

А. Н. БАСТРЫКИН

ОРГАНИЗАЦИЯ
ПРОМЫШЛЕННЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ
СТРОИТЕЛЬНОЙ
ИНДУСТРИИ

А.Н. БАСТРЫК

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ

**Издание второе, переработанное
и дополненное**

**Допущено Министерством высшего
и среднего специального образования СССР
в качестве учебного пособия
для студентов вузов, обучающихся
по специальности
«Экономика и организация строительства»**



Москва «Высшая школа» 1983

Рецензент: кафедра экономики и организации строительства Всесоюзного заочного политехнического института (заведующий кафедрой канд. техн. наук А. Н. Богданов).

Бастрыкин А. Н.

Б27 Организация промышленных предприятий строительной индустрии: Учеб. пособие для спец. «Экономика и организация строительства». — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. школа, 1983. — 240 с.

85 к.

В учебном пособии изложены вопросы организации и управления промышленными предприятиями строительной индустрии, а также основы планирования и анализа их производственной деятельности. Отдельный раздел посвящен вопросам проектирования промышленных предприятий и оценке проектных решений на основе сравнения их технико-экономических показателей.

Во 2-м издании (1-е вышло в 1975 г.) расширены разделы управления качеством и планирования в свете решений XXVI съезда КПСС и ноябрьского (1981 г.) Пленума ЦК КПСС.

Б 3201010000—467 143—83
001(01)—83

ББК 65.9(2) 315

338 : 6С

© Издательство «Высшая школа», 1975

© Издательство «Высшая школа», 1983, с изменениями

Предисловие

Настоящее учебное пособие носит комплексный характер. В нем наряду с общими вопросами организации и развития материально-технической базы строительства рассмотрены конкретные примеры организации производства на предприятиях сборного железобетона, металлических, деревянных конструкций и других видов изделий, а также вопросы управления, планирования и анализа их производственной деятельности. Отдельный раздел пособия посвящен вопросам проектирования промышленных предприятий строительной индустрии.

При написании учебного пособия автор руководствовался важнейшими постановлениями партии и правительства по вопросам капитального строительства и развития его материально-технической базы. В работе широко использован опыт передовых предприятий отрасли, материалы научно-исследовательских и проектных организаций Госстроя СССР и Министерства промышленности строительных материалов СССР.

При изложении материала также учитывалось, что наряду с курсом «Организации и планирования строительного производства», в котором излагаются вопросы организации материально-технической базы строительства, студентами изучается ряд связанных с ним дисциплин, таких, как «Строительные материалы», «Автоматизированные системы управления строительством», «Научная организация труда», «Анализ производственно-хозяйственной деятельности» и др.

Автор выражает глубокую благодарность руководителю кафедры «Организация, планирование и автоматизированные системы управления строительством» Московского ордена Трудового Красного Знамени института имени Серго Орджоникидзе профессору доктору экономических наук И. Г. Галкину, коллективу кафедры за ценные советы и пожелания при подготовке рукописи учебного пособия, а также руководителю кафедры «Экономика и организация строительства» Всесоюзного заочного политехнического института доценту кандидату технических наук А. Н. Богданову и сотрудникам кафедры за замечания и предложения, сделанные при рецензировании рукописи учебного пособия.

ВВЕДЕНИЕ

Главнейшей задачей экономического и социального развития СССР на 1981—1985 гг. и на период до 1990 г., как отмечено в материалах XXVI съезда КПСС, является «неуклонный подъем материального и культурного уровня жизни народа, создание лучших условий для всестороннего развития личности на основе дальнейшего повышения эффективности всего общественного производства, увеличения производительности труда, роста социальной и трудовой активности советских людей»¹.

Успешное решение поставленной задачи в значительной мере зависит от эффективности использования капитальных вложений, быстрого ввода в действие и освоения новых производственных мощностей во всех отраслях народного хозяйства на основе улучшения проектирования, планирования, организации и управления строительным производством, сокращения продолжительности и снижения стоимости строительства.

За пятилетие предполагается увеличить объем капитальных вложений в народное хозяйство за счет всех источников финансирования на 12—15%.

Большой размах примет жилищное строительство. За годы одиннадцатой пятилетки будут построены жилые дома общей площадью 530—540 млн. м². При этом намечается завершить переход на строительство жилых домов по типовым проектам с улучшенной планировкой и отделкой квартир. Значительно возрастут объемы строительства в восточных и северных районах страны, приобретающих все большее значение в обеспечении страны топливом, энергией и минеральным сырьем. Бысокими темпами на индустриальной основе будет развиваться строительство в сельской местности.

Принятая на майском (1982 г.) Пленуме ЦК КПСС «Продовольственная программа СССР на период до 1990 года» предусматривает значительное развитие и совершенствование материально-технической базы сельского хозяйства, всех отраслей агропромышленного комплекса. Только в одиннадцатой пятилетке капитальные вложения на эти цели составят 233 млрд. рублей, в том числе в сельском хозяйстве — 189,6 млрд. рублей.

В связи с этим первостепенное значение приобретают вопросы, связанные с дальнейшей индустриализацией строительства, укреплением и опережающим развитием его материально-технической базы. Наряду со строительством новых районных и межрайонных предприятий главное внимание будет уделено техническому перевооружению и реконструкции действующих предприятий, выпуску новых эффективных материалов и конструкций улучшенного качества и повышенной заводской готовности.

За пятилетие общий объем производства строительных материалов, конструкций и деталей возрастет на 17—19%. При этом преимущественное развитие получит производство изделий, обеспечивающих снижение металлоемкости, стоимости и трудоемкости строительства, веса зданий и сооружений и повышение их теплоизоляционных качеств.

Наряду с увеличением производства эффективных видов сборных железобетонных изделий и в первую очередь из легких и ячеистых бетонов дальнейшее развитие получит производство конструкций из сталей повышенной прочности и экономичных профилей металлопроката, изделий из алюминиевых сплавов, деревянных клееных конструкций и др. Будет увеличено производство асбестоце-

¹ Материалы XXVI съезда КПСС. М., 1981, с. 136.

ментных труб, керамических изделий, стекла, особенно полированного, упрочненного и стеклозащитного, стеклоблоков и стеклопанелей, эффективных на основе полимеров отделочных и тепло- и звукоизоляционных материалов, сантехнических изделий повышенного качества. Возрастет заводская готовность строительных конструкций и деталей, что позволит уменьшить объем работ, выполняемых в построечных условиях со значительной затратой ручного труда.

Предусматривается расширение и модернизация базы крупнопанельного и объемно-блочного домостроения, более полное использование мощностей домостроительных, заводостроительных и сельских строительных комбинатов, а также специализированных районных и межрайонных производственно-комплектующих баз строительной индустрии.

Особое внимание будет уделено совершенствованию организации сельского строительства, повышению удельного веса подрядного способа строительства в колхозах и совхозах, дальнейшему развитию современной производственной базы сельского строительства.

В новом пятилетии значительно будет улучшена экономическая работа на предприятиях строительной индустрии, усилена роль внутривозовского планирования и хозрасчета, ускорено внедрение научной организации труда, автоматизированных систем управления на базе современных экономико-математических методов и ЭВМ.

В соответствии с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы» в планировании деятельности промышленных предприятий строительной индустрии важное значение придается показателю нормативной чистой продукции. По этому показателю оценивается не только рост производства, но и рост производительности труда, устанавливаются нормативы заработной платы, оценивается использование основных производственных фондов, определяется рост производства продукции высшей категории качества.

Решение всего комплекса вопросов, связанных с развитием и совершенствованием индустриальной базы строительства, повышением эффективности производства и качества выпускаемой продукции, основывается на важнейших положениях, принятых на ноябрьском (1982 г.) и июньском (1983 г.) Пленумах ЦК КПСС, направленных на более полное использование имеющихся резервов роста производительности труда и на этой основе решения одной из важнейших социально-экономических задач — максимального удовлетворения постоянно растущих потребностей общества в условиях развитого социализма.

Дальнейшее развитие и совершенствование материально-технической базы строительства явятся основой повышения уровня его индустриализации, что в свою очередь обеспечит необходимую долговечность, комфортабельность и архитектурную выразительность зданий и сооружений при одновременном сокращении материалоемкости, сроков и стоимости строительства.

ГЛАВА 1

ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ СТРОИТЕЛЬСТВА

Материально-техническая база строительства представляет собой систему предприятий и хозяйств строительной индустрии и предприятий промышленности строительных материалов, а также других отраслей промышленности и транспорта, обслуживающих строительство.

