

УДК 658.5.011

**О. М. ПЕТРОСЯН**

Донбасская национальная академия строительства и архитектуры

## **НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ КАЧЕСТВА ПЛАНИРОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Рассмотрена структура качества календарного планирования строительства. Определены основные компоненты качества календарного плана или графика, которые влияют на степень адекватности разработанных моделей строительного производства реальным условиям выполнения работ.

**календарный план, календарный график, качество, надежность, организационно-технологическая надежность, строительное производство**

### **ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ**

Современные условия развития строительного комплекса характеризуются повышением требований к качеству моделирования строительного производства. Для всех участников строительного процесса актуальным становится гарантирование ожидаемого результата. При этом на этапе разработки проектно-технологической документации возникает необходимость в принятии таких организационно-технологических решений, которые позволят существенно уменьшить отклонение запланированных временных и организационных параметров строительства от фактических значений, обусловленных реальными условиями выполнения работ. Качество календарного планирования оказывает существенное влияние на достижение поставленных целей в установленные сроки с заданными показателями надежности и определяет уровень соответствия календарных планов и графиков действительным условиям строительства.

### **ЦЕЛИ**

На основании анализа действующей нормативной документации, последних исследований и публикаций определить структуру качества календарного планирования строительства, его основные элементы и установить взаимосвязь между ними. Определить, какие компоненты качества календарных планов и графиков влияют на реализацию моделей строительного производства с минимальными отклонениями от запланированных показателей.

### **ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ**

Действующие национальные стандарты [1, 2] устанавливают основные понятия, положения и принципы качества, которые могут использоваться при планировании и управлении строительным производством. Стандарт [1] регламентирует термин и качество продукции (quality of products) и распространяется на продукцию строительного производства. Область применения документа [2] охватывает все этапы строительства: подготовку строительного производства, строительное производство и реализацию конечной строительной продукции.

Согласно ISO 9000:2015 «Quality management systems – Fundamentals and vocabulary» и базирующемуся на нем стандарте [2], термин качество (quality) определяется как «ступень, до якого сукупність власних характеристик об'єкта задовольняє вимоги», т. е. степень, с которой совокупность собственных (присущих) характеристик объекта удовлетворяет требованиям. При планировании строительного производства и процессов (работ) по возведению зданий или сооружений в частности под объектом можно понимать календарные планы (КП) или графики в составе проектно-технологической

документации. В этом случае качество становится основным и главным компонентом для оценивания календарных планов строительства.

В соответствии с этим же документом [2], качество определяется надежностью и установленными или обязательными требованиями. В данном случае под надежностью, применительно к строительству можно понимать надежность календарного планирования возведения объектов гражданского и производственного назначения, а под требованиями – требования, предъявляемые к календарным планам и графикам в проектах производства работ (ППР) и проектах организации строительства (ПОС). Приведенный стандарт устанавливает, что надежность является составной и неотъемлемой частью обеспечения качества планирования строительства (рис. 1).

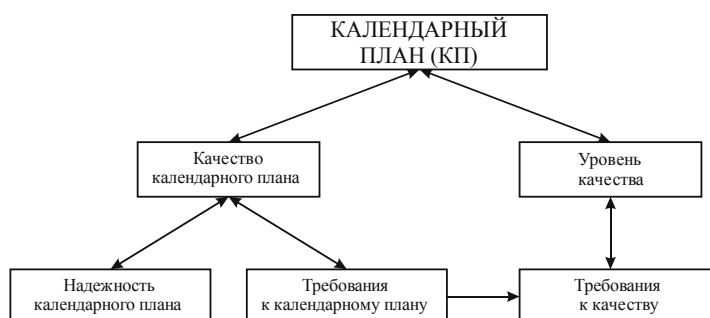


Рисунок 1 – Структура качества календарного плана.

К установленным или обязательным требованиям (requirement) относятся (рис. 2):



Рисунок 2 – Требования, предъявляемые к календарному плану.

1) законодательные (statutory requirement) – требования, установленные законодательным органом. К таким требованиям можно отнести законы, обеспечивающие и реализующие государственную политику в сферах строительства, архитектуры, градостроительства, экспертизы и утверждения проектов строительства, а также архитектурно-строительного контроля;

2) регламентирующие (regulatory requirement) – действующие нормативные документы (ДБН, ДСТУ и т. д.) и нормативно-правовые акты по организации, планированию и управлению строительным производством;

3) информация о конфигурации (product configuration information) – требования или информация необходимая для проектирования, подтверждения соответствия, функционирования и обслуживания. Например, информация о составе, структуре и содержании календарного плана, техзадание;

4) требования к качеству (quality requirement) – требования, связанные с качеством календарного плана.

Если следовать терминологии [2], то надежность рассматривается как способность функционировать как и когда необходимо. Применительно к планированию строительства, надежность может означать способность календарных планов и графиков функционировать в реальных условиях строительного производства в течение заданного времени.

В государственном стандарте [3] термин качество (quality) отсутствует, а понятие надежность отличается от принятого в [2]. В стандарте дается классическое определение термина, основанное на теории надежности, которое можно применить к строительному производству. Согласно ему, надежность (reliability, dependability) – это свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования. При этом данный термин имеет двойное значение: reliability – безотказность (описывает отказовые явления) и dependability – надежность (применяется для общего неколичественного описания свойства). В этом случае, согласно данному толкованию, под надежностью (для календарных планов) можно понимать свойство календарных планов и графиков сохранять на протяжении всего строительства заданные и рассчитанные значения пространственных, временных и технологических параметров строительных процессов и работ, адекватных действительным условиям строительства и позволяющих планировать и управлять возведением зданий (сооружений) при частичной утрате своей функциональности.

В соответствии с теорией надежности, надежность – это комплексное свойство, которое учитывается факторами:

- 1) безотказность;
- 2) долговечность;
- 3) ремонтпригодность;
- 4) сохраняемость.

Под безотказностью (reliability, failure-free operation) можно подразумевать свойство календарных планов выполнять свои функции по планированию и управлению строительством без отказов в течение заданного интервала времени или вплоть до выполнения определенного этапа или объема строительно-монтажных работ. При этом безотказность предполагает, что к началу непосредственного выполнения работ календарный план (КП) должен соответствовать нормативным, технологическим и проектным требованиям, а также техническому заданию. Отказ относится к серьезным нарушениям и приводит к невозможности дальнейшего использования календарного плана или графика. На возможное появление отказов в строительстве и снижение надежности его планирования оказывает влияние следующая группа факторов [4, 5]:

- 1) технические (неисправности строительных машин, механизмов и средств малой механизации; выход из строя инженерных сетей и коммуникаций и т. д.);
- 2) технологические (устранение брака, нарушение принятой технологии производства работ, некомплектность поставки изделий и материалов, изменение профессионального и количественного состава звеньев и бригад и т. д.);
- 3) организационные (срыв сроков передачи и подготовки площадки или фронта работ, изменение запланированной последовательности выполнения работ и т. д.);
- 4) управленческие (ошибки планирования и управления, отсутствие производственной связи и кооперации и т. д.);
- 5) социальные (невыход работника на производство, невыполнение производственных норм и т. д.);
- 6) климатические (влияние погодных условий и сезонных воздействий на ход выполнения строительно-монтажных работ).

Долговечность (durability, longevity), применительно к строительному производству, может означать свойство календарного плана или графика сохранять во времени свою актуальность до наступления состояния, при котором его параметры не будут удовлетворять условиям строительства, что повлечет за собой необходимость создания нового плана или его замены.

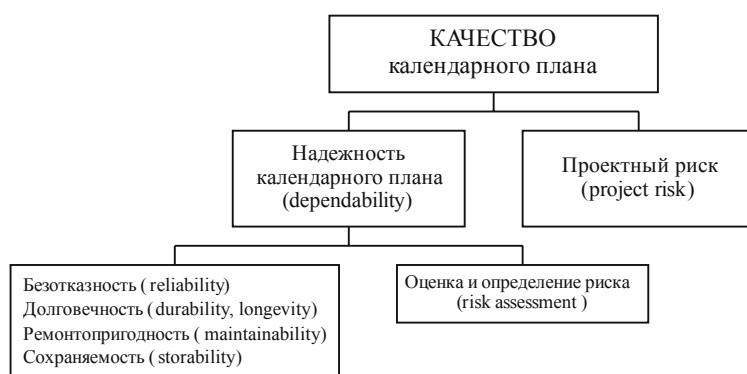
Ремонтпригодность (maintainability) для календарных планов можно определить как «корректировка», т. е. внесение частичных изменений или поправок в предварительно разработанный календарный план для устранения выявленных несоответствий или улучшения показателей принятой модели строительства.

Под сохраняемостью (storability) можно понимать свойство сохранять требуемые значения показателей и параметров календарного плана или графика в заданных пределах для планирования и управления строительным производством в течение всего строительства или отдельных его этапов.

Необходимо отметить, что при моделировании строительных процессов также используется понятие организационно-технологической надежности, сформулированное А. А. Гусаковым. Организационно-технологической надежностью (ОТН) называется способность технологических, организационных, управленческих экономических решений обеспечивать достижение заданного результата строительного производства в условиях случайных возмущений, присущих строительству как сложной вероятностной системе [6]. Такой подход позволяет учитывать вероятностный характер организационных и технологических процессов строительства и проектировать календарные планы возведения зданий (сооружений) с заданным уровнем надежности. ОТН может использоваться на стадии подготовки к строительству и проектирования проектно-технологической документации.

Согласно последним тенденциям совершенствования организационно-технологических решений, для повышения надежности проекта строительства, необходимо рассматривать надежность планирования и надежность управления (реализация календарного плана) как взаимосвязанные элементы единой системы качества и надежности достижения конечного результата строительного производства. Это позволит уменьшить величину несоответствия фактических показателей от запланированных.

Если рассматривать планирование строительного производства в системе стандартов международных институтов ISO/TC176 и IEC/TC56, то для обеспечения его качества и надежности необходимо учитывать понятие риска [7, 8, 9]. При этом риск следует учитывать как в структуре качества, так и для решения задачи надежности календарных планов или графиков (рис. 3). В первом случае, под риском можно подразумевать проектный риск (project risk), а во втором – оценка и определение риска (risk assessment). Применительно к планированию и управлению строительством, под проектным риском понимается сочетание вероятности появления опасного события и его последствий для целей календарного плана или графика. Оценка риска – это общий процесс идентификации риска, анализа риска и его оценивания [10]. К сожалению, не все национальные стандарты Украины гармонизированы с международными и европейскими нормативными документами ISO/IEC, поэтому существуют некоторые несоответствия в терминологии и методологии с действующими регламентами.



**Рисунок 3** – Компоненты надежность и риск в структуре качества календарного плана.

Взаимосвязь между свойствами качество, надежность и риск в действующих нормативных документах представлена в таблице.

**Таблица** – Взаимосвязь между свойствами качество, надежность и риск в действующих нормативных документах

Наименование	ДСТУ Б А.1.1-11-94	ДСТУ 2860-94а ДСТУ 2861-94	ДСТУ ISO 9000:2015
качество	+	на стадии изготовления продукции	+
надежность	–	+	+
риск	–	–	+

## ВЫВОДЫ

Надежность планирования – это один из компонентов обеспечения реализации календарного плана в установленные сроки с заданными параметрами и критериями. Однако для повышения уровня соответствия разработанных моделей строительного производства реальным условиям выполнения строительно-монтажных работ использование только показателя надежности недостаточно. Качество планирования строительного производства – это многокомпонентная взаимосвязанная система, элементами которой являются надежность, требования к календарному плану и его качеству, а также уровень качества КП. Обеспечение требуемого качества планирования позволит повысить уровень соответствия разработанной модели действительным условиям строительства.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ДСТУ Б А.1.1-11-94. ССНБ. Показники якості і методи оцінки рівня якості продукції. Терміни та визначення [Текст]. – Введ. 1994-10-01. – К. : Госстрой Украины, 1994. – 24 с.
2. ДСТУ ISO 9000:2015. Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів (ISO 9000:2015, IDT) [Текст]. – Введ. 2016-07-01. – К. : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 45 с.
3. ДСТУ 2860-94. Надійність техніки. Терміни та визначення [Текст]. – Введ. 1996-01-01. – К. : Держстандарт України, 1995. – 92 с.
4. Технология строительного производства [Текст] : учеб. для вузов по спец. «Пром. и гражд. стр-во» / С. С. Атаев, Н. Н. Данилов, Б. В. Прыкин [и др.]. – М. : Стройиздат, 1984. – 560 с.
5. Жавнеров, П. Б. Повышение организационно-технологической надежности строительства за счет структурных мероприятий [Текст] / П. Б. Жавнеров, А. В. Гинзбург // Вестник МГСУ. – 2013. – № 3. – С. 196-200.
6. Гусаков, А. А. Системотехника строительства [Текст] / А. А. Гусаков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Стройиздат, 1993. – 368 с. – ISBN 5-274-01321-X.
7. IEC 60300-3-9:1995. Dependability management – Part 3: Application guide – Section 9: Risk analysis of technological systems [Текст]. – Publication date 1995-12-18. – Geneva : CEI, 1995. – 67 p.
8. IEC 62198:2001. Project risk management – Application guidelines [Текст]. – Publication date 2001-04-19. – Geneva : CEI, 2001. – 37 p.
9. ДСТУ IEC/ISO 31010:2013. Керування ризиком. Методи загального оцінювання ризику (IEC/ISO 31010:2009, IDT) [Текст]. – Введ. 2014-07-01. – К. : Мінекономрозвитку України, 2015. – 80 с.
10. ДСТУ ISO Guide 73:2013. Керування ризиком. Словник термінів (ISO Guide 73:2009, IDT) [Текст]. – Введ. 2014-07-01. – К. : Мінекономрозвитку України, 2014. – 16 с.

Получено 08.09.2016

О. М. ПЕТРОСЯН

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЯКОСТІ ПЛАНУВАННЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА  
Донбаська національна академія будівництва і архітектури

Розглянуто структуру якості календарного планування будівництва. Визначено основні компоненти якості календарного плану або графіка, які впливають на ступінь адекватності розроблених моделей будівельного виробництва реальним умовам виконання робіт.

**календарний план, календарний графік, якість, надійність, організаційно-технологічна надійність, будівельне виробництво**

OLEG PETROSIAN

SOME FACETS OF THE QUALITY IN CONSTRUCTION SCHEDULING  
Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

This article reviews the quality in construction scheduling. The quality components of scheduling, which influence on the extent schedule models, were identified and compared with actual conditions of a building.  
**scheduling, schedule graph, quality, dependability, organizational and technological reliability, construction**

**Петросян Олег Мурадович** – кандидат технічних наук, доцент кафедри технології і організації будівництва Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Наукові інтереси: реконструкція промислових і цивільних споруд.

**Петросян Олег Мурадович** – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и организации строительства Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Научные интересы: реконструкция промышленных и гражданских зданий.

**Petrosian Oleg** – Ph.D. (Eng.), Associate Professor, Technology and Management in Construction Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: reconstruction of industrial and civil buildings.