
МРНТИ 67.07.01

Ажар Баймурзина¹, Атоғали Джумабаев²

^{1,2}Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева

Астана, Казахстан

E-mail: ¹baimurzina_az@bi.group, ²atagali@list.ru

Календарное планирование строительного производства при возведении зданий объемно-модульными блоками

***Аннотация.** В статье приводится алгоритм построения календарного плана с минимальной продолжительностью проекта. Известны четыре типа зависимостей между работами при совмещенном выполнении: «старт-финиш», «старт-старт», «финиш-финиш» и «финиш-старт». В статье рассматриваются зависимости «финиш-старт» как наиболее распространенные. Также приводятся преимущества применения узлового метода, который позволяет сконцентрировать внимание всех участников на важнейших этапах строительства, что даёт возможность значительно сократить сроки строительства предприятия, включая и время на выполнение пусконаладочных работ.*

***Ключевые слова:** календарный план, объемно-модульные блоки, надземная часть, субподряд, циклограмма, остекление.*

DOI: <https://doi.org/10.32523/2220-685X-2022-67-4-42-51>

Введение. Календарным планам работ называют проектно-технические документы в составе проектов организации строительства и производства работ, в которых на основании физических объёмов работ и принятых организационных и технологических решений устанавливаются целесообразная последовательность, взаимная увязка и сроки выполнения работ по строительству объектов, а также документы, определяющие потребность строительства в рабочих кадрах, материальных, технических и других видах ресурсов.

Календарный план является руководящим документом при производстве работ и средством контроля за их ходом.

Технологическая последовательность работ зависит от проектных решений и рационального совмещения общестроительных процессов между собой с целью сокращения сроков строительства объекта или сооружения [1-3].

Сокращение сроков строительства объекта или сооружения можно добиться за счёт оптимальной технологической последовательности выполнения работ с совмещением общестроительных и монтажных процессов, с применением индустриальных методов труда (укрупнительная сборка конструкций и оборудования, высокая заводская готовность строительных элементов наряду с применением высокопроизводительных механизмов) и организации строительства по линейным или сетевым моделям с жёстким соблюдением контроля за ходом строительства.

Работы, выполняемые разными исполнителями (участками, бригадами и др.), объединять нельзя.

Работы, выполняемые субподрядной организацией (например, монтаж технологического оборудования), в календарном плане показываются одной работой, обязательно связанной зависимостью с общестроительными работами. Продолжительность этой работы, установленная ген-

подрядчиком, является исходной для составления подробного календарного плана субподрядной организации, осуществляющей монтаж технологического оборудования.

Календарное планирование. Графическая форма календарного планирования может быть линейной, сетевой или циклограммой.

Линейный календарный график производства работ – это такая форма календарного планирования, которая состоит из двух частей: левой, со всеми необходимыми расчётными данными и правой, графической, привязанной к календарю.

Циклограмма (Рисунок 1) – это форма календарного планирования производства работ при выполнении постоянно повторяющихся однотипных строительных и монтажных работ. Циклограмма даёт возможность отразить развитие потока во времени и пространстве. Поток на циклограмме, развиваемые в строгой технологической последовательности друг за другом, не допускают пересечения наклонных линий.