К предприятиям строительной индустрии, находящимся в непосредственном подчинении строительно-монтажных организаций, относятся заводы (полигоны, установки) по производству сборных железобетонных, металлических и деревянных конструкций; товарных бетонов, растворов и асфальтобетонных смесей; электро- и санитарно-технического оборудования; монтажных узлов и заготовок, арматуры и закладных деталей; заводы по ремонту строительных машин и транспортных средств; базы механизации и автотранспортные предприятия, обслуживающие строительство; производственно-комплектующие базы и складское хозяйство, а также объекты производственно-обслуживающего назначения (административно-бытовые здания, лаборатории, диспетчерские и т. д.). Эти предприятия могут находиться либо на самостоятельном промышленном балансе, либо на балансе строительно-монтажных организаций.

В состав предприятий промышленности строительных материалов входят заводы по производству цемента, извести, гипса и других вяжущих материалов; силикатных, гипсобетонных, асбестоцементных, отдельных видов железобетонных изделий; карьеры и предприятия по переработке нерудных строительных материалов; заводы по производству искусственных заполнителей (керамзита, аглопорита, перлита и др.); предприятия лесопиления и деревообработки, выпускающие древесностружечные и древесноволокнистые плиты, паркет, клееные деревянные конструкции, фанеру и др.; предприятия по производству кирпича и керамических изделий; предприятия, выпускающие теплоизоляционные, акустические, рулонные кровельные материалы; заводы по производству стекла, шифера, санитарно-технического фаянса и других видов строительных материалов и изделий.

Предприятия других отраслей промышленности, прежде всего металлургической, химической, лесной, электротехнической и машиностроительной, обеспечивают строительство прокатом черных и цветных металлов, пиломатериалами, красителями, изделиями из пластических масс и синтетических смол, проводами и кабелем, различными строительными машинами и механизмами.

Опыт строительства, накопленный в нашей стране, показывает, что опережающее развитие материально-технической базы строительства во многом способствует повышению его технического уровня, сокращению сроков возведения отдельных объектов, улучшению всей деятельности строительно-монтажных организаций. Увеличение производства строительных материалов, деталей и конструкций при ежегодно возрастающих объемах промышленного, жилищного, культурно-бытового, сельского и других видов строительства требует значительных капитальных вложений, дающих возможность планомерно и пропорционально развивать и технически и организационно совершенствовать весь комплекс предприятий, входящих в состав материально-технической базы строительства. Доля средств, расходуемых на их развитие, в общем объеме капитальных вложений, направляемых в строительную индустрию, непрерывно возрастает.

Первостепенное значение для развития материально-технической базы строительства, в частности ее промышленных предприятий, имеют постановление ЦК КПСС «О дальнейшем совершенствовании хозяйственного механизма и задачах партийных и государственных органов» и постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 12 июля 1979 г. «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы», в которых намечены пути повышения эффективности промышленного производства, улучшения планирования и усиления экономического стимулирования.

В ранее принятых постановлениях ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по улучшению качества жилищно-гражданского строительства» и «Об улучшении проектно-сметного дела» особое внимание было обращено на необходимость увеличения выпуска эффективных строительных материалов, широкого внедрения «гибкой» технологии на предприятиях, выпускающих различные детали и конструкции для строительства крупнопанельных домов различной протяженности и этажности с разнообразными вариантами архитектурно-планировочных решений.

Дальнейшее развитие материально-технической базы строительства будет осуществляться, как правило, за счет создания единой системы промышленных предприятий различного типа и назначения, находящихся как в ведении строительных министерств и ведомств, так и союзно-республиканского Министерства промышленности строительных материалов СССР, нестроительных министерств и ведомств и исполкомов местных Советов народных депутатов.

Создание единой районной производственной базы строительной индустрии требует меньших капитальных затрат, чем строительство разрозненных предприятий. При этом лучше удовлетворятся нужды строительства данного экономического района или узла сосредоточения строительства в материалах, конструкциях и других ресурсах с учетом экономически целесообразных межрай-

онных связей, наиболее полного использования местного сырья и кооперирования отдельных предприятий.

