

Е. Б. Морозова

**ПРОМЫШЛЕННОЕ ЗДАНИЕ
В ИСТОРИИ АРХИТЕКТУРЫ**

**Минск
БНТУ
2017**

УДК 725+72.03

Морозова, Е. Б. Промышленное здание в истории архитектуры /
Е. Б. Морозова. – Минск : БНТУ, 2017. – 303 с. ISBN 978-985-583-153-3.

История промышленного здания как основной типологической единицы промышленной архитектуры рассматривается на материале общемировой практики строительства и во временных рамках трехсотлетнего существования архитектуры промышленного производства. Новационные принципы организации пространства, обусловившие появление каждого нового типа промышленного здания, оказали большое влияние на формирование не только промышленной, но и гражданской архитектуры. Историческая ретроспектива этого процесса позволяет понять механизмы формообразования производственных и ряда общественных зданий и сооружений, особенности их пространственной организации, а также направления их возможного развития в будущем.

Для архитекторов и специалистов в области промышленного строительства.
Ил. 271. Библиогр. 208 назв.

Рекомендовано к изданию научно-техническим советом
Белорусского национального технического университета
(протокол № 9 от 30 октября 2017 г.)

Рецензенты:

Х. Г. Надырова – доктор архитектуры, профессор
(Казанский государственный архитектурно-строительный университет,
Казань, Россия)

А. С. Шамрук – доктор искусствоведения
(ГНУ Центр исследований белорусской культуры, языка и литературы
НАН Беларуси)

ISBN 978-985-583-153-3

© Морозова Е. Б., 2017
© Белорусский национальный
технический университет, 2017

ВВЕДЕНИЕ

Промышленное здание — это архитектурный объект, предназначенный для осуществления трудовых, производственных процессов. Определение «промышленное» уточняет характер процесса, производственный процесс становится промышленным при широком использовании машин и механизмов, при разделении процесса на технологические операции, постановке его «на поток», когда объемы выпускаемой продукции резко увеличиваются, и появляется так называемое серийное производство. Именно такой способ производства стал необходимой базой формирования капиталистической формации в развитии человеческого общества, и, применительно к архитектуре, именно такой способ производства потребовал организации особого пространства для своей реализации. Так появилось промышленное, или в более широком смысле, производственное здание*.

Промышленное здание как типологическая единица отражает функциональную типологию, на сегодняшний день ведущую в области архитектурных знаний. Ее основополагающий принцип заключается в том, что сооружения конкретного назначения имеют определенную технологию процессов жизнедеятельности, различные по назначению сооружения имеют разные технологии и, как следствие, разные материальные, пространственные и художественно-образные характеристики [56].

* Понятие «архитектура производственных объектов» является более широким, чем понятие «промышленная архитектура», поскольку не все производственные процессы могут быть промышленными [58].

Появившись сравнительно недавно среди архитектурных объектов, в начале XVIII в., промышленное здание сразу же обнаружило революционность способа организации пространства, и это распространялось не только на его объемно-планировочную структуру, но и на художественную составляющую. Огромные здания необычного внешнего вида за 15—20 лет заполнили сельские ландшафты Великобритании, страны их первого появления, а с начала XIX в. эти неуклюжие и по своему величественные строения стали играть заметную роль в застройке европейских и североамериканских городов.

Промышленное здание, как часть промышленной архитектуры, в своем историческом развитии постоянно демонстрировало большое участие в освоении инженерно-технических достижений и формировании новых тектонических систем, а также на отдельных исторических отрезках времени демонстрировало и ведущую стилеобразующую роль в художественном развитии архитектуры. Именно здесь появилось и затем стало достоянием остальных областей архитектуры большое количество нововведений и новаций — от пространственно-конструктивных усовершенствований до формирования новых идей и художественных представлений, а также стилистики и мировоззрения XX в. Американский архитектор Ф. Л Райт, размышляя о потомках и их представлениях об архитектуре XX столетия, писал, что «только наши промышленные здания могли бы что-либо толком рассказать о нас» [53, с. 168—199].

Сегодня процесс привнесения нового в архитектуру из практики промышленного проектирования, и прежде всего, архитектурно-планировочной, пространственной и композиционно-художественной организации промышленного здания, продолжается. Рефлексивность всех областей зодчества обеспечивает взаимообмен идеями и новациями, делает его продуктивным и способствующим дальнейшему развитию архитектуры в общемировом масштабе.

Материал монографии представлен в историческом контексте, каждая глава повествует об отдельном временном периоде в формировании промышленного здания, все вместе главы составляют общий дискурс более чем трехсотлетнего развития архитектуры промышленного здания и современных тенденций его дальнейшего поступательного движения на обозримую перспективу.





ГЛАВА 1

XVIII — начало XIX в. Появление и формирование

1.1. Условия появления

Архитектура как искусственная среда, формирующая пространство для жизнедеятельности человека, всегда включала объекты различного функционального назначения. «Все жизненные процессы имели свою архитектуру», — писал М. Г. Бархин [8, с. 17]. Среди этих процессов находились и трудовые процессы, целью которых было создание материального продукта. Объекты для таких процессов получили название производственных, и поскольку производство всегда присутствовало в человеческом обществе, места для него также существовали практически всегда.

Принято считать, что дифференциация производственных объектов началась в античном обществе. Однако долгое время эти постройки по своим пространственным характеристикам кардинально не отличались от жилых или общественных зданий, и в целом не являлись объектами специального проектирования. Производственные процессы можно было разместить прямо в жилом доме, на одном из его этажей, либо в пристроенном помещении. Так жили ремесленники, формируя в поселениях целые улицы и районы — слободы (рис. 1.1.1). Опасные или «неудобные» для жителей процессы располагались в отдельных зданиях — кузницы, скотобойни и проч.



Рис. 1.1.1. Дома ремесленников в Ивье, Беларусь



Рис. 1.1.2. Хозяйственная постройка, Брестская область, Беларусь

В сельской местности возводились специальные строения: амбары, мельницы, клуны, — их называли хозяйственными постройками (рис. 1.1.2, 1.1.3). Все эти строения хотя и имели иногда несколько большие по сравнению с жилищем планировочные параметры, тем не менее, были, как правило, все же невелики, а главное — приемы организации их внутреннего пространства не отличались от используемых в жилом строительстве.



Рис. 1.1.3. Хозяйственная постройка, Витебская область, Беларусь

В XVII — начале XVIII в. в ряде европейских стран крупные землевладельцы, а также отдельные представители только формирующегося класса буржуазии стали строить достаточно большие здания, где размещались производственные предприятия — мануфактуры. Но и они с точки зрения организации пространства не отличались от жилого строительства, напоминая скорее загородные усадьбы (рис. 1.1.4, 1.1.5). Коро-

левские мануфактуры по производству гобеленов, фарфора, мебели во Франции, Великобритании, Германии представляли собой одно-, двух-, иногда и более этажные постройки, внутри которых анфиладно располагались просторные залы, где рабочие были заняты ручным трудом [161, с. 274]. Севрская мануфактура, например, состояла из протяженного, четырехэтажного зданиями с двумя боковыми павильонами. Фасады были выполнены в палладианском стиле, внутреннее пространство формировали залы разных размеров, переходившие один в другой.

Сходство пространственной организации мануфактур с помещичьими усадьбами подчеркивалось устройством достаточно часто в мануфактурах жилых помещений, где жили рабочие, так же как слуги в помещичьем доме [144, с. 35] (рис. 1.1.6). Например, бумажная мануфактура на реке Мяделке, постро-



Рис. 1.1.4. Мануфактура в Минске, Беларусь



Рис. 1.1.5. Мануфактура в Минске, Беларусь

енная А. Тызенгаузом в его белорусском имении Поставы, по описи 1783 г. представляла собой деревянное одноэтажное здание с высокой гонтовой крышей изломанного профиля. Кроме двух производственных помещений — для очищения и тербления сырья и для изготовления бумаги, имелись людская, кухня, пекарня и жилые комнаты, на чердаке был устроен склад [39]. В крупных мануфактурах такие жилые помещения



Рис. 1.1.6. Мануфактура в Минске, Беларусь

для рабочих могли занимать верхний этаж, что очень походило на размещение челяди во дворце.

Радикальные перемены, повлекшие за собой изменения в пространственной организации производственных построек, берут свой отсчет с конца XVII в. Ручной труд уже не мог обеспечить необходимых обществу объемов товарной продукции, постоянное совершенствование приемов и способов производства привело к созданию и введению в производственный процесс машин, работающих от внешнего источника энергии, а не от мускульной силы рабочего.

Началось формирование нового способа производства, в основе которого лежало широкое использование машин и механизмов, заменяющих труд рабочего. Возможность использовать однотипные машины для отдельных этапов технологического процесса обусловила его деление на операции и закрепление за ними определенного круга работающих. Весь производственный процесс теперь превращался в систему последовательного прохождения стадий производства, причем выполнение рабочими ограниченного круга операций включало их труд в общую систему на правах производственной единицы «человек-машина».

Времена ремесленника, представляющего весь процесс целиком, все его составляющие операции, к которым можно было вернуться в любое время в процессе производства, стремительно уходили. Работающие четко разделились на управляющих, знающих процесс целиком и отслеживающих его выполнение, и непосредственно производящих*, занимающихся только отдельными операциями и не имеющих права и возможности влиять на процесс.

Стадийность производства вместе с механизацией технологического процесса позволили резко увеличить его объемы, количество выпускаемой продукции, а также обусловили переход к так называемой серийности — выпуску продукта с

* В XIX в. это разделение получило образное названия «белых и голубых воротничков».



Рис. 1.1.7. Внутреннее пространство фабрики в Нью Хэмпшире, Великобритания

одинаковыми характеристиками большими партиями и возможности менять эти характеристики тоже целыми партиями производимого товара, а не его штучными элементами.

Пространство, необходимое теперь для промышленного производства, не могло строиться прежними способами и приемами. Это пространство должно было обеспечивать работу машин, что потребовало, прежде всего, увеличения планировочных параметров, их соизмерения с габаритами машин, а не человека.

Кроме того, архитектурно-планировочная организация должна была обеспечивать возможность подведения и передачи к станкам энергии от внешнего источника, а также предусматривать изменения при расстановке станков и механизмов, то есть обеспечивать «гибкость» пространства. Важным стало и требование визуального контроля производственного процесса, а поскольку объемы производства нарастали, необходимым стало формирование больших внутренних пространств, хорошо обозреваемых и, соответственно, позволяющих контролировать процесс (рис. 1.1.7).

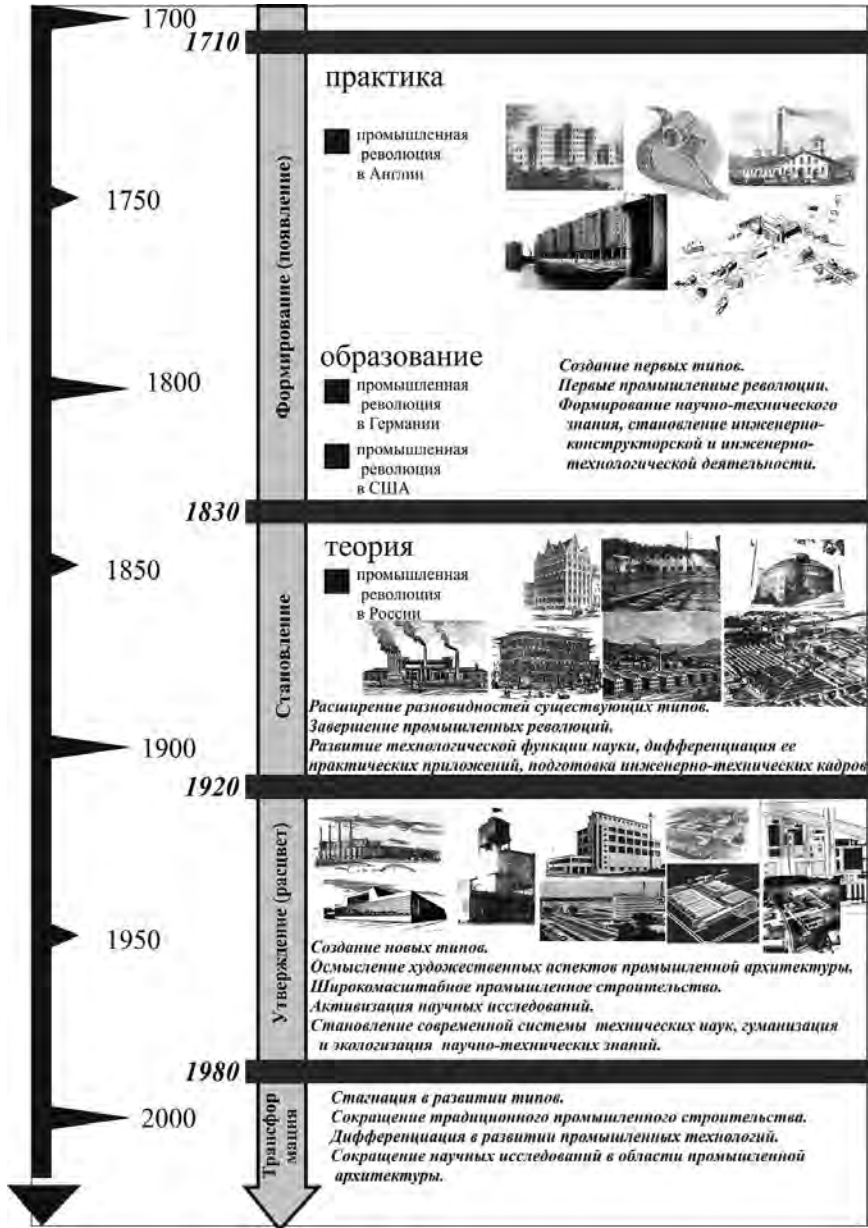


Рис. 1.1.8. Исторические периоды развития промышленной архитектуры

Все это и привело к появлению в начале XVIII в. совершенно нового в пространственном отношении здания — промышленного. Первый период в его развитии, который можно охарактеризовать как период *появления и формирования*, длился до 1830-х гг. (рис. 1.1.8). В это время, в связи с возникновением новых типов объектов, стала складываться отдельная область архитектуры — промышленная архитектура. Этот процесс сопровождался первыми промышленными революциями, становлением научно-технического знания и профессиональной инженерно-конструкторской и инженерно-технологической деятельности [44, 45].

Разложение феодальных отношений и возникновение капиталистического способа производства шло не одновременно в разных странах. Первыми здесь были государства западной части Европы — Великобритания, Нидерланды и Франция. Именно английской, а впоследствии и французской буржуазными революциями капиталистический способ производства был закреплен как ведущий.

Великобритания в истории формирования промышленного здания и промышленной архитектуры в целом была лидером. Здесь промышленный переворот начался в 1700-х гг. с изобретения машин и механизмов, заменяющих ручные операции, позднее развернулось производство станков, изготавливающих такие машины и механизмы, а также началось строительство зданий для них [17]. Такие же постройки появлялись и в других государствах — Франции, Германии, Италии. Однако именно Великобритания стала в XVIII в. страной крупных технических изобретений и усовершенствований, опережающей остальные регионы мира в строительстве новых объектов (рис. 1.1.9).

В 1770—1780-х гг. дальнейший рост производства в наиболее развитых в промышленном отношении государствах вызвал уже массовое возведение фабричных зданий, которые заполняли сельские ландшафты, были хорошо узнаваемы и отличны от других объектов архитектуры: Великобритания —

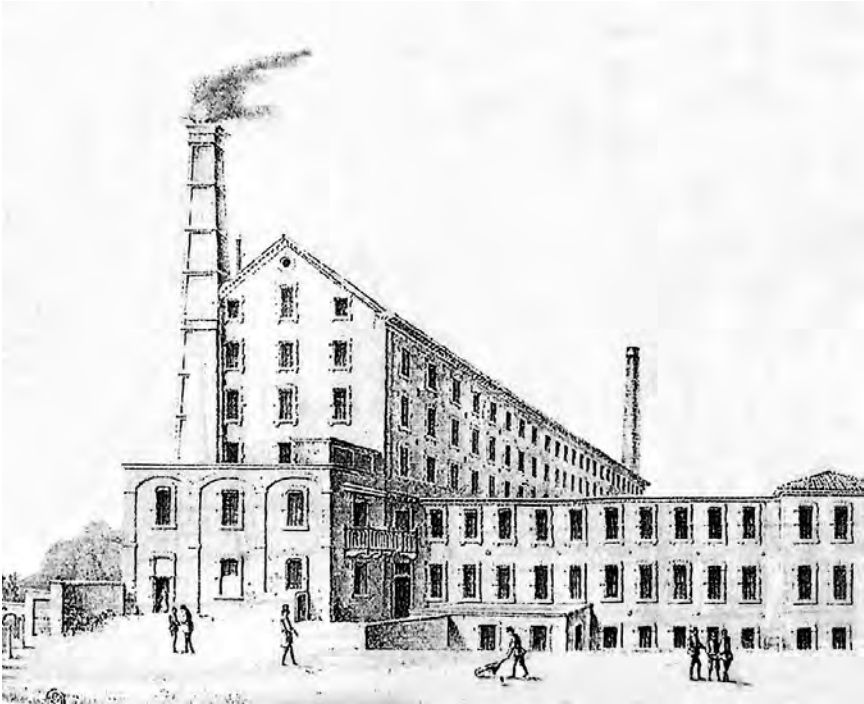


Рис. 1.1.9. Фабрика, литография, начало XIX в.

фабрики Аркрайта, Стратта и Нида в Кромфорде (1771 г.); Аркрайта и Стратта в Белпере (1776 г.); Мэссона в Кромфорде (1783 г.); Аркрайта и Дэйла в Нью Ланарке (1784 г.); Симпсона и Витенбурга в Манчестере (1780 г.); Соверби Бридж в Ворлей (1792 г.); Пондена в Кехлей (1791—1792 гг.); Самюэля Грэй в Белфасте (1784 г.); Калвера в Курбаре (1785 г.); Маршалла в Лидсе (1794—1795 гг.); Германия — фабрика Шулерша в Аугсбурге (1770—1772 гг.); Испания — табачная фабрика в Севилье (1770 г.); США — фабрика Вильяма Калверлея в Филадельфии (1775 г.) [134, с. 21—23; 144, с. 25; 153; 161, с. 276].

Начавшееся широкомасштабное строительство требовало наличия специалистов, но никакой подготовки таковых нигде не велось. Фабричные здания в большинстве своем возводились их владельцами — предпринимателями-самородками,

часто являвшимися и разработчиками машин и механизмов. Таким был, например, английский предприниматель Ричард Аркрайт, который запатентовал множество изобретений, самым важным из них была шафтовая система передачи энергии от источника к станкам. Аркрайт был автором пространственно-конструктивных решений практически всех своих фабрик.

В истории фабричного строительства остались имена и других владельцев, чья энергия, воля и инициатива, а часто и технические решения способствовали становлению первого типа промышленного здания: английские предприниматели Стратт, Готт, Бултон; в Беларуси крупнейшие в XVIII в. предприятия в Гродно, королевские мануфактуры, строились «по замыслу» и непосредственном участии государственного чиновника А. Тызенгауза [61]. Необходимость проектирования и строительства фабричных зданий привела к формированию профессии так называемого фабричного строителя (*factory builder*) или фабричного инженера. Такие специалисты складывались из людей одаренных, имеющих технические знания и осваивающих специфику промышленного строительства в процессе практической работы.

Архитекторы редко привлекались к проектированию. С одной стороны, отсутствие концентрации капитала не позволяло сосредоточивать значительные денежные средства и не способствовало привлечению архитекторов к проектированию. С другой стороны, ярко выраженный утилитарный характер промышленных построек способствовал невостребованности архитектурного труда на начальном этапе истории промышленного здания.

1.2. Факторы формирования

Историческое развитие объектов архитектуры любого функционального назначения, в том числе и объектов производства, проходит под воздействием целого ряда факторов.

Постоянное взаимодействие этих факторов обеспечивает изменение объемно-пространственной структуры объектов, и соответственно — появление и трансформацию их типов.

В основе пространственной организации промышленного здания всегда лежало присутствие двух систем — машины и человека [58, с.77—95; 59] Промышленные постройки должны были обеспечивать одновременно необходимые условия и для технологического процесса со всеми его требованиями, машинами и механизмами, и для людей, занятых в этом процессе. В этом состояла причина всех особенностей и отличий промышленной архитектуры, как новой области зодчества. Никакие другие объекты архитектуры не были прежде ориентированы таким образом. Их главной «точкой отсчета» являлся человек с его антропометрическими параметрами, требованиями к организации пространства и характеристикам создаваемой среды.

Формообразующие факторы промышленного здания разделились на две группы: связанные с системой машины технологические и технические факторы, и факторы, обуславливающие присутствие в промышленных объектах человека.

Первый период истории промышленного здания проходил под определяющим влиянием факторов, относящихся к системе машины. Новый тип здания сразу же трактовался как *пространство для машины*. И среди основных факторов были источник энергии и способ ее передачи [60]. Именно они оказали решающее воздействие на появление первых промышленных зданий, определение их формы, размеров, организации внутренней структуры, взаимного расположения на площадке отдельного предприятия [121].

Внешним источником энергии при новом, промышленном способе производства стала вода — реки и каналы. Ввиду своей эффективности этот источник энергии вытеснил все остальные: мускульную силу людей и животных, ветряные установки. Возможность использовать энергию водяного потока для приведения в действие механизмов была известна давно.

Так работали мельницы и некоторые подъемные устройства. Однако подвести энергию движущейся воды сразу к большому количеству одинаковых станков удалось только в начале XVIII в.

Первым, преобразующим энергию воды элементом было колесо (рис. 1.2.1). В зависимости от его конструкции и силы водяного потока получаемая мощность составляла от 10 до 150 л. с. [186]. Самое простое устройство водяного колеса предполагало использовать только скорость бегущего потока. Сила воды возрастала за счет ее падения на лопасти колеса, а также могла увеличиваться накапливающими воду шлюзами. Это усложняло всю систему получения энергии и повышало ее коэффициент полезного действия.

Следующим элементом преобразования энергии водяного потока стала более эффективная водяная турбина, изобретенная во Франции. Турбины, в отличие от водяного колеса, требовали не открытого, а закрытого, в трубах, подведения воды, и это обеспечивало ее больший напор и соответственно производительность [134]. Кроме того, снималась необходимость в

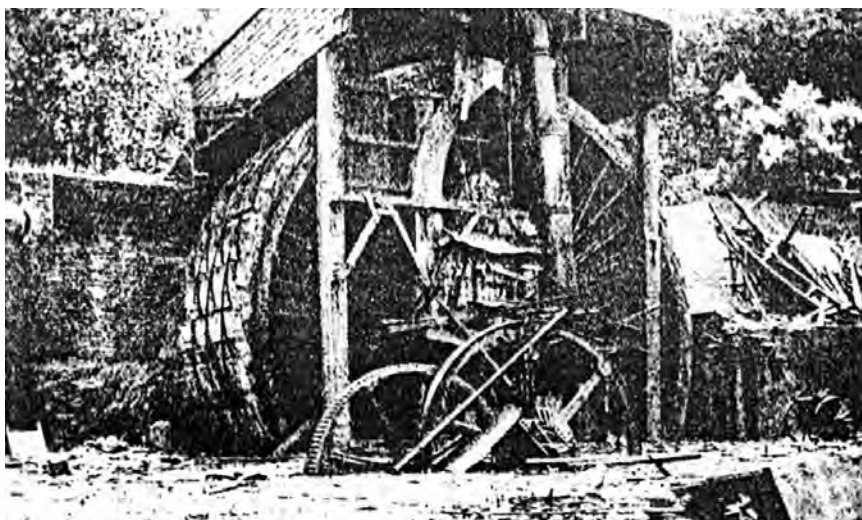


Рис. 1.2.1. «Большое колесо» предприятия Г. Барден и сыновья, США

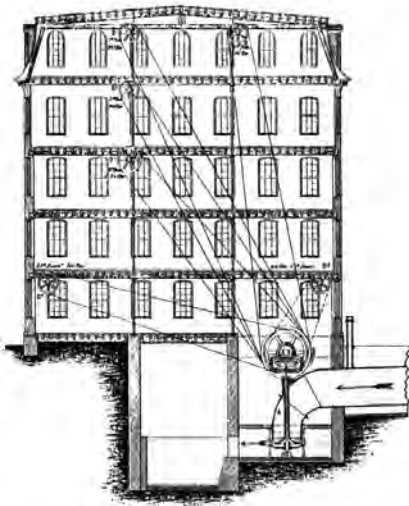


Рис. 1.2.2. Текстильная фабрика «Мастодонт» в Нью-Йорке, США



Рис. 1.2.3. Колесо вододетствующей фабрики, рисунок начала XIX в.

размещении здания непосредственно у реки. В Нью-Йорке, например, одна из текстильных фабрик получила свое название «Мастодонт» именно из-за огромной и мощной водяной турбины, установленной здесь (рис. 1.2.2).

Колеса выполнялись из дерева и металла, их размеры и соответственно вес при большом разнообразии были достаточно внушительными, таким же внушительным было и количество машин, обеспечивающихся энергией с помощью водяных колес (рис. 1.2.3). Например, на фабрике Т. Ломба в Дерби (Великобритания, 1718—1721 гг.) колесо диаметром 6,9 м приводило в действие 16 тыс. машин. Диаметр колеса на заводе Цифарфа в

Южном Уэльсе (Великобритания, 1780—1790 гг.) составлял 15 м, ширина — 1,8 м, вес — 100 т, с каждой его стороны дополнительно были расположены еще два колеса диаметром 7,5 м [121, с. 89; 133; 164].

Установка водяных колес в первом этаже здания определяла параметры последнего и требование располагать его у реки так, чтобы оно перегораживало русло либо касалось его [186, с. 29] (рис. 1.2.4, 1.2.5). Чтобы снизить зависимость получе-



Рис. 1.2.4. Стэнли Милл, Перс, Великобритания

ния энергии от погодных условий и связанных с ними паводков, обмеления, замерзания и проч., для подвода воды могли устраиваться искусственные каналы и всевозможные водотоки (рис. 1.2.6, 1.2.7, 1.2.8).

Например, на фабрике Стэнли (Великобритания, 1785 г.) вода доставлялась к колесам по трем тоннелям, каждый длиной 24 м, общая мощность производимой энергии составляла около 400 л. с. [186, с. 36]. На заводе Цифарфа для подводки воды на высоте 1,8—2,1 м были построены акведуки [133].

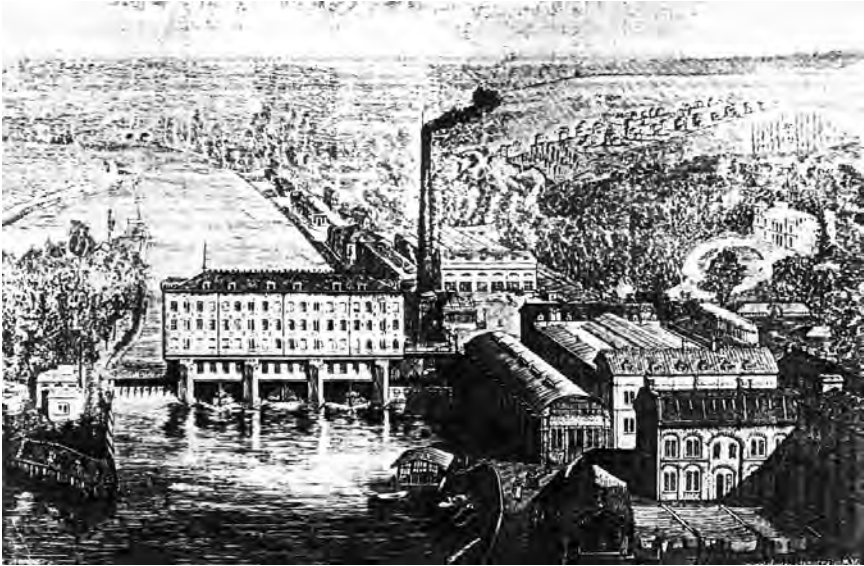


Рис. 1.2.5. Шоколадная фабрика в Нойзел-сур-Марне, Франция



Рис. 1.2.6. Фабричные здания вдоль канала в Вашингтоне, США

На фабрике Саттон (Великобритания, 1771—1784 гг.) вода поступала на колесо из резервуара, куда она закачивалась с помощью ветряной мельницы [144, с. 110].

Наряду с источником энергии большое влияние на организацию внутреннего пространства промышленного здания оказала система передачи энергии и подведения ее к станкам.

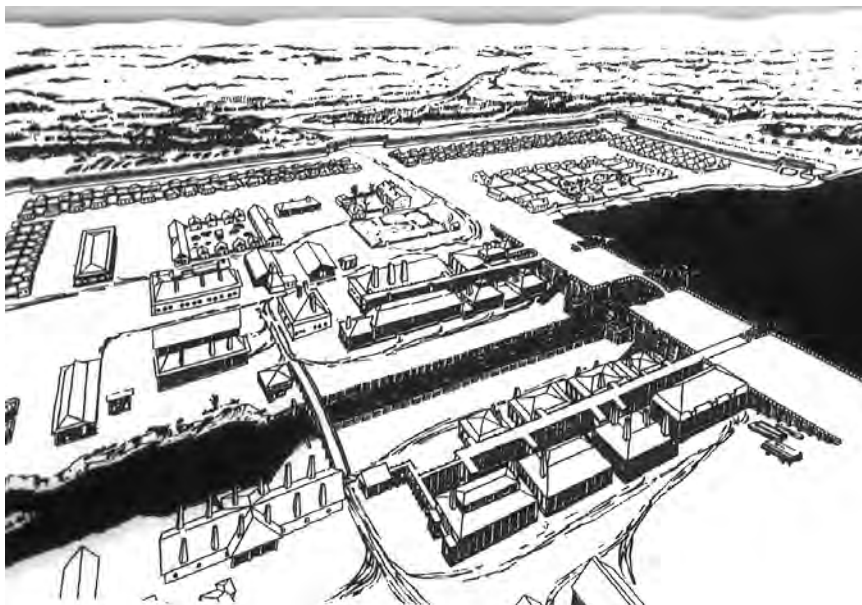


Рис. 1.2.7. Железодельательный завод в Екатеринбургe, Россия

Эта система, как и многое другое, связанное с первыми промышленными постройками в пионерный период их развития, была изобретена в Великобритании*. Система получила название шафтовой от английского слова shaft — стержень [186, с. 23]. Суть ее заключалась в том, что вращение водяного колеса передавалось совокупностью вертикальных и горизонтальных стержней (деревянных, позднее — металлических),

* Шафтовую систему изобрел и внедрил в промышленное производство, и прежде всего на своих многочисленных фабриках, английский предприниматель Аркрайт.

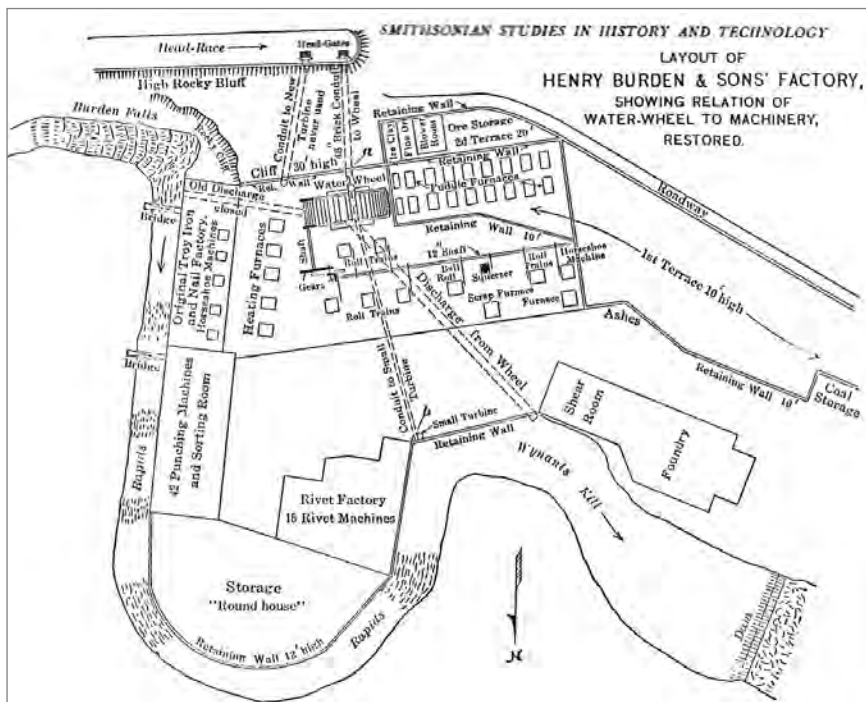


Рис. 1.2.8. План предприятия Г. Барден и сыновья, США

соединенных между собой шестеренками. Горизонтальный стержень каждого этажа был подключен к движущим частям станков. Включение системы обеспечивало одновременную работу всех станков, соответственно и поломка колеса или главного стержня одновременно отключала все до единого станки. В этом состояла прямая связь источника энергии со всеми этажами (рис. 1.2.9, 1.2.10).

Данная система имела свои особенности. Во-первых, она характеризовалась большими потерями энергии — от одной трети в начале существования шaftовой системы до одной пятой на завершающем этапе ее применения. Во-вторых, в вертикальном направлении потери энергии были значительно меньше, чем в горизонтальном. Поэтому производственное пространство предпочтительнее было развивать в высоту,

сразу же практически до восьми ярусов. Что же касалось горизонтальных стержней, то их длина ограничивалась размером примерно в 30 м [134]. Это обусловило появление многоэтажных узких зданий небольшой длины, которые стали первыми среди всех типов промышленных зданий.

Кроме того, шафтовая система требовала мощной поддержки несущими конструкциями здания, их тесной связи с используемым оборудованием, что достигалось устройством специальных консолей и проемов [108, 110] (рис. 1.2.11). Это в свою очередь инициировало развитие конструктивной системы здания, поиск способов формирования ярусного и максимально свободного внутреннего пространства.

Немецкий исследователь К. Аккерманн высказал предположение, что формирование нового здания с ярусной организацией пространства было вызвано наличием и применением на практике подъемных механизмов, обеспечивающих меньшие трудозатраты на перемещение груза по вертикали, чем по горизонтали [109, с. 56]. Однако с этим нельзя согласиться, поскольку вертикальные подъемники были достаточно

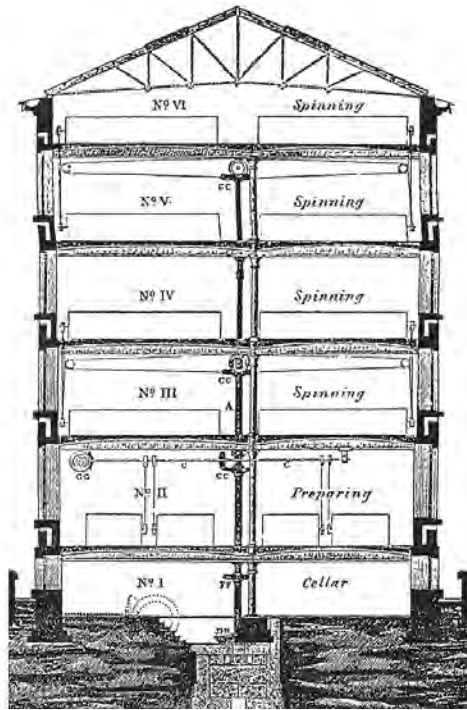


Рис. 1.2.9. Разрез производственного здания предприятия Т.Солта в Солтаире, Великобритания

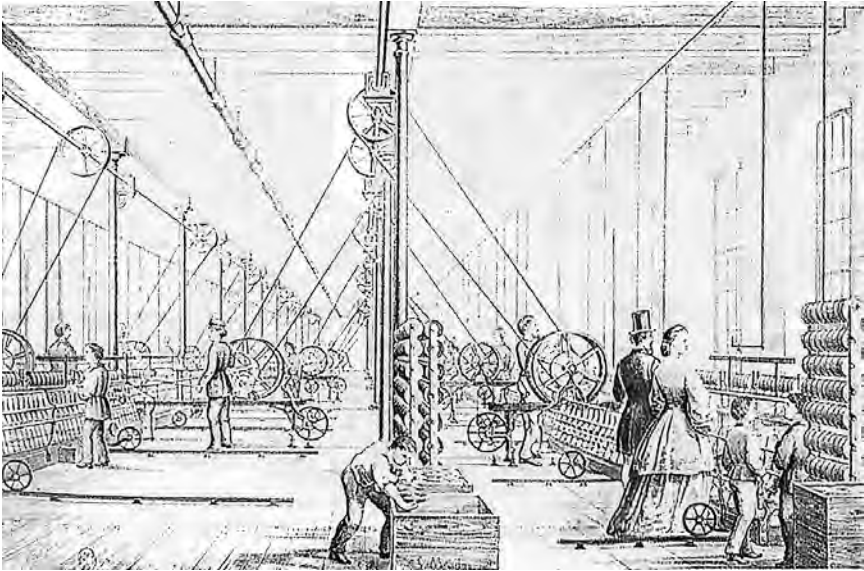


Рис. 1.2.10. Связь станков с центральным шрифтом производственного этажа, рисунок XIX в.

примитивны с технической точки зрения, устраивались по месту и часто перемещались. Основным фактором, инициирующим развитие многоэтажного здания с ярусной организацией пространства, следует считать способ передачи энергии с помощью шифтовой системы.

С изобретением парового двигателя в производственном процессе с 1770—1780-х гг. началась замена источника энергии. Первоначально паровые машины использовались для работы насосов, закачивающих воду в резервуар с тем, чтобы далее отправить ее на водяное колесо (фабрика Аркрайта в Кромфорде, Великобритания, 1780 г.). Позднее стали отказываться от водяных колес, заменяя их роторными паровыми машинами, приводившими в движение станки (фабрика Попплевик, Великобритания, 1785 г.) [144, с. 19]. Однако применение паровых станков роторного типа до середины XIX в. еще не было массовым. Эффективность обоих источников энергии (воды и пара) к началу XIX в. была практически одинаковой, поскольку

ку производительность водяных колес достигла своего максимума, а производительность паровых машин еще только начинала наращиваться [134] (рис. 1.2.12). Оба источника энергии использовались для разных производств. Так, вододействующими были не только текстильные, как принято считать, но и бумажные, оружейные и прочие фабрики [119, с. 31—37].

Вытеснение энергии воды и ее замена на паровую энергию в производственном процессе зависели от природно-климатических условий региона. Так, самое длительное, вплоть до 1870-х гг., строительство вододействующих фабрик имело место в США, что объяснялось наличием полноводных рек с быстрым течением. На белорусских землях, наоборот, паровая энергия внедрялась очень быстро именно из-за отсутствия рек с такими характеристиками. В белорусской истории ранним примером крупного вододействующего предприятия можно назвать Малоритскую металлургическую мануфактуру, действующую с 1768 по 1790 г. в урочище Рудня. А первым примером использования



Рис. 1.2.11. Несущие конструкции промышленного здания с отверстиями для трансмиссий

	XVIII в.	XIX в.	XX в.	
водяная энергия				
паровая энергия				
электрическая энергия				
шафтовая передача (shaft)				
ременно-верёвочная передача (wire-rope)				

Рис. 1.2.12. Смена источника энергии и способа ее передачи

паровых машин — строительство в 1818 г. лесопильни в имении Н. Румянцева в Гомеле, к началу 1830-х гг. здесь действовало три паровых винокурни [61].

Поскольку система подведения энергии использовалась, по-прежнему, шафтовая, где каждый станок имел прямую связь с источником энергии, паровую машину для наиболее эффективного распределения энергии располагали в центральной части нижнего этажа. Таким образом, пространственное решение первых промышленных зданий при переходе на паровую энергию не изменилось (рис. 1.2.13). Существовала и практика размещения паровой машины в пристроенном объеме, что применялось при переоснащении уже существовавших фабричных корпусов (английские фабрики: Крэнк в Морлей, 1790 г., Маршалла в Холбеке, 1815 г., Зэтланд в Брэдфорде, 1850 г., Ханслет в Ханслете, 1838—1840 гг.) [134, 144].

Несмотря на то что радикальных изменений в пространственной структуре производственного здания с переходом на паровую энергию не произошло, внедрение паровых машин способствовало увеличению числа станков, их мощности, размеров и веса, и потому инициировало разработки строительных конструкций большей несущей способности [121, с. 88]. Это расширило число формообразующих факторов при создании производственного пространства, они по-прежнему представляли систему машины и относились к строительной группе.

В первых промышленных зданиях использовалась система внутреннего каркаса. Она была известна и в гражданском строительстве, но применялась здесь достаточно ограниченно. В практике возведения новых, промышленных зданий, ввиду потребности получать более свободные и просторные помещения, эта система стала основной. Кроме того, широкое распространение начал получать и новый материал — чугун, который с 1770-х гг. быстро замещал используемое для несущих конструкций дерево [37; 134, с. 24; 144, с. 44; 161, с. 279; 186, с. 46].

Причины массового внедрения в практику промышленного строительства чугуна заключались в необходимости, с одной стороны, повысить несущую способность всей конструктивной системы постройки и, с другой стороны, сделать здание менее уязвимым для огня. Возгораемость первых фабрик была чрезвычайно высока. В процессе производства, в основном прядильного для первых фабричных построек, создавалась легко воспламеняемая пыль, в то время как для освещения использовался открытый огонь — лампы и свечи.

Свою роль играло и то, что к труду привлекались дети, причем в большом коли-

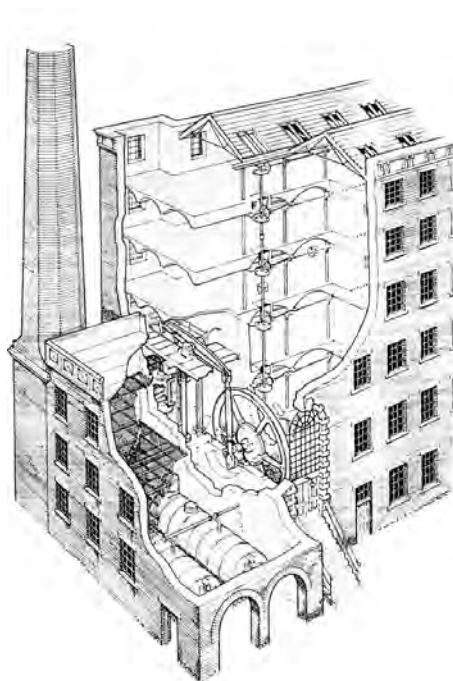


Рис. 1.2.13. Фабрика Алберта в Локвуде, Великобритания

честве и в возрасте начиная с пяти лет. Английский социалист-утопист Р. Оуэн, совладелец фабрики в Нью Ланарке, в 1817 г. первым ввел ограничения для детей, установив возраст приема их на работу не младше десяти лет [186, с. 46].

Переход на паровую энергию, как уже отмечалось, не повлиял радикально на пространственную структуру фабричного здания, тем не менее, он изменил обязательное условие их размещения у рек и каналов (рис. 1.2.14). Вода по-прежнему оставалась необходимой в той или иной степени для технологического процесса, но источники ее теперь могли быть разными.

Природно-климатические факторы и связанные с ними условия труда, определяющие систему человека в производственном пространстве, при строительстве первых фабричных зданий практически не принимались во внимание. Постройки, хотя были многоэтажными и значительными по размерам,



Рис. 1.2.14. Фабрика Карла Зейца, Германия

не отапливались, не имели никаких помещений для рабочих, в том числе санитарных узлов. Некоторое влияние одного из факторов внутренней среды — освещения, в основном естественного в то время, отчасти имело место в определении ширины корпуса (4—5 окон) и высоты этажа (3,6—4,5 м) [151, с. 32]. Однако все же главными в организации пространства выступали возможности shaftовой системы передачи энергии и мощность водяного колеса или паровой машины.

Таким образом, влияние на формообразование промышленного здания факторов, связанных с присутствием человека, практически не отмечалось, а там, где все-таки имело место, было опосредованно технологическими факторами. Например, первый ярус здания для водяных колес строился с учетом естественных характеристик реки, но это было вторичным, поскольку первичным являлись технические требования установки колес, при которых русло реки или канала приспособлялось под процесс.

Первые фабрики строились не в городах, а преимущественно в сельской местности, поскольку нужны были свободные площадки и потребность в рабочих — свободной рабочей силе, в виду малых мощностей предприятий была еще невелика. Практически всегда вокруг фабричной постройки складывалось поселение, причем не здание встраивалось в планировочную структуру поселения, а поселение развивалось вокруг него, что делало ненужным учет градостроительной ситуации [66] (рис. 1.2.15).

Эстетические воззрения общества не отражались на промышленных постройках, которые были исключительно утилитарными и еще только завоевывали свое место среди объектов архитектуры. Следует, однако, отметить, что к концу рассматриваемого периода промышленные здания существенно изменили сельский ландшафт, в частности в Великобритании, выделяясь своей массовостью, значительными размерами, одинаковой и достаточно простой трактовкой объема.

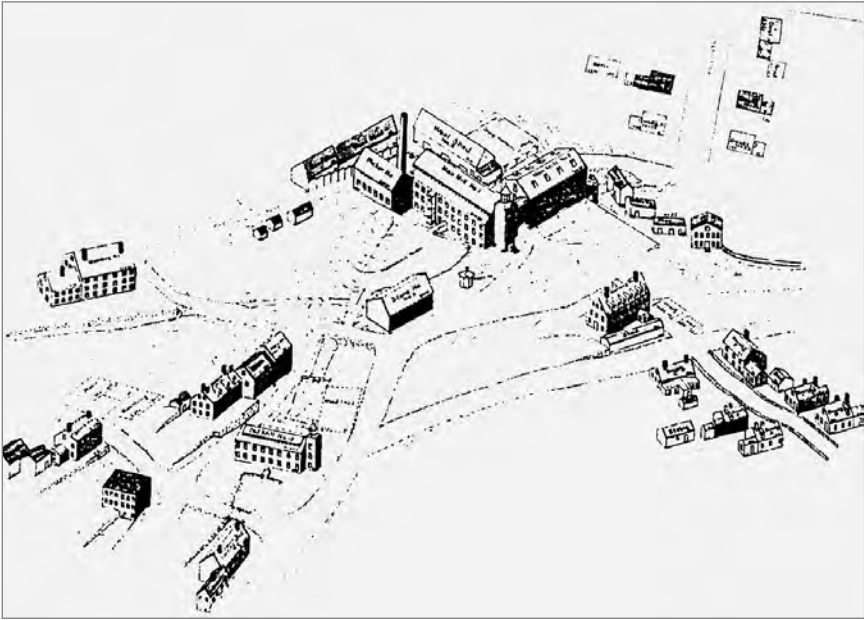


Рис. 1.2.15. Графическая реконструкция промышленного поселения начала XIX в., США

Подводя итог исследованию формообразующих факторов нового архитектурного типа — промышленного здания, можно заключить, что в первый период его развития главными были факторы системы машины. Часть из них — источник энергии и способ ее передачи, применяемое оборудование, оказывали на организацию пространства решающее влияние, были доминантными. Другие же факторы этой группы — конструкции, оборудование, освещение, корректировали процесс сложения объемно планировочной структуры здания, иными словами были стабилизирующими. Влияние факторов, связанных с присутствием человека, практически не имело места.

1.3. Архитектурно-пространственная организация

Промышленное здание стало одним из первых объектов новой области деятельности — промышленной архитектуры. И первыми известными в истории постройками были фабрики* Г. Сороколда в Дервенте и Т. Ломба в Дерби, возведенные в Великобритании в 1710—1720-х гг. Эти здания не сохранились, однако существует описание фабрики Т. Ломба, позволившее сделать графическую реконструкцию (рис. 1.3.1). Фабрика представляла собой пятиэтажный объем длиной 33 м, шириной 10,8 м, высотой 16,5 м. Конструктивную систему составляли несущие стены и внутренний каркас, все этажи были идентичны и свободны внутри от стен и перегородок. Станки приводились в действие одним водяным колесом диаметром 6,9 м [144, с. 17; 161, с. 274; 186, с. 24].

Принцип построения внутреннего пространства этой фабрики лег в основу первого типа промышленного здания,



Рис. 1.3.1. Фабрика Т. Ломба в Дерби, Великобритания

* Термин «фабрика» в XVIII в. определял отдельное промышленное здание, современное прочтение этого термина обозначает предприятие.

все последующие постройки, в том числе и в других странах, имели одинаковую объемно-планировочную структуру, хотя в определенной степени различались по размерам и числу этажей. Особенностью и отличительной чертой промышленной архитектуры стало появление первым именно многоэтажного здания. Причиной этого была, как уже излагалось выше, шахтовая система передачи энергии к станкам. Свою роль, но не определяющую, сыграло и наличие в то время технических разработок подъемных устройств, тогда как эффективных механических средств перемещения грузов в горизонтальной плоскости еще не было.

Итак, первый тип промышленного здания можно охарактеризовать как *здание с ярусным построением пространства*. Объем представлял собой пространственную «этажерку», заключенную в прямоугольную оболочку. Его разделяли совершенно одинаковые этажи, в пределах которых пространство было целостным, нерасчлененным на отдельные помещения-ячейки [58, 59] (рис. 1.3.2). В некоторых исторических работах по промышленной архитектуре высказано предположение, что прообразом такого здания служили вододействующие мельницы [144, с. 22] (рис. 1.3.3). Безусловно, мельницы имели определенное сходство с новым промышленным зданием — они также строились внутри ярусами, передающие энергию устройства были связаны с конструктивной системой. Однако внутреннее пространство мельниц состояло из объемных ячеек разного размера, собранных вместе, в том числе и по вертикали, и рассчитанных на конкретный и полный цикл производства. Промышленное же здание формировалось совершенно свободными этажами, представлявшими собой единое помещение, в котором можно было разместить большое количество одинаковых машин.

Сложившись к 1720-м гг., многоэтажное промышленное здание стало развиваться в двух разновидностях: *классическое* ярусное здание с одинаковыми пространствами на всех уровнях, и несколько измененное, появившееся позднее,

в 1780-х гг., и отличавшееся сочетанием свободных поэтажных пространств, с изолированными помещениями-ячейками, располагаемыми в пределах одного из этажей или его части. Эта разновидность представляла *модифицированный* подтип ярусного промышленного здания (рис. 1.3.4). Обе разновидности типа сформировались в Великобритании и до конца XVIII в. служили образцами для остальных стран. В начале XIX в. тип распространился практически по всей европейской территории.

Для размещения только производственного процесса использовался классический подтип — *производственный корпус*. Его внедрение в разные отрасли напрямую зависело от технических дости-



Рис. 1.3.2. Схема промышленного здания с ярусным построением пространства

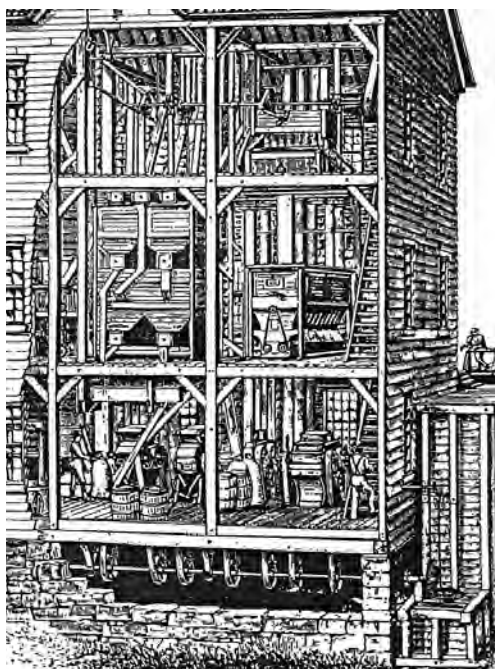


Рис. 1.3.3. Вододействующая мельница, рисунок начала XIX в.



Рис. 1.3.4. Схема модифицированной разновидности промышленного здания с ярусным построением пространства

ние для этих производств [134, 144, 161, 186, 199] (рис. 1.3.5). Однако с конца XVIII в. производственный корпус распростра-

жений в разработке станков. Изобретение машин для текстильного производства, и, прежде всего, для операции прядения, обусловило широкомасштабное строительство многоэтажных хлопчатобумажных, шелковых и шерстяных прядильных фабрик, с 1760-х гг. существовало практически универсальное зда-



Рис. 1.3.5. Фабрика, литография, начало XIX в.

нился не только в текстильной, но и в пищевой промышленности: Великобритания — крахмальная фабрика (1784 г.), пивоварни Блэк Игл Бровари и Гриффин Бровари (1775—1795 гг.) в Лондоне, пивоварня Лайон Бровари (1836 г.) в Лэмбесе. Для таких производств ярусность пространства обуславливалась не только применением шафтовой системы, но и направленностью процесса сверху вниз.

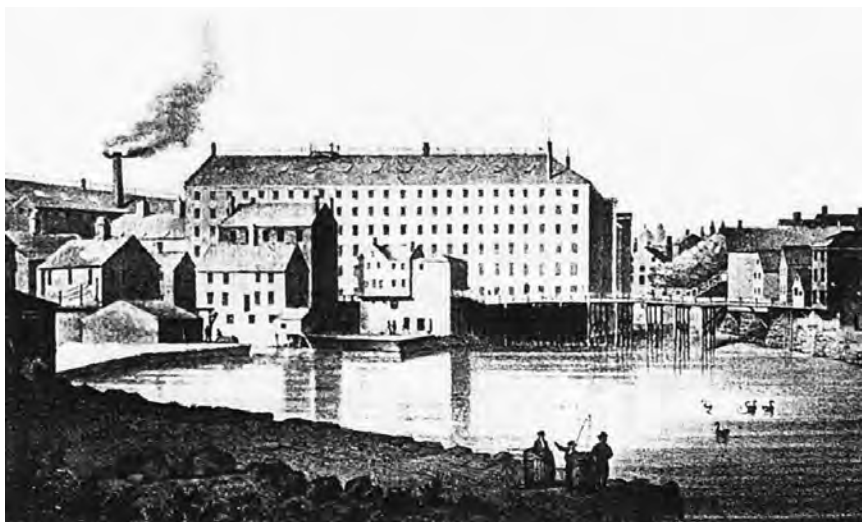


Рис. 1.3.6. Фабрика в Нью Хэмпшире, Великобритания

Первые производственные корпуса имели ширину 9—11 м, длину — 30—45 м; количество этажей — три-четыре; высота этажа составляла не более 3 м, а площадь застройки — до 400 кв. м. Крыша была скатная, выполненная по деревянным фермам, пространство под ней часто не имело внутренних опор и использовалось как склад, цех для ручных операций, иногда как учебный класс [122, с. 17]. Здание могло иметь подвал, используемый для хранения сырья и готовой продукции [134, с. 25]. Такими были английские фабрики Ранлей Бридж в Сеттле, 1783 г.; Пил Милл в Белпере, 1803 г.; Хаймилл в Тронтоне, 1805 г.; Лоуренс-Стрит в Йорке, 1816 г.; французские

фабрики Оберкамфа в Джойе, Лионе и Дафне, 1766—1818 гг.; королевская текстильная фабрика в Руане, 1791—1794 гг. [164, с. 280] (рис. 1.3.6, 1.3.7).

В объем здания входила внутренняя лестница и помещения для водяного колеса. Однако довольно скоро внутренние лестницы стали выносить за пределы основного объема, что дава-



Рис. 1.3.7. Промышленные здания конца XVIII в., Германия, современное состояние

ло большую свободу в расстановке машин на этаже. Появились и приставные объемы для размещения уборных помещений, их располагали в центре здания или с его торцов (английские фабрики — Фишвик в Престоне, 1830 г.; Шеддон в Манчестере, 1836 г.; Трэвис Брук в Стокпорте, 1834—1838 гг.; Фишвик в Своинсоне, 1830 г.; Бэрлей Компани в Престоне, 1830 г.).

Абрис плана представлял собой прямоугольник, но постоянное наращивание производства приводило к появлению Г-, С- или Ш-образных

форм плана (английские фабрики Робинвуд в Уолсдене, 1830 г., и Брук в Стокпорте, 1834—1838 гг.) [134; 144] (рис. 1.3.8, 1.3.9). Например, на фабрике Маршалла в Холбеке (Великобрита-

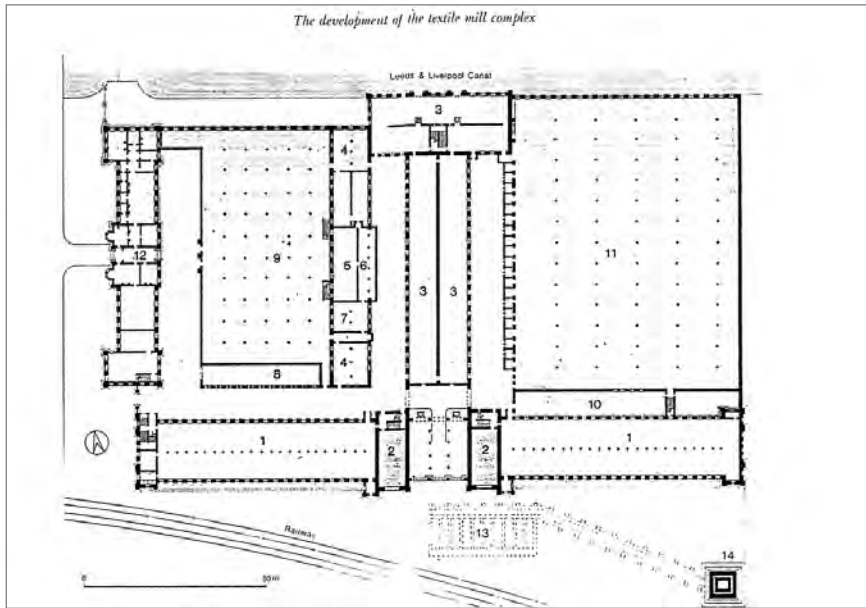


Рис. 1.3.8. План фабрики Т. Солта в Солтаире, Великобритания



Рис. 1.3.9. Фабрика Трэвис Брук в Стокпорте, Великобритания



Рис. 1.3.10. Табачная фабрика в Кракове, Польша, фасад

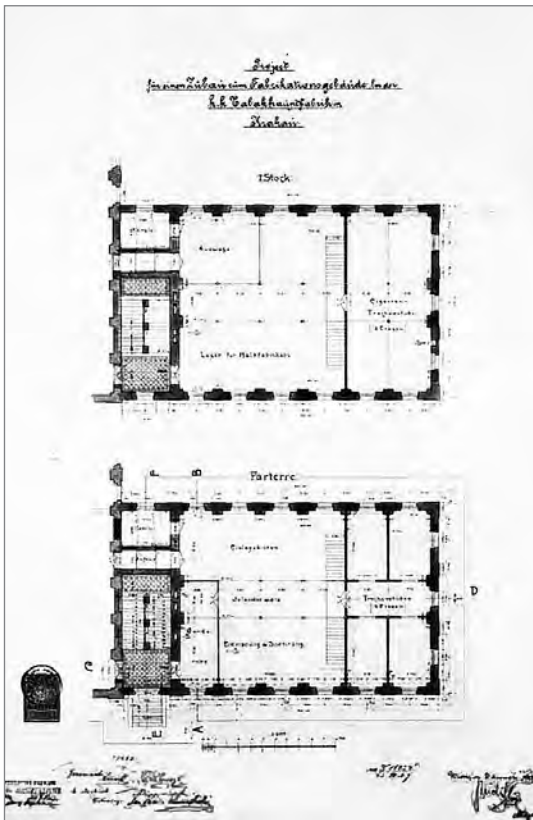


Рис. 1.3.11. Табачная фабрика в Кракове, Польша, план

ния) наращивание мощностей с 1815 по 1831 г. путем поэтапных пристроек привело к С-образному плану.

В конструктивном отношении первые многоэтажные производственные здания представляли собой несущие наружные стены из кирпича или местного камня и внутренний деревянный каркас, который начиная с 1780-х гг. стал заменяться чугунными элементами (рис. 1.3.10, 1.3.11, 1.3.12). Размеры используемых станков определяли ширину корпуса и наличие внут-

ренного ряда колонн. Большие станки, длиной 6—6,3 м, устанавливались, как правило, в безопорном внутреннем пространстве, корпуса в таком случае были узкими, шириной до 9 м. Примерами могут служить английские фабрики — Соверби Бридж в Ворлейе, 1792 г.; Литл Хэбл в Овендене, 1798 г.; Понден в Кехлейе, 1792 г. [134, с. 21—23]. При использовании станков длиной до 3 м, здание внутри имело один, позднее два и более рядов колонн (английские фабрики — Аркрайта, Стратта и Нида в Кромфорде, 1771 г.; Аркрайта и Стратта в Белпере, 1776 г.; Аркрайта и Дэйла в Нью Ланарке, 1784 г.; Симпсона и Витенбурга в Манчестере, 1780 г.; Мэссон в Ривер-Дервенте, 1783 г.; Самюэля Грэя в Белфасте, 1784 г.; Калвер в Курбаре, 1785 г.; Маршалла в Лидсе, 1794—1795 гг.).

В качестве противопожарных мер в связи с возгораемостью фабричных построек использовалось разделение объема на отдельные секции с возможностью перекрыть доступ огню (фабрика Раунд в Белпере, Великобритания, 1803 г.) [144, с. 44].

Конструктивная система может быть проиллюстрирована полотняной фабрикой Шросбэри, Великобритания, 1790-е гг. Внутренний каркас формировали крестообразные чугунные колонны, арочные кирпичные перекрытия и чугунные балки.

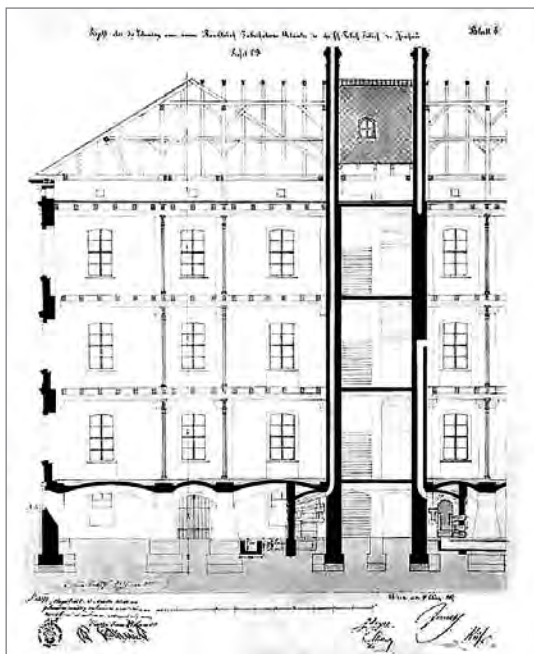


Рис. 1.3.12. Табачная фабрика в Кракове, Польша, разрез

На каждом из пяти этажей было три ряда колонн, центральные колонны вверху раздваивались, чтобы пропустить трансмиссионный стержень, передающий с помощью ремней крутящийся момент к каждому станку. Оконные рамы выполнялись из чугуна, внутренняя лестница — из камня. Ширина балок перекрытия определялась в соответствии с нагрузками и была разной, колонны утолщались в середине, чтобы предотвратить их изгиб. Верхний этаж имел один ряд колонн и соответственно большие размеры пролетов в связи с меньшей нагрузкой на покрытие, которое состояло из кирпичных сводов, наклоненных в одну сторону для стока дождевой воды. Крыша выглядела как ряд складчатых фронтонов [88]. Такая конструкция тиражировалась довольно широко и была повторена на английских фабриках Мидоу Лэйн в Лидсе (1803 г.); Лоуренс Стрит в Йорке (1816 г.); Кастл Филдс в Шросбэри (1804 г.); Нос Милл в Белпере (1804 г.); Армлей в Армлее (1805—1807 гг.); Чарльза Бэйджа в Шросбэри (1797 г.); фабрике в Дизерингтоне (1796 г.) [126, с. 77; 186, с. 47—48]. Замена цельных колонн пустотелыми давала возможность использовать их как воздухопроводы и отапливать здание паром (английские фабрики Твист Милл и Филипс-Ли в Сэлфорде, 1799—1801 гг.).

Вторая разновидность, *модифицированный* подтип производственного здания с ярусной организацией пространства, предназначались только для складской функции, которая сопровождалась некоторыми производственными операциями: сортировка, расфасовка, упаковка товара, а также оптовая продажа. Многоэтажное решение было вызвано, во-первых, развитием вертикальных подъемников, в то время как механические средства перемещения грузов в горизонтальной плоскости были еще малоэффективны. Во-вторых, свою роль сыграли и требования сохранности грузов, обеспечить которые было проще в многоэтажном объеме. Окна на этажах были гораздо меньше, чем в аналогичных постройках производственной функции, при этом они часто оснащались ставнями. Складские здания отличались сочетанием свободных этажей,



Рис. 1.3.13. Складское здание в Балтиморе, США

не имевших никаких перегородок, с этажами, разбитыми на отдельные помещения. В виду отсутствия источника энергии не устраивалась и система трансмиссий для ее передачи.

Складское здание внешне походило на производственный корпус: массивный объем с прямоугольным планом; скатная крыша, фронтоны которой оснащались блоками подъемников; несущие кирпичные стены, внутренний каркас; прямоугольные окна, часто с арочными перемычками (рис. 1.3.13, 1.3.14). Особые требования сохранения стен здания при разгрузке товара обуславливали более широкое использование натурального камня, особенно на углах, в пределах первого этажа, у входов (складское здание Дьюк Грэйв в Ливерпуле, Великобритания, 1811 г.).



Рис. 1.3.14. Складское здание в Балтиморе, США

Часто строительство складских зданий велось в комплексе с другими объектами, например в составе портов — в доках Вест Индия, Сэррэй (1802—1803 гг.) и Св. Екатерины (1827 г.) в Лондоне; Ист Индия (1805 г.) в Блэкволле; Альберта (1841—1845 гг.) в Ливерпуле

(рис. 1.3.15, 1.3.16). Возводились склады и как самостоятельные объекты в городе — английские склады Стратта в Милфорде (1795 г.), Дьюк Грэйв в Ливерпуле (1811 г.), Филлар в Глостере (1849 г.) [164, 186, с. 47].



Рис. 1.3.15. Доки Св. Екатерины в Лондоне, Великобритания

Вторым по времени возникновения типом промышленного здания стал объем *с развитием пространства в одной плоскости*, что обусловило его одноэтажное решение. Тип начал складываться к 1780-м гг., на пятьдесят лет позже многоэтажного здания. Таким образом, в отличие от объектов гражданской архитектуры строительство и эксплуатация промышленного здания в один этаж стало более сложным делом, чем



Рис. 1.3.16. Доки Альберта в Ливерпуле, Великобритания

возведение многоэтажного корпуса. Принципиально новыми здесь были следующие задачи. Во-первых, требовалось получить большое и целостное, нерасчлененное пространство, способное наращивать свои размеры в обоих направлениях — как по длине, так и по ширине, простое увеличение длины объема не могло решить проблему создания необходимого производственного пространства. Во-вторых, надо было научиться эксплуатировать объем — освещать, проветривать,

отапливать, перемещать внутри грузы. Это потребовало развития технических новаций, что и объясняет более позднее появление типа одноэтажного здания.

Создания типа одноэтажного здания началось в Великобритании в металлургическом производстве. Процесс шел довольно медленно, что объяснялось низкими темпами внедрения средств механизации в эту отрасль [144, с. 22]. Сформировались две разновидности типа — *без внутренних опор* и *с внутренними опорами* — *базиликальное здание*.

Одноэтажное здание без внутренних опор представляло собой довольно большой объем, шириной 14—18 и длиной 60—70 м, где деревянные или металлодеревянные фермы опирались на несущие, как правило, кирпичные стены. С целью уменьшения распора высота ферм принималась значительной, поэтому высота скатной крыши часто превосходила высоту стен (рис. 1.3.17). Такое решение могут проиллюстрировать следующие постройки: Великобритания — склад на Нэвэл Докъярд Боат в Грэхеме (1813 г.), корпус завода Раунд Оак Айрон (1857 г.); Россия — станковый корпус Киево-Межигорской



Рис. 1.3.17. Предприятие Нэвэл Докъярд Боат в Грэхеме, Великобритания

фаянсовой фабрики (1817 г.); Франция — металлургическое предприятие Ле-Крезо (1785 г.) [94, с. 10—21; 144, с. 98; 164]. Базиликальное здание было строением с внутренним каркасом. Увеличение ширины корпуса достигалось использованием двух рядов чугунных колонн, формирующих три разновеликих проле-

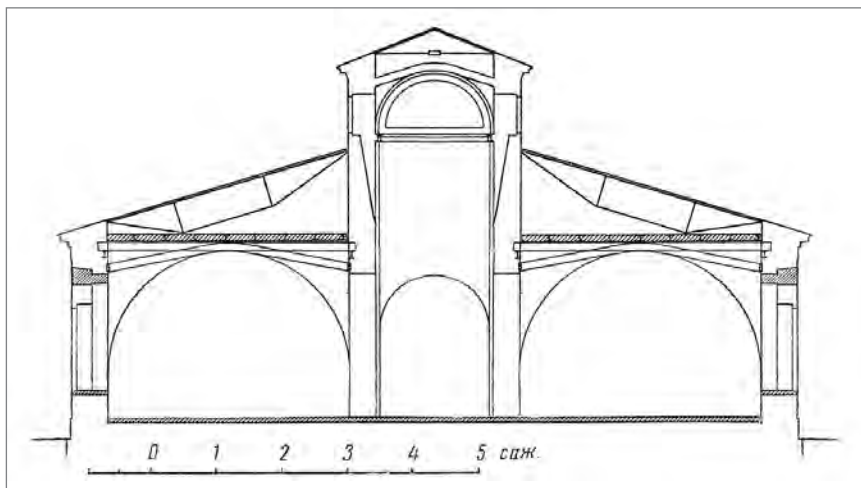


Рис. 1.3.18. Разрез промышленного здания базиликальной разновидности

та — два одинаковых боковых и отличный от них центральный (рис. 1.3.18). Размеры пролетов принимались порядка 7—10 м и перекрывались деревянными фермами, чугунными балками с опирающимися на них кирпичными арками [145, с. 12; 161, с. 284]. Центральный пролет поднимался выше, обеспечивая освещение и аэрацию внутреннего пространства, что было важно для металлургического производства. Базиликальное здание сформировалось в европейской практике — Великобритания, Франция, Германия, оно не применялось в США и России до середины XIX в.

На белорусских землях исторические реалии существования крепостного права препятствовали развитию капиталистических отношений, в связи с чем в XVIII — начале XIX вв. продолжалось мануфактурное строительство («стеклянные гуты», полотняная и суконная мануфактуры Радзивиллов в Налибоках, Уречье, Несвиже, 1717—1732 гг., суконные мануфактуры Огинского и Новосильцева на Слонимщине, 1820-е гг., др.) [61, 62, 63, 64]. Получившие развитие в мировой практике типы промышленных зданий в целом не возводились. Тем не менее, особенностью белорусской практики являлось внедрение в

определенной степени машинного производства. Это приводило к тому, что отдельные мануфактурные постройки все же демонстрировали некоторые приемы фабрично-заводской архитектуры [63]. Так, можно найти примеры строительства многоэтажного производственного корпуса (классическая разновидность первого типа): бровар бонифаторов в Гродно, суконные мануфактуры Скирмунта в имениях Хомск, Поречье, Альбертин, 1790—1798 гг., винокуренный завод в имении Илово, 1832 г. [31, 61]. Многоэтажное здание модифицированной разновидности — складской корпус, и тип одноэтажного производственного здания не были известны.

1.4. Категория художественного

Исключительно прагматичные причины появления промышленной архитектуры обусловили приоритет функциональных задач и высокую значимость технологической составляющей при проектировании ее объектов, и, прежде всего, промышленных зданий. В связи с этим вопрос присутствия категории художественного изначально не ставился, а применение понятия «красивого» порой даже отрицалось (рис. 1.4.1).

С течением времени практика промышленного строительства становилась масштабнее, фабричных зданий появлялось все больше и больше, они стремительно захватывали новые отрасли производства в соответствии с постоянно расширявшимся процессом их механизации. Отношение же к художественным аспектам проектирования было очень разным и зависело в большой степени от владельца, который часто являлся и строителем своей фабрики.

Самыми интересными были постройки, художественное осмысление которых в привычном понимании практически отсутствовало, или точнее — основывалось только на утилитарном подходе. Это и были те фабричные здания, чей внешний облик отличала резко выраженная новизна и необычность.



Рис. 1.4.1. Промышленное предприятие, рисунок Алфреда Ретхела, 1834 г., Германия

Именно эти постройки заявили о новой области — промышленной архитектуре и идентифицировали ее в «пионерный период ее развития».

«Чудо нового времени — машины и здания для них, называемые фабриками... Больших, некоторые колоссальных размеров... они были прямоугольными кирпичными зданиями, без каких-либо притязаний на архитектурные формы... Голые стены и проч. и так одинаково во всех частях Англии», — так охарактеризовал первые промышленные здания В. Фэйрбейрн [144, с. 34]. А немецкий архитектор К. Ф. Шинкель написал о фабрике Седжервик в Манчестере (Великобритания), построенной в 1818—1820 гг., что она сравнима по размерам с королевским дворцом в Берлине, однако сделана «...из красного кирпича и без всякой архитектуры» [144, с. 55] (рис. 1.4.2).



Рис. 1.4.2. Фабричные постройки в Манчестере, рисунок К. Ф. Шинкеля, 1826 г.

Особенностью этой группы построек было то, что все они представляли один тип промышленного здания — многоэтажное здание, имели одинаковый внешний вид, такой похожестью не отличались никакие другие объекты, и были крайне



Рис. 1.4.3. Фабрика Седжервик в Манчестере, Великобритания

необычны, оригинальны для традиционного сельского ландшафта, где преимущественно и размещались. Своими гигантскими по тем временам размерами, аскетичными фасадами, чьи пропорции, число, расположение окон и проемов определялись исключительно функциональными соображениями, эти грандиозные строения производили сильное впечатление на современников (рис. 1.4.3, 1.4.4).

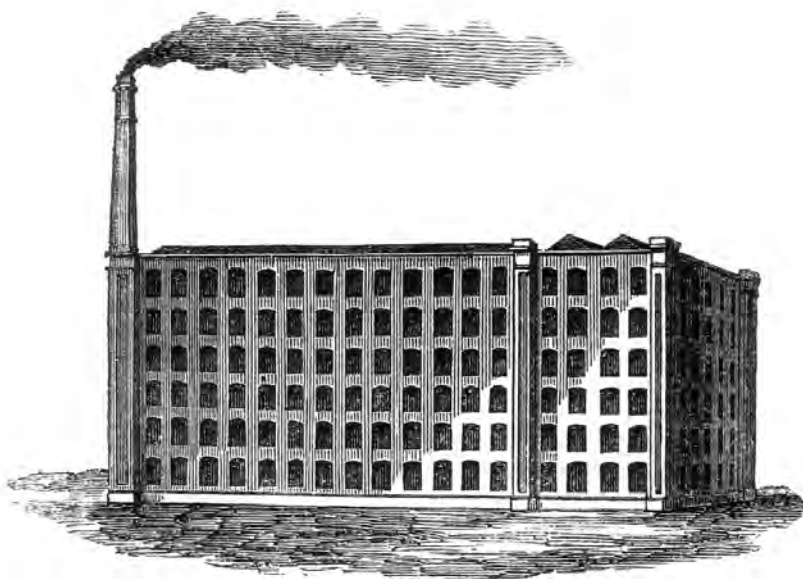


Рис. 1.4.4. Фасад фабричного здания В. Фейрбейрна

Малый капитал первых промышленников, представлявших формирующийся класс буржуазии, их недостаточный культурный уровень, размещение построек в сельской местности, в окружении жилых домов рабочих, построенных, как правило, также без какого-либо участия архитектора, объясняли отсутствие художественной мотивации при проектировании этой группы фабричных зданий.

В то же время наряду с утилитарным подходом при проектировании промышленных зданий существовала и практика

использования художественного стиля. Как правило, эти объекты возводились предпринимателями из аристократических фамилий, в том числе главными лицами государства. Здесь сохранялись традиционные представления, что любое капитальное строение следует украшать.

Например, в России во времена Петровских реформ возведение промышленных объектов стало государственным делом. И это обстоятельство обусловило широкое привлечение архитекторов: Д. Трезини, И. Матарнови, Фонармуса, позднее — А. Захарова, Ю. Фельтена, Тома-де-Томона, В. Стасова, В. Баженова, А. Ринальди, Ф. Демерцова. Многие промышленные объекты стали действительно шедеврами архитектуры: кожевенный завод в Петербурге, Адмиралтейский завод в Кронштадте, Ропшинская бумажная и гранильная фабрика в Петергофе, Провиантские склады в Москве и др. [65]. Освоение новых территорий на Урале сопровождалось строительством городов-заводов, для чего в штат заводских работников по Главному управлению горных заводов в 1806 г. была включена должность архитектора (рис. 1.4.5, 1.4.6). Ему вменялась обязанность руководить строительством производственных объектов, а также заводских поселков и городов [69, с. 358]. Показательным является и тот факт, что первый в России архитектурный конкурс был проведен для производственного объекта — пивоварни. Государственный интерес к этому объекту объяснялся использованием напитка как средства против распространенного заболевания моряков — цинги, что в условиях строительства Россией флота было крайне важным.

На белорусских землях объекты с использованием художественного стиля были представлены казенными (государственными) производственными постройками (провиантские и соляные склады в Полоцке, Витебске, Могилеве, 1774 г.) и мануфактурами в имениях крупных землевладельцев (винокурный и пивоваренный заводы в имениях Сапег Ружаны и Деречин, 1786 г.; комплекс мануфактур А. Тызенгауза в Городнице и Лососне, 1765—1779 гг.; судостроительная верфь



Рис. 1.4.5. Застройка Кыштымского города-завода, Россия

Г. Потемкина в Кричеве, 1785—1794 гг.) [30, 61, 201]. В проектировании комплексов в Городнице и Лососне принимали участие немецкий и итальянский архитекторы И. Мозер и Дж. Сакко, пивоваренного и винокуренного завода в Деречине — Я. Беккер, в строительстве производственных объектов русских вельмож в Кричеве, Пропойске, Гомеле и других го-



Рис. 1.4.6. Вид на застройку железодельного завода, Урал, Россия

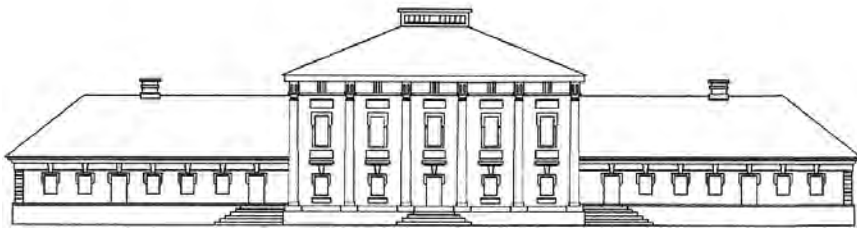


Рис. 1.4.7. Корпус пивоваренного и винокуренного завода в имени Деречин, Беларусь

родах использовались проекты русских архитекторов, проект манежа в Могилеве, например, выполнен В. Стасовым [61, 31, 32] (рис. 1.4.7).

Из-за отсутствия технической подготовки участие архитектора в промышленном проектировании ограничивалось, как правило, разработкой фасада. И в этом случае, использование художественного стиля проявлялось формальными приемами. Наиболее часто выбирался классицизм. Его использование обуславливалось практическими и идеологическими посылками.

С точки зрения практики рационализм классической традиции удачно соотносился с простыми, прямоугольными объемами фабричных зданий (рис. 1.4.8). И хотя позднее из-за технологической обусловленности промышленное проектирование ушло от симметричных построений, тем не менее, классическая лаконичность, упорядоченность и осевые соподчинения были теми формальными рамками, в которых могла развиваться архитектура новой области в первый период ее становления. Использование классических мотивов распространялось как на детали декора (руст, венецианские окна, башни с часами либо с колоколом), так и на некоторые приемы планировки (осевые построения, симметричный, несколько схематичный план, не связанный с условиями местности). Особый архитектурный облик получали дымовые трубы, которые оформлялись, как итальянские кампанилы, дорические колонны и проч.: Великобритания — фабрики Альбион

в Лондоне (1783—1786 гг.), Вудсайд в Абердине (1801 г.), Сохо Мануфэктори в Бирмингеме (1764—1766 гг.), доки Св. Екатерины в Лондоне (1827 г.), оружейный завод Ванбруг в Вулвиче (1809 г.) [111, 158, 182].



Рис. 1.4.8. Кожевенный завод в Петербурге, Россия

Идеологические посылки определялись тем, что промышленники пытались ассоциативно связать свою деятельность и время с историческими реалиями. В этом плане обращал на себя внимание XVI в. в Италии, расцвет торговых городов, особенно Венеции, богатство и роскошь венецианских купцов, архитектура палаццо, общественных зданий. Формальные клише палладианской архитектуры, использованные на фабричных фасадах, становились как бы свидетельством успешного финансового положения (рис. 1.4.9). Примеры можно найти в Великобритании — фабрики Блэк Дьюк в Куинсбэри (1793 г.), Коплей в Акроудоне (1818 г.), Вэй в Миллерс-Дэйл (1814—1816 гг.); в Германии — шерстяная фабрика в Линце (1722—1726 гг.); в России — литейная Александровского меха-



Рис. 1.4.9. Мэннингхэм Милл в Брэдфорде, Великобритания



Рис. 1.4.10. Склад в Манчестере, Великобритания

нического завода в Петербурге (1802 г.) [161, с. 277]. Многоэтажные склады украшались в большей степени, чем производственные корпуса, и довольно часто выполнялись в стиле «палаццо»: Великобритания — склады Уатта в Манчестере (1826 г.), Склад Ло, Рассел и К в Брэдфорде (1874 г., архитекторы Локвуд и Моусон), Адамс-Пэйдж в Ноттингеме (1812 г.), Ховард Стрит в Шрусбери (1831 г.); Германия — склад Пакхот (1829—1832 гг.) [144, с. 91—97; 169] (рис. 1.4.10, 1.4.11).

Более сдержанные классические мотивы по греческим образцам были распространены несколько меньше, их можно найти в постройках английских металлообрабатывающих предприятий — Глоуб Воркс в Шеффилде (1825 г.), Хоуп Фондэри в Лидсе (1812 г.), на фабрике Саттон в Мансфилде



Рис. 1.4.11. Склад Ло, Рассел и К в Брэдфорде, Великобритания

(1771—1784 гг.). В качестве стилового приема использовалась и готика, но достаточно редко и большей частью в личных домах владельцев фабрик, которые строились практически рядом с промышленной площадкой [197] (рис. 1.4.12, 1.4.13).

Архитектура построек, где использовались мотивы того или иного художественного стиля, имела некоторые общие черты. Явно прослеживалось доминирование стиля класси-



Рис. 1.4.12. Пакгаузы в Киеве, Украина



Рис. 1.4.13. Дом управляющего пакгаузов в Киеве, Украина

цизм в художественном оформлении зданий, причем в равной степени охвачены были все существовавшие в то время типы — производственный корпус, складское здание, одноэтажное здание без внутренних опор и базиликальной разновидности. При этом имела место определенная вторичность в использовании декоративных приемов, полное внешнее копирование гражданской архитектуры. Некоторые постройки, особенно склады, в связи с меньшими по сравнению с производственными корпусами планировочными параметрами, были очень схожи с общественными зданиями, по образцу которых они и возводились. Так, выполненный в классическом стиле склад Лидс Роад в Лондоне, Великобритания, в профессиональном журнале «Строитель» («The Builder») рекомендовалось переоборудовать только под торговлю из-за очень «гражданского» внешнего вида [144, с. 150]. В то же время в промышленных зданиях более органично, чем в гражданских, наблюдалось соединение новых конструкций и классических приемов. Особенно это прослеживалось в интерьерах с тщательно прорисованными классическими профилями чугунных колонн, деталями трансмиссий, арочными сводами (фабрика Стэнли в Стоунхаусе, Великобритания, 1813 г.) [144, с. 54, с. 105; 187].

Строительство первых промышленных зданий в сельской местности обусловило также использование в их художественном решении местных архитектурных традиций. Это была самая многочисленная группа объектов (рис. 1.4.14). Здесь рационализм и чистая утилитарность в построении объема соединялись с использованием декоративных приемов художественного стиля, транслируемого через местную традицию, что отражалось в материалах стен и перекрытий, формах крыши и перемычек над окнами, оформлении проемов. Наиболее выразительными являлись крупные по масштабу арочные проемы для воды, они выполнялись из натурального камня, обработка которого следовала местным приемам, а соприкосновение с водой придавало особую фактуру поверхности основания здания. В целом архитектуру объектов этой группы



Рис. 1.4.14. Фабричное здание в Лидсе, Великобритания

отличало большое разнообразие, обуславливаемое многообразием местных традиций. Фабричные постройки достаточно органично существовали в ландшафте, они были узнаваемо новыми по функциональному назначению, но гармонично вписывающимися в окружение.

Характерным примером использования местной традиции является литейное предприятие графа А. Хрептовича в имении Вишнево Ошмянского уезда, Беларусь, возводившееся в 1773—1800 гг. (рис. 1.4.15). Все строения были выполнены из местного камня, масштаб, пропорции, искусство кладки отличались высоким качеством, точность соблюдения размеров составляла 0,5 см. Кирпич использовался в оконных перемычках и венчающих карнизах, которые на углах имели достаточно большой вынос и опирались на металлические пятиугольные пластины [61].

Участие архитекторов в промышленном проектировании на первом этапе становления новой области архитектуры может проиллюстрировать практика Великобритании, лидировавшей в фабричном строительстве. В биографическом словаре английских архитекторов*, работавших в период с 1660 по 1840 гг., участием в промышленном строительстве отмечены только 40 из 1500 архитекторов [122, с. 20]. Среди первых профессиональных архитекторов, обратившихся к теме фабричной архитектуры, были архитекторы Таттершелл в Манчестере и Стрэттонс в Ноттингеме [196]. В то же время редкими



Рис. 1.4.15. Меднолитейная рудня в Вишнево, Беларусь

были случаи, когда архитектор касался функции промышленного здания, его пространственной организации, работа ограничивалась большей частью внешней декорацией фасадов и

* Н. Colvin's biographical dictionary of English architects.

выполнением отдельных деталей [122, с. 43]. Это объяснялось отсутствием у архитекторов технической знаний, поскольку в учебных заведениях в учебные программы еще не были включены технические курсы.

Начало обучению архитекторов, способных работать в промышленности, положило создание в конце XVIII — первой половине XIX вв. в Европе высших технических школ, в том числе инженерно-строительных, в которых стали готовить инженеров архитектурного профиля — 1794 г. Франция, 1776—1810 гг. Германия, 1818 г. Великобритания, 1832 г. Россия [6, 11, 70]. Это привело к разделению профессии на архитектора-художника для сооружения монументальных объектов и инженера-архитектора, или гражданского инженера, для постройки утилитарных зданий, к которым относились и промышленные [148].

XIX — первая половина XX в. Становление и расцвет

2.1. Технические и технологические факторы формообразования

Наступивший XIX в. открыл эру становления и утверждения промышленной архитектуры, ее признания как отдельной области зодчества, представленной не только практикой, но теорией* и образованием. Во всех отраслях производства окончательно установилось господство машинной индустрии, и соответственно в проектировании предприятий и зданий распространились особые принципы организации пространства [102, с.30—31].

Промышленная революция или, как ее еще называют, промышленный переворот, распространилась на многие страны Европы и США: Франция — 1805—1850-е гг., Германия — 1830—1890-е гг., США — 1812—1860-е гг., Россия — 1860—1880-е гг. и др. Неравномерность капиталистического развития разных регионов имела свои преимущества. Страны, вступившие в промышленную эру позднее, проходили ее

* Теория проектирования промышленных объектов начала складываться позднее, чем практика, в середине XIX в. в трудах, посвященных исследованию новых строительных материалов, конструкций и конструктивных систем, поскольку в первую очередь они находили применение в промышленных постройках. Первые книги и статьи непосредственно по промышленной архитектуре появились в конце XIX — начале XX в. В это же время стали проводиться первые исторические исследования по отдельным постройкам, странам и регионам [36, 41, 46, 153].

стремительно, на более высокой технической базе. Процесс особенно активизировался после отмены правительством Великобритании в 1842 г. всех ограничений на вывоз машин за границу [122].

До 1870-х гг. промышленное лидерство принадлежало Великобритании, ее доля в мировом промышленном производстве составляла 32 %, тогда как у США было 23 %, Германии — 13 %, Франции — 10 %. К концу XIX в. на первое место стали выдвигаться США, увеличилось отставание Франции, а Германия приблизилась к уровню Великобритании: в 1900 г. доля США составляла 31 %, Великобритании — 18 %, Германии — 16 %, Франции — 7 % [17, т. 7, с. 46].

После реформы 1861 г. сравнительно высокими темпами шел рост промышленного производства в России, с 1860 по 1900 гг. выпуск промышленной продукции здесь увеличился более чем в 7 раз, в то время как в Германии — в 5 раз, во Франции — в 2,5 раза, в Великобритании — в 2 раза [17, 71, с. 7].

Особенностью российских условий стало утверждение капиталистических отношений в отраслях так называемого стратегического значения — металлургической, оружейной, суконной, и в виде казенных, государственных предприятий. По некоторым показателям промышленного развития в отдельных отраслях Россия опережала европейские страны, в том числе Францию и Германию [17].

Развитие промышленного производства обусловило широкомасштабное строительство производственных объектов. Например, в городах США, Массачусетсе и Род Айленде, всего за двадцать лет было возведено восемьдесят текстильных фабрик [119, с. 9—19; 161, с. 280; 188].

Формирование научно-технического знания и профессиональной инженерной конструкторской и технологической деятельности, начавшееся в середине XVIII в., выделило технические науки. Их развитие обусловило дальнейшее совершенствование машин и механизмов, строительных технологий, материалов и конструкций, что обеспечило сохранение

приоритета технических и технологических факторов в формировании промышленного здания.

Источник энергии изменился: энергия воды окончательно уступила место энергии пара, которая стала основной практически на сто последующих лет. Однако вододействующие фабрики не сразу ушли со сцены [107, 159, 174, 177].

Например, в США, имевших большое количество полноводных рек с быстрым течением, в середине XIX в. в окрестностях Балтимора еще функционировали двести вододействующих предприятий, и они были так эффективны, что препятствовали распространению в регионе паровой энергии [128, 139, 181].

На белорусских предприятиях, несмотря на отставание в целом промышленного производства от европейской практики примерно на 80—100 лет, установка паровых двигателей началась всего лишь на 20—30 лет позднее. Наличие хотя и большого количества, но маловодных, не отличающихся быстрым течением рек, делало использование водяной энергии малоэффективным. Кроме того, постоянно расширяющиеся экономические связи в рамках сопредельных территорий способствовали обмену техническими новшествами. Это и вызвало относительно быстрый переход на паровую энергию [61, 63]. Первыми крупными предприятиями с паровыми машинами были суконная фабрика в имении Пусловкого в Хомске Кобринского уезда и сахарный завод в имении Скирмунтов в деревне Поречье Пинского уезда [29, 61].

Внедрение и совершенствование паровых машин приводило к изменению их расположения в здании: от одной централизованной большой машины с традиционным размещением в центре нагрузок вначале, через использование множества отдельных малых машин далее и, наконец, к сочетанию централизации с рассредоточенным размещением машин разной мощности и, соответственно, разных размеров.

Произошли изменения и в способе передачи энергии. На смену shaftовой системе пришла веревочная (ременная) пе-

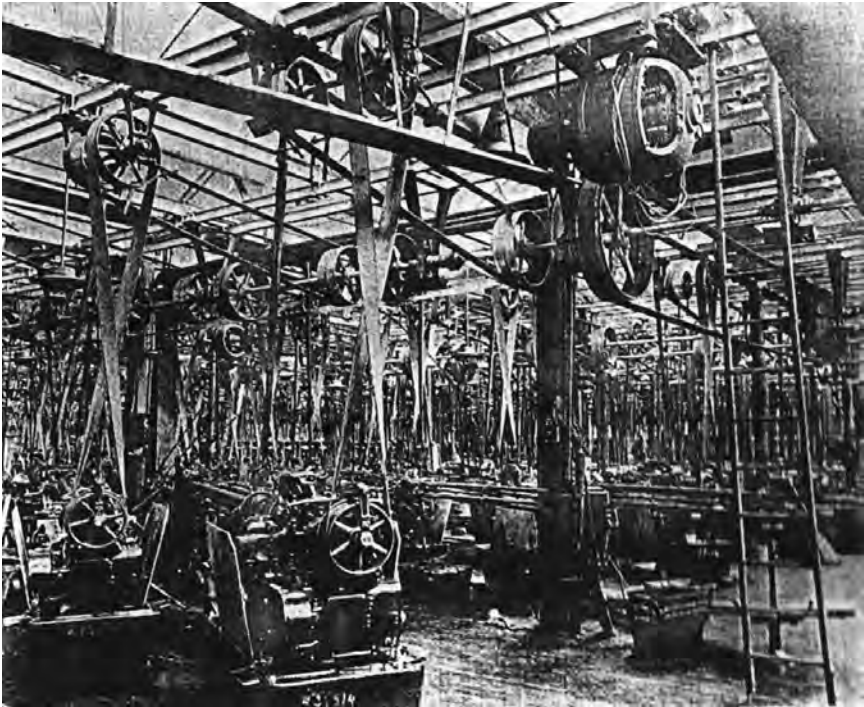


Рис. 2.1.1. Подведение энергии к станкам с помощью ременной передачи

редача. Она была изобретена в Великобритании в 1850-е гг., а широкое внедрение в промышленное производство получила в США с 1860-х гг. (предприятия Кар-вокс в Огайо, 1870 г.; Вуд-Харвестер в Санкт-Пауле, 1893 г.) [113, 121, 164, 186]. Распространение веревочной передачи первоначально в США было обусловлено налаженным здесь производством высокопрочных хлопчатобумажных канатов. В дальнейшем они были заменены на металлические.

Главным преимуществом новой системы явилось подведение энергии на большие расстояния не только по вертикали, но и в горизонтальной плоскости*, причем подведения более гибкого, индивидуального. В случае поломки механизма от-

* Теоретически это было возможно до 3000 м, но практически осуществлено до 900 м.

ключались не все станки, как это могло быть при шaftовой системе, а только их часть [134]. Новые возможности передачи энергии горизонтально дали толчок в стремительном развитии типа здания с организацией пространства в одной плоскости (рис. 2.1.1).

Веревочная передача стала главной, однако ее использование в многоэтажных зданиях допускало включение и шaftовых устройств в систему подведения энергии. В торце здания на всю высоту возводилась наклонная пристройка для размещения механизмов и канатов, ее очертания повторяли угол наклона веревок, наиболее эффективный при 45 градусах (рис. 2.1.2, 2.1.3). Типичным примером может служить фабрика Хоутхорн в Чаддертоне, Великобритания, 1878 г. Двигавшееся с большой скоростью колесо диаметром 7,8 м передавало усилия 28 канатам, все устройство размещалось в наклонном объеме высотой 21 м, здесь же были установлены лестницы и подмости для обслуживания механизмов. Каждый канат подводился к отдельному этажу,

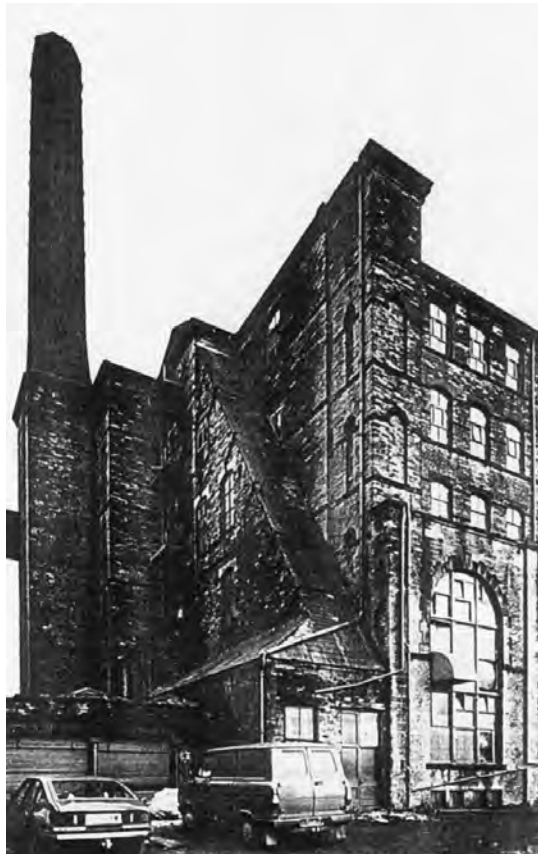


Рис. 2.1.2. Фабричное здание с веревочной передачей, Великобритания

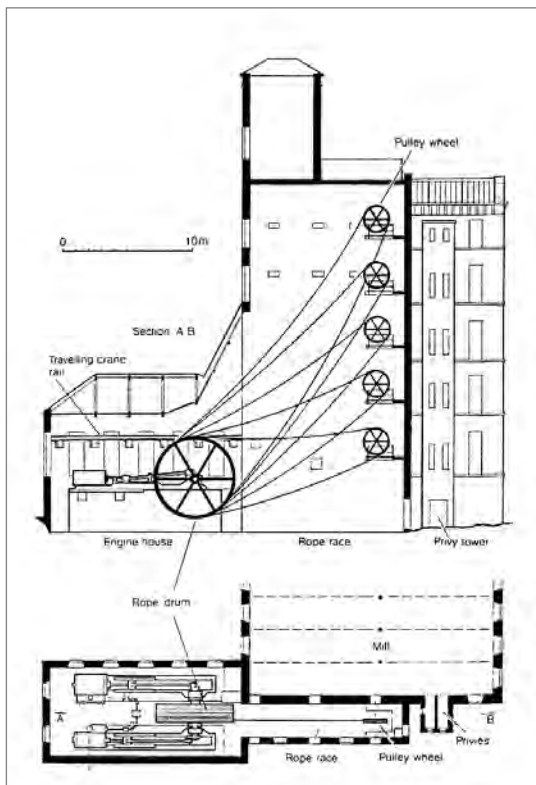


Рис. 2.1.3. Схема организации веревочной передачи в промышленном здании

где осуществлялась передача движения подвешенному к конструкциям перекрытия горизонтальному shaftу, а от него далее — к станкам [3, с. 58; 134, с. 161].

В одноэтажных зданиях, в основном для ткацкого производства, передачу энергии обеспечивала полностью веревочная схема, не требовавшая строительства специальных объемов для размещения механизмов (Тэмпл Милл в Лидсе, Великобритания, 1838 г.).

В конце XIX — начале XX в. в группе технических и техно-

логических формообразующих факторов произошло революционное по своей значимости событие — переход промышленного производства на электрическую энергию. Это означало полное и окончательное завершение длившейся более двухсот лет зависимости формообразования промышленных объектов от источника энергии и способа ее передачи. Применение электромоторов требовало простого, без специальных передающих систем, подведения энергии к нужной точке. Здания получили возможность строиться не как трансмиссионные, а свободно следовать за производственным процессом. Одной

из первых фабрик, полностью работающих на электрической энергии, была фабрика Акмэ в Пендлебэри, Великобритания, 1905 г. [186, с. 68].

С использованием электрической энергии производительность машин и механизмов повысилась в среднем на 15%, что явилось одним из стимулов концентрации производства [121, с. 95]. Размеры фабричных зданий, рост которых шел постоянно с момента их возникновения, начали увеличиваться стремительно, с небывалой ранее быстротой. Становилось возможным собрать весь процесс под одной крышей, в одном объеме.

Внедрение в производственный процесс электрической энергии инициировало развитие подъемного оборудования, и прежде всего, мостового крана. Его создание датируется в Великобритании и Франции 1840—1851 гг., в США — 1875 г. Массовое распространение подъемного оборудования в конце XIX в. сделало его формообразующим фактором. В промышленном здании начали оформляться пространства с линейным развитием — крановые пролеты, они становились ведущими, организующими план (в США предприятия — Найлс-тул в Хамилтоне, 1880 г.; Болдвин Локомотив Компани в Филадельфии, 1890 г.; Натан Мануфэкторинг Компани в Нью-Йорке, 1907 г.) [121, с. 98—104] (рис. 2.1.4).

Использование мостового крана нашло применение в зданиях разной этажности, особенно влияя на формирование одноэтажного здания, закладывая предпосылки для его революционного из-



Рис. 2.1.4. Мостовой кран в пролетном здании, США

менения в последующий период. Более экономичные технологические связи в одной плоскости, которые обеспечивало применение различного кранового оборудования и конвейеров, привели в 30-х годах XX в. к переоценке многоэтажного и одноэтажного зданий в пользу одноэтажного [115].

Строительные материалы и конструкции, как и в предыдущий период, сохранили свое формообразующее влияние на промышленное здание. В XIX в. новые материалы — чугун, сварное железо, сталь и железобетон, были соединены с новой конструктивной системой — полным каркасом, и это оказало большое воздействие на промышленное, а позднее и на гражданское строительство [37].

Первым в мире каркасным зданием исследователь архитектуры З. Гидион назвал шоколадную фабрику Менье в Нойзел-сур-Марне, Франция (1869—1872 гг., архитектор Дж. Сулnier) [20] (рис. 2.1.5). Однако это утверждение, во-первых, неточно: в 1858—1860 гг. в Великобритании была построена кузница

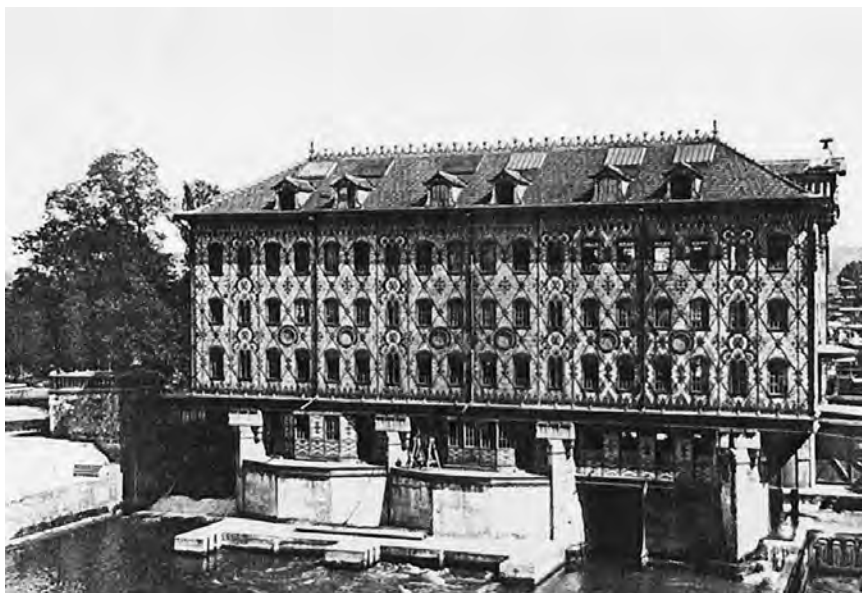


Рис. 2.1.5. Шоколадная фабрика Менье в Нойзел-сур-Марне, Франция

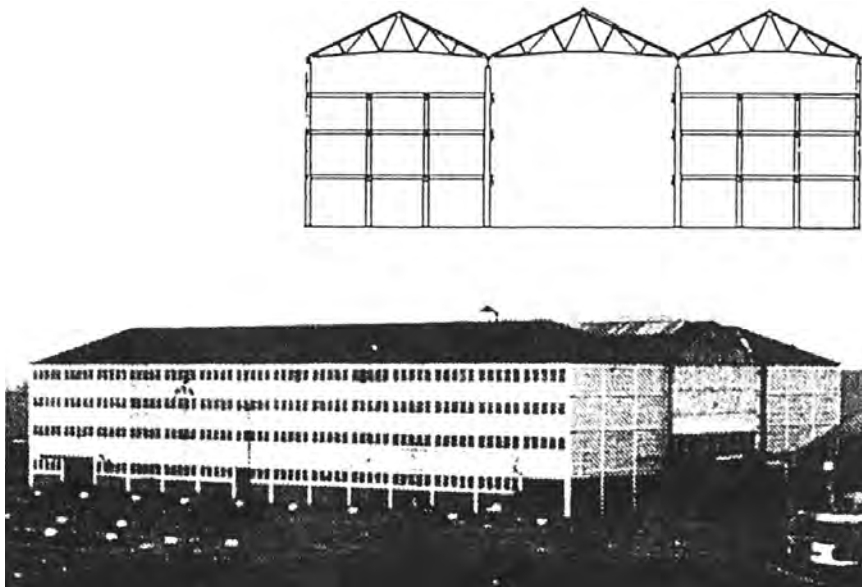


Рис. 2.1.6. Кузница Боатхаус на территории морских доков в Ширнесси, Великобритания

Боатхаус на территории морских доков в Ширнесси, (инженер К. Грин), в 1864—1865 гг. во Франции — складские здания Санкт-Куин Докс в Париже (рис. 2.1.6). А, во-вторых, в это же время работы по созданию полнокаркасной конструкции активно велись и в США. Здесь инженеры Дж. Богардус и Д. Баджер практически и теоретически разрабатывали конструктивные и инженерные вопросы возведения зданий на основе системы полного каркаса*. В 1849 г. в Нью-Йорке была построена литейная мастерская (инженер Дж. Богардус), в 1850—1854 гг. — типографии Сан-Айрон Билдинг в Балтиморе и Харпер и Бразос в Нью-Йорке (инженер Дж. Богардус, архитекторы Р. Хатфилд и Дж. Корлис) [116, 121, с. 133—136; 126, с. 82; 129; 164, с. 66; 167, с. 24; 186, с. 52]. Таким образом, мож-

* Дж. Богардус «Здания из чугуна: их конструкции и достоинства» (Bogardus J. «Cast iron buildings: their constructions and advantages», 1856) и Д. Баджер «Примеры архитектуры из чугуна, выполненные заводом по производству архитектурного чугуна города Нью-Йорка» (Badger D. «Illustrations of iron architecture, made by the architectural iron works of the city of New York», 1865).



Рис. 2.1.7. «Чугунные фасады» в Нью-Йорке, США

но утверждать, что создание полнокаркасной конструктивной системы произошло одновременно в Европе и США, в то же время их опыт строительства имел определенные отличия.

Распространившаяся европейская практика использовала каркас совместно с кирпичным заполнением для наружных стен [133, 161]. И здесь действительно наиболее ярким примером является шоколадная фабрика Менье. Каркасная конструкция здания состояла из чугунных колонн, металлических балок и кирпичных сводов, наружные стены были выполнены из пустотелого кирпича, специальная металлическая решетчатая конструкция и тяги по фасаду усиливали жесткость несущих кирпичных стен.

Американские инженеры создали так называемые «чугунные фасады». Здание собиралось из готовых только чугунных

несущих и ограждающих элементов, включая элементы декора (рис. 2.1.7, 2.1.8). Кроме того, предусматривалась сборность строительства, позволявшая разобрать и снова возвести на новом месте весь объем, однако на практике это никогда не было использовано [131, с. 82]. Специальные заводы выполняли литье всех элементов, которые были широко представлены в иллюстрированных каталогах, и заказчик мог выбрать необходимый ему вариант.



Рис. 2.1.8. «Чугунные фасады» в Нью-Йорке, США

С 1890-х гг. чугунные конструкции стали вытесняться стальными, это касалось в первую очередь балок, а кирпич начал заменяться бетоном (рис. 2.1.9). Фабрику Джи-Пи Коатс № 1 в Великобритании (архитектор В. Морлей, 1886 г.) можно назвать одним из первых примеров использования сварного железа; использования стали — складское здание в Западном Хартлепуле, Великобритания (1896 г.); железобетона — прядильную фабрику Чарльз-Сикс в Туркоине, Франция (1895 г.),



Рис. 2.1.9. Мануфактура Морозовых, Тверь, Россия

сахарный завод в Санкт-Куине, Франция (1894—1895 гг.), мукомольную фабрику в Сwonси, Великобритания (1897—1898 гг.) [135, с. 252; 144, с. 162].

Применение новых материалов изменило внешний облик зданий в большей степени, чем их планировочную и пространственную организацию [7]. За счет освобождения стены от нагрузки, особенно при использовании железобетона, элементы каркаса стали выноситься на фасад (рис. 2.1.10, 2.1.11). Появилась возможность увеличить размеры и количество окон в простенке между колоннами (от одного до трех), сам простенок сделать тоньше («стеклянная фабрика» № 3 в Бултоне, Великобритания, 1876 г.) [144, с.148—190; 186, с. 58—63].

Наиболее быстро и массово каркасные системы и связанные с ними строительные технологии внедрялись в США, в Европе процесс шел гораздо медленнее. Что же касается России, то здесь конструктивная система полного каркаса применялась очень ограниченно. Наибольшее распространение имела все

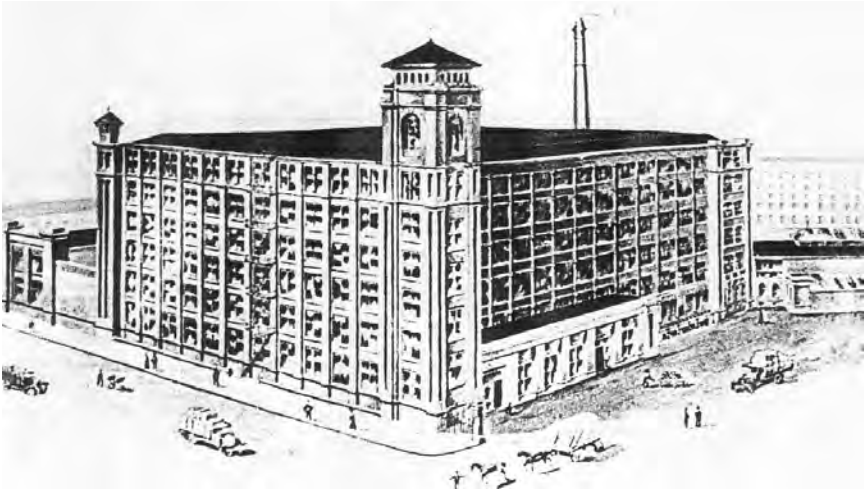


Рис. 2.1.10. Фабрика Дж. Кноулеса в Бултоне, Великобритания

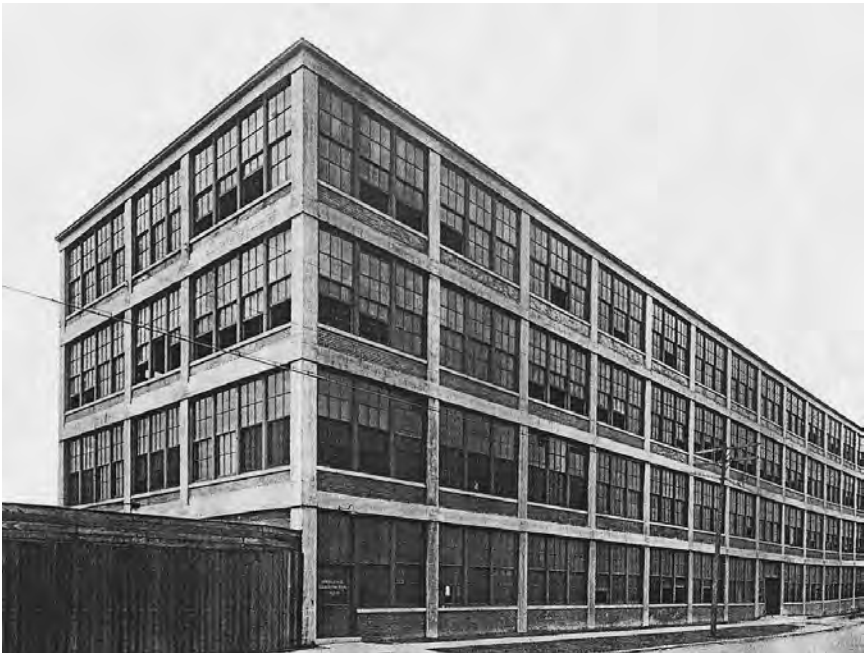


Рис. 2.1.11. Корпус вагоностроительного предприятия Грабовского в Детройте, США

еще каркасно-стеновая конструкция, даже при строительстве крупных и хорошо технически оснащенных предприятий — фабрика «Невка» (архитектор Н. В. Васильев) и Российско-американская резиновая мануфактура «Треугольник» (архитектор Е. Е. Кржижановский) в Петербурге, 1900—1911 гг. [105, с. 82—84]. Это объяснялось недостатком технического образования архитекторов и отсутствием их совместной работы с инженерами. Промышленное проектирование в США стало делом многих специалистов несколько раньше, чем в Европе. Оно стало первым примером действительно синтетического труда, где «верх брало стремление к эксперименту, чем верность традиции» [121, с. 9—12; 160].

В начале XIX в. промышленные предприятия стали перемещаться в города, здесь они занимали удобные площадки вдоль транспортных путей — рек и дорог, а с середины столетия — и железнодорожных магистралей. Определяющую роль в строительстве предприятий в городах сыграли сменявшие друг друга факторы размещения: зависимость производства от источника используемой энергии и сырья уступила место зависимости от транспортных коммуникаций и рынка рабо-



Рис. 2.1.12. Промышленное здание в историческом центре Вашингтона, США

чей силы (рис. 2.1.12). Преимущества в этом могли дать только города, где начался процесс концентрации промышленности, который наиболее бурно проходил в 1860—1900-е и в 1925—1975 гг. Это обусловило стремительный рост, как числа городов, так и проживающих в них. Например, к концу XIX в., за пятьдесят лет, население Чикаго увеличилось с 30 тыс. до 2 млн человек, Нью-Йорка — с 500 тыс. до 3,5 млн человек [91, с. 34]. В 1925 г. городское население в Северной Америке составило 54 %, в Европе — 48 % [114, 123, с. 67; 168].

Строительство промышленных объектов в городах обусловило активизацию формообразующих факторов, связанных с присутствием человека.

2.2. «Человеческая машина» в производстве

Материализация формообразующих факторов системы человека в пространственной организации промышленного здания стала очевидной в конце XIX — первой половине XX вв.

Концентрация капитала вызывала расширение промышленного производства и укрупнение предприятий. Соответственно число наемных рабочих росло, и потребности формирующегося нового социального класса уже невозможно было игнорировать. Желание владельцев фабрик экономить и получать максимальную прибыль обуславливали строительство промышленных зданий с низкими потолками, малыми окнами, плохой вентиляцией и освещением, сыростью и пылью. Уровень заболеваемости и смертности среди рабочих был очень высок. Первый закон о фабричных условиях был принят в 1802 г. Парламентом Великобритании. И хотя он касался только двух обязательных пунктов: дважды в год белить стены и потолок, и устраивать обеспечивающие вентиляцию окна, тем не менее, процесс учета «человеческой» системы в производстве начался.

Экономические и политические выступления рабочих заставляли улучшать условия труда. Так, в Российской Импе-

рии, например, заметные изменения начались после обследования в 1879—1885 гг. санитарно-гигиенического состояния 1080 предприятий и 114 тыс. рабочих Московской губернии. Именно широкая публикации результатов обследования инициировала разработку санитарных норм и принятие законодательных предписаний и актов на государственном уровне [14, 97]. После революции 1905 г. было построено несколько фабрик с образцовыми по тем временам условиями труда. Одной из таких стала Богородско-Глуховская мануфактура братьев Морозовых, возведенная в 1907 г. по проекту и под непосредственным руководством архитектора А. В. Кузнецова [97, 98].

Разные причины побуждали владельцев фабрик заботиться об условиях труда, по словам американского исследователя Дж. Репса, их действиями двигали «страх и филантропия» [163, с. 211]. Прежде всего, это был прагматичный подход, учитывающий зависимость производительности труда от физического состояния рабочего, а также желание хорошими условиями привлечь рабочую силу на предприятие. Идеологию предпринимателей в этом вопросе могут проиллюстрировать слова автора одного из первых отечественных учебников по промышленной архитектуре В. Л. Гофмана: «...специальные помещения и даже здания для рабочих ...оплачивают себя тем, что поддерживают здоровье рабочих и служащих, сохраняют в них хорошее, бодрое, жизнерадостное настроение, уничтожают желание переходить на службу куда-либо в другое место, и тем самым увеличивают производительность труда, улучшают качество изделий, уменьшают число пропущенных и прогульных дней, дают возможность предприятию сохранить у себя квалифицированных и ценных работников» [21, с. 24]

В то же время в среде промышленников распространилось движение патернализма*. Увлеченные производством, верящие в прогресс техники и промышленности владельцы фабрик и заводов строили целые рабочие поселения, где создавали условия проживания своим служащим лучше, чем

* Pater (*лат.*) — отец.



Рис. 2.2.1. Солтаир — промышленное поселение Т. Солта, гравюра, Великобритания

имеющиеся в то время в городах (рис. 2.2.1). Помимо обеспечения рабочих хорошим жильем, такие поселения включали театры, библиотеки, общественные пространства (рис. 2.2.2).



Рис. 2.2.2. Промышленное поселение при фабрике Шейблера в окрестностях Лодзи, Польша



Рис. 2.2.3. Пульман-сити, США



Рис. 2.2.4. Казармы для рабочих мануфактуры Морозовых, Тверь, Россия

Не случайно в газетах и журналах того времени их называли «индустриальным раем» [66] (рис. 2.2.3, 2.2.4, 2.2.5, 2.2.6, 2.2.7). В самих же производственных зданиях появились специальные помещения для рабочих: душевые, санитарные узлы, комнаты приема пищи. В процессе дальнейшего развития сфера предоставляемых услуг расширялась. К объектам, обеспечивающим элементарные условия производительного труда,



Рис. 2.2.5. Рабочее поселение Воскресенской мануфактуры в Наро-Фоминске, Россия

добавлялись помещения и здания, выполняющие функции культурно-бытового, физкультурно-оздоровительного обслуживания, обучения и образования, творческого развития личности и проч. Начала формироваться группа отдельных зданий, предназначенных не для производственного процесса, а для обслуживания рабочих [14].

Основным формообразующим фактором системы человека в производстве стала организация труда. Внедрение конвейера, произошедшее впервые на автомобильном заводе Г. Форда в



Рис. 2.2.6. Рабочее поселение Воскресенской мануфактуры в Наро-Фоминске, Россия



Рис. 2.2.7. Дома для рабочих бумажной мануфактуры в Добруше, Беларусь

1913 г., потребовало формирования протяженных, свободных от опор пространств, длиной не менее 300 м [120, с. 107; 129]. Эффективность труда возросла, но стала напрямую зависеть от физического состояния рабочего, который рассматривался как придаток машины или самостоятельная машина. Успешность производства определялась не столько техническим уровнем оборудования, сколько способом расположения его и

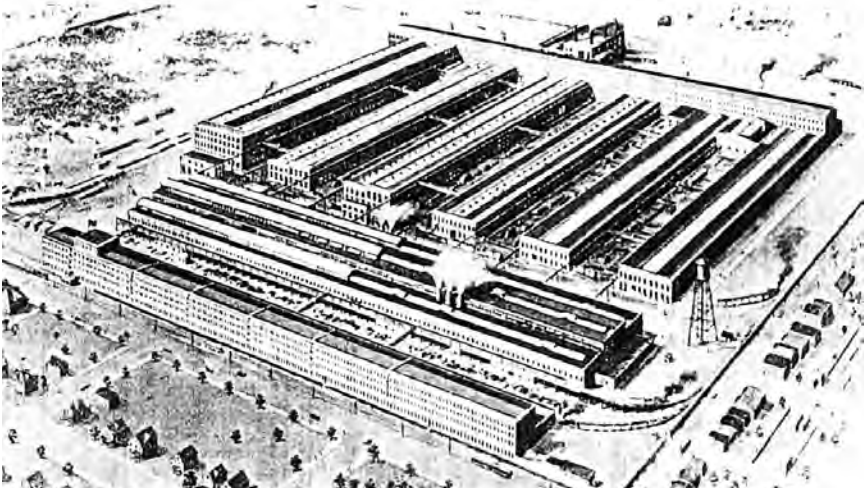


Рис. 2.2.8. Завод Ремингтон Райфл в Бриджпорте, США

рабочих и их совместной работой как одного целого. Соответственно, если ранее промышленный объект рассматривался как объем для машин и людей, то с 1920-х гг. — это «the master machine», т. е. здание — само по себе машина, где все элементы, в том числе рабочие, должны функционировать точно и предсказуемо [120]. В этом заключалась сущность нового подхода к проектированию промышленного здания, который получил название «рациональная фабрика». Здание становилось инструментом и условием максимальной эффективности производственного процесса (рис. 2.2.8).

Идея «рациональной фабрики» начала формироваться в европейской теоретической мысли уже в середине XVIII в. Ее

истоки лежали в дискуссиях французских инженеров о «культуре в науке» (1750-е гг.) и работах английских ученых А. Смита (1770-е гг.) и А. Уре (1830-е гг.) [168, 171, 179]. Окончательно принципы рациональной фабрики сложились и апробировались в США при строительстве заводов Форд Мотор Компани в начале XX в. [120, с. 4; 132, 147]. В дальнейшем этот подход возвратился в Европу и широко распространился в промышленном производстве.

В рациональной фабрике все производство должно было концентрироваться, в идеальном случае — собраться под одной крышей. Это на практике трудно было осуществить. В конечном итоге создать корпус-завод удалось во второй половине XX в. и только для отдельных отраслей. Так, в Беларуси (БССР в составе СССР) в 1980-х гг. были построены два машиностроительных предприятия в Бресте, где весь технологический процесс проходил в одном здании (рис. 2.2.9). Поэтому концентрация производства на большинстве предприятий осуществлялось не в здании, а на площадке завода. Первоначально корпуса для разных технологических операций выстраивались в последовательности технологической линии, каждый аккумулировал отдельную группу операций. В дальнейшем корпуса стали делиться в соответствии со стадиями выпуска продукции, их расстановка представляла как бы линию конвейера (США — Пирс Плант в Буффало, 1906 г.; Игл Плант в Ривер-Раудж, 1917 г.) [176, 185, с. 40].

Рабочий в рациональной фабрике рассматривался как машина, и это инициировало развитие исследований по формированию производственной среды. Предприятия начали приглашать на работу врачей и специалистов для организации условий эффективной работы [120, с. 55]. Все действия человека во время смены хронометрировались, фиксировались и изучались с точки зрения поддержания максимальной продуктивности его труда. В 1927 г. в США была опубликована книга Р. Дана «Человеческая машина в производстве», в ней обосновывалась необходимость готовить промышленных ин-



Рис. 2.2.9. Машиностроительные предприятия в Бресте, Беларусь

женеров как специалистов не по «инженерии материала, а инженерии людей» [120, с. 39—40, 56]. Таким образом, цель при создании благоприятной для рабочего среды была откровенно обнажена — условия на рабочем месте должны были обеспечивать высокую производительность труда.

Однако прагматичные причины повышенного внимания к вопросам места человека в производственном процессе положили начало формированию в мире специальной дисциплины — научной организации труда (НОТ). Ее развитие уже в XX в. привело к созданию специальных учреждений, занимающихся вопросами санитарно-гигиенического обслуживания рабочих, вентиляции, отопления, освещения производственных зданий. На предприятиях начали строиться объекты, функционирование которых положительно отражалось на здоровье рабочих — бассейны, клубы, библиотеки, столовые.

Помещения обслуживания рабочих на предприятии становились нормой, в качестве самостоятельных корпусов такие помещения стали возводиться после первой мировой войны в западноевропейских странах: Германии, Великобритании,

Италии [120, с. 69; 125]. К середине XX в. в странах США и Европы, в том числе СССР, все обслуживание рабочих на производстве было собрано в систему и введено в нормативные документы*.

Научная организация труда при строительстве промышленных предприятий нашла широкое применение и в СССР, в том числе на территории БССР. Идеи рациональной фабрики были трансформированы здесь идеологическими установками социалистического государства, основным общественным классом которого был пролетариат. Соответственно, создание производственной среды для него рассматривалось не только с точки зрения эффективности процесса, но и формирования гуманной, эстетически и экологически благоприятной и высокохудожественной производственной среды.

Воплощение принципов «рациональной фабрики» в мировой практике промышленного строительства трансформировало взгляд на промышленное здание: первоначальная трактовка его, как объема для размещения машин и механизмов, изменилась на представление его, как объема для организации процесса. Ассоциация архитекторов и инженеров промышленного проектирования зафиксировала это положение документально: «...завод должен быть построен вокруг процесса» [121].

2.3. Приоритетный тип

Особенностью развития производственного здания в XIX — первой половине XX в. было выделение приоритетного типа. Многоэтажное здание с ярусной организацией внутреннего пространства к началу XIX в. стало главным в промышленном строительстве (рис. 2.3.1, 2.3.2). Появившись первым, этот тип широко распространился на многие отрасли, в том числе тяжелое машиностроение и металлообработку, в нем напрямую отражались конструктивные и технические новшества эпо-

* Типологическая группа объектов обслуживания рабочих описана в разделе 3.1.



Рис. 2.3.1. Фабрика Р. Оуэна в Нью-Ланарке, Великобритания

хи. Именно здание с ярусным построением внутреннего пространства олицетворяло промышленную архитектуру как в научно-практической деятельности, так и в обыденном сознании (рис. 2.3.3).

Приоритетность типа обуславливалась следующими причинами. Во-первых, использование в промышленном производстве энергии воды и в дальнейшем



Рис. 2.3.2. Фабрика в Нэйлсворсе, Великобритания



Рис. 2.3.3. Промышленное здание в Бостоне, США

пара, требовало специальных трансмиссионных устройств ее подведения к станкам — шaftовой передачи, эффективно работающей в вертикальном направлении. Передавать же энергию горизонтально можно было на небольшие расстояния, соответственно, невозможно было строить здания большой площади, и это не могло удовлетворить постоянно растущие потребности производства. Во-вторых, слабое развитие устройств по перемещению грузов в горизонтальной плоскости обеспечивало явное преимущество применению вертикальных подъемников, которые к тому времени были более совершенны. Оснащение многоэтажного здания подъемниками, лифтами и гравитационными скатами было одной из причин, позволивших этому типу достаточно долго удерживать первенство по распространению. Ну, и, в-третьих, в силу пришедших из гражданского строительства предпочтений многоэтажное здание стало показателем успешности предпринимателя.

Переход промышленного производства на электрическую энергию и создание подъемно-транспортного оборудования, движущегося по горизонтали (мостовых кранов, конвейеров и проч.), нивелировало все технические и экономические преимущества многоэтажного здания уже к 1870-м гг. Дольше всего действовал фактор престижности этого типа. Во многом благодаря ему многоэтажными продолжали строиться корпуса даже в таких отраслях, где это было изначально нецелесообразным. Например, в 1900—1910 гг. в США в Вилмингтоне на предприятии Харланд-Холлингсвот Компани был построен трехэтажный корпус сборки железнодорожных вагонов, а в Цинцинати на заводе Люнкенхиммер Компани — пятиэтажный литейный корпус [121]. Первые автомобильные заводы были также представлены многоэтажными зданиями. Так, предприятие Г.Форда (1908 г., Детройт, США) имело четырехэтажный сборочный корпус; предприятие Паккард Мо-



Рис. 2.3.4. Предприятие Г. Форда в Детройте, США

тор (1925—1929 гг., Филадельфия, США) — шестиэтажный; предприятие Фиат (1926 г., Турин, Италия) — пятиэтажный (рис. 2.3.4, 2.3.5, 2.3.6 , 2.3.7).



Рис. 2.3.5. Предприятие Паккард Мотор в Филадельфии, США

Выделение приоритетного типа промышленного здания, тем не менее, не делало его использование неизменным. С 1910-х гг. тип здания с ярусной организацией пространства стал уступать место типу здания с развитием пространства в одной плоскости. В 1915—1930 гг. здания обоих типов уже сооружались в одинаковых количествах, а в 1930—1940-е гг. (в США с 1920-х гг.) одноэтажное здание стало преобладать, и область его применения продолжала расширяться [95, 109, 170].

Смена приоритетного типа произошла в связи с созданием новой пролетной разновидности одноэтажного здания. Большое, целостное пространство строилось связанными между собой секциями — пролетами, вдоль которых предполагалась линейная организация всех процессов. Формирование этого



Рис. 2.3.6. Предприятие Фиат в Турине, Италия



Рис. 2.3.7. Внутренняя рампа сборочного корпуса предприятия Фиат в Турине, Италия

подтипа, с одной стороны, стало возможным благодаря внедрению мостового крана и техническим достижениям в эксплуатации одноэтажных зданий большой площади (разработке фонарей верхнего света, систем отопления и вентиляции), а, с другой стороны, было вызвано необходимостью конвейерной системы организации труда и концентрации производства в едином объеме [198].

Одноэтажное пролетное здание демонстрировало новые качества, необходимые промышленному производству (рис. 2.3.8). Прежде всего, это была возможность сделать технологические связи простыми и эффективными. Перемеще-



Рис. 2.3.8. Промышленное здание, Германия

ние материалов и оборудования в одной плоскости оказалось наиболее дешевым и надежным, и, кроме того, предпочтительным с точки зрения психологии участника процесса — человека. Появилась возможность зрительно обозревать и соответственно контролировать технологический процесс полностью или частично. Сокращение проездов по сравнению с многоэтажным зданием повышало эффективность использования производственной площади. Хорошее освещение внутреннего пространства через покрытие позволяло значительно увеличить ширину корпуса, и это способствовало применению пролетного здания для разных производств, в том числе для легкой и пищевой промышленности, традиционно располагаемых в многоэтажных корпусах [1, 4, 12, 23, 74].

Замена одного приоритетного типа другим при возведении производственных зданий проходила постепенно, но быстрее в США, где строительная практика традиционно отличалась более прагматичным подходом и экономические аргументы были решающими.

Выделение приоритетного типа и его массовое применение в разных отраслях промышленности, тем не менее, не означало прекращение процесса развития остальных типов производственного здания, число которых в рассматриваемый период расширилось.

Многоэтажное здание с ярусной организацией пространства. Его две сложившиеся разновидности — классический и модифицированный подтипы, развивались практически одинаково до 1830-х гг. В то же время в модифицированной разновидности, *складском здании*, преимущества полнокаркасной системы: свободная планировка в пределах этажа и возможность полного остекления стен, — способствовали расширению торговой и административной функций, которые изначально здесь были представлены в ограниченном объеме. Соответственно сокращались производственные площади. В зданиях нижние этажи все чаще стали занимать торговыми помещениями, которые постепенно вытесняли функцию про-

изводства. В конечном итоге многоэтажное складское здание как разновидность типа перестало существовать. Это произошло в 1880-х гг. в европейских странах, а в США — несколько раньше. Построенные на завершающем этапе многоэтажные склады — на Даун Стрит в Нью-Йорке (США, 1854 г.); на Джамайка Стрит в Глазго (Великобритания, 1855—1856 гг.); на Рю-Дужес в Париже (Франция, 1879 г.), стали прообразами нового типа торгового здания в гражданской архитектуре — универсального магазина [20, 161, с. 214—215; 164, с. 195] (рис. 2.3.9).



Рис. 2.3.9. Универсальный магазин во Вроцлаве, Польша

Что же касается классической разновидности многоэтажного здания с ярусной организацией пространства — *производственного корпуса*, то его развитие продолжилось без кардинальных пространственно-планировочных изменений, но с постоянно идущим наращиванием размеров, особенно длины и ширины корпуса. Если в начале столетия считавшаяся самой большой в Великобритании фабрика Шэдон в Манче-

стере имела семь этажей и длину корпуса 68 м, то к 1850-м гг. длина корпуса в массовом строительстве достигла 300—350 м, а число этажей пять-восемь (фабрика в Ханслете, Великобритания, 1840-е гг.; Атлантик в Лоуренсе, США, 1846—1852 г.; корпус «Мастодонт» фабрики Хармони в Нью-Йорке, США, 1872 г.) [119, с. 57—79; 161, с. 280; 208].

Значительно увеличилась ширина корпуса. Этому способствовало использование новых конструктивных материалов, в частности металла, что позволило существенно увеличить размер пролета: в европейской практике до 6—7,5 м, а в США до 9—12 м. Высота этажа также стала больше: до 4,5—6 м в Европе и 3,6—4,5 м в США. Внедрение газового освещения, а впоследствии и электрического (конец XIX в.), сделало возможным увеличение числа пролетов, в среднем их стало три-четыре. Все это обусловило строительство фабрик шириной 38—40 м. Здания в плане приближались к квадрату: Великобритания — фабрика Хансон Лэйн в Халифаксе (1868—1868 гг.); Скарр Боттом в Мелтхаме (1886—1887 гг.); Дж. Кноулеса № 3 в Бултоне (1876 г.); США — Харлан-Холлингсвот Компани в Уилмингтоне (1849 г.); Бэй Стэйт в Лоуренсе (1846 г.). Экономические соображения способствовали применению компактных широких объемов, это сокращало периметр и соответственно общую протяженность стен, стоимость которых вместе с фундаментами в те времена составляла от одной второй до трех пятых стоимости всего здания [121, с. 89—91].

Пространственно-планировочные изменения многоэтажного промышленного здания были незначительными, они коснулись формы крыши и расположения отдельных помещений (рис. 2.3.10, 2.3.11). С 1880-х гг. получили распространение плоские кровли, в том числе эксплуатируемые, они заменили скатные и последовавшие за ними шедовые покрытия: Великобритания — фабрика Скотт Аббей (1876 г.); США — Хейнц Фэктори в Питсбурге (1880-е гг.), Якоб-Сан в Дублине (1876 г.), Нэйтурал Фуд Компани в Ниагаре (1880 г.), суконная фабрика в Филадельфии (1880—1890 гг.), механический завод в Фолл



Рис. 2.3.10. Предприятие Даймлер Бени, Германия

Ривер (1868 г.). Отведение воды осуществлялось по внутренним полым чугунным колоннам. Отапливались помещения паром, проходящим теперь не внутри пустотелых колонн, а в трубах под полом (английские фабрики Хоуторн в Чеддертоне, 1878 г.; в Ловертауне, 1895 г.) [186, с. 57—58] .

Необходимость сохранить как можно более свободным внутреннее пространство приводила к размещению не только лестниц, но и санитарных узлов, офисных помещений в пристройках, вследствие чего их количество выросло. Лестничная башня часто включала в себя офисные помещения и всегда завершалась противопожарным баком для воды, ее строили, как

правило, на отnose от основного объема, чтобы сохранить во время пожара. С 1870-х гг. с усовершенствованием вертикальных подъемников начали возводить башни-пристройки и для них, до этого сырье и материалы передавались через наружные двери на каждом этаже или по внутренней лестнице [134; 186, с. 57]. Пристроенный объем стал использоваться и для паровой машины, поскольку мощность машин увеличилась и установка их в центре здания, как это практиковалось ранее, стала небезопасной [134].

Каркас был принят единственной системой, хотя до 1920-х гг. еще встречалось применение неполного каркаса (практика России). Конструкции из железобетона практически одновременно внедрялись в Европе и США (США — предприятие Паккард Мотор в Детройте, 1903 г., комплекс автомобилестроительных предприятий компании Форд Мотор в Хайлэнд Парке, 1909 г.; Италия — автомобильный завод Фиат-Линготто в Турине, 1916—1926 гг.) [118, с. 239; 172; 173; 185, с. 53—60; 194].



Рис. 2.3. 11. Промышленное здание в Нью-Йорке, США

Стеновым заполнением для каркасной конструкции до середины 1920-х гг. был кирпич [202, 203, 207] (рис. 2.3.12). Художественные возможности пластических свойств железобетона, способного давать гладкие, безфактурные поверхности, не сразу были оценены. Поэтому первое время при использовании железобетона воспроизводили внешний вид кладки либо применяли кирпичные и терракотовые вставки (США — завод резиновых изделий в Пассиаке, 1918 г.; производственно-складской комплекс Буш Терминал в Нью-Йорке, 1904—1910 гг.; предприятие Пасифик Коаст Боракс в Бэйонне, 1918 г.) [121]. В дальнейшем стены стали выполнять из навесных панелей в разных материалах: железобетоне, асбестобетоне, металле [10, 40, 188].



Рис. 2.3.12. Промышленное здание во Вроцлаве, Польша

В Беларуси использование многоэтажного здания в массовом масштабе длилось несколько дольше, чем в целом в мировой практике. Столь устойчивую приверженность этому типу можно объяснить специализацией промышленного комплек-

са республики, в которой продолжали лидировать аграрно-профилированные, ориентированные на переработку местного сырья предприятия [200]. Например, в соответствии с перечнем запроектированных институтом Белпромпроект в 1936—1940 гг. объектов таких предприятий было 53 из 81. Соответствующими этому типу были корпуса швейной фабрики «Знамя индустриализации» (1928—1930 гг.) в Витебске, радио-завода (1940 г.) в Минске, ряд зданий полиграфической и пищевой промышленности в Минске, Гомеле, Могилеве.

Одноэтажное здание с организацией пространства в одной плоскости так же как и многоэтажное существенно изменилось в размерах. К началу XX в. здания площадью до 100 000 кв. м стали не редкостью, а перекрываемые пролеты могли достигать 40—50 м (Россия — пролет в 54 м прокатного цеха Нижне-Салдинского завода, 1900 г., пролет в 37,5 м мартеновского цеха Лысьвенского завода, 1898 г.) [71, с. 205—210].

Параллельно с наращиванием размеров одноэтажное здание получило дальнейшее пространственное развитие, что отразилось в создании нескольких новых разновидностей типа. К существовавшим разновидностям — зданию без внутренних опор и базиликальному, добавились *круглое* (round-house), *шедовое* и *пролетное* здания.

Создание *круглого* здания инициировалось развитием железнодорожного сообщения, именно депо для локомотивов стали первыми примерами этого подтипа (Великобритания — депо в Гортоне, 1840 г., и Камдене, 1847 г.; США — депо в Балтиморе, Марилэнде, Мартинсбурге, 1860-е гг.). Разновидность круглого здания представляла собой в плане правильную окружность с диаметром 48—50 м, внутреннее пространство перекрывалось по радиусам фермами длиной 14—18 м так, чтобы образовался шатер, в центре которого поднимался световой фонарь [119, 144, с. 82—83] (рис. 2.3.13).

Шедовое здание получило свое название из-за формы покрытия (рис. 2.3.14). Его внутреннее пространство строилось в виде отдельных ячеек 10—11 × 5—6 м, шеды создавались кир-

пичными арками по металлическим или деревянным балкам или фермам и ориентировались на север. Абрис плана всего здания был прямоугольный, приближающийся к квадрату с размерами в пределах 90×120 м. В то же время формирование объема отдельными ячейками давало возможность застраивать участки неправильной, и даже треугольной формы.

Шедовая разновидность одноэтажного здания была создана в Великобритании, здесь же получила и наибольшее распространение. Такие корпуса стали применяться для ткацких цехов (*weaving shed*), их пристраивали к многоэтажному зданию или сооружали отдельно (Великобритания — фабрики Маршалла Тэмпл Милл в Лидсе, 1838—1840 гг., Т. Солта в Солтаире, 1876 г., Виллс в Хорроксе, 1838—1840 гг., Ло Мур в Клисрое, 1858 г., Грэйт Вестерн Коттон Компани в Бристоле, 1850-е гг., Тутэл Бродхарст Ли Компани в Бултоне, 1850-е гг.; Россия — Новая бумагопрядильня в Петербурге, 1868 г., Вос-



Рис. 2.3.13. Депо в Филадельфии, США



Рис. 2.3.14. Шедовый корпус в Барселоне, Испания



Рис. 2.3.15. Воскресенская мануфактура в Наро-Фоминске, Россия

кресенская мануфактура в Наро-Фоминске, 1834—1840 гг.) [99, 129, 144, с. 103, с. 162; 161, с. 284; 186, с. 57, с. 68] (рис. 2.3.15).

Обнаружившиеся достоинства шедового подтипа — хорошая, ровная освещенность и вентиляция во всем объеме, возможность наблюдения за полным производственным процессом, были достаточно новыми для промышленной архитектуры, и максимально проявились в *пролетной* разновидности одноэтажного здания. Оно, как уже отмечалось, сменив многоэтажное здание, стало приоритетным на следующее столетие. К середине XX в. удельный вес здания с развитием пространства в одной плоскости составил 70—80 % среди всех



Рис. 2.3.16. Танковый арсенал, США

в мировой практике промышленного строительства.

Наиболее значительный вклад в создание пролетного здания внес американский архитектор А. Кан. В 1906 г. по его проекту был построен завод Гео-Н-Пирс Планта в Буффало, США. Использованный здесь пролетный корпус стал первым примером и образцом для многих объектов в последующие десятилетия (рис. 2.3.16, 2.3.17, 2.3.18, 2.3.19, 2.3.20). Пролеты в здании шли параллельно друг другу, все технологические свя-



Рис. 2.3.17. Танковый арсенал, США

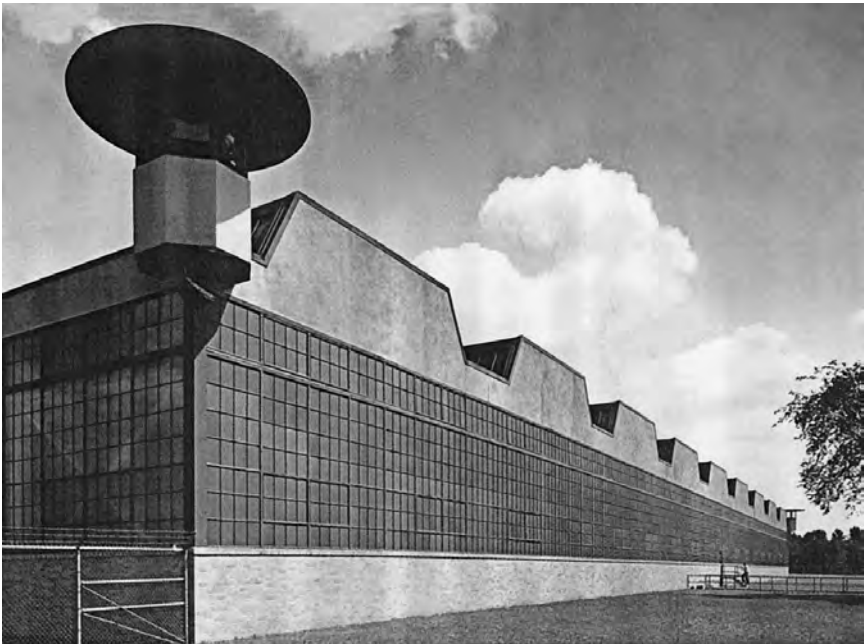


Рис. 2.3.18. Торпедный завод, Чикаго, США



Рис. 2.3.19. Кузнечный цех завода Райдж в Дيابорне, США

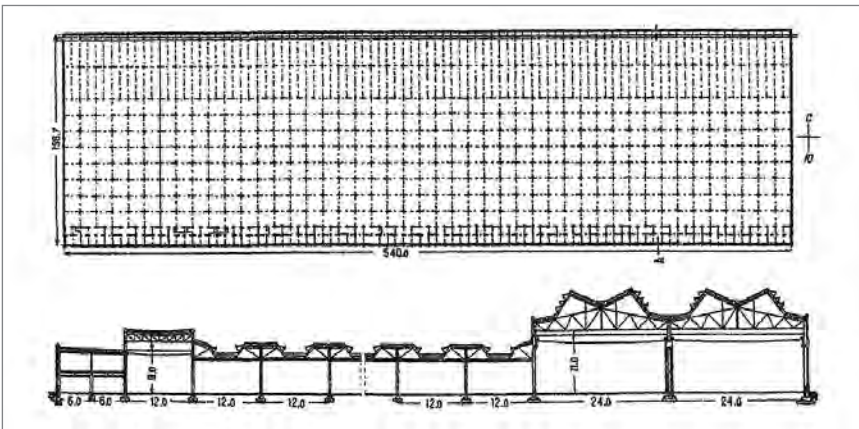


Рис. 2.3.20. Механосборочный цех тракторного завода в Челябинске, СССР

зи осуществлялись подвесным оборудованием и напольным транспортом в одной плоскости, освещение обеспечивали фонари верхнего света, образованные конструкцией покрытия и оснащенные специальными устройствами, регулирующими светопоступление и теплоудаление [55, 119, с. 103].

В конструктивном отношении во всех разновидностях одноэтажного производственного здания применялся полный каркас (рис. 2.3.21). Стены могли быть кирпичными самонесущими, из металлических листов, бетона или полностью остекленными. Кирпич достаточно долго был основным стеновым материалом и считался эстетически более выра-

зительным (США — предприятия Айрон Бридж Компани в Берлине, 1890—1891 гг., Тэннер–Делани Энджин Компани в Ричмонде, 1883 г., Дж. Нэш Компани в Цинциннати, 1870 г., в Буффало, 1910 г.; Россия — башенная мастерская Путиловского завода в Петербурге, 1913 г., сортировочный корпус рельсопрокатной фабрики Нижне-Салдинского завода, 1912 г.) [71, 121, с. 39;195].

В Беларуси тип одноэтажного здания пролетного типа получил применение в связи с принятым в стране курсом на индустриализацию, инициировавшим становление тяжелой промышленности. Первоначально количество пролетов было еще невелико (2—3), из-за сложного экономического положения использовался внутренний металлодеревянный каркас, с 1930-х гг. в него стали вводить железобетонные колонны, наружные стены выполнялись несущими кирпичными, меньшими были габариты здания — 40—60 м. Структура внутреннего пространства строилась на основе пролета, планировоч-



Рис. 2.3.21. Пролетное здание в Милане, Италия

ные параметры соответствовали средневропейским: пролет 9 м при грузоподъемности мостового крана 5—20 т и 12—15 м при грузоподъемности 20—100 т [35, 202].

Корпуса пролетного типа были возведены на труболитейном заводе (1932—1936 гг.), фабрике искусственного шелка (1930 г.) в Могилеве; станкостроительном заводе им. Кирова (1937 г.), весовом заводе «Ударник» (1927 г.), хлебозаводе «Автомат» (1940 г.) в Минске; заводе «Красный металлист» (1937 г.) в Витебске; бумажно-лесохимическом заводе (1928 г.), стеклозаводе им. Ломоносова (1929 г.), ремонтно-подшипниковом заводе (1938 г.) в Гомеле; льнокомбинатах в Орше и Шклове (1928—1937 гг.); картонно-бумажном заводе (1927—1935 гг.) в Слониме и др. Первым предприятием Беларуси, где при строительстве в больших объемах были применены бетонные и железобетонные конструкции, явилась спичечная фабрика «Красная Березина» в Ново Борисове [190, 204, 205].

Применялся и подтип *базиликального* здания, преимущественно на металлообрабатывающих предприятиях (заводы автомобильных агрегатов в Гродно, 1939 г., труболитейный в Могилеве, 1932—1936 гг.; чугунолитейные предприятия в Борисове, 1939 г., и Лиде, 1940 г. [192, 193, 206]. Остальные разновидности типа не получили распространения.

В рассматриваемый период, XIX — начало XX в., сформировался еще один тип промышленной архитектуры, который, с одной стороны, не является зданием, но, с другой стороны, представляет собой объект объемного уровня, тесно связанный с промышленным зданием. Это *производственное сооружение*.

В ряде металлургических, гончарных, пивоваренных и других производств еще с XVIII в. возводились специальные строения для осуществления производственного процесса: плавильни, печи, солодовни, позднее, с появлением газового освещения в 1820-х гг., — емкости для газа газгольдеры, и др. Они возводились строительными методами, как здания, но не были таковыми, поскольку непосредственно внутри этих

объемов не предусматривалось присутствия человека. Соответственно, в архитектуре не было деталей и элементов, связанных с деятельностью и пребыванием человека — дверных, оконных проемов, лестниц и проч. Внутреннее, замкнутое и целостное пространство таких объектов подчинялось только технологическим требованиям, а их объем отличался необычной формой: конусообразной, кубической, цилиндрической с шатровым покрытием и проч. [144, с. 73].

Среди производственных объектов сразу выделились две разновидности: *трубы* и *емкости*. Несмотря на технологическую обусловленность этих объектов, их внешний вид строился исходя из двух подходов.

В соответствии с первым подходом сооружение отождествлялось промышленному зданию, ему и придавалось внешнее подобие путем имитации окон, дверей, использования элементов фасадного декора. Подход распространился в европейской практике и существовал в массовом строительстве практически до середины XX в. Его, например, демонстрируют кирпичные водонапорные башни, которые и сегодня можно встретить в большом количестве в застройке городов и поселков, железнодорожных станций Европы (рис. 2.3.22,



Рис. 2.3.22. Михайловская водонапорная башня в Киеве, Украина

2.3.23). Второй подход в решении внешнего вида производственного сооружения получил распространение в США. В соответствии с ним форма объекта, определяемая условиями процесса, не скрывалась, она была композиционной основой объема, материалы и конструкции участвовали в формировании художественной составляющей архитектуры объекта.



Рис. 2.3.23. Водонапорная башня в Милане, Италия

В Европе трубы становились предметом соревнования промышленников в коммерческом мире (рис. 2.3.24). Их размеры часто завышались, а форма копировалась с башен, минаретов или классических колонн. Так, например, в Великобритании труба фабрики Bliss Tвид Милл в Нортоне (1872 г.) была выполнена как колонна тосканского ордера, труба фабрики Индиа Милл в Дарвене (1864 г.) построена по образцу кампанилы Св. Марка в Венеции, две трубы в окрестностях Лидса (1899 г.) — кампанилы Ламберти в Вероне и Джиотто во Флоренции [135, с. 254; 144, с. 141—144].

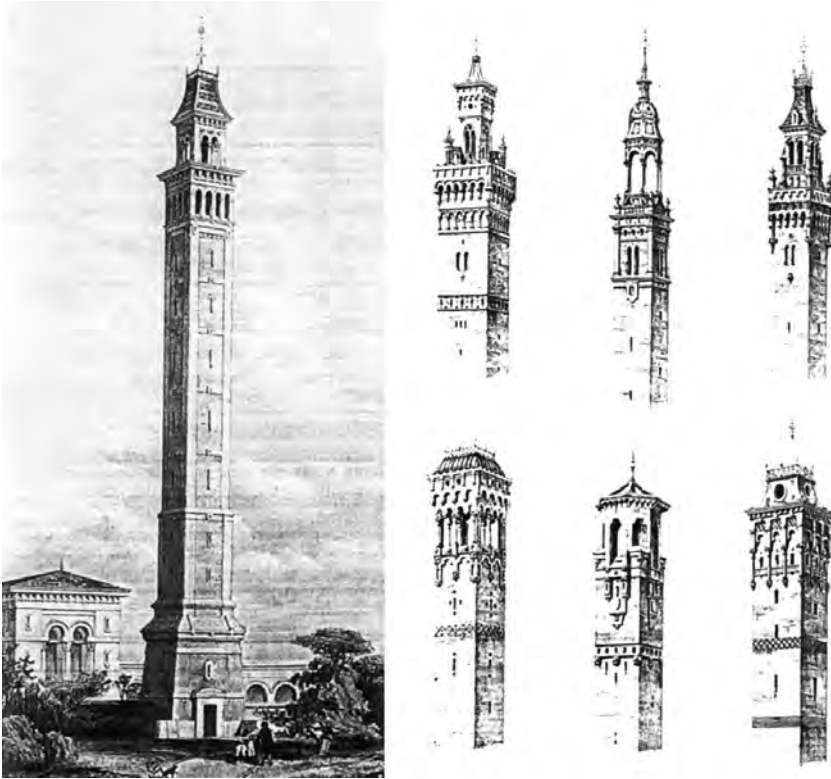


Рис. 2.3.24. Рисунок завершения дымовой трубы из пособия Р. Роулинсона

Популярность такого подхода была крайне высока, издавались специальные пособия с образцами труб, в Великобритании, например пособие Р. Роулинсона [144, с.143]. Владельцы предприятий намерено шли на дополнительные материальные затраты, делая трубы своих фабрик выразительными и очень похожими на здание. В 1899 г. предприниматель Т. Солт в своем поселении Солтаир возвел новую трубу, которая явилась практически копией колокольни Св. Марии Глориоса в Венеции.

За внешне оформленными «под здание», бутафорскими фасадами часто скрывались доменные печи, заменившие прежние плавильни. Их специфические, крупные цилиндри-

ческие или конусообразные формы становились доминантными в застройке металлургических предприятий: Великобритания — доменные печи в Колчестере, на предприятиях Бут Айронворкс в Ат-Римнее и Доулэйс Айрон Компани в окрестностях Тедфила (1853—1870-е гг.); Россия — доменная печь Баранчинского завода на Урале (1898 г.). На белорусских землях в имении Рыбники Пружанского уезда кольцевая кирпичеобжигательная печь была обстроена трехнефным зданием со сложной стропильной фермой (1898 г.) [32].

Этот же прием распространился на появившиеся после введения газового освещения хранилища газа — газгольдеры (рис. 2.3.25). На Обводном канале в Петербурге, Россия, и сегодня стоит газгольдер, построенный архитектором Р. Б. Бернгардом в 1880-е гг., его октагональная емкость находилась за кирпичными стенами, имитирующими здание. Возведенный в 1842 г. в Салтисфорде, Великобритания, двойной газгольдер Ворвик Гасворкс, также выглядел как здание с палладианскими мотивами во внешнем декоре [144, с. 70].

В США, где имел место более прагматичный и по тем временам более революционный подход, уже с 1830-х гг. газгольдеры стали возводить без внешней оболочки из кирпичных стен: газовый завод в Филадельфии (архитектор В. Стрикленд, 1850 г.), предприятие Империял Гас Лайт-Коук Компани в Фулхаме, (1827—1830 гг.) [126, с. 80]. Этому способствовали и несколько случившихся аварий на объектах, показавших потенциальную опасность дополнительных фасадных стен при взрывах емкостей.

Практика промышленного строительства США внесла много новаций в разработку емкостной разновидности типа производственного сооружения: — первый сфероидной формы нефтяной танк (инженер Г. Хортон, 1928 г.), емкости завода по очистке сточных вод в Миннесоте (1923 г.) [121, с. 40—48; 126, с. 205, с. 276].

Аналогичный рациональный подход присутствовал и при разработке формы дымовой трубы. Первые, относитель-

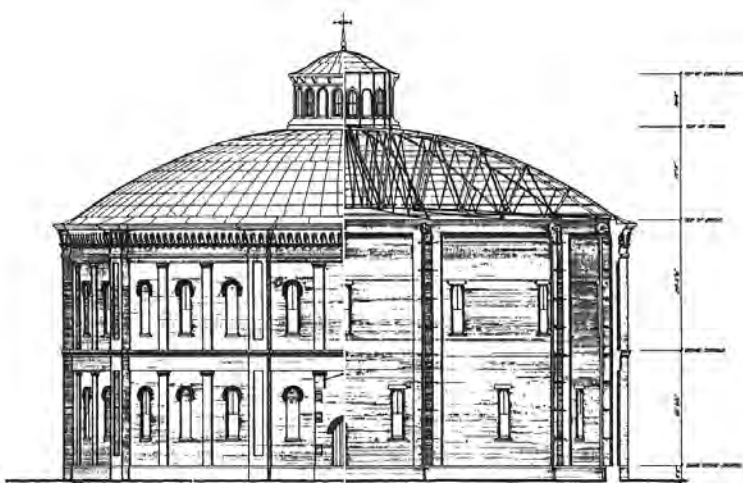


Рис. 2.3.25. Газгольдер Трой Газ Лайт Компани, США

но невысокие трубы (30—40 м), были квадратными в плане и сужались кверху. Но растущие мощности машин потребовали увеличить высоту трубы до 100—150 м. Из-за ветроустойчивости гладкая поверхность трубы становилась предпочтительнее, и их начали строить шестиугольными в плане, с использованием специальной формы камня или кирпича для кладки углов (рис. 2.3.26).



Рис. 2.3.26. Труба машиностроительного предприятия в Минске, Беларусь

Наиболее совершенная по техническим соображениям круглая в плане труба стала массовой в промышленном строительстве США, для нее был налажен выпуск специального кирпича трапециевидной формы. Позднее появилась металлическая труба, крепящаяся растяжками.

Производственное сооружение стало еще одним объектом промышленной архитектуры, где потребности производства инициировали разработку новых технических решений в строительстве, которые там же и апробировались.

2.4. Новая стилистика

С наступлением XIX в. художественное осмысление архитектуры промышленного здания начало кардинально меняться, в отличие от предыдущего, «пионерного» периода, когда объекты производства только заявляли о себе. Этому способствовал ряд объективных обстоятельств, обусловивших проникновение художественного мировоззрения в промышленное проектирование.

Прежде всего, заводы и фабрики не были уже единичными примерами новых архитектурных объектов, они возводились массово, и что принципиально важно — стали перемещаться из сельской местности в города. Возникла необходимость учитывать градостроительные условия в объемно-планировочном решении, как всего предприятия, так и его составляющих — зданий и сооружений. Потребность соответствовать месту и окружающей застройке не могла не отразиться на фасадах фабричных зданий, строящихся в центральных районах городов (рис. 2.4.1). Достаточно пышная декоративная проработка некоторых, по замечанию английского исследователя Г. Брокмана, делала их похожими на дворцы [122, с. 171].

Развитие науки и техники, большие успехи и открытия, сделанные здесь особенно во второй половине XIX в., формировали новое отношение к машине, вплоть до ее поэтизации и даже фетишизации. Открывающиеся возможности казались

безграничными и укрепляли веру человека в технический прогресс. Это отразилось на отношении общества к промышленной архитектуре, признании за ней права участвовать в художественном формировании среды. Показательно, например, что в России популярный литературный журнал «Нива», известный своими художественными иллюстрациями, начал печатать в качестве таковых фотографии объектов производства, демонстрирующих технические достижения и новые строительные материалы, — мостов, водонапорных башен инженера В.Шухова, заводских цехов с большепролетными конструкциями, проч.

Ну и, наконец, интерес к разработке художественных вопросов промышленного проектирования обуславливался новыми мотивациями у самих владельцев предприятий. Если ранее декоративная проработка фасадов фабричных корпусов



Рис. 2.4.1. Фабрика Тэмплтон в Глазго, Великобритания

выполнялась в основном потому, что традиционно считалось необходимым украшать постройки, особенно капитальные и каменные, то теперь, в условиях свободного рынка и конкуренции, архитектура стала рассматриваться как средство, с помощью которого можно было укрепить престиж фирмы. Серьезной мотивацией стало и возникновение нового общественного класса — пролетариата, а также необходимость учитывать его потребности, контролировать социальные конфликты. Безусловно, для реализации данных мотиваций требовалась материальная основа. Она была обеспечена развитием промышленного производства и концентрацией капитала, сосредоточившего в руках предпринимателей большие денежные средства.

В то же время, несмотря на осознание существенной роли машины и техники в настоящем и будущем устройстве мира и изменившееся вследствие этого отношение к промышленным постройкам, принять и допустить категорию художественного в них было непросто. В обществе существовали воззрения, исключаящие промышленные объекты из архитектурного поля. Так, искусствовед и писатель Дж. Рескин сравнивал фабричные здания с норами мышей и гнездами птиц, и те и другие служили только утилитарным целям и потому с его точки зрения не являлись архитектурой. Исследователь архитектуры Дж. Фергюссон также считал промышленные постройки объектами не архитектурного, а инженерного труда. Иллюстрируя это, он сам, не будучи специалистом, выполнил проект фасада типового производственного здания, доказывая, что никакой архитектурной подготовки для этого не требуется. Похожих взглядов придерживался поэт и писатель В. Моррис. Архитектурой он считал всю среду обитания, однако, в своем футуристическом произведении «Вести ниоткуда» (W. Morris «News from nowhere»), видел Лондон XXI в. без фабрик [148].

Отношение к художественной составляющей промышленного проектирования было неоднозначным. В иерархии архитектуры объекты производства стояли на нижней ступени

(рис. 2.4.2). Рядом исследователей даже предлагалось применять к ним термин утилитарная архитектура, что подчеркивало определенную второстепенность художественных аспектов проектирования [76]. Тем не менее, процесс проникновения художественного в промышленную архитектуру шел, он проявлялся, с одной стороны, художественными средствами, в том числе художественными стилями, используемыми в фасадном декоре, и, с другой стороны, все большим вовлечением в проектирование специалистов архитекторов.

Если рассмотреть промышленные здания, возведенные за весь XIX в., то с точки зрения разработки архитектурно-художественных вопросов, их можно разделить на две, примерно равные по численности группы. В первой группе художественные стили использовались как внешнее украшение, декорация; во второй группе шли поиски собственного художественного языка.

В объектах первой группы на лицо было полное разделение и автономия архитектурного и инженерного труда. Все работы по объемно-планировочной организации промышленного здания решались инженерами разных специализаций на основе технологических, технических и конструк-



Рис. 2.4.2. Текстильная фабрика в Брэдфорде-на-Авоне, Великобритания

тивных требований. Поскольку академическая подготовка архитекторов не включала технические дисциплины, архитектор не мог справиться с конструированием промышленного здания, которое представляло довольно сложный в техническом отношении объем. Поэтому архитектор привлекался, как правило, только для внешнего оформления фасадов, где его возможности, тем не менее, были достаточно большими.

Художественная проработка разных объектов варьировалась в широком диапазоне — от избытка украшающих деталей до незначительного их количества. Встречались случаи смешения декоративных приемов разных стилей в одном объекте. Однако повсеместно наблюдалось чисто механическое соединение объемно-планировочной структуры здания с его фасадным декором. В то же время использование художественных средств не ограничивалось, распространение в странах Европы, России и США эклектики привело к тому, что



Рис. 2.4.3. Текстильное предприятие в Лодзи, Польша

формальные приемы практически всех исторических стилей получили развитие в промышленных постройках [156, 157, 166] (рис. 2.4.3, 2.4.4, 2.4.5, 2.4.6).

Неоклассические, большей частью итальянские реминисценции по-прежнему являлись основными: Великобритания — фабрики Халей Хилл и Дин Клоус в Халифаксе (1840 г.), Ламб Лэйн и Мэннингхэм в Брэдфорде (1859 г., 1871—1873 гг.), Брэдшоу и Гасс № 3 в Лидсе (1891—1893 гг.),

Блисс Твид в Нортоне (1872 г.), Индиа Милл и складское здание в Манчестере (1856—1874 гг.); США — фабрика Дэвол в Фолл-Ривер (1867 г.); Россия — мартеновский цех Нижнетагильского завода (1898 г.). На белорусских землях в классической традиции строились производственные объекты военного ведомства, например, склады и мастерские, пороховые погреба в Бобруйской и Брест-Литовской крепостях (1810—1832 гг.).

Буквальное воспроизведение итальянских образцов, например, можно найти в английских фабриках Тэмплетон в Глазго и Т. Солта в Солтаире. Первая, построенная в 1889—1892 гг. при участии архитектора В. Лепера, внешне повторяла дворец Дожей в Венеции. Фабрика Т.Солта была возведена 1851—1853 гг. архитекторами Г. Локвудом и В. Моусоном, она



Рис. 2.4.4. Табачная фабрика в Дрездене, Германия



*Рис. 2.4.5. Проект Дарницкого
льнокомбината, Украина*



*Рис. 2.4.6. Завод по производству
электрических изделий Фердинанда
Боберга в Стокгольме, Швеция*

включала многоэтажный и одноэтажный корпуса и высокую дымовую трубу в виде итальянской кампанилы (рис. 2.4.7). Весь комплекс был так красив, что в иллюстрированном журнале «Строитель» («The Builder») его назвали промышленным дворцом [144, с. 60, с. 96, с. 140—150; 161, с. 286].

В духе романтизма с использованием древнеегипетских мотивов была построена фабрика Тэмпл Милл в Лидсе (Великобритания, 1838—1840 гг., архитектор Игнатиус Бономи) (рис. 2.4.8). Главный производственный корпус представляло одноэтажное шедовое здание, украшенное колоннами с капителями в виде листьев папируса. Пристроенное к нему административное здание было оформлено как египетский храм, художественная тема продолжалась трубой в форме обелиска. Однако использование таких художественных приемов не было широко распространенным в фабричных постройках.

В конце XIX в. на смену историзму пришел модерн.



Рис. 2.4.7. Фабрика Т. Солта в Солтауре, Великобритания



Рис. 2.4.8. Тэмпл Милл в Лидсе, Великобритания

Его использование в промышленных зданиях часто было более органичным, чем в гражданских постройках (рис. 2.4.9). Это объяснялось тем, что новые материалы — чугун, сварное железо, железобетон, на основе которых формировалось это стилистическое направление, производились и тут же апробировались в несущих и ограждающих конструкциях промышленных корпусов. Известный в истории архитектуры корпус литейного завода Зайнер-Хютте в Сайне, (нынешняя Германия), архитектор



Рис. 2.4.9. Пример итальянской практики использования модерна

К. Альтханс, был построен в 1824—1830 г. Его великолепные витражи, выполненные в стиле модерн, были отлиты здесь же, и предвосхитили по времени аналогичное применение чугуна в жилых и общественных зданиях (рис. 2.4.10).

Художественные приемы стиля модерн получили более широкое распространение в промышленной архитектуре европейских стран: Велико-

британия — фабрики Сандерсон в Танхэм Грин (1903 г.), № 3 в Свон Лэйн (1915 г.), Мэнор в Олдхэме (1906 г.), генераторная станция в Лондоне (1902 г.). В США стиль модерн в промышленном проектировании был менее распространенным.

Встречались постройки в стиле модерн и в России — Броневой завод, электротехнический завод Гейслер и К, котельная мастерская Балтийского завода в Петербурге (1906—1910 гг.). На белорусских территориях модерн и неорусский стиль ак-



Рис. 2.4.10. Литейный завод Зайнер-Хютте в Сайне, Германия

тивно применялись в объектах железной дороги и городского хозяйства — депо, мастерских, электростанциях, объектах водохозяйства и водопровода (электростанция в Витебске, 1897—1898 гг.; пожарное депо в Минске, 1885 г.; водонапорные башни в Гродно, Минске, 1890-е гг.) [29]. Использование элементов неорусского стиля в значимых городских объектах и постройках железной дороги имело еще и идеологические послышки русификации белорусских земель.

Вторая группа промышленных объектов в разработке архитектурно-художественных вопросов демонстрировала поиск собственных художественных средств, который шел в двух направлениях. Первое направление состояло в выборе наиболее приемлемого для промышленного зодчества исторического стиля, а второе направление заключалось в нахождении «красивого» на основе функции, утилитарности и технического прогресса

Более формальное первое направление оперировало в основном двумя стилями — классицизмом и готикой. Предпо-

чение классических, в частности ренессансных мотивов, имело место в практике промышленного строительства США. Г. Ниммонс опубликовал работу, где доказывал, что наиболее частое копирование классических образцов, распространенное в предыдущие годы в промышленном проектировании, обосновывает выбор этого стиля в качестве художественного языка [119].



Рис. 2.4.11. Промышленное здание в Филадельфии, США

В Европе предпочтение отдавалось готике, что основывалось на теоретических работах французского архитектора Виоле ле Дюка. Он рекомендовал готический стиль в качестве выражения всей современной тогда архитектуры, аргументируя это тем, что новые материалы и конструктивные системы должны находить отражение в художественном воплощении, что всегда было присуще готическому стилю. Промышленные постройки, отличавшиеся рационализмом

и широко использовавшие новые материалы и каркасную систему, как никакие другие более, попадали в это поле. Свою лепту в предпочтение готической стилистики внесло и сходство с готическими постройками распространенного тогда в

промышленном строительстве стенового материала — кирпича [43, 150, 151] (рис. 2.4.11, 2.4.12, 2.4.13).

Результатом имевших место споров стало принятие во всех странах европейской точки зрения, в качестве художественного языка промышленной архитектуры была признана готика. Однако, по-прежнему, готические приемы касались в основном декора, а не объемно-пространственного построения здания. В то же время, декоративные детали использовались в специальных местах фасадных плоскостей, демонстрируя узловые точки каркаса и места, подверженные разрушению от возникающей в процессе работы машин вибрации: Великобритания — завод Дултон в Лондоне (1887 г.), мукомольное предприятие Вэлш Бэк Вэйт-Джэймс в Бристоле (1868 г.), фабрика Аббей Клоус в Бредфорде (1894—1896 гг.), гончарный завод Дултон Поттери в Лэмбесе (1872 г.); Россия — спиртово-



Рис. 2.4.12. Пивоваренный завод во Бреслау, Германия

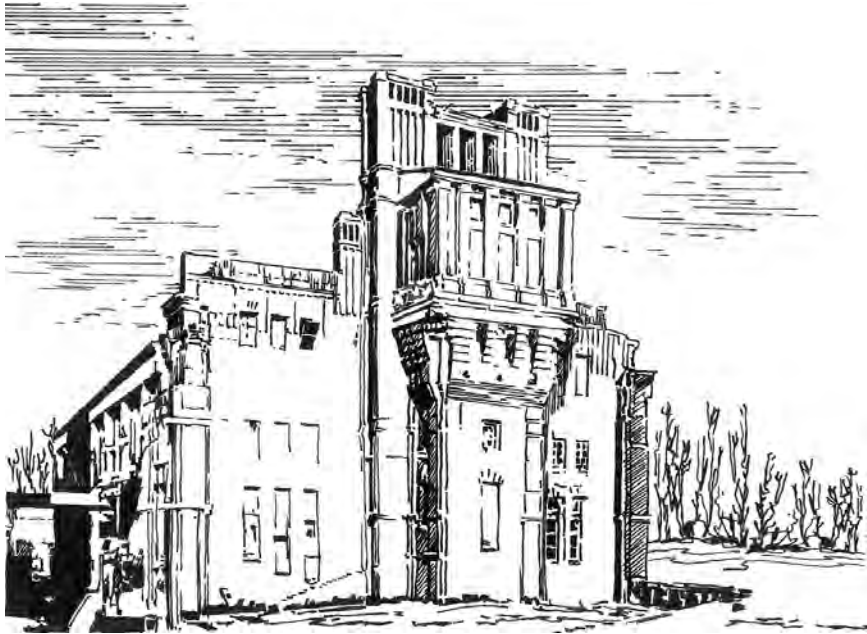


Рис. 2.4.13. Хлебозавод в Петербурге, Россия

дочный завод Штриттера в Петербурге (1890 г.); США — промышленное здание в Филадельфии (1911 г.); Германия — пивоваренный завод в Бреслау (1901 г.). Использование готических мотивов было даже аргументировано экономическими соображениями — в США подсчитали, что готический орнамент добавлял всего только 5% к стоимости здания, тогда как применение других стилевых приемов обходилось застройщику гораздо дороже [121, с. 218—223].

В Беларуси Добрушская бумажная фабрика (1871 г.), полностью соответствовала мировому уровню развития промышленной архитектуры как с точки зрения объемно-пространственного и планировочного построения, так и решения художественных вопросов (рис. 2.4.14). Фасады корпусов были выполнены в неоготике, художественно осмыслены и чисто утилитарные, технические устройства — выпуски вентиляции на кровле зданий.

Готический стиль в промышленном строительстве имел также свои интерпретации, например, сформировавшиеся здесь несколько раньше, чем в гражданской архитектуре, аркадный стиль (round-arched style): США — депо Ренсселаер-Саратога в Грин Айленде (1872 г.), вагоностроительный завод Хэйдок Бразас в Ст.Луисе (1888 г.) [121, с. 235—239]; и кирпичный стиль: Россия — хлебозавод в Петербурге (1914 г.); на белорусских землях — винокуренные заводы в Жабчицах Пинского уезда, Остроглядах Речицкого уезда, Савейках Слуцкого уезда, пивоваренные заводы в Гродно (1872 г.), Минске, Вокзальный и Кошарский заводы в Минске (1895—1903 гг.) [28, 30].

Второе направление, искавшее художественные средства в функциональности промышленного здания, его рационализме и утилитарности, исходило из того, что формообразование опирается «на основную геометрию более чем на ритуал исторического стиля», соответственно следовало максимально выявлять основные свойства строительных материалов и конструкций [148, 164]. «Функциональная красота» и «современный индустриальный дух» принимались за основу в



Рис. 2.4.14. Добрушская бумажная фабрика, Беларусь

архитектурном выражении промышленных построек, которые должны были стать «моделью индустриального века, его экономики и школой культуры для всех живущих в это время» [121, с. 201—203] (рис. 2.4.15).

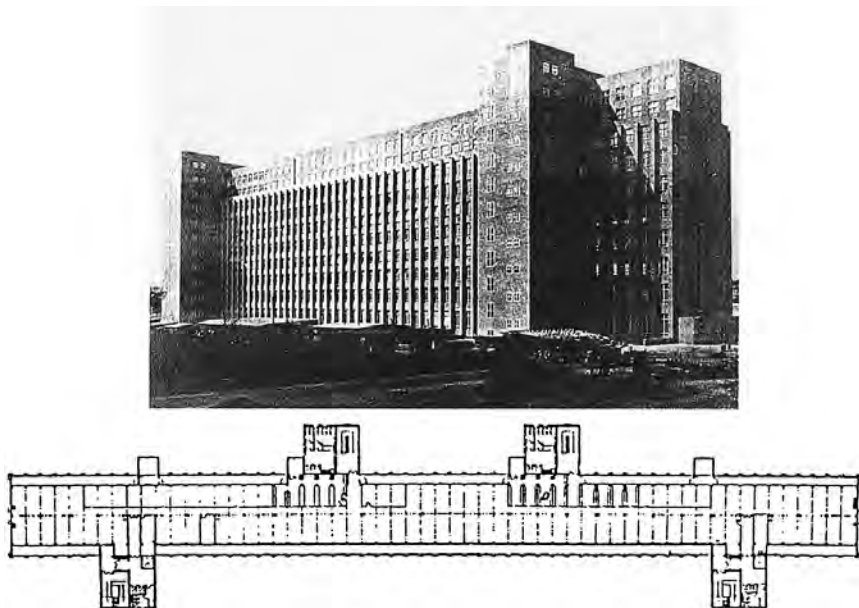


Рис. 2.4.15. Завод электрооборудования Хоххаус в Берлин-Сименштадте, Германия

Художественная выразительность промышленного здания достигалась использованием целой серии приемов, наиболее широко и последовательно находивших место в промышленном строительстве США. Прежде всего, это было использование типового, стандартного. Тиражирование лучших построек, их называли стандартными, становилось распространенной практикой, причем у типовых зданий могли предусматриваться разные фасады [119]. Прямоугольность и регулярность форм были еще одним приемом, который хорошо корреспондировался с каркасной конструкцией и подвесным крановым оборудованием, организующим линейно

технологический процесс. Эстетические свойства отдельных конструкций и всей каркасной системы рекомендовалось всячески подчеркивать акцентированием углов, мест усиления нагрузки и проч.[169]. И хотя орнамент считался ненужным с точки зрения функциональной сущности промышленного здания, допускалось его применение, как произвольного, так и выполненного в соответствии с историческим стилем. Однако использование орнамента было возможно только в строго регламентированных местах — большей частью в конструктивных узлах или для обозначения входа, башенных пристроек и проч. [121, с. 223—234]. Следует отметить, что приведенные приемы, с одной стороны, ограничивали стилевую интерпретацию в архитектуре промышленных зданий, а, с другой стороны, обеспечивали относительное единство объемно-планировочной структуры и декора (рис. 2.4.16).



Рис. 2.4.16. Фабрика Монс в Стэнсфилде, Великобритания

Проникновение художественной составляющей в промышленное проектирование подтверждалось и более широким привлечением профессиональных архитекторов, среди которых были известные зодчие: Т. Амблер, Г. Брэдшоу, Ю. Гордон, Р. Ивс, Г. Корсон, Дж. Кэй, Г. Локвуд, В. Моусон, Р. Б. Бернгард, В. Р. Бернгард, Н. В. Васильев, Ю. И. Дютель, С. С. Козлов, А. В. Кузнецов, Р. И. Кригер, И. А. Мерц, О. Р. Мунц, Н. Пясецкий, К. Г. Турский, И. В. Федоров [103, 104, 144]. К концу XIX в. в политехнических школах уже массово готовили гражданских инженеров, которым преподавались наряду с архитектурными и технические дисциплины, выпуск дипломированных архитекторов постоянно увеличивался, создавались профессиональные сообщества и союзы. Все это обеспечивало промышленное строительство необходимыми специалистами.

Кроме того, вырос образовательный уровень промышленников. Первые владельцы фабрик и заводов, бывшие зачастую людьми способными и даже талантливыми, но малообразованными, уступили место своим потомкам, которые уже осознавали необходимость привлечения профессионалов к проектированию.

Тем не менее, участие архитекторов в создании промышленных зданий было все же ограниченным. Например, в США в 1900 г. по разным оценкам только 10—15% промышленных зданий проектировались с привлечением архитектора [121, с. 16]. В виду сложности конструктивной организации и технологического оснащения объектов промышленного производства, проектные работы велись в основном инженерами, которые считали архитектора не способным постичь технические вопросы и учесть экономическую эффективность. В свою очередь архитекторы не признавали здания, спроектированные инженерами, архитектурой. Такое положение было характерным для всех без исключения стран и явилось следствием специфики промышленной архитектуры, требовавшей комплексного, синтезированного труда при проектировании.

Переломным периодом в признании за промышленной архитектурой права на решение художественных вопросов стала первая половина XX в. Именно в это время промышленная архитектура освободилась от стереотипов второсортной, только утилитарной среды, нашла свой собственный художественный язык, и что знаменательно, сама активно повлияла на формирование в мире нового художественного мировоззрения, определившего художественную культуру на долгие годы.

Вклад промышленной архитектуры в создание архитектурного стиля, получившего название «современного движения» или «интернационального стиля», общепризнан, и это неоднократно отмечалось в работах историков архитектуры (К. Норберг-Шульц, Д. Уаткин, А. Уиттик, К. Фрэмpton, М. Штиглиц) [89, 105, 131, 158, 182]. Характеризуя «современное движение», Р. Бэнем писал, что архитектура «...во время первых декад развила словарь форм, основанный на промышленных образцах, моделях, чьи условности и пропорции были не менее выразительными, чем классические ордера или Ренессанс» [117, с. 6].

К началу XX в. сложилась непростая ситуация, которая инициировала коренные изменения в художественном осмыслении архитектуры объектов промышленного производства, и в первую очередь зданий и сооружений. Они, с одной стороны, все более проникали в повседневную жизнь и среду городов, а, с другой стороны, их внешний облик все более вступал в противоречие с архитектурно-художественными приемами, принятыми в обществе. Иллюстрацией такого положения может служить, например, следующий факт. В материалах IV съезда русских зодчих, проходившего в 1911 г., самой актуальной была записана проблема художественного решения инженерных сооружений в городах. И это при том, что Россия не являлась лидером в промышленном развитии и промышленных объектов в ее поселениях было гораздо меньше, чем в европейских странах или в США [83, 87, с. 1—6].

Роль промышленных объектов в обществе стала значимой, и осознание этой роли явилось основной мотивацией для разработки художественных вопросов их проектирования. Помимо этого, сохранились и мотивации предыдущих лет — необходимость в условиях свободного рынка обеспечивать престиж предприятия и учитывать рабочий класс как общественную реальность со всеми его потребностями. С 1917 г. в Советской России две последних мотивации несколько трансформировались — в социалистическом обществе на первый план вышла необходимость обеспечивать эстетически значимую производственную среду для рабочих, как основного, правящего класса [81].

Формирование и развитие архитектурно-художественных средств в промышленной архитектуре проходило в русле становления «интернационального стиля» [48]. Именно этот стиль, чьим «монументом стала фабрика», органично следовал принципам пространственной организации промышленных объектов, тогда как в предыдущие годы ни один из используемых исторических стилей не лежал в основе их формообразования [8, 53, 124, 127, 149, 176]. Создание новой стилистики шло в Европе и США на основе распространившегося повсеместно увлечения эстетикой машины, а также возведения техники и технологии в ранг эстетических категорий. В то же время этот процесс имел региональные особенности и разные подходы [5, 130].

Европейский подход был более формальным, поиск внешней формы и образа промышленного здания строился на осмыслении возможностей новых материалов и конструкций, причем из-за экономических трудностей эти новые материалы часто просто имитировались. Например, штукатурка по кирпичной стене имитировала монолитный бетон, а закрашивание простенков между окнами создавало видимость сплошного ленточного остекления. Так было сделано в построенном в 1935 г. Доме печати в Минске.

При становлении новой архитектуры в США художественные качества материалов не являлись главными, поскольку

применение металла и железобетона в конструкциях промышленных зданий стало уже обычной практикой. Например, повсеместно многоэтажные здания возводились в железобетонном каркасе, металлический каркас был распространенным в остальных типах объектов. Поэтому суть американского подхода заключалась не в материалах, а в поиске пространства для эффективного производства и рациональном построении объема. Наиболее ярко и последовательно этот подход демонстрировала практика архитектора А. Кана. Построенные по его проектам заводы Г.Форда состояли из зданий как бы нового поколения, где эстетика формы строилась на техническом совершенстве и рационализме [55, 119, с. 101; 185, с. 47; 194]. Именно эти заводы мексиканский художник Д. Ривера назвал восьмым чудом света. Посетив предприятия Г.Форда в Детройте в 1931 г. Д. Ривера писал: «Среди всех сооружений, созданных человеком в прошлом — пирамидах, римских дорогах и акведуках, соборах и дворцах, ничто не может сравниться с ними» [120, с. 167—168].

Рационализм в архитектуре промышленного здания доходил иногда до абсолюта. Стремление максимально выразить во внешнем облике предприятия его функциональное назначение приводило к «лобовым» решениям. Например, на пищевых предприятиях (производство мороженого, хлебобулочных изделий, молочных продуктов) намеренно создавалось ощущение «чистоты и стерильности» за счет использования на фасадах стекла, глазированной терракоты, белой поливной керамики, а также путем подсвечивания фасадов в вечернее время (бисквитная фабрика «Саншай» в Нью-Йорке, 1916 г., архитектор В. Хиггинсон).

Разница европейского и американского подходов в определенной степени обуславливалась еще и существованием в Европе в начале XX в. сильного исторического движения в искусстве и архитектуре. Оно строилось либо на чисто изобразительной, формальной основе, что может проиллюстрировать, например, выпущенное в России Ф. Тифом руковод-

ство по кирпичным фасадам, где исторические стили были представлены достаточно широко. Либо привлекались более сложные основания, связанные с традициями, культурными представлениями и даже национальной идеей. Так, в Германии в 1900—1918 гг. было распространено движение «Защита родной земли» (Heimatschutz), выдвинувшее требование черпать образцы, в том числе и для промышленной архитектуры, из традиционного деревенского ландшафта. В США же отсутствовала культурная традиция исторически складывающегося ландшафта, поэтому не было необходимости преодолевать сопротивление такого рода движений [143, с. 61].

В целом оба подхода в формировании новой архитектуры как в европейских странах, в том числе в Советской России, так и в США были плодотворными и взаимодополняющими. Результатом стала разработка архитектурно-художественных средств для промышленной архитектуры и, конечно, вклад в становление и оформление «интернационального стиля», как художественного направления. Единые принципы художественного языка промышленной архитектуры, которые можно определить как художественный рационализм в сочетании с индустриальной утилитарностью, распространились на практику промышленного строительства повсеместно, начиная с 1920-х гг.

Далее хотелось бы привести наиболее значимые постройки промышленных объектов в Европе и США, являющиеся «пионерами» и определенными образцами новой архитектуры XX в.

В США прототипами нового стиля были постройки А. Кана — стекольный завод в комплексе предприятий Форд Ривер Раудж (1922 г.), автомобильный завод Крайслер Халф-Тон в Уоррене (1936—1938 гг.), сборочный корпус по производству самолетов Глен Мартин (1937 г.), кузнечный цех завода Крайслер в Детройте (1936 г.) и др. (рис. 2.4.17, 2.4.18). Профессиональная деятельность архитектора А.Кана была связана преимущественно с промышленными объектами, более тридцати лет он

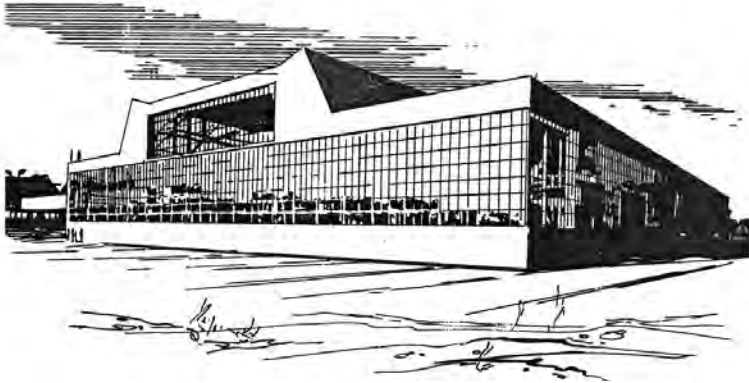


Рис. 2.4.17. Автомобильный завод Крайслер Халф-Тон в Уоррене, США

работал с автомобильными компаниями Паккард, Крайслер, Форд. Руководимая им проектная мастерская достигла небывалых высот в организации проектного дела, разработка заводского корпуса была поставлена здесь на поток и требовала не более двух недель. В 1930-х гг. ведущие специалисты мастерской А.Кана были приглашены в СССР, где около двух лет они трудились совместно с советскими архитекторами,

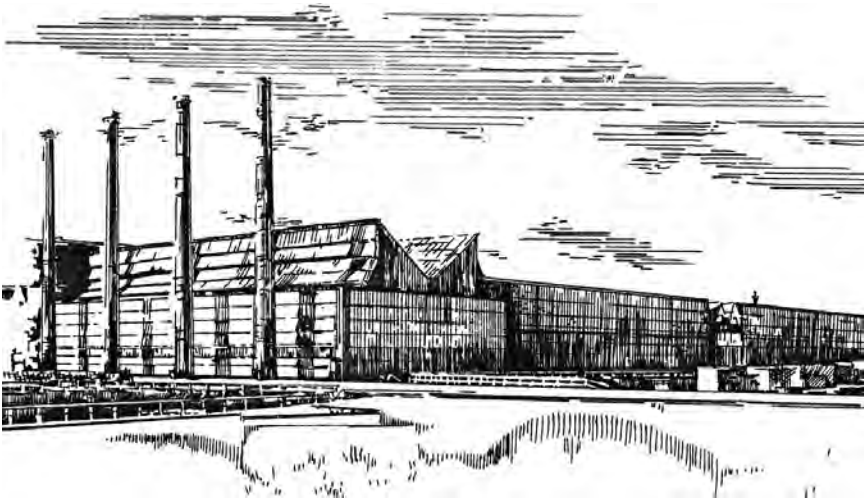


Рис. 2.4.18. Стекольный завод в комплексе предприятий Форд Ривер Раудж, США

одновременно обучая их. В результате были построены более 500 предприятий, в том числе известные Сталинградский и Челябинский тракторные заводы, а также подготовлены проектировщики, которые составили основу коллективов специалистов в проектных организациях промышленного профиля [55, 176] (рис. 2.4.19).

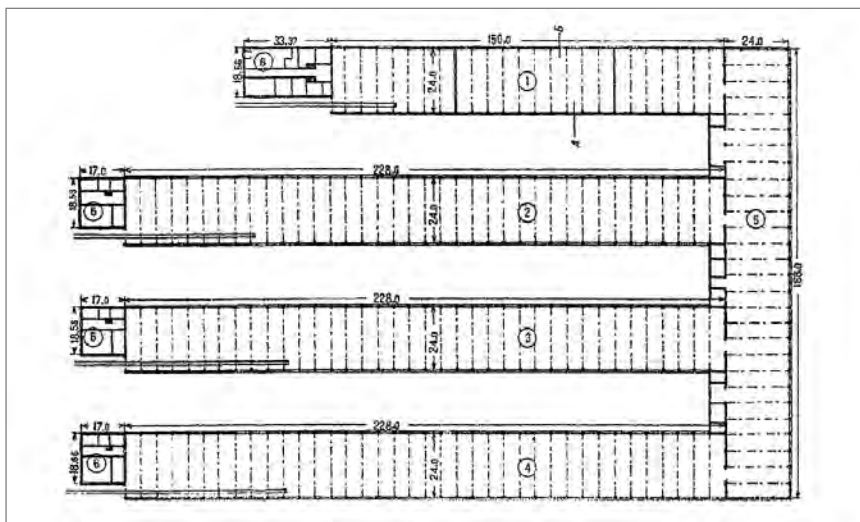


Рис. 2.4.19. План кузнечного цеха тракторного завода в Челябинске, СССР

В Европе «...к 1919 г. битва за признание промышленной архитектуры выигрывается, и выигрывается в Германии», — так писал исследователь архитектуры Н. Певзнер [161, с. 288]. Именно в Германии были сделаны наиболее значительные достижения в разработке художественных вопросов: фабрика турбин в Берлине (архитектор П. Беренс, 1909 г.), фабрика обувных колодок Фагус в Альфельд-на-Лейне (архитекторы В. Гропиус, А. Мейер, 1911—1914 гг.), павильон показательной фабрики на выставке Веркбунда в Кельне (архитектор В. Гропиус, 1914 г.), фабрика шляп в Люккенвальде (архитектор Э. Мендельсон, 1921—1923 гг.) (рис. 2.4.20, 2.4.21, 2.4.22, 2.4.23). В период первой мировой войны немецкие газеты рекомендовали

даже вывешивать фотографии новых промышленных объектов в госпиталях для поднятия духа выздоравливающих солдат, настолько велико было эмоциональное воздействие новой архитектуры [59].

Вошли в антологию мирового зодчества и объекты в других европейских



Рис. 2.4.20. Фабрика турбин в Берлине, Германия



Рис. 2.4.21. Фабрика обувных колодок Фагус в Альфельд-на-Лейне, Германия

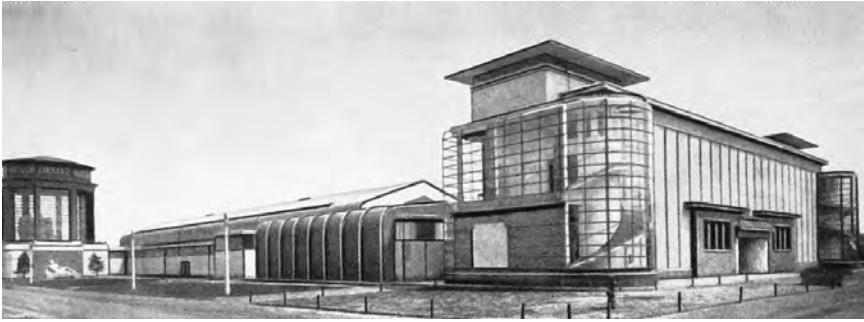


Рис. 2.4.22. Павильон показательной фабрики на выставке Веркбунда в Кельне, Германия

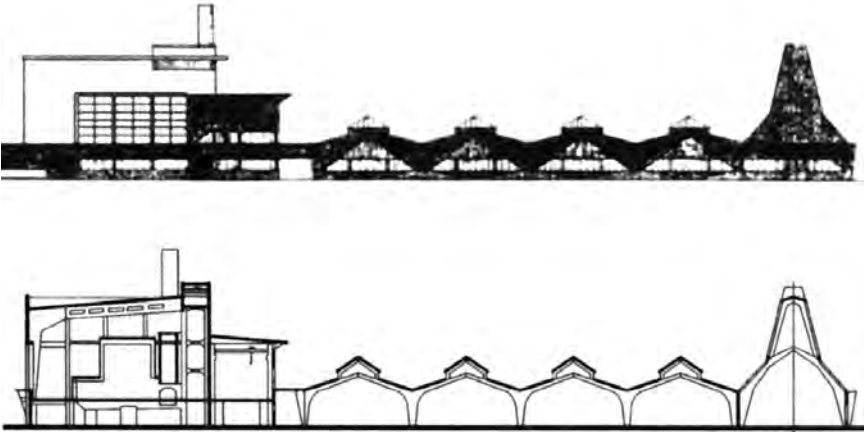


Рис. 2.4.23. Фабрика шляп в Люккенвальде, Германия

странах, в том числе в СССР: химический завод в Любани (архитектор Х. Пельциг, 1912 г.), водонапорная башня в Познани (архитектор Х. Пельциг, 1911 г.), Польша; фабрика Ван-Нелле в Роттердаме (архитекторы Бринкман, Флугт, 1926—1930 гг.), Голландия; целлюлозная фабрика в Суниле (архитектор А. Аалто, 1935—1939 гг.), Финляндия; фабрика Бемберг в Данкастере (архитекторы Г. Уоллис, Г. Гилберт, 1931г.), фабрика Бутс в Бистоне (архитектор О. Вилльямс, 1932г.), фабрика мороженого в Эктоне (архитекторы О. Вилльямс, Т. Уолл, 1930 г.), Великобритания; котельная МОГЭС в Москве (архитектор

И. Жолтовский, 1924 г.), машинный зал Днепровской ГЭС (архитекторы В. Веснин, Н. Колли, Г. Орлов, С. Андреевский, 1927—1932 гг.), фабрика «Красная Талка» в Иваново (архитекторы Б. Гладков, И. Николаев, 1932—1934 гг.), мясокомбинат в Ленинграде (архитекторы Н. Троцкий, Р. Зеликман, Б. Светлицкий, 1931 г.), СССР [53, 127, 143, с. 106; 162, 175, 184, 185, с. 44] (рис. 2.4.24).

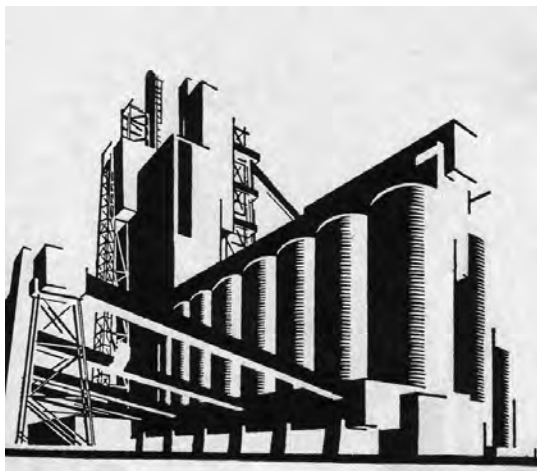
Большим вкладом в развитие архитектуры стала серия архитектурных фантазий Я. Чернихова, целиком посвященная промышленной тематике [18, 27, 54]. Его графические композиции носили в основном промышленные названия, нередко очень поэтичные: «Промышленный рассвет», «Сказки индустрии», «Комбинат летучих газов и масел», «Завод-монолит» и др. (рис. 2.4.25).

Участие архитекторов в проектировании стало распространенным явлением. Промышленная архитектура ассоциирова-



Рис. 2.4.24. Мясокомбинат в Ленинграде, СССР

лась с техническим прогрессом и стояла в авангарде создания новой архитектуры, это привлекало известных зодчих, среди которых были П. Беренс, В. Гропиус, А. Мейер, Х. Пельциг, А. Кан, А. Кузнецов, К. Мельников, В. Веснин, Я. Черников и др. [92, 93, 100, 101]. Архитектор теперь выступал не просто как «фасадный декоратор», а наравне с инженером форми-



*Рис. 2.4.25. Архитектурные фантазии
Я. Черникова*

ровал пространство промышленного здания, становился автором новых объемно-планировочных и даже технических и организационных решений. Этим, например, отличалось творчество А. Кана. Именно он стал автором пролетного типа одноэтажного здания, предложил идею «управляемой» кровли (monitoring roof), которая регулировала светопоступление и теплоудаление в пространстве цеха.

Потребность в синтезированном труде разных специалистов привела к формированию практики проектирования объектов промышленной архитектуры не одним автором, а целым коллективом [146]. С 1930-х гг. такая практика прочно закрепилась во всем мире. В ряде стран это обусловило создание специализированных проектных бюро, институтов и организаций промышленного профиля, появилось понятие — промышленный архитектор.

тором новых объемно-планировочных и даже технических и организационных решений. Этим, например, отличалось творчество А. Кана. Именно он стал автором пролетного типа одноэтажного здания, предложил идею «управляемой» кровли (monitoring roof), которая регулировала светопоступление и теплоудаление в пространстве цеха.

Конец XX в. Стагнация и трансформация

3.1. Типологическое постоянство

В европейских странах последствием второй мировой войны явилась утрата огромного количества промышленных объектов, которые становились основной целью военных операций. Развернувшиеся широкомасштабные восстановительные работы были первым шагом послевоенного строительства. В то же время промышленная архитектура США значительно продвинулась вперед как в практике, так и в теории проектирования объектов производства, что было обусловлено наращиванием промышленного потенциала для увеличения выпуска необходимой фронту продукции, и соответственно большим строительством заводов и фабрик в годы войны. В технической, технологической и архитектурно-планировочной части промышленные здания США стали образцами для возобновившегося промышленного строительства в Европе.

В процессе формообразования объектов промышленной архитектуры, и в первую очередь зданий и сооружений, начались изменения, знаменовавшие поступательное движение к информационному обществу. Это обусловило активизацию факторов обеих систем — машины и человека, и достижение ими определенного паритета при влиянии на промышленное проектирование.

Наряду с технологическими и техническими факторами, определять формообразование промышленных зданий, логику и приемы построения внутреннего пространства стали факторы внутренней среды, места и времени возведения. К концу XX в. обнаружилась неоднозначность их влияния в разных объектах производства. Воздействие факторов как бы разделилось: одна часть объектов практически полностью определялась технологической и технической группами факторов, другая часть, наиболее многочисленная, все больше зависела от факторов, обусловленных присутствием человека. Причем рабочий уже рассматривался не просто как придаток машины, составляющий элемент конвейера, а именно как человек, с личной индивидуальностью и ответственностью.

Иллюстрацией может служить построенный в 1970-х гг. сборочный корпус автомобильного завода Вольво в городе Кальмар, Швеция (рис. 3.1.1). Здесь впервые была применена стендовая сборка автомобилей взамен конвейерной, широко распространенной практически на всех предприятиях машиностроения. Процесс создания автомобиля был разбит на двадцать пять позиций, каждую из которых обслуживали 15—20 рабочих, выполняющих не одну, а целый набор операций. Стенды-электротележки перемещались последовательно между участками, переходя от одной бригады к другой. Внутри бригады складывался коллектив рабочих, которые могли заменять друг друга на отдельных операциях, общаться в процессе труда, нести коллективную ответственность за его результаты, их труд становился более разнообразным, осознанным и творческим. Такое изменение организации труда было принято компанией намеренно и в основном из-за «человеческого» фактора, так как традиционная конвейерная сборка делала труд рабочего чисто механическим, что негативно отражалось на психологическом климате в коллективе и, как результат, снижалось качество продукции.

Практика промышленного строительства в области объемных объектов демонстрировала устойчивое типологическое

постоянство. За исключением здания с организацией пространства в двух уровнях (двухэтажного) новых типологических разновидностей создано не было, развивались уже сложившиеся типы, которые трансформировались и изменялись, причем не все одинаково. Наибольшее пространственное развитие получило одноэтажное здание, тип многоэтажного здания практически остановился в своем поступательном движении.



Рис. 3.1.1. Сборочный корпус автомобильного завода Вольво в Кальмаре, Швеция

Тип *одноэтажного здания с организацией пространства в одной плоскости* стал преобладающим. Его основные преимущества были особенно очевидны в новой, созданной в конце XIX в. пролетной разновидности типа. И как это уже имело место с многоэтажным зданием, ставшим в свое время образцом для общественных зданий (торговых и административных), одноэтажное промышленное здание также повлияло на гражданскую архитектуру, особенно в США. Архитектурный критик Г. Михл в 1950-х гг. так описывал это явление: «...вынесенные на окраины городов промышленные здания окружают

себя домами, построенными по их образцу: торговый центр, чья функциональная линия развивается в одном этаже, тут же одноэтажная школа, также только с горизонтальными связями. Все это есть влияние современной фабрики*.

В первые послевоенные годы продолжалось общее наращивание размеров во всех типах промышленных зданий, но пролетные здания выделялись среди остальных. Размеры пролетов могли достигать 45 м и более на отдельных предприятиях, в массовом строительстве стали широко использоваться пролеты 18—24 м, высота пролета находилась в пределах 8,4—16 м [119, с. 103; 185, с. 40—50]. Оптимальными в западноевропейской и американской практике были приняты пролеты 9—18—20 м, в практике СССР и восточноевропейских стран — 12—18—24 м. Строительные элементы такого размера можно было перевозить целиком, не деля их на части. Это требование стало определяющим при массовом сборном строительстве [185, с. 68].

Площадь рядовых зданий перешла рубеж в 10 га (США — цех сборки дирижаблей Гудъеар Эйрдок в Акроне, цех сборки бомбардировщиков завода Виллоу Ран в Упсиланти, танковый арсенал Крайслер Корпорэйшн в Детройте, производственный корпус Форд Партс Редистрибьюшн Центр в Браунстауне). Настоящим гигантом стал сборочный корпус Волжского автомобильного завода в Тольятти, СССР, построенный в 1966—1970-х гг. Его длина составляла 1847 м, ширина — 480 м, площадь застройки — 77 га, причем по плану расширения предприятия предполагалось увеличить площадь корпуса до 102 га (рис. 3.1.2). Эксплуатация корпусов таких внушительных размеров была достаточно дорогостоящей, поскольку помимо использования большого количества оборудования, обеспечивающего вентиляцию, отопление и освещение, требовалось и большое количество обслуживающего это оборудование персонала. Например, на одном из пролетных кор-

* Building for business: articles on office and industrial buildings / Architectural Forum. — NY, 1955. — 192 p.



Рис. 3.1.2. Сборочный корпус Волжского автомобильного завода в Тольятти, СССР

пусов заводов Форд Моторс только мойку окон осуществляло 700 чел. Это делало использование больших корпусов неэффективным и привело к принятию ограничительных регламентов. В СССР, например, была установлена максимально допустимая площадь здания — 20 га.

В послевоенном промышленном строительстве Беларуси приоритетное распространение пролетного подтипа здания шло в русле общемировой практики. Этому способствовала машиностроительная специализация промышленного комплекса республики, в течение 25 лет (1960—1980-е гг.) в пролетном варианте были возведены основные производственные корпуса на заводах автотракторных прицепов (1968—1975 гг.) в Бобруйске, «Автогидроусилитель» (1964—1970 гг.) в Борисове, автоматических агрегатов (1968 г.), карданных валов (1958—1961 гг.), бытовых приборов (1958 г.) в Гродно, комплексе заводов Минлегпищемаша (1972—1974 гг.) в Бресте, заводе автомобильных и тяжелых кузнечных штамповок (1970—1974 гг.) в Жодино, филиале минского тракторного завода (1978—1982 гг.) в Сморгони и др. (рис. 3.1.3, 3.1.4). Приоритетность пролетного здания проявилась в его использовании в отраслях пищевой и легкой промышленности, традиционно располагаемых в зданиях с ярусной организацией пространства: заводы пи-

воваренный, солодовенный и шампанских вин в комплексе Дражня (1971—1975 гг.) в Минске, ковровый и чулочный комбинаты (1964—1966 гг.) в Бресте, прядильно-ниточный комбинат (1971—1974 гг.) в Гродно.



Рис. 3.1.3. Завод карданных валов в Гродно, Беларусь



Рис. 3.1.4. Главный корпус автомобильного завода в Жодино, Беларусь



Рис. 3.1.5. Завод по производству скоростных поездов в Ньютоне, Великобритания

Пролетные здания, стали лидирующими по распространению в промышленном строительстве, при этом они становились все многообразнее по размерам, используемым конструкциям и материалам. Так, сборочный корпус завода по производству скоростных поездов в Ньютоне, Великобритания, имел семь пролетов, перекрытых железобетонными рамами, все пролеты равного размера, два из них предназначались для ввода железнодорожного состава (рис. 3.1.5, 3.1.6). Цех «Высота 239» по выпуску труб большого сечения Челябинского трубопрокатного



Рис. 3.1.6. Сборочный корпус завода по производству скоростных поездов в Ньютоне, Великобритания

завода, Россия, был выполнен трехпролетным в традиционных металлических конструкциях, центральный пролет отличался меньшим размером и предназначался для размещения пункта управления производством и вспомогательных помещений (рис. 3.1.7, 3.1.8). Деревообрабатывающее предприятие



Рис. 3.1.7. Цех «Высота 239» трубопрокатного завода в Челябинске, Россия



Рис. 3.1.8. Цех «Высота 239» трубопрокатного завода в Челябинске, Россия



Рис. 3.1.9. Деревообрабатывающее предприятие Форестал Центромадерос в Сантьяго, Чили

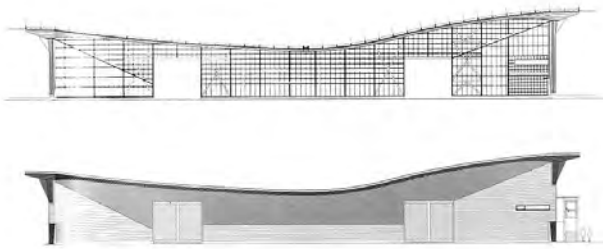


Рис. 3.1.10. Деревообрабатывающее предприятие Форестал Центромадерос в Сантьяго, Чили

Форестал Центроматерос в Сантьяго, Чили, было построено из дерева — два пролета по 16 м перекрывали оригинальные балки из клееной древесины, ограждающие конструкции также демонстрировали прекрасные конструкционные и декоративные качества этого природного материала (рис. 3.1.9, 3.1.10). Все приведенные выше очень разные объекты, тем не менее, демонстрировали общую особенность пролетного здания — организация пространства для поточного производства.



Рис. 3.1.11. Мебельная фабрика в Бад Мюндер, Германия

Несмотря на преимущества, которые давал пролетный тип для линейной организации процесса, с 1980-х гг. он стал широко использоваться и для более гибких организационных схем. Например, мебельная фабрика в Бад Мюндер, Германия (архитектор Ж. Херцог) представляла собой четырехпролетное здание, внутри пространство делилось на квадратные модули, работа в которых организовывалась небольшими группами служащих (рис. 3.1.11, 3.1.12). Это обеспечивало более продуктивный характер труда и способствовало повышению качества

выпускаемой продукции. Новое здание фабрики включило в себя старый корпус 1907 г., который использовался как выставочный зал, пресс-центр и конференц-зал. Конструктивное решение пролетов было принято в виде металло-деревянных рам, к которым подвешивались балки длиной 24 м. Вся конструкция хорошо просматривалась на фасаде здания.

Примерами использования пролетного типа для организации гибкого, быстроменяющегося производства могут служить фабрика одежды Бенеттон в Тревисо, Италия (архитекторы А. и Т. Скарпа) и фабрика электроники Томсона в Конфлантсе, Франция (архитекторы Д. Валёд и Ж. Пистр). Здание фабрики одежды было составлено из трех пролетов: два боковых размером 84 м и центральный — 39 м. Четырнадцать спаренных столбов высотой 25 м держали на вантах перекрытия боковых пролетов. Внутри свободная от опор среда разбивалась на 56 модулей, где и осуществлялся процесс производства, который был способен быстро перестраиваться (рис. 4.1.8, 4.1.9). Это отвечало сложившимся требованиям к производству одежды — быстрому изменению моды в угоду потребителю. Основу конструктивного решения пролетов фабрики электроники формировали рамы размером 27×10.8 м, хорошо видимые на



Рис. 3.1.12. Мебельная фабрика в Бад Мюндер, Германия

фасаде. Здание собрало под одной крышей производство и разработку, цеха и лабораторно-исследовательскую часть, а также учебный центр подготовки специалистов. Завод стал одновременно исследовательским центром, развивающим технологии в электронной промышленности.

Сложившаяся приоритетность в практике промышленного строительства пролетного типа не исключила применение и других разновидностей одноэтажного здания. Использование шедового здания, распространенного в текстильном производстве, практически прекратилось уже к 1930-м гг., но на его основе в 1960-е гг. сформировался подтип *ячейкового* здания. Это был корпус большой площади, внутреннее пространство которого собиралось из отдельных открытых и взаимосвязанных между собой ячеек, покрытие которых работало как цельная конструкция. Ячейки основывались на квадратном плане и перекрывались плоскостными — балки, фермы, или пространственными конструкциями — своды, купола, стержневые плиты и пр. В таких корпусах вместо мостовых кранов устраивались подвесные кран-балки, более гибкие с точки зрения направления технологической линии, но менее грузоподъемные. Соответственно меньшим, чем в пролетных зданиях, был и размер используемых конструкций перекрытия — в среднем 12—24 м.

Одним из первых примеров ячейковой разновидности промышленного здания стал корпус фабрики резиновых изделий в Бринмоуре, 1953 г., Великобритания (рис. 3.1.13). Девять ячеек 18×18 м, перекрытых железобетонными сводами, создавали свободное внутреннее пространство, хорошо освещенное за счет зенитных фонарей в сводах и вертикальных фонарей верхнего света, образованных линией подъема каждого свода.

Средние габариты ячейки в общемировой практике для одноэтажного промышленного здания были приняты в пределах $12\text{—}18 \times 18$ м, но имели место случаи применения достаточно крупных размеров. Так, в корпусах машиностроитель-

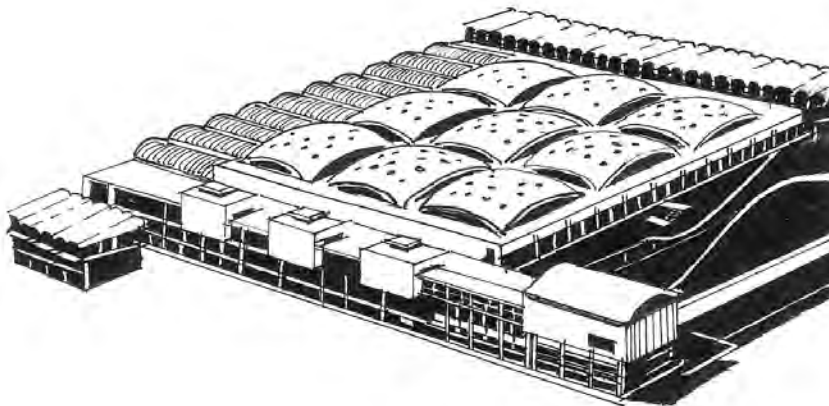


Рис. 3.1.13. Фабрика резиновых изделий в Бринмоуре, Великобритания

ных предприятий промышленного узла в Сморгони, Беларусь, 1980-е гг., размеры ячеек составили 24×24 м, они перекрывались железобетонными фермами (рис. 3.1.14). Такой же размер ячеек, только с перекрытием металлическими структурными



Рис. 3.1.14. Корпус машиностроительного предприятия промышленного узла в Сморгони, Беларусь

элементами, был использован в распределительном центре фирмы Рено в Свиндоне, Великобритания, 1982 г. Логистический склад аэропорта в Шипхале, Нидерланды, 1997 г., был возведен на основе ячейки 36×32 м (рис. 3.1.15, 3.1.16).

Базиликальная разновидность одноэтажного промышленного здания в пространственно-конструктивном отношении практически не изменилась. В то же время с развитием пролетного здания, область применения базиликального подтипа значительно сузилась, в основном такие корпуса строились на металлургических и металлообрабатывающих предприятиях. Это объяснялось возможностью устройства здесь естественной аэрации, что было крайне необходимо в литейных и кузнечных цехах.

Здание *без внутренних опор*, наоборот, стало использоваться более широко. Подтип трансформировался в *зальное* здание, его особенностью явилось наличие безопорного внутреннего пространства при любой форме плана и конструкции покры-



Рис. 3.1.15. Распределительный центр фирмы Рено в Свиндоне, Великобритания



Рис. 3.1.16. Логистический склад аэропорта в Шипхолье, Нидерланды

тия [104, 126, с. 201]. Зальное здание аккумулировало в себе и существовавшую прежде разновидность *круглого здания*. Развитие самолетостроения определило его преимущественное использование в этой отрасли. Внешняя форма зального здания варьировалась очень широко — от прямоугольных объемов с двускатной кровлей до центрических объемов с разнообразным абрисом покрытия (США — Депо в Луизиане,



Рис. 3.1.17. Депо в Луизиане, США

1959 г.; Швейцария — фабрика резиновой тесьмы в Госсау, 1954—1955 гг.) [126, с. 212] (рис. 3.1.17).

Одним из интереснейших примеров зального здания конца XX в. стала фабрика косметики Л'Ореаль, построенная в Олни-су-Буа, Франция, 1988—1991 гг. (архитекторы Д. Валед и Ж. Пистр). Объем представлял собой три связанных между собой и решенных одинаково производственные части (130 × 60 м), свободное пространство которых находилось под покрытием сложной формы. Крыша была запроектирована при участии английского конструктора П. Райца и сложена из 7000 элементов, крепящихся специальными гальванизированными шпильками к стальной трубчатой структуре. Форма крыши навеяна образом цветка, органичного косметической продукции завода. Три сегмента производства символизировали расположенные по кругу лепестки цветка, на месте одного из них в плане завода был размещен прямоугольный административный корпус (рис. 3.1.18).



Рис. 3.1.18. Фабрика косметики Л'Ореаль в Олни-су-Буа, Франция

Как и другие разновидности одноэтажного промышленного здания, зальный подтип стал очень разнообразным по форме, материалам и конструктивному решению, а также варьировался по размерам — от больших корпусов до относительно малых зданий. Примерами малых зданий зального типа могут служить производственный корпус института лесоводства в Марш-эн-Фаменн, Бельгия, 1995 г., и распределительный центр компании Морс в Опмере, Нидерланды, 1988 г.

Первый имел размеры $43 \times 27 \times 32$ м, эллипсовидную форму плана и покрытия, которое было выполнено из клееных деревянных арок, полностью заполненных светопрозрачными панелями (рис. 3.1.19). Второй представлял собой прямоугольный объем с размерами $51 \times 24,5 \times 9,7$ м, безопорное пространство внутри обеспечивали металлические рамы пролетом 21,6 м (рис. 3.1.20).



Рис. 3.1.19. Производственный корпус института лесоводства в Марш-эн-Фаменн, Бельгия



Рис. 3.1.20. Распределительный центр компании Морс в Опмере, Нидерланды

Необходимость применения большепролетных конструкций в зальном здании обуславливала их использование в качестве основного композиционного мотива. Это обеспечивало художественную выразительность промышленным постройкам такого типа, и кроме того становилось своеобразной демонстрацией технических и эстетических возможностей новых конструкций и материалов.

В то же время широкое распространение получили здания с традиционными перекрытиями в виде металлических и железобетонных ферм, рам и даже балок. Например, склад фирмы Фарбен Кеметер, производящей краску, построенный в Эйстате, Германия, 1994 г., был возведен как бетонный параллелепипед с размерами $84,4 \times 27,5 \times 7,25$ м. Внутри пространство не имело опор, эстетика здания обеспечивалась фактурой бетона, используемого как для несущих, так и для

ограждающих конструктивных элементов (рис. 3.1.21).

Конструктивную основу здания склада в Люденшейде, Германия, 2001 г., составила металлическая этажерка стеллажей $70,6 \times 29,6 \times 23$ м, которая обеспечила поддержку свободного от опор внутреннего пространства здания (рис. 3.1.22). Полное остекление стен позволило сделать видимым функциональное наполнение здания, а подсветка



Рис. 3.1.21. Склад фирмы Фарбен Кеметер в Эйстате, Германия

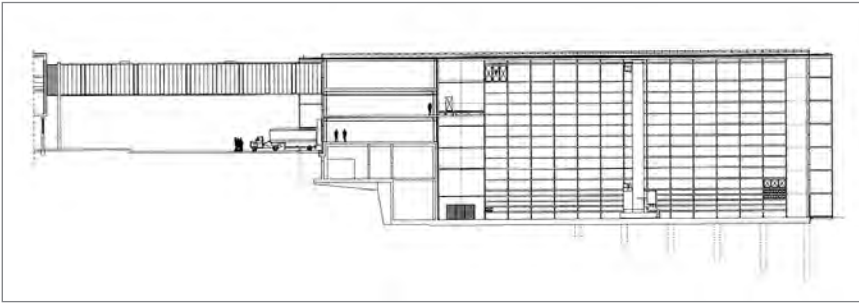


Рис. 3.1.22. Склад в Людешейде, Германия

внутреннего пространства явилась дополнительным эстетическим приемом.

Развитие высокотехнологичных отраслей — приборостроения, электроники и проч., инициировало разработку производственного корпуса с особыми требованиями. Быстрое обновление технологических линий и устройств в такого рода производствах могло обеспечиваться при наличии свободного внутреннего пространства и простой унифицированной формы, позволяющей высокую степень технологической оснащённости. Такие характеристики представляла новая разновидность одноэтажного здания — *боксовое*. Объем имел форму параллелепипеда, плоское покрытие, и относительно небольшие размеры. Внешне здание выглядело как «совершенный ящик» (*cool box*), это название оно получило благодаря чистой, лапидарной форме и технически совершенному ее исполнению. В 1960-е гг. боксовое здание стало широко использоваться в разных отраслях промышленности: США — испытательный корпус в исследовательском центре Дженерал Мотор в Детройте (1951 г.), типография Репаблик Ньюспэйпа в Коламбусе (1962 г.), машиностроительное предприятие Портбл Пауа Тулс в Уилинге (1964 г.); Великобритания — предприятие Релайанс Контролс Лтд. (1965 г.), текстильное предприятие в Блумберге (1967—1969 гг.), завод Хермана Миллера в Хоттланде (1980-е гг.); Швейцария — мебельное предприятие в Мюнсингене (1964 г.) [185, с. 64—67; 186, с. 99].

Характерным примером боксового здания может служить типография в Бондифле, Франция, построенная в 1992 г. Здание имело простую форму параллелепипеда с размерами $160 \times 100 \times 13$ м, внутри пространство образовывали два пролета по 36 м каждый, перекрытые металлическими фермами. Освещение производственного пространства обеспечивали проходящие вдоль пролетов фонари верхнего света, практически невидимые снаружи. Облицованный алюминиевыми панелями объем выглядел как серебристый лайнер, приземлившийся на окраине Парижа в сельском ландшафте (рис. 3.1.23).



Рис. 3.1.23. Типография в Бондифле, Франция

Тип *многоэтажного здания с ярусной организацией пространства* оставался вторым по применению, в среднем он составлял 20—25 % от всех промышленных зданий, и эта цифра практически не менялась на протяжении всего двадцатого столетия (рис. 3.1.24). Не менялась и пространственная структура этого типа, в развитии его отмечалась стагнация, сложившиеся решения как бы исчерпали себя и использовались

в традиционных отраслях промышленности — легкой, пищевой, электромашиностроении.

Многоэтажный корпус в массовом строительстве был полнокаркасным зданием шириной 18—30 м. Каркас выполнялся в основном из железобетона, он хорошо просматривался на фасадах и обеспечивал большие световые проемы: Германия — фармацевтический завод Централ Пакардинг (1969 г.), предприятие Леттер Файл в Штудгарте (1964 г.) [183, с. 30; 64]. Начиная с 1970-х гг., развитие типа пошло в двух направлениях: *узкое открытое пространство*, рассчитанное на естественное освещение (ширина до 60 м), и *широкое, изолированное пространство*, использующее как естественное, так и искусственное освещение (производственное здание в Мэйнбурге, Германия) [16, 80]. Наиболее применяемыми стали узкие здания шириной 18—30 м с количеством этажей до шести. Широкие здания строились высотой не более трех-, четырехэтажей, и в небольшом количестве. Проблемы с обслужива-



Рис. 3.1.24. Распределительный центр, архитектор Н. Гримшоу, Великобритания

нием внутреннего пространства, находящегося в середине довольно больших корпусов, и громоздкость, крупномасштабность объема ограничивали применение этой разновидности многоэтажного здания в городской застройке.

В Беларуси тип многоэтажного здания составлял 25 % среди всех строящихся производственных объектов и по своим объемно-пространственным характеристикам не отличался от принятых в мировой практике. Особенность его использования заключалась в том, что при общей тенденции сокращения этого типа он по-прежнему считался перспективным и олицетворяющим в некотором роде прогресс в промышленном строительстве. Здания с ярусной организацией внутреннего пространства возводились в разных отраслях при условии их размещения в центре города и близких к нему районах, с выходом на важные городские магистрали: полиграфический комбинат, заводы часовой, счетных машин (основная площадка и филиал) (1952—1968 гг.), фабрика цветной печати (1982—1984 гг.) в Минске; химико-фармацевтический завод (1989 г.) в Борисове; фабрика художественных изделий и трикотажа (1981—1983 гг.) в Пинске и др. (рис. 3.1.25).

Новым типом промышленного здания стало *здание с двухуровневой организацией пространства*. Этот тип окончательно оформился к 1960-м гг. и аккумулировал в себе достоинства одно- и многоэтажного здания. Размеры такого корпуса были больше многоэтажного здания, но значительно меньше одноэтажного. Здесь можно было размещать тяжелые технологические процