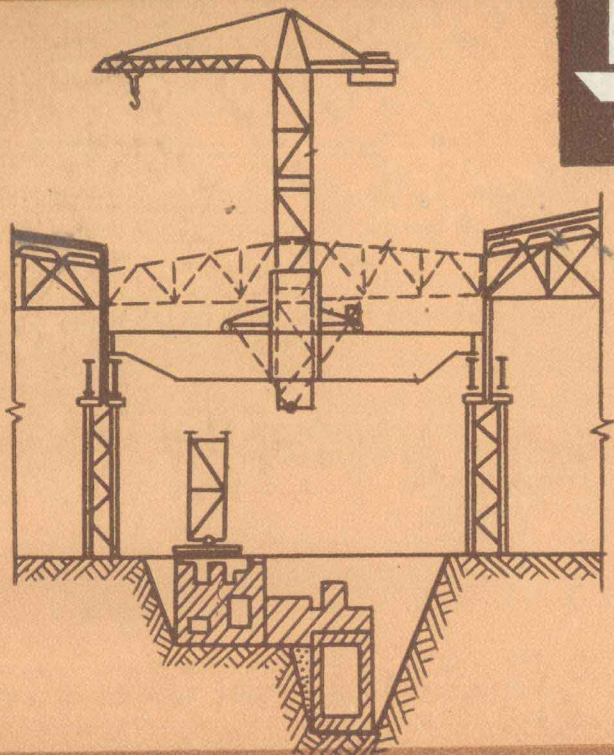


БИБЛИОТЕКА

БС

СТРОИТЕЛЯ



монтажные работы при реконструкции промышленных предприятий

Библиотека строителя

Технический прогресс в строительстве

*Нижниковский Георгий Сергеевич,
Давыдов Виктор Андреевич, Диденко Леонид Михайлович*, кандидаты техн. наук,
Колесник Леонид Андрианович, инж.

Монтажные работы при реконструкции промышленных предприятий

Редактор *Т. Ю. Копачевская*
Обложка художника *М. Н. Харлапова*
Художественный редактор *А. А. Стеценко*
Технический редактор *О. Г. Шульженко*
Корректор *Н. Н. Басенко*

Информ. бланк № 1756

Сдано в набор 31.03.82. Подписано в печать 27.07.82. БФ 03895. Формат 60×90^{1/16}.
Бумага оберточная. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 10,75.
Усл.-кр. отг. 11,125. Уч.-изд. л. 12,45. Тираж 5000 экз. Изд. № 93—81. Заказ № 2—1234.
Цена 75 к.

Издательство «Будівельник». 252053 Киев-53, Обсерваторная, 25.

Киевская фабрика печатной рекламы им. XXVI съезда КПСС, 252067 Киев. 67, Выборг-
ская, 84.

**М77 Монтажные работы при реконструкции промышленных пред-
приятий / Г. С. Нижниковский, В. А. Давыдов, Л. М. Диденко,
Л. А. Колесник. — К.: Будівельник, 1982. — 172 с., ил. — (Б-ка
строителя. Техн. прогресс в стр-ве). — Библиогр.: с. 169—170.**

В книге рассмотрены особенности монтажных работ при расширении и рекон-
струкции промышленных предприятий, основные схемы организации монтажа строи-
тельных конструкций, вопросы выбора и расстановки монтажных механизмов. Обоб-
щаются передовые методы труда, технология монтажа и демонтажа строительных
конструкций и технологического оборудования, описаны основные задачи по охране
труда при реконструкции. Рассчитана на инженерно-технических работников мон-
тажных и проектных организаций.

М 3204000000—106
М203(04)—82 10.82

38.638

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Монтажно-технологические особенности проектных решений реконструируемых промышленных зданий	6
Генеральные планы предприятий и объемно-планировочные решения зданий	6
Конструктивные решения зданий	12
Особенности организации монтажных работ при реконструкции промышленных зданий	20
Проект производства работ	20
Основные организационно-технологические схемы монтажа конструкций	39
Методы организации монтажных работ	54
Технологические особенности использования монтажных средств при реконструкции	65
Самоходные стреловые краны	65
Башенные краны	69
Электромостовые, козловые и кабельные краны	73
Специальные монтажные устройства	79
Вертолеты	81
Простейшие грузоподъемные устройства и такелажное оборудование	83
Методы производства работ при реконструкции	89
Подготовка монтажной площадки к производству работ	89
Ограждающие конструкции и колонны	91
Крановый путь	100
Покрытия	108
Фонарные конструкции	118
Оценка сложности монтажных работ при реконструкции промышленных зданий	123
Основы количественной оценки сложности	124
Оценка сложности проектных решений реконструируемых промышленных зданий	128
Оценка сложности организационно-технологических решений по монтажу конструкций	140
Оценка эффективности организационно-технологических решений при разработке проектов производства работ	150
Охрана труда	154
Общие положения	154
Организация строительной площадки	156
Безопасная эксплуатация машин и механизмов	158
Профилактика электротравматизма	160
Приспособления для безопасного выполнения работ	162
Средства защиты работающих	164
Санитарно-бытовое обслуживание	166
Противопожарные мероприятия	167
Список литературы	169

Г. С. НИЖНИКОВСКИЙ,
В. А. ДАВЫДОВ,
Л. М. ДИДЕНКО, кандидаты техн. наук,
Л. А. КОЛЕСНИК, инж.

