

## **Модели организационно-технологического проектирования при выборе вариантов строительного-монтажных работ**

Строительное производство представляет собой сложную динамическую систему вероятностного типа, характеризующуюся совокупностью строительного-монтажных процессов и процессов материально-технического обеспечения. Важнейшим признаком этой системы является многообразие и неоднородность элементов, характеризующих ее, иерархичность структуры, как по вертикали, так и по горизонтали.

Ведь любое строительное предприятие, с одной стороны, как самостоятельная структурная единица строительной отрасли, имеет функциональные, организационно-технические, технологические связи, которые необходимо учитывать при моделировании процессов планирования и управления объектом. С другой стороны, планирование и управление зависят от других организаций, с которыми связан объект, и осуществляются под их влиянием.

Характерной особенностью организации строительного производства является обилие возможных решений и их универсальность. Любой строительный-монтажный процесс может быть организован по-разному, подбирая оборудование и привлекая в разное время разное количество рабочих в зависимости от технологических схем производства работ.

Моделирование организационно-технологических решений строительства представляет собой сложный процесс с множеством переменных параметров, а возможность учета и оценки этих параметров позволяет обеспечить управляемость системы с ограничениями. Определив множество параметров, характеризующих организационно-технологический процесс, необходимо выбрать технологические модули - комплект работ, входящих в печать. При этом необходимо учитывать возможные схемы проведения работ внутри съемки. Отметим, что отдельные технологические модули различаются не только схемой организации работ, но и характером потребления совокупности материальных ресурсов. Поэтому и технологические модули, и отдельные процессы должны быть увязаны с материально-техническими ресурсами, необходимыми для их реализации.

Основные трудности, возникающие при строительстве, быстро нарастают с ростом сложности системы, все аналитические методы быстро перестают быть эффективными даже при использовании ЭВМ. Поэтому

такие методы не нашли практического применения при решении многомерных задач.

Многие известные модели строительных процессов предназначены для решения оптимизирующих задач планирования строительства на различных уровнях на основе методов линейного программирования.

С помощью указанных методов устанавливается необходимое количество ресурсов, выделяемых на монтаж зданий, продолжительность и время начала работ, а также продолжительность монтажа здания по выбранной схеме.

При составлении календарных рабочих графиков в процессе планирования и управления строительным производством определенный класс задач занимают сетевые модели, относительная простота и наглядность которых позволяет использовать их в практике управления строительством. Следует отметить многообразие предложенных моделей календарного планирования неиспользуемых критериев и ограничений.

Задачи составления графика работ базируются на привязке графиков выполнения ремонтно-строительных работ на отдельных объектах или комплексах (составляемых на линейной основе) с учетом ограничений, предъявляемых к деятельности данного строительного предприятия. Эта привязка обычно проводится с целью максимизации выбранного показателя качества. Такие многосетевые задачи не в полной мере завершают весь объем и все функции управления деятельностью строительной организации; Однако проблемы рационального распределения ресурсов связанной с ними организации между основными реализуемыми ею проектами имеют первостепенное значение для планирования оперативного управления строительством. Это связано в первую очередь с тем, что распределение ресурсов является основной функцией органов управления строительным предприятием.

Эвристические методы позволяют решать более высокие размерные задачи за счет использования их подходов, сокращения выборки, учитывающей опыт человека в решении таких задач. В тех случаях, когда удастся найти "эвристику", уменьшающую размерность управленческих задач, эвристические программы оказываются наиболее эффективными из методов математического программирования. Однако отсутствие формальных правил поиска "эвристика" в теории эвристического программирования затрудняет применение этого метода на практике.

Дополнительные трудности применения вышеназванных методов заключаются в том, что при анализе технологических процессов в строительстве одновременно необходимо учитывать факторы

неопределенности и динамической взаимообусловленности текущих решений и последующих событий. Это обстоятельство значительно увеличивает размер задачи и сложность ее решения.

Многократные расчеты вариантов планов предварительных работ получаются за счет использования различных систем экспертных оценок и модификаций условий решаемой задачи, изложенных в виде ограничений.

Известен ряд работ, посвященных проблемам моделирования плановой деятельности в строительстве. На наш взгляд, наиболее интересной является работа, в которой описывается модель непрерывного планирования работы.

За основу взята оптимизационно - динамическая модель непрерывного перспективного планирования строительных работ, в которой используется дезагрегированная информация до уровня отдельного объекта строительства. В данной задаче критерий оптимизации формулируется как уменьшение суммы отклонений пересчитанных плановых заданий от " ранее установленных".

Анализ применения оптимизационных моделей в планировании и управлении строительством показывает, что для их практического применения необходимо внедрение некоторых неформальных элементов, в частности эвристики, основанных на собственной экстраполяции опыта формирования плановых решений в аналогичных условиях, представляющих характерные особенности моделируемых процессов.

Строительное производство многозадачно, то есть каждая работа может осуществляться несколькими способами, как с точки зрения его технологии, так и с точки зрения организации ее осуществления. Существующая система нормативных документов направлена на многовариантное организационно-технологическое проектирование работ в процессе подготовки производства. Этот предварительный анализ должен включать в себя наиболее перспективные варианты проведения строительно-монтажных работ, в том числе наиболее рациональный в рассматриваемых случаях.

Существующие модели выбора организационно-технологических решений для выполнения строительно-монтажных работ в основном направлены на обеспечение соответствия привлеченных ресурсов строительной организации требованиям к выполняемым работам и выбор рациональной схемы замещения бригад по объектам строительства, что обеспечивает сокращение сроков строительства за счет уменьшения простоев бригад при переходе от объекта к объекту.

Полученные в диссертации научные положения, теоретические выводы и практические рекомендации обоснованы математическими доказательствами. Они подтверждаются примерами, производственными

практиками и многократными проверками при внедрении в практику управления.

На основе проведенных исследований разработаны модели, позволяющие выбрать варианты проведения работ, обеспечивающие минимальные дополнительные средства, направленные на сокращение сроков выполнения работ с соблюдением договорных сроков.

Применение представленных моделей и механизмов позволяет многократно использовать разработки, выращивать их и внедрять их в массы, что значительно снижает трудозатраты и срок службы инструментов.

В целом строительная организация работает на ряде объектов одновременно, при этом их номенклатура постоянно меняется, и деятельность организации должна обеспечивать выполнение работы этих комплексов в сроки, установленные договорными обязательствами. Следует признать, что сокращение этих сроков может быть обеспечено производительностью труда в стабильных производственных и технологических условиях, т. стабильная производительность труда на заданном уровне только за счет дополнительных ресурсов или общая производительность труда за счет заданного уровня.

В этой связи актуальной и важной проблемой является необходимость разработки новых подходов к разработке стратегии выбора вариантов производства строительно-монтажных работ с целью обеспечения контрактных сроков и снижения затрат на их выполнение с учетом характера зависимости между выполненными работами.

Полученные в диссертации научные положения, теоретические выводы и практические рекомендации обоснованы математическими доказательствами. Они подтверждаются расчетами на примерах, производственными практиками и неоднократной проверкой внедрения в практику управления.

На основе проведенных исследований созданы модели, позволяющие осуществлять выбор вариантов проведения работ, обеспечивающих минимизацию дополнительных средств, направляемых на сокращение сроков выполнения работ с соблюдением договорных сроков. Применение представленных моделей и механизмов позволяет многократно использовать разработки, увеличивать и массово внедрять их, что значительно сокращает продолжительность затрат и затрат труда.

*Название организации:* ҚарГТУ

*Телефон:* +77022588500

*Почта:* d2588500@gmail.com