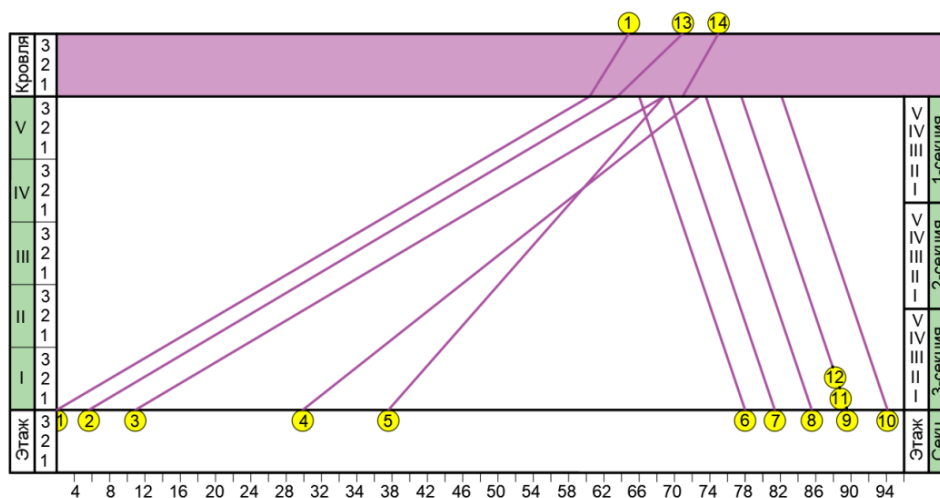


Рисунок 1: Циклограмма строительства жилого 70-квартирного дома с кирпичными стенами: 1- кирпичная кладка; 2 - монтаж перегородок и перекрытий; 3 - устройство встроенного оборудования; 4 -сантехнические работы; 5 - электромонтажные работы; 6 - штукатурные работы; 7 - столярные работы; 8 - устройство полов; 9 - малярные работы; 10 -

окончание малярных работ; 11 - установка санфаянса; 12 - окончание электротехнических работ; 13 - устройство кровли; 14 - устройство защитного слоя

Ведущим процессом этого цикла является монтаж или кладка конструкций надземной части дома (так называемая коробка).

В зависимости от объёма здания и его конструкций производится деление на захваты. По вертикали коробку дома разбивают на ярусы, равные одному этажу. Протяжённые здания разбивают на захваты, величина которых принимается равной: минимум – этажу секции, максимум – этажу дома.

Монтаж надземной части здания (в зависимости от высоты и конфигурации в плане) выполняется башенными кранами на рельсовом ходу или самоходными кранами. Темп монтажа и соответственно продолжительность строительства коробки здания определяются производительностью принятого монтажного механизма.

Помимо монтажа сборных элементов необходимо предусмотреть подачу монтажных механизмов и других различных материалов и деталей: элементов вентиляции и мусоропроводов, нагревательных приборов, трубных разводов, ванн, электрооборудования и проч., поскольку наряду с общестроительными работами к строительству подключаются санитарно-технические и электромонтажные организации (Рисунок 2 и 3).

До начала работы субподрядчиков в доме должны быть выполнены следующие работы:

- монтаж не менее двух этажей дома (или частей секций);
- остекление (достаточно в одно стекло) и обеспечение в помещениях температуры не ниже 5°C (для электромонтажных работ);
- пробиты борозды, отверстия, выполнена штукатурка ниш под отопительные приборы и электрошкафы;

– обеспечено временное электроснабжение для производства работ и освещения помещений.

Готовность работы на захватках должна быть оформлена актами между представителями генподрядчика и субподрядчика.

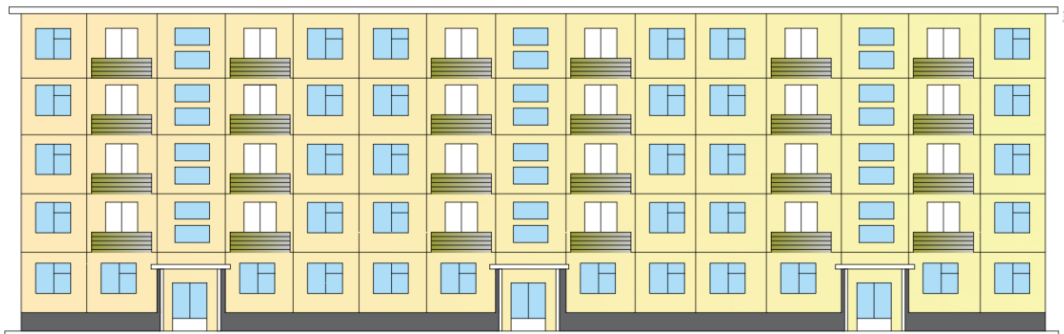


Рисунок 2: Фасад объемно-блочного 5-ти этажного жилого дома [4]