монтажные работы при реконструкции промышленных предприятий

38.638
M77

УДК 694/699.8

Монтажные работы при реконструкции промышленных предприятий / Нижниковский Г. С., Давыдов В. А., Диденко Л. М., Колесник Л. А. — Киев: Будівельник, 1982. — 172 с.

В книге рассмотрены особенности монтажных работ при расширении и реконструкции промышленных предприятий, основные схемы организации монтажа строительных конструкций, вопросы выбора и расстановки монтажных механизмов. Обобщаются передовые методы труда, технологии монтажа и демонтажа строительных конструкций, описаны основные задачи по охране труда при производстве реконструкции.

Рассчитана на инженерно-технических работников монтажных и проектных организаций.

Табл. 5. Ил. 49. Библиогр.: 31 назв.

Рецензенты *инженеры П. А. Кольченко, О. Я. Поколенко*

Редакция литературы по специальным и монтажным работам в строительстве
Зав. редакцией *З. Н. Конеева*

М $\frac{3204000000-106}{M203(04)-82}$ 10.82

© Издательство «Будівельник», 1982

ПРЕДИСЛОВИЕ

«Основные направления экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года» намечают одной из главных задач обеспечение поступательного роста экономики путем концентрации капитальных вложений на главных направлениях и, прежде всего, на реконструкции и техническом перевооружении действующих предприятий [1].

Реконструкция, расширение и техническое перевооружение действующих предприятий на современном этапе развития производительных сил выступает как объективная необходимость, обусловленная рядом экономических, технических и социальных факторов.

Экономическая эффективность капитальных вложений в реконструкцию значительно выше, чем в новое строительство. Она определяется, прежде всего, характерной особенностью процесса воспроизводства основных фондов, который носит частичный характер. Если при новом строительстве промышленных предприятий необходимо осуществлять весь комплекс строительно-монтажных работ, начиная с инженерной подготовки территории, возведения основных и вспомогательных сооружений, инженерных коммуникаций, то при реконструкции предполагается только частичное переустройство сооружений и коммуникаций, частичное создание новых основных фондов предприятий. Рациональное использование пассивной части основных фондов позволяет увеличить затраты в активную часть и добиться существенного улучшения технологической структуры капитальных вложений. Так, в результате реконструкции цеха бесшовных труб на Днепропетровском трубопрокатном заводе им. В. И. Ленина объем производства возрос до 41 тыс. т труб в год. При этом удельные капитальные вложения на 1 т составили около 275 р. против 380 р. для нового строительства, т. е. на 28% меньше. Модернизация трубопрокатного стана на Уральском новотрубном заводе позволила увеличить выпуск продукции на 31 % при затратах в 2,5 раза меньших, чем потребовалось бы для строительства нового. На Синарском трубном заводе модернизация двух станов холодной прокатки труб ХТП-75 позволила увеличить их мощность в 1,5 раза при затратах всего 160 тыс. р., что почти в 20 раз меньше, чем требуется для организации нового строительства.

Реконструкция имеет преимущества по сравнению с новым строительством и по таким основным показателям экономической эффективности, как сроки создания мощностей, период их освоения. Так, при реконструкции Череповецкого производственного объеди-

нения «Аммофос» первая очередь сернокислотного производства мощностью 360 т в год (первая нитка) достигла проектной производительности за 6, а вторая очередь — за 4 при нормативном сроке освоения 9 мес.

Таким образом, опережающий рост капитальных вложений в расширение и реконструкцию действующих предприятий выступает как один из существенных факторов повышения эффективности всего общественного производства.

Техническая необходимость реконструкции вызвана ускоренным моральным и физическим износом, как активной, так и пассивной частей основных фондов. По оценкам специалистов срок морального износа оборудования в условиях ускорения темпов научно-технического прогресса составляет 7—8 лет. При нормативном сроке эксплуатации 80—100 лет, срок службы зданий и сооружений горячих цехов черной металлургии составляет 40—60 лет, а в ряде цехов с повышенным температурно-влажностным режимом снижается до 30—40 лет. Таким образом, промышленные здания в период эксплуатации должны претерпевать 5—8-кратное обновление технологического оборудования, которое, в большинстве случаев, вызывает изменения в объемно-планировочных решениях цехов. Кроме этого, появляется необходимость выполнения комплекса работ по восстановлению несущей способности конструкций и повышению долговечности зданий и сооружений.

