексы и многое другое [7].

Особое внимание при формировании строительных потоков должно уделяться обеспечению их непрерывности. Это достигается путем своевременного обеспечения строительного процесса необходимыми ресурсами и выполнением работ в соответствии с их продолжительностью,

указанной в графике производства. Организационно-технологическое проектирование строительства должно быть направлено на достижение конечного результата – ввода в действие объекта с необходимым качеством и в установленные сроки. Чтобы четко и наглядно отобразить технологическую последовательность строительно-монтажных работ с учетом их продолжительности, необходимо создать модель этих процессов.

Моделирование строительного производства осуществляется с целью определения оптимальных параметров, увязывающих численность бригады, количество технологических звеньев, степень совмещения процессов в единую систему. Данные параметры определяются отдельно для каждого объекта комплекса, чтобы впоследствии связать в единый, технологический связанный строительный процесс комплекса зданий и сооружений.

Очередность застройки квартала определяется таким образом, чтобы обеспечить каждый последующий этап временем на подготовку и инженерное оборудование территорий. Необходимо разделить застраиваемый микрорайон на участки и установить очередь их строительства. Это требуется для рационального соотношения между работами подготовительного и основного периодов, а также для поточности производства строительно-монтажных работ.

Оптимальная очередность строительства комплекса зданий и сооружений рассчитывается различными методами. Матричный способ – один из наиболее известных среди них. Главная задача – это определить такую последовательность возведения объектов комплекса, чтобы обеспечить наименьшую продолжительность строительства. Во-первых, необходимо найти поток с максимальной продолжительностью, он будет ведущим. После чего производится расчет времени предшествующее и последующее ведущему потоку соответственно. Эти данные заносятся в первую дополнительную графу. Если ведущим потоком является первый или

последний, то последующие и предшествующие потоки не учитываются. Помимо смежных потоков определяется разность между продолжительностями последнего и первого процессов с записью результатов во вторую дополнительную графу матрицы с соответствующим знаком. Далее определяем рациональную очередность строительства комплекса объектов посредством использования следующих методов: метод разности и «правило дроби» [10].

Метод разности заключается в том, что необходимо рассчитать разность длительностей последнего и первого процессов. В первую очередь возводиться будет тот объект комплекса, значение разности которого будет наибольшим. В соответствии с «правилом дроби», первым возводится объект с наименьшим числителем, а последним – с наименьшим знаменателем. Этот метод определения очередности строительства объектов в 80 % случаев даёт сокращение сроков строительства.

Заключение

Строительство любых объектов и их комплексов целесообразно оценивать, как сложную систему, задача которой состоит в выпуске продукции строительного производства надлежащего качества и в необходимые сроки.

Разработка организационно-технологических решений при строительстве комплексов зданий и сооружений должна быть ориентирована на:

- совершенствование технологического и технического обеспечения строительного производства, позволяющее наметить направления повышения качества продукции и экономии материально-технических ресурсов;

• определение наиболее эффективных методов и способов организации строительных производственных процессов, что служит основой для решения проблемы повышения организационно-технологической надежности [11].

Литература

1. Ивашова С. И. Управление долгосрочными инвестициями в комплексную застройку городов // Экономика строительства. 2014. №1. С. 22-29.
2. Белозерова А. П. Комплексное освоение территорий: особенности и проблемы реализации (на примере Санкт-Петербурга) // Молодой ученый. 2016. № 26. С. 251-254.
3. Дмитриева А.А., Овчинникова Н.А. Современные методы организации строительства // Новая наука: теоретический и практический взгляд. 2016. №3-1. С.5-8.
4. Султанова И.П. Анализ методов планирования, управления и разработки организационно-технологических решений в проектах капитального строительства // Вестник МГСУ. 2015. № 7. С. 127-136.
5. Мишина О.О., Абакумов Р.Г., Авилова И.П. Особенности календарного планирования комплексного освоения территории // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2018. №3. С. 99-104
6. Побегайлов О.А., Шемчук А.В. Моделирование технологических процессов при организации строительного производства // Науковедение. 2012. №4. С. 1-4.
7. Демиденко О.В., Казаков В.А., Кузнецов С.М., Алексеев Н.Е. Модель функционирования строительных потоков // Вестник СибАДИ. 2016. №2. С. 89-95.

8. Oleinik P., Yurgaytis A. The method of forming solutions for non-critical activities in the preparation and optimization of the construction complex organizations' annual program // MATEC Web of Conferences. 2018. vol. 193. №05010. DOI: doi.org/10.1051/matecconf/201819305010.

9. Шестакова А.П., Хлопенков И.В. Планирование очередности строительства зданий при квартальной застройке // Инженерный вестник Дона. 2021. №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2021/6914 (дата обращения: 05.04.2021).

10. Kreiner K. Organizational Behavior in Construction // Construction Management and Economics. 2013. Vol. 31, № 11. P. 1165-1169.

11. Зильберова И.Ю., Маилян В.Д., Арцишевский М.Д. Методологические основы организационно-технологической подготовки возведения объектов строительства // Инженерный вестник Дона. 2019. №8. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N8y2019/6146 (дата обращения: 05.04.2021).

References

1. Ivashova S.I. Ekonomika stroitel'stva. 2014. №1. pp. 22-29.
 2. Belozerova A.P. 2016. №26. pp. 251-254.
 3. Dmitrieva A.A., Ovchinnikova N.A. Novaya nauka: teoreticheskij i prakticheskij vzglyad. 2016. №3-1. pp. 5-8.
 4. Sultanova I.P. Vestnik MGSU. 2015. №7. pp. 127-136.
 5. Mishina O.O., Abakumov R.G., Avilova I.P. Innovacionnaya ekonomika: perspektivy razvitiya i sovershenstvovaniya. 2018. №3. pp. 99-104.
 6. Pobegajlov O.A., SHeMchuk A.V. Naukovedenie. 2012. №4. pp. 1-4.
 7. Demidenko O.V., Kazakov V.A., Kuznecov S.M., Alekseev N.E. Vestnik SibADI. 2016. №2. pp. 89-95.
 8. Oleinik P.P., Yurgaytis A.Y. MATEC Web of Conferences. 2018. vol. 193. №05010. DOI: doi.org/10.1051/matecconf/201819305010.
-



9. Shestakova A.P., Hlopenkov I.V. Inzhenernyj vestnik Dona. 2021. №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2021/6914 (data obrashhenija: 05.04.2021).

10. Kreiner K. Organizational Behavior in Construction. 2013, Vol. 31, №11. pp. 1165-1169.

11. Zil'berova I.Ju., Mailjan V.D., Arcishevskij M.D. Inzhenernyj vestnik Dona. 2019. №8. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N8y2019/6146 (data obrashhenija: 05.04.2021).