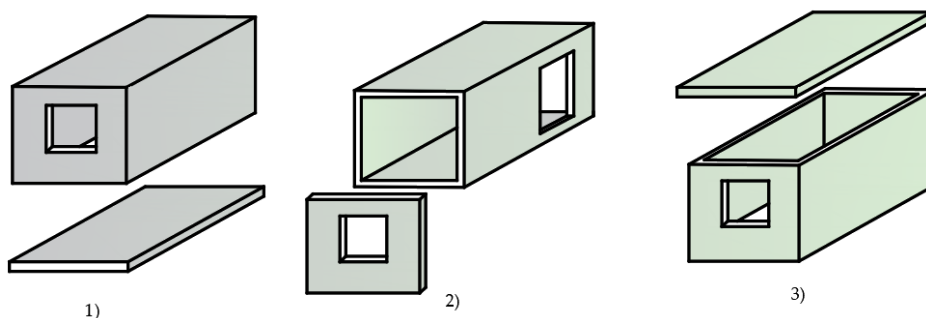


Рисунок 3: Типы блоков: 1 – «колпак», 2 – «стакан», 3 – «лежачий стакан» [5]

При возведении зданий из объемно-модульных блоков необходимо учитывать конфигурацию здания и технологию возведения такого рода зданий [6, 7]. Несмотря на то, что сроки возведения каркаса зданий уменьшаются, на отделочные работы необходимо распределить больше времени.

На рисунке 4 приведен пример календарного плана для объемно-модульного блока с учетом всех нюансов построения зданий такого типа.