При реконструкции промышленных объектов, когда заменяется старое технологическое оборудование и технологические линии новыми с большей единичной мощностью, внедряются более производительные высокомеханизированные и автоматизированные технологические процессы, достигается более эффективное использование производственных площадей, повышается эффективность использования капитальных вложений.

В старых сложившихся промышленных центрах, насыщенных предприятиями, построенными еще в предвоенные годы, реконструкция часто является единственной возможностью дальнейшего совершенствования производственной структуры предприятия, повышения производительности труда, качества выпускаемой продукции, решения ряда производственно-бытовых вопросов.

Различие в характере воспроизводства вызывает существенное отличие реконструкции от нового строительства в области проектных решений, технологического процесса строительства, накладывает большое число пространственных и временных ограничений при производстве строительно-монтажных работ.

Основными факторами, определяющими специфику производства строительно-монтажных работ при реконструкции действующих предприятий, являются: разнотипность конструктивных и объемно-планировочных решений; стесненность строительной площадки; ограниченная возможность применения современных средств механизации; необходимость поэтапного выполнения работ на различных участках; сочетание эксплуатационной деятельности предприятия с производством строительно-монтажных работ; необходи-

мость выполнения работ по разборке старых сооружений или их частей и др.

Степень влияния этих факторов настолько существенна, что эффект от реконструкции не всегда может быть получен. Имеется немало примеров, когда затягивание сроков реконструкции объектов приводило к потере основного преимущества — выигрыша во времени.

Специфические условия реконструкции промышленных предприятий требуют особенно четкого взаимодействия и увязки в работе всех участников строительства: проектных организаций, строительных и монтажных организаций, работников службы эксплуатации, заказчиков и поставщиков конструкций, материалов и оборудования в течение всего периода — от подготовки к строительству до сдачи объекта в эксплуатацию. Такие условия вызывают необходимость более тщательной и качественной разработки проектной документации и документации по организации и производству строительно-монтажных работ, которая должна позволять выполнять реконструкцию индустриальными методами.

Производство работ по реконструкции действующих предприятий требует индивидуального подхода к выбору организационно-технологических решений, специальных знаний и навыков, соответствующей подготовки инженерно-технических работников и производства работ при реконструкции вызывает необходимость учета ряда дополнительных факторов, которые при возведении новых объектов практически не встречаются. Это требует глубокого и целенаправленного изучения вопросов организации и технологии производства работ, а также выявления закономерностей влияния последних на технико-экономические показатели деятельности строительно-монтажных организаций при реконструкции.

Авторы не ставили целью всестороннее освещение организации и технологии монтажных работ при реконструкции промышленных предприятий. Основное внимание уделено вопросам, отличающим работы по реконструкции от работ при новом строительстве. Приведенный в книге материал отражает специфику производства работ при реконструкции только одноэтажных промышленных зданий, как наиболее массового объекта промышленного строительства. Изучение особенностей проектных решений и обобщение опыта производства монтажных работ выполнено на примерах реконструкции прокатных, трубных сталеплавильных и сталелитейных цехов ряда металлургических и машиностроительных заводов.

Значительное место в настоящей книге отведено вопросам многофакторной оценки сложности проектных решений объектов и организационно-технологических решений по их монтажу, облегчающей работу проектно-технологических организаций по выбору и обоснованию эффективных решений по производству монтажных работ.

Предисловие, главы «Монтажно-технологические особенности проектных решений реконструируемых промышленных зданий»,

«Технологические особенности использования монтажных средств при реконструкции», «Оценка сложности монтажных работ при реконструкции промышленных зданий» написаны В. А. Давыдовым; глава «Особенности организации монтажных работ при реконструкции промышленных зданий» — В. А. Давыдовым и Л. А. Колесником; «Методы производства работ при реконструкции» — Г. С. Нижниковским; «Охрана труда» — Л. М. Диденко.

МОНТАЖНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

В условиях нового строительства типовое проектирование является основой типизации методов производства монтажных работ. Это обуславливает высокую эффективность монтажных процессов в результате создания серии монтажных механизмов и технологической оснастки, приспособленных к возведению зданий, тщательной отработке рабочих операций в связи с их частой повторяемостью, сокращения времени и затрат на подготовку монтажных площадок, рабочих мест и др.

Иная ситуация возникает при реконструкции существующих зданий, проектные решения которых основывались на других принципах. Повышенная плотность застройки предприятий, индивидуальность объемно-планировочных и конструктивных решений зданий, а также необходимость совмещения монтажных работ с основной деятельностью предприятий требуют индивидуального подхода к принятию организационно-технологических решений по производству строительно-монтажных работ, учитывающего специфику конкретных условий каждого реконструируемого объекта.

ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ПЛАНЫ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ ЗДАНИЙ

Генеральные планы большинства существующих промышленных предприятий формировались десятилетиями. Ускоренный рост промышленного и жилищного строительства в настоящее время привел к тому, что предприятия, расположенные в прошлом на окраинах городов, оказались окруженными со всех сторон другими предприятиями, жилыми зданиями, транспортными магистралями.

Совершенствование производства и наращивание его мощностей, требующие расширения старых и строительства новых цехов, в условиях ограниченной территории заводов приводит к повышенной, по сравнению с существующими нормативами, плотности застройки.

Реконструируемые цехи расположены в непосредственной близости от действующих цехов и технологически взаимосвязаны с ними системами инженерного обеспечения (железные дороги, трубопроводы, эстакады промышленных проводов, линии электропередач и др.). Стесненность заводских территорий создает большие неудоб-

ства при производстве монтажных работ, когда требуется использование крупногабаритных монтажных кранов, устройство площадок для складирования конструкций и их укрупнительной сборки. Нередки случаи, когда для установки и перемещения монтажных кранов необходимо выполнить большой комплекс работ по переносу действующих коммуникаций, защите существующих сооружений от возможных повреждений при производстве монтажных работ. В особо стесненных условиях для установки кранов устраивают специальные сооружения, эстакады и др. Ограничение свободы маневрирования при работе кранов приводит к выполнению лишних операций и снижению эффективности их использования. Площади, выделяемые для складирования конструкций, не обеспечивают, в ряде случаев, хранение не только нормативных, но даже текущих запасов. Поэтому приходится организовывать промежуточные склады, располагаемые иногда за пределами заводской территории. При этом в монтажный процесс вовлекаются дополнительные грузоподъемные и транспортные средства, увеличивается себестоимость работ.

Необходимость установки нового оборудования и стремление максимально использовать существующие здания приводят к тому, что реконструкции подвергаются отдельные части цехов, находящиеся на различном расстоянии друг от друга. Кроме того, реконструкция какого-либо основного производства предприятия, предусматривающая наращивание его производственной мощности, почти всегда сопряжена с расширением и реконструкцией объектов обслуживающего и вспомогательного назначения. Территориальная разобщенность монтажных площадок и малообъемность работ на них являются причиной частых перестановок монтажных кранов, увеличения затрат на организацию и ликвидацию рабочих мест, нарушения ритмичности и непрерывности монтажного процесса.

Многие промышленные предприятия, и в частности, металлургические, имеют хорошо развитую внутризаводскую сеть железных дорог. Зачастую действующие пути проходят через монтажную зону реконструируемых пролетов. Специфика ряда производств может требовать бесперебойной работы железнодорожного транспорта, в связи с чем вынос путей из монтажной зоны невозможен, а использование их для доставки строительных конструкций всегда ограничено во времени и производится в «окна», назначаемые дирекцией предприятия.

Внутризаводская сеть автомобильных и железных дорог мало приспособлена для транспортирования монтажных кранов и крупногабаритных конструкций: проезды заужены, скорость передвижения ограничена, радиусы поворотов недостаточны для вписывания транспортных средств с длинномерными конструкциями, высотные габариты ограничены проходящими над дорогами трубопроводами и эстакадами. Пересечение маршрутов транспортирования строительных конструкций с действующими автомобильными и железными дорогами требует устройства и содержания охраняемых переездов, увеличивает продолжительность транспортного цикла.

В связи с ограниченной доступностью к реконструируемым пролетам иногда приходится транспортировать строительные конструкции через пролеты с действующим производством, а в отдельных случаях даже подтаскивать волоком с помощью лебедок и тракторов.

В то же время при реконструкции промышленных предприятий проявляется ряд особенностей, позволяющих значительно уменьшить по сравнению с новым строительством затраты по подготовке

площадки к производству работ, транспортные и складские расходы. К таким особенностям относятся: наличие источников инженерного обеспечения монтажных работ; разветвленная сеть автомобильных и железных дорог; возможность использования внутризаводских и внутрицеховых транспортных и грузоподъемных средств; возможность использования для складирования конструкций складов предприятия; широкая сеть пунктов бытового обслуживания рабочих и др.

Особенности объемно-планировочных решений при реконструкции вызваны необходимостью и характером сопряжения пристраиваемых или реконструируемых пролетов с существующими пролетами цеха, а также занятостью площади пролетов различными сооружениями (фундаменты под оборудование, тоннели, подвалы) и технологическим оборудованием.

По характеру сопряжения с существующими реконструируемые пролеты могут быть пристраиваемыми, встраиваемыми, соединительными и объемлющими

(рис. 1, а).