Планирование капитальных вложений на развитие собственной производственной базы строительной индустрии осуществляется по двум отраслям народного хозяйства: отрасли «Строительство» и собирательной отрасли «Промышленность строительных конструкций и деталей». К отрасли «Строительство» относятся промышленные предприятия, находящиеся на строительном балансе. В большинстве случаев это передвижные или сборно-разборные установки (мастерские) небольшой мощности, обеспечивающие различными видами продукции или услугами близлежащие объекты строительства (бетонорастворные и асфальтобетонные установки, ремонтные и инструментально-раздаточные мастерские и др.). К собирательной отрасли «Промышленность строительных конструкций и деталей» относятся крупные межрайонные и районные предприятия, находящиеся на промышленном балансе (заводы железобетонных, металлических и деревянных конструкций, узлов и деталей для специальных и монтажных работ и др.). В дальнейшем предполагается уменьшение удельного веса предприятий, относящихся к отрасли «Строительство», в общем объеме производства при одновременном росте объема выпускаемой продукции на предприятиях отрасли «Промышленность строительных конструкций и деталей», что явится важным условием дальнейшей специализации производства и позволит улучшить использование оборудования, повысить производительность труда и снизить себестоимость изготавливаемой продукции.

Наряду со строительством крупных предприятий межрайонного и районного значения, на которых в первую очередь будут производиться новые виды эффективных материалов и конструкций, в том числе из местного сырья и отходов промышленных предприятий смежных отраслей, большое внимание в ближайшие годы будет уделено улучшению использования мощностей действующих предприятий строительной индустрии за счет их реконструкции, модернизации установленного оборудования, внедрения научной организации труда и автоматизации производства.

§ 1. Развитие и размещение материально-технической базы строительства

Главными условиями, определяющими экономическую целесообразность и техническую необходимость организации или реконструкции и расширения материально-технической базы строительства в экономическом районе, являются планы капитального строительства, направленность и объемы капитальных вложений в создание основных фондов народного хозяйства. Кроме того, при этом учитываются возможности получения необходимых материалов, конструкций и деталей с действующих предприятий, размещаемых в данном экономическом районе или в смежных с ним с учетом экономически целесообразных межрайонных связей; вели-

чина транспортных затрат, а также техническая обусловленность, ограничивающая дальность транспортирования отдельных видов материалов и конструкций в конкретных условиях рассматриваемого района.

Для выработки предложений по сбалансированному обеспечению строительства всеми необходимыми материальными ресурсами и достижения лучшего сочетания ведомственного и территориального подхода разрабатываются взаимоувязанные комплексные и ведомственные схемы развития и размещения материально-технической базы строительства¹. Комплексные схемы составляются по союзным республикам, экономическим районам, краям, областям и другим регионам по тем министерствам и ведомствам, строительные организации и предприятия базы строительства которых действуют в данном регионе, а ведомственные — подрядными министерствами и ведомствами и их территориальными подразделениями с учетом рекомендаций, разработанных в комплексных схемах. Такой порядок разработки комплексных и ведомственных схем способствует усилению межведомственного кооперирования, специализации и укрупнению предприятий и хозяйств материально-технической базы строительства.

Схемы развития и размещения материально-технической базы строительства состоят из следующих разделов: А. Исходные материалы и анализ существующего состояния материально-технической базы строительства; Б. Предложения по развитию и размещению базы; В. Капитальные вложения на развитие базы и экономическая эффективность.

Исходные материалы (раздел А) включают:

экономико-географическую характеристику рассматриваемого района (региона) — сведения о размере территории, характере рельефа, гидрографической сети и грунтах, расчетной температуре и влажности воздуха, продолжительности зимнего периода, сейсмичности и др.;

расчетные объемы строительно-монтажных работ в их территориальной и отраслевой структуре по союзным и автономным республикам, экономическим районам, краям и областям, распределенные по соответствующим строительным министерствам и ведомствам с выделением узлов сосредоточенного строительства;

перечень действующих строительно-монтажных организаций с указанием районов их деятельности и основных технико-экономических показателей за последний отчетный год;

основные направления повышения технического уровня строительства на перспективный период;

перечень действующих, строящихся и проектируемых предприятий и хозяйств базы строительства с указанием их местонахождения, ведомственной подчиненности и мощности, а также возмож-

¹ См.: Инструкция о составе и порядке разработки схем развития и размещения материально-технической базы строительства. СН 418—78, Госстрой СССР. М., 1979.

ностей по дальнейшему развитию действующих предприятий и хозяйств;

сведения о наличии строительных машин и транспортных средств и данные, характеризующие их использование;

номенклатуру и сложившиеся объемы централизованных и кооперированных поставок основных строительных конструкций и материалов, а также объемы кооперированных работ по ремонту строительной и транспортной техники;

возможные объемы использования сырьевых ресурсов, включая отходы промышленного и сельскохозяйственного производства для изготовления строительных конструкций и материалов.

Данные о развитии и размещении производительных сил содержат сведения о хозяйственной специализации района (региона), о численности населения (отдельно рабочих и служащих) и их распределении по основным населенным пунктам, о развитии транспортной сети. Сведения о запасах сырьевых ресурсов и возможности использования отходов промышленного производства и сельского хозяйства для изготовления строительных конструкций и материалов включают характеристики имеющихся месторождений минерально-сырьевых ресурсов, а также рекомендации по дополнительной разведке отдельных месторождений, проверке качественных показателей сырья, предложений по проведению изыскания новых месторождений. Полный объем строительно-монтажных работ и работ по капитальному ремонту зданий и сооружений, предусмотренных для рассматриваемого района (региона) по всем источникам финансирования, принимается на основе данных плановых органов союзных и автономных республик, краев и областей, составляемых в свою очередь по материалам, поступающим от министерств и ведомств, осуществляющих строительство на рассматриваемой территории.

Ведомственные схемы разрабатываются исходя из объемов подрядных работ, выполняемых соответствующими министерствами и ведомствами. При формировании объемов и структуры строительно-монтажных работ проводится анализ развития строительства в рассматриваемом районе (регионе). На основе полученных данных в дальнейшем разрабатываются предложения по развитию сети и производственных мощностей строительно-монтажных организаций, что в свою очередь учитывается при решении вопросов развития и размещения предприятий и хозяйств, связанных со строительным производством (бетонорастворосмесительные и асфальто-смесительные установки, базы механизации, объекты складского хозяйства и др.).

Следующим этапом разработки схем является анализ существующего уровня развития предприятий материально-технической базы строительства. Цель анализа — выявление резервов использования производственных мощностей предприятий, снижение себестоимости продукции, повышение производительности труда. Рассчитываемые при этом производственные мощности предприятий дают возможность правильно оценить существующее состояние базы

строительства и разработать рекомендации по техническому перевооружению, реконструкции и расширению действующих и строительству новых предприятий.

Всестороннему рассмотрению при разработке комплексных схем подлежат вопросы, связанные с выявлением основных направлений повышения технического уровня строительства, в частности ее материально-технической базы, который должен отражать:

удельный вес прогрессивных видов конструкций и материалов в общем объеме производства, степень обновления выпускаемой продукции;

техничко-экономический уровень применяемого оборудования и машин, удельный вес оборудования, отвечающего современным требованиям;

удельный вес производства продукции с применением прогрессивных технологических процессов в общем объеме производства данного вида продукции;

уровень механизации и автоматизации основных и вспомогательных производственных процессов.

Разработка раздела Б начинается с расчета потребности в строительных материалах и конструкциях, который производится на основе проектных материалов строящихся зданий и сооружений (комплектующие ведомости, спецификации и др.) либо по укрупненной номенклатуре, исходя из норм расхода материалов и изделий на 1 млн. руб. сметной стоимости строительно-монтажных работ и на 1000 м² общей площади жилых зданий.

Потребность в строительных машинах при разработке схем определяется на основе расчетных объемов строительно-монтажных работ и работ по капитальному ремонту зданий и сооружений, численности и структуры парка строительных машин, имеющегося в наличии у строительно-монтажных организаций; норм потребности в строительных машинах на 1 млн. руб. строительно-монтажных работ, утвержденных Госстроем СССР, и ведомственных норм, утвержденных соответствующими министерствами и ведомствами.

При определении потребности в транспортных средствах, в частности в автомобильном транспорте, исходят также из объемов строительно-монтажных работ, намечаемых к выполнению собственными силами строительно-монтажных организаций соответствующих министерств и ведомств, а также объемов перевозок строительных материалов и конструкций на 1 млн. руб. строительно-монтажных работ, средних расстояний перевозок и годовой производительности одной среднесписочной автомобиле-тонны.

Требуемая мощность баз механизации определяется в натуральных единицах измерения (штуках соответствующих машин) на основе предварительно рассчитанной потребности в строительных машинах. Мощность заводов по капитальному ремонту строительных машин и транспортных средств определяется в стоимостном выражении в миллионах рублей.

Требуемые мощности по текущему ремонту и техническому обслуживанию строительных машин рассчитываются на основе: объ-

емов производства текущих ремонтов и технического обслуживания машин, выраженных в человеко-часах и пересчитанных в денежном выражении; количественного состава и структуры парка строительных машин, числа ремонтов, приходящихся в среднем за год на одну строительную машину; норм амортизационных отчислений.

В разделе Б, кроме того, рассчитываются объемы возможного производства продукции предприятиями базы; приводятся данные о покрытии недостающей потребности в строительных материалах и конструкциях, в том числе за счет межведомственных и межрайонных поставок; предложения по совершенствованию управления предприятиями и хозяйствами базы; обоснования экономической эффективности производства и применения прогрессивных материалов, конструкций и изделий.

При разработке предложений по рациональному развитию и размещению предприятий и хозяйств материально-технической базы строительства должны учитываться следующие основные требования:

- опережающее развитие базы по сравнению с ростом объемов строительно-монтажных работ;

- увеличение производственных мощностей, в первую очередь за счет интенсификации, технического перевооружения, реконструкции и расширения действующих предприятий и хозяйств;

- первоочередное развитие производства эффективных строительных материалов и конструкций, обеспечивающих повышение уровня индустриализации строительства, снижение массы зданий и сооружений, сокращение продолжительности строительства и улучшение его качества;

- комплексное использование местных сырьевых ресурсов и отходов промышленного производства и сельского хозяйства;

- сокращение объемов капитальных вложений на развитие базы за счет применения при строительстве предприятий унифицированных конструкций, типовых проектов, экономичных технологических процессов, высокопроизводительных машин и оборудования;

- широкое использование экономических преимуществ специализации, кооперирования и комбинирования и создание на этой основе крупных предприятий межрайонного и межобластного значения.

Специализация предприятий дает возможность закрепить за каждым предприятием выпуск однотипных изделий ограниченных типоразмеров, что способствует росту производительности труда, обеспечивает возможность комплексной механизации и автоматизации производственных процессов и лучшее использование основного технологического оборудования. Различают три основных вида специализации промышленного производства — подетальную, предметную и технологическую. Подетальная специализация предусматривает массовый выпуск предприятием (цехом) ограниченного количества типоразмеров конструктивно и технологически однородных изделий. Такое производство целесообразно организовывать в районах сосредоточенного строительства с большой потреб-

ностью в тех или иных изделиях, а также при изготовлении сложных конструкций, требующих специального оборудования и высококвалифицированных кадров. Предметная специализация предусматривает массовый или крупносерийный выпуск предприятием комплектов изделий для типовых зданий или сооружений. При этом отдельные цеха и участки на таких предприятиях могут иметь подетальную специализацию. Типичным представителем предприятий с предметной специализацией являются заводы крупнопанельного домостроения. Технологическая (постадийная) специализация предусматривает обособление отдельных стадий производства в пределах отдельного предприятия, которое призвано снабжать изготавливаемой продукцией группу других предприятий.

Кооперирование предприятий — установление между ними постоянных производственных связей на основе согласованных производственных программ и графиков взаимной поставки продукции. Различают два вида кооперирования: подетальное и технологическое. При подетальном кооперировании головное предприятие получает от предприятия-смежника отдельные детали и конструкции, которые затем использует при изготовлении своей продукции. Примером такого кооперирования может служить поставка столярных изделий с деревообрабатывающих предприятий на домостроительные комбинаты или заводы крупнопанельного домостроения. При технологическом кооперировании одно предприятие поставляет другому полуфабрикаты или выполняет отдельные услуги. Например, обеспечивает подачу электроэнергии, пара, выполнение ремонтно-наладочных работ.

Комбинирование производства предполагает всесторонние технико-экономические связи между отдельными предприятиями, имеющими единый управленческий аппарат.

Необходимым условием развития специализации, кооперирования и комбинирования является высокая концентрация производства, создающая наиболее благоприятные условия для применения более мощного высокопроизводительного оборудования, внедрения современных технологических процессов, автоматизации производства и управления предприятием. Кроме того, концентрация производства, как правило, позволяет снизить удельные затраты на строительство зданий и сооружений основного производства и особенно объектов вспомогательного и обслуживающего назначения, более экономично расходовать сырье, топливо и другие материально-энергетические ресурсы, организовывать промышленное использование отходов основного производства.

Основными факторами, влияющими на рациональное размещение промышленных предприятий в экономическом районе, являются: наличие материально-сырьевых ресурсов и благоприятных условий их добычи и переработки; имеющаяся топливно-энергетическая база или благоприятные условия для ее создания; наличие транспортных связей, обеспечивающих перевозку в необходимых объемах сырья, материалов и готовых изделий; наличие подрядных организаций, способных в установленные сроки построить запланиро-

ванные предприятия; наличие трудовых ресурсов, требующихся для комплектования эксплуатационного персонала создаваемых предприятий; имеющийся жилищный и культурный фонд.

При этом следует учитывать, что предприятия, работающие на привозном сырье, продукция которых отличается массовостью потребления и ограниченной транспортабельностью (заводы сборного железобетона, деревообрабатывающие комбинаты и т. п.), следует размещать в местах наибольшего сосредоточения строительства с учетом перспективы развития данного района и транспортных связей. Предприятия, потребляющие большое количество сырья (дробильно-сортировочные, кирпичные заводы и т. д.), целесообразно располагать ближе к местам его добычи. Предприятия, продукция которых требует быстрой доставки ее на строительство и укладки в дело (бетонорастворные заводы и установки), располагаются, как правило, в районе строительства или около строящихся объектов. К общим требованиям, учитываемым при размещении нового предприятия, относятся противопожарные и санитарно-технические.

Оптимальный вариант территориального размещения предприятий базы выбирается по минимуму приведенных затрат на производство и транспортирование готовой продукции потребителю. Сумма приведенных затрат (Π_k) на производство и транспортирование продукции при одинаковом ее качестве для каждого сравниваемого варианта

$$\Pi_k = C_k + E_n K_k,$$

где C_k — себестоимость единицы k -го вида продукции в производстве и при транспортировании; E_n — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений; K_k — удельные капитальные вложения, отнесенные на единицу k -го вида продукции в производстве и при транспортировании.

Задача оптимального планирования развития и размещения предприятий индустриальной базы строительства с учетом максимального их приближения к источникам сырья и потребителям и полного использования установленных производственных мощностей решается методом линейного программирования с применением ЭВМ. Решение задачи в этом случае состоит из следующих этапов: установление качественных закономерностей и ограничивающих условий данной отрасли производства; выбор экономической оценки оптимальности, т. е. количественного показателя, наиболее полно отражающего общий критерий экономической эффективности; экономико-математическая постановка задачи и выбор модели; сбор и обработка исходной информации и комплексная оценка затрат по вариантам; выбор алгоритма решения, составление исходных матриц и оптимизация плана; экономическая интерпретация полученного математического решения, его анализ и оценка экономической эффективности. Важнейшим этапом работы при этом является построение математической модели-задачи, которая может иметь несколько разновидностей.

В зависимости от характера и состава исходных данных предлагаемых вариантов развития и размещения отдельных предприятий, входящих в расчетную схему, различают задачи с дискретными и непрерывными переменными. В задачах с дискретными переменными на основе предварительного технико-экономического анализа разрабатывается несколько вариантов расширения и реконструкции действующих предприятий либо строительства новых предприятий различной мощности и структуры производства. Затем по каждому рассматриваемому варианту определяются затраты на производство и транспортировку сырья и готовой продукции, которые вводятся в расчетную матрицу. Данный метод применяется в тех случаях, когда набор вариантов мощности и структуры предприятий регламентируется нормативными документами, действующими типовыми проектами, установленной номенклатурой производства.

В задачах с непрерывными переменными не рассматриваются отдельные варианты развития и размещения предприятий, а устанавливаются допустимые границы (критерии) изменения отдельных их параметров. Например, пределы изменения мощности предприятий, дальности транспортирования сырья и готовой продукции и т. п. Формирование вариантов в этом случае осуществляется в процессе решения задачи. Так, например, мощность предприятия устанавливается на основе нелинейной зависимости себестоимости продукции от объемов производства по критерию минимальных затрат на производство всей продукции.

Задача с непрерывными переменными свободна от субъективного подхода к установлению вариантов мощностей и структуры предприятий, и потому ее использование наиболее предпочтительно, когда определение оптимальных размеров предприятия и их размещение осуществляется первично, на стадии проектирования при отсутствии заранее разработанных типовых проектов.

В математических моделях развития и размещения промышленных предприятий обязательно учитываются производственные и транспортные расходы. Такие модели называются производственно-транспортными. Критерием оптимальности в этом случае являются минимальные транспортные затраты по перевозке сырья и готовой продукции с учетом себестоимости их производства. В тех же случаях, когда рассматриваемые предприятия расположены недалеко друг от друга и транспортные издержки невелики, их можно не включать в расчеты. Модели при этом называются производственными.

По отношению к количеству видов продукции, включаемых в модели, задачи размещения можно подразделить на однопродуктовые, многопродуктовые и многоотраслевые. Первые используются при размещении предприятий, производящих однородную продукцию, например товарный бетон, строительный раствор, кирпич и др. Многопродуктовые и многоотраслевые задачи служат для выбора оптимальных вариантов размещения предприятий, выпускающих два и более вида продукции. Эти же задачи используются при

оптимизации межотраслевых и межрайонных систем. При решении задач развития и размещения предприятий многопродуктовых отраслей устанавливаются не только места размещения предприятий и их общая мощность, но и состав предприятия по технологическим линиям и схемы прикрепления поставщиков к потребителям по видам изделий (материалам).

Если при построении моделей размещения учитываются только связи предприятий с поставщиками сырья и полуфабрикатов либо только с потребителями продукции, то такие модели называются одноэтапными. В тех случаях, когда учитываются и те и другие связи, — многоэтапными. В многоэтапных моделях могут возникать многовариантные связи между предприятиями разных типов и на разных этапах. Поэтому эти задачи нельзя решать по каждому этапу отдельно, так как оптимальный вариант должен удовлетворять общему критерию оптимальности задачи, а не частным критериям на каждом этапе. В качестве примера решения такой задачи может служить система, включающая ряд заводов по производству сборных железобетонных изделий и их территориальное расположение по отношению, с одной стороны, к строительным площадкам — потребителям продукции и, с другой — к источникам сырья (карьерам песка, щебня, цементным заводам и т. п.).

Задачи на размещение можно также подразделить на динамические, когда учитывается развитие системы предприятий во времени, и статические, учитывающие сложившиеся условия на какой-либо определенный период времени. В общем виде задача оптимального планирования развития и размещения предприятий многопродуктовой отрасли математически формализуется в виде оптимизационной модели, состоящей из целевой функции, выражающей критерий оптимальности, и системы ограничений, определяющих область допустимых значений переменных.

В модели приняты следующие обозначения: i — номера рассматриваемых предприятий-поставщиков ($i=1, 2, 3, \dots, m$); j — номера рассматриваемых пунктов потребления продукции ($j=1, 2, 3, \dots, n, n+1$), где n — число реальных пунктов потребления и $n+1$ — номер фиктивного пункта потребления; k — номера видов продукции ($k=1, 2, 3, \dots, l$); C_{ik} — приведенные удельные затраты на производство k -го вида продукции на i -м предприятии; C_{ijk} — приведенные удельные затраты на доставку k -го вида продукции от i -го предприятия-поставщика в j -й пункт потребления; X_{ik} — мощность i -го предприятия-поставщика по выпуску k -го вида продукции; X_{ijk} — искомый объем поставок k -го вида продукции из i -го предприятия-поставщика в j -й пункт потребления продукции; B_{jk} — заданная потребность k -го вида продукции в j -м пункте потребления.

Целевая функция
$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^l X_{ijk} (C_{ik} + C_{ijk}) \rightarrow \min.$$

При минимизации целевой функции соблюдаются следующие ограничения: B_{jk} — потребность каждого j -го пункта потребления в k -м виде продукции должна быть полностью удовлетворена по-