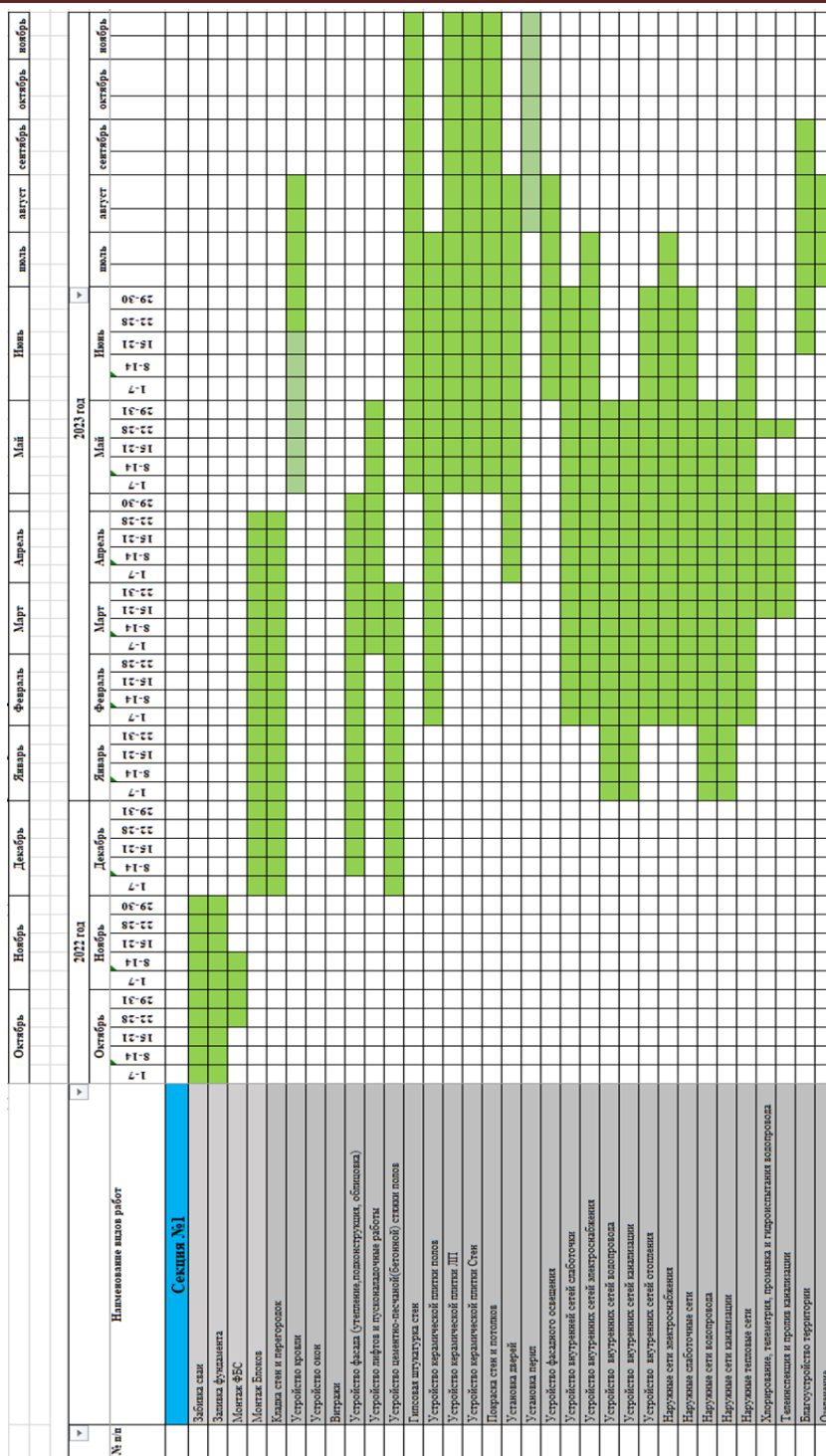


Рисунок 4: График производства работ здания на 340 квартир из объемно-модульных блоков

Проектирование состава и границ узлов должно производиться группой инженеров высокой квалификации, проектировщиков-технологов проектной организации, опытных инженеров-технологов заказчика, специалистов генподрядной и ведущих специализированных организаций [8-10].

Вывод. При проектировании состава и границ узлов необходимо знание назначения и взаимодействия оборудования, агрегатов и устройств, предназначенных для выпуска продукции на строящемся предприятии, а также должны учитываться объёмно-планировочные и конструктивные решения проекта, требуется знание вопросов организации и технологии строительного производства. Применение узлового метода позволяет сконцентрировать внимание всех участников на важнейших этапах строительства, что даёт возможность значительно сократить сроки строительства предприятия, включая и время на выполнение пусконаладочных работ.

Использованная литература

1. С.А. Баркалов (1999) Теория и практика календарного планирования в строительстве. –Воронеж: ВГАСА. –216 с.
2. П.Н. Курочка (2004) Моделирование задач организационно-технологического проектирования. –Воронеж: ВГАСУ. –204 с.
3. В.Н Бурков, Д.А. Новиков (1997) Как управлять проектами. –М.: Синтег. –188 с.
4. Л.Н. Баранова (2013) Развитие индустриального домостроения и промышленности строительных материалов в различных регионах России // Вестник Российской академии естественных наук. -Санкт-Петербург: № 3. С. 61–63.
5. С.А. Баркалов, В.Н. Бурков, Н.М. Гилязов (1999) Методы агрегирования в управлении проектами. –М.: ИПУ РАН. –55 с.
6. С.Г. Харченко (2014) Развитие строительства социального жилья на базе модернизации индустриального домостроения.

Современные технологии управления – 2014 // Сборник материалов международной научной конференции. –М.: С. 1750–1759.

7. Ш.И. Усманов (2015) Формирование экономической стратегии развития индустриального домостроения в России // Политика, государство и право. № 1 (37). С. 76–79.

8. В.Н. Бурков, А.Ю. Заложнев, Д.А. Новиков (2001) Теория графов в управлении организационными системами. –М.: СИНТЕГ,. – 265 с.