Пристраиваемые пролеты возводят с целью увеличения производственной площади реконструируемых пролетов путем их удлинения (тип А1) или расширения (тип А2).

Встраиваемые пролеты возводят с целью замены морально или физически устаревших участков существующих пролетов, а также заполнения производственной площадью свободных разрывов между существующими пролетами в цехах сложной конфигурации. Встраиваемые пролеты могут быть фронтальные (А3), торцовые (А4), угловые (А5) и замкнутые (А6).

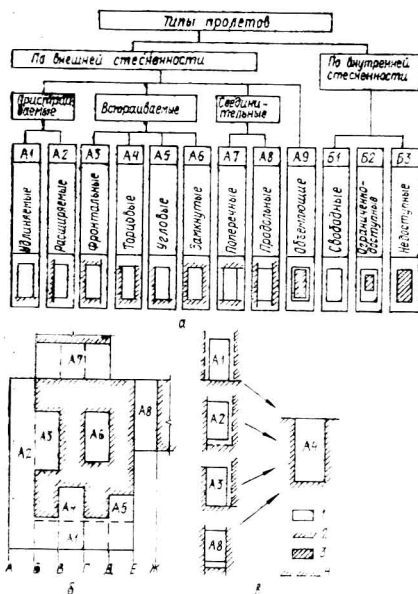


Рис. 1. Типы пролетов, возводимых при реконструкции одноэтажных промышленных зданий:

а — классификация; б — схема разбивки цеха на участки по типам пролетов; в — изменение типа пролета; 1 — габарит монтируемых пролетов; 2 — граница существующих пролетов; 3 — площадь, занятая существующими сооружениями; 4 — граница приближения существующих коммуникаций и сооружений.

Соединительными являются пролеты, возводимые с целью блокирования существующих цехов, а также пролеты, в которых замену существующих конструкций каркаса производят поэтапно участками, последовательно предоставляемыми под монтаж по длине пролета (например, реконструкция и капитальный ремонт мартеновских цехов). Соединительные пролеты бывают поперечными (А7) и продольными (А8).

Объемлющие (А9) — это пролеты, размеры которых в плане полностью перекрывают существующий каркас цеха, подлежащий полной или частичной разборке вследствие морального или физического износа конструкций.

Идентифицировать все множество возможных планировочных решений при реконструкции зданий на основе ограниченного числа типов пролетов можно с помощью двух условий:

условие 1 — реальная схема реконструкции цеха описывается не только одним из типов пролетов, а чаще всего сочетанием различных типов — см. схему разбивки цеха на участки по типам пролетов на рис. 1, б;

условие 2 — приближение к свободным сторонам реконструируемых пролетов существующих цехов и действующих коммуникаций увеличивает внешнюю стесненность и при определенных параметрах должно рассматриваться как переход одного типа пролетов в другой (рис. 1, в).

По степени занятости площади реконструируемого пролета существующими искусственными сооружениями пролеты могут быть свободными (Б1), ограниченно доступными (Б2) и недоступными (Б3).

Свободными являются пролеты, не имеющие на своей площади искусственных сооружений, а также пролеты, степень внутренней стесненности которых не накладывает никаких ограничений на организацию монтажного процесса (транспортирование, складирование, сборку конструкций, перемещение монтажного крана по строительной площадке).

К ограниченно доступным отнесены пролеты, внутренняя стесненность которых накладывает ряд ограничений на организацию монтажного процесса и требует дополнительных затрат на обеспечение перемещения монтажных кранов внутри реконструируемого пролета.

К недоступным относятся пролеты, внутри которых организация монтажного процесса технически невозможна или экономически нецелесообразна.

Примыкание вновь возводимых пролетов к существующим в основном осуществляется по трем схемам, которые приведены на рис. 2.

Выбор той или иной схемы примыкания предопределяется рядом факторов: размерами пролетов и наличием свободной площади, возможностью восприятия существующими конструкциями дополнительных нагрузок от вновь возводимых пролетов, целесообразностью усиления существующих колонн и фундаментов под них,

возможностью ограничения режима работы реконструируемого цеха на время производства монтажных работ, материалом колонн и др.

По схеме I производят примыкание путем усиления существующих колонн сохраняемого пролета установкой дополнительных пролетов подкрановой и надкрановой ветвей. При этом оголовок надкрановой ветви является опорным для стропильной фермы монтируемого пролета.