9. Д.Н. Антипов (2012) Стратегии развития предприятий индустриального домостроения // Проблемы современной экономики. № 1. С. 267–270.

10. И.Б. Мельникова (2015) Новые средства выразительности многоэтажных многосекционных жилых зданий // Научное обозрение. № 20. С. 86–89.

Ажар Баймұрзина¹, Атағали Жұмабаев²

^{1,2}Д.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
Астана, Қазақстан

E-mail: ¹baimurzina_az@bi.group, ²atagali@list.ru

Көлемді-модульдік блоктары бар ғимараттарды салу кезінде құрылыс өндірісінің графигін құру

Аңдатпа. Мақалада жобаның ең аз ұзақтығы бар кестені құру алгоритмі берілген. Біріктірілген орындауда жұмыстардың арасындағы тәуелділіктің төрт түрі бар: «бастау-аяқтау», «бастау-бастау», «аяқтау-аяқтау» және «аяқтау-бастау». Мақалада ең көп тарағандар ретінде «аяқтау-бастау» тәуелділіктері қарастырылады. Сонымен қатар, мақалада түйінді әдісті қолданудың артықшылықтары да келтірілген, бұл барлық қатысушылардың назарын құрылыстың маңызды

кезеңдеріне аударуға мүмкіндік береді және кәсіпорынның құрылыс уақытын, оның ішінде пайдалануға беру уақытын айтарлықтай қысқартуға мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: күнтізбелік жоспар, көлемді-модульдік блоктар, жер үсті бөлігі, қосалқы мердігерлік, циклограмма, шынылау.

Azhar Baimurzina¹, Atogali Jumabayev²

^{1,2}L.N.Gumilyev Eurasian National University
Astana, Kazakhstan

E-mail: baimurzina_az@bi.group, atogali@list.ru

Scheduling of construction production in the construction of buildings with volume-modular blocks

Abstract. The article provides an algorithm for constructing a schedule with a minimum duration of the project. There are four types of dependencies between jobs in combined execution: "start-finish", "start-start", "finish-finish" and "finish-start". The article considers the finish-start dependencies as the most common ones. The advantages of using the nodal method are also given, which allows you to focus the attention of all participants on the most important stages of construction, which makes it possible to significantly reduce the construction time of the enterprise, including the time for commissioning.

Keywords: calendar plan, space-modular blocks, above-ground part, subcontracting, cyclogram, glazing.

Referense

1. S.A. Barkalov (1999) Theory and practice of calendar planning in construction. –Voronezh: VGASA. -216 p.

-
2. P.N. Kurochka (2004) Modeling of organizational and technological design problems. –Voronezh: VGASU. -204 p.
 3. V.N. Burkov, D.A. Novikov (1997) How to manage projects. –M.: Synthesis. -188 p.
 4. L.N. Baranova (2013) Development of industrial housing construction and building materials industry in various regions of Russia // Bulletin of the Russian Academy of Natural Sciences. - St. Petersburg: №. 3. P. 61-63.
 5. S.A. Barkalov, V.N. Burkov, N.M. Gilyazov (1999) Aggregation methods in project management. –M.: IPU RAS. -55 p.
 6. S.G. Kharchenko (2014) Development of social housing construction based on modernization of industrial housing construction. Modern management technologies – 2014 // Collection of materials of the international scientific conference. -M.: P. 1750-1759.
 7. Sh.I. Usmanov (2015) Formation of an economic strategy for the development of industrial housing construction in Russia // Politics, State and law. №. 1(37). P. 76-79.
 8. V.N. Burkov, A.Y. Khladnev, D.A. Novikov (2001) Graph theory in the management of organizational systems. –M.: Synthesis. –265 p.
 9. D.N. Antipov (2012) Strategies for the development of industrial housing construction enterprises // Problems of modern economy. №. 1. P. 267-270.
 10. I.B. Melnikova (2015) New means of expressiveness of multi-storey multi-section residential buildings // Scientific Review. №. 20. P. 86-89.