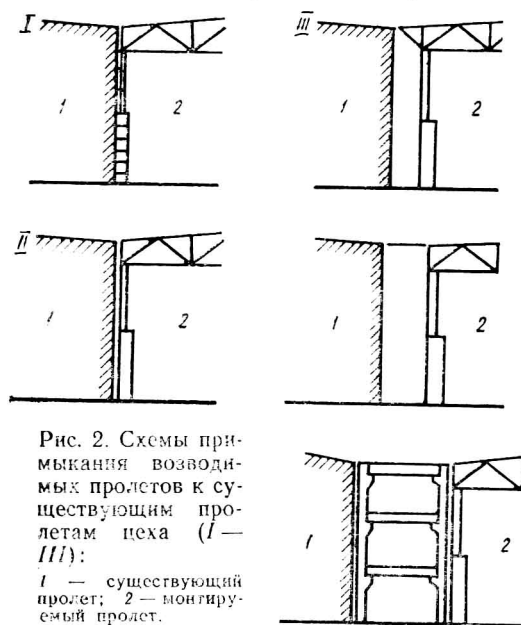


Рис. 2. Схемы примыкания возводимых пролетов к существующим пролетам цеха (I — III): 1 — существующий пролет; 2 — монтируемый пролет.

Если существующая надкрановая часть колонны выдерживает дополнительные нагрузки без усиления, опору стропильных ферм устраивают в виде опорных столиков или кронштейнов, привариваемых к существующей колонне. Для такого конструктивного решения характерна минимальная материалоемкость, но при производстве работ имеются недостатки — необходимость усиления существующих фундаментов под колонны, а также разборки стенового ограждения и устройства временной стены для обеспечения нормальной эксплуатации

реконструируемого здания: высокий удельный вес ручных операций и повышенная трудоемкость, жесткие ограничения работы электромостовых кранов в существующем пролете и др.

При нецелесообразности передачи дополнительных нагрузок на существующие колонны примыкание вновь возводимых пролетов производят по второй или третьей схемам. Применение этих схем примыкания позволяет осуществить весь комплекс работ по монтажу конструкций без раскрытия (демонтажа стеновых панелей) существующего пролета.

В случае примыкания по схеме II предусматривается установка дополнительных колонн непосредственно у существующих. При этом, так же как и при схеме I, требуется усиление или полная замена существующих фундаментов.

В некоторых случаях, когда технология производства реконструируемого цеха не предусматривает передачи полуфабриката или готового продукта из пролета в пролет и размер шага колонн не имеет существенного значения, оси дополнительных колонн могут не совпадать с существующими и колонны устанавливают на самостоятельном фундаменте.

Недостатки второй схемы проявляются в более сложных способах монтажа колонн, требующих принятия мер по предотвращению раскачивания монтируемой колонны и повреждения существующих конструкций, а также в ухудшении условий демонтажа стеновых панелей, т. к. торцы последних оказываются между существующей и смонтированной колоннами.

Наиболее благоприятные условия для производства монтажных работ и обеспечения бесперебойной работы реконструируемого цеха создаются тогда, когда примыкание вновь возводимых пролетов осуществляется через пролет-вставку (схема III). Ширина пролета-вставки составляет, как правило, 3—6 м. Конструктивное решение перекрытия пролета и сопряжения его с существующими конструкциями бывает двух типов: с применением в основном пролете консольных стропильных ферм, перекрывающих консольной частью пролет-вставку, и использованием мелкогабаритных балок перекрытия пролета-вставки. Для второго решения характерен ряд недостатков по сравнению с первым: увеличивается количество мелкогабаритных монтажных элементов, что снижает выработку и коэффициент использования кранов по грузоподъемности; появляется необходимость выполнения комплекса работ по устройству мест опирания балок перекрытия на существующие конструкции цеха.

Эффективность устройства пролетов-вставок возрастает в случае рационального использования их для технологических целей. Так, проектом реконструкции завода «Лентрублин» в Ленинграде было предусмотрено на этажах пролета-вставки шириной 5 и высотой 16 м разместить все инженерные коммуникации (электрокабельное хозяйство, вентиляционные и сантехнические установки); контрольно-измерительные приборы и приборы автоматики и помещения постов управления нового и старого цехов. В пролете устроены также технологические проезды, связывающие новый и старый литейные цехи. Такое размещение инженерных коммуникаций позволило сократить затраты труда на их устройство на 3150 чел.-дней и стоимость работ на 232 тыс. р.

Необходимость сопряжения пристраиваемых и перестраиваемых пролетов цеха с существующими, а также специфика ряда промышленных производств, требующая точной планово-высотной увязки старой и возводимой частей зданий, вынуждают подгонять размеры вновь проектируемых пролетов под существующие, а в ряде случаев и копировать их. Этим объясняется большая разнотипность объемно-планировочных решений реконструируемых зданий.

Объемно-планировочные решения зданий характеризуются площадью реконструируемых частей, размерами пролетов, числом однотипных пролетов, их унификацией, шагом колонн и др.

Площадь возводимых при расширении и реконструкции частей зданий в десятки раз меньше, чем вновь строящихся цехов. Так, для прокатных и трубных цехов она составляет от 1 до 50 тыс. м², в то время, как при новом строительстве — от 30 до 200 тыс. м² и более. Следствием этой особенности является более частая, чем при новом строительстве, передислокация монтажных механизмов, повышение

удельных единовременных затрат (предмонтажных и последемонтажных) и др.

При новом строительстве основными для главных зданий являются пролеты шириной 30 и 36 м, занимающие 97,2% общей площади. При расширении и реконструкции доля площади, занимаемая такими пролетами, снижается до 30%, значительно возрастает доля площади, занимаемой пролетами небольшой ширины. Например, для предприятий металлургической промышленности ширина пролетов составляет 2,5—42 м и имеет 28 типоразмеров. Высота пролетов до низа стропильных ферм от 10 до 22 м. При этом около 60% общей площади занимают пролеты высотой 12—15 м.

Шаг колонн реконструируемых зданий изменяется от 6 до 36 м. Так, цехи довоенной постройки (например, Кировского завода в Ленинграде, металлургического завода им. Петровского в Днепропетровске имеют шаг колонн 6,25; 8,31; 10,5; 12,7 и др.).

В связи с изменением объемно-планировочных решений при расширении и реконструкции промышленных предприятий часто возникает необходимость демонтажа существующих частей зданий. Объем и характер демонтажа имеют в каждом случае свои особенности. Так, при возведении пристраиваемых (типа А1, А2) и соединительных (типы А7, А8) пролетов демонтируют, как правило, стеновое ограждение на участке примыкания к существующим. Иногда ограничиваются только устройством технологических проемов в стеновом заполнении. При возведении остальных типов пролетов демонтажу подлежат или отдельные конструкции пролетов (элементы покрытия, покрытие в целом, подкрановые балки) или же пролеты полностью.

Демонтажным работам практически всегда сопутствует комплекс работ по обеспечению устойчивости сохраняемых частей зданий, эксплуатация которых продолжается в период реконструкции.

К особому виду реконструкции (на стадии монтажных работ) следует отнести тот случай, когда в реконструируемом здании изменение его геометрических параметров производится без демонтажа существующих конструкций — подъем на новую отметку покрытия, подкрановых балок, вывешивание колонн, расширение пролетов и др. По своей сложности этим работам аналогична также выборочная замена в существующих пролетах отдельных конструктивных элементов в связи с их физическим или моральным износом. В этих случаях крайняя ограниченность высотных и плановых габаритов здания исключает возможность применения современных монтажных механизмов и приводит к необходимости использования простейших грузоподъемных механизмов, такелажного оборудования и специальных монтажных средств.

КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ЗДАНИЙ

В процессе реконструкции приходится заменять или усиливать элементы каркаса, имеющие различные конструктивные параметры.

Колонны чаще всего применяют металлические, реже — железобетонные.

бетонные. Масса колонн колеблется от 1 до 25 т. Например, для предприятий металлургической промышленности колонны массой от 1 до 8 т составляют до 45, массой 8—12 т — до 26, массой 12—18 т — до 20, массой 18—25 т — около 10% общего количества монтируемых колонн. Более частое применение при реконструкции колонн небольшой массы, чем при новом строительстве, объясняется в основном двумя факторами: значительной долей колонн, устанавливаемых с шагом 6 м; спецификой конструктивных решений пристраиваемых и встраиваемых пролетов. Уменьшение единичной массы колонн при реконструкции промышленных предприятий приводит к снижению эффективности использования монтажных механизмов, натуральной и стоимостной выработки.

В ряде случаев при реконструкции производят усиление колонн в связи с увеличением эксплуатационных нагрузок, или их физическим износом, а также изменение их конструктивного решения при необходимости увеличения высоты цеха, установки на новую отметку электромостовых кранов, пристройки к существующим пролетам новых, изменении ширины пролета и шага колонн и др. При этом наращивают оголовки колонн, вырезают отдельные ее части, устанавливают дополнительные вставки на подкрановые ветви или дополнительные подкрановые ветви и т. п. Так, при реконструкции рельсобалочного цеха Ждановского металлургического завода «Азовсталь» для повышения отметки головки подкранового рельса было произведено наращивание существующей подкрановой ветви на 3 м. Наращиваемая часть выполнена из сварной двутавровой стойки, опирающейся на существующую подкрановую ветвь и закрепленной в верхней части к стволу надкрановой части колонны. Оригинальность конструктивного решения дополнительной подкрановой ветви заключалась в том, что последняя выполнена наклонной. Такое решение позволяло избежать или уменьшить объем трудоемких работ по усилению существующего фундамента. Подкрановая ветвь запроектирована из сварного двутаврового профиля, в нижней части имеет опорную пластину размером 900×500×50 мм, с помощью которой на болтах крепится к фундаменту. Ограничение расчетной свободной высоты ветви обеспечивается закреплением ее к существующей колонне горизонтальными элементами из швеллера № 12.

В последнее время проектировщиками и монтажниками разработаны рациональные конструктивные решения, позволяющие выполнить весь комплекс работ по увеличению шага колонн без демонтажа конструкций покрытий, переопирая их оголовки на специальные поддерживающие конструкции и при необходимости усиления их. Такое решение было воплощено при реконструкции участка печей высокотемпературного нагрева трансформаторной стали «2300/1700» на Челябинском металлургическом заводе и цеха бесшовных труб Днепропетровского трубопрокатного завода им. Ленина [14, 30].

В первом случае на участке нагрева печей предстояло увеличить шаг существующих колонн с 6 до 17—18 м. В качестве основного

был принят вариант демонтажа нижних частей колонн с подведением под подкрановые балки и верхние части колонны специальной поддерживающей рамы (рис. 3, б). Конструктивно поддерживающая рама состояла из пяти плоских и одной пространственной стоек, устанавливаемых на новые фундаменты. На стойках по обе сто-

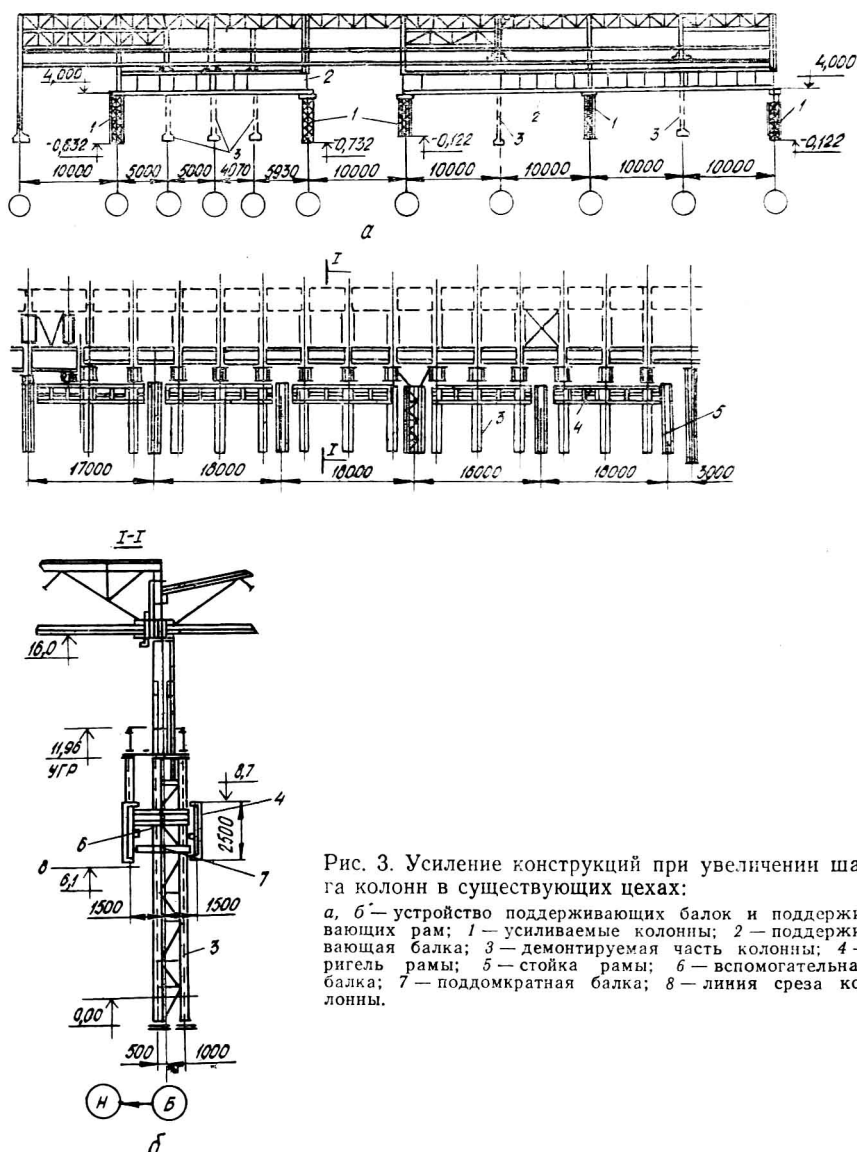


Рис. 3. Усиление конструкций при увеличении шага колонн в существующих цехах:

а, б — устройство поддерживающих балок и поддерживающих рам; 1 — усиливаемые колонны; 2 — поддерживающая балка; 3 — демонтируемая часть колонны; 4 — ригель рамы; 5 — стойка рамы; 6 — вспомогательная балка; 7 — поддомкратная балка; 8 — линия среза колонны.

роны от существующих колонн устанавливались главные поддерживающие балки. Между собой балки соединяли системой горизонтальных связей по верхним и нижним поясам. Между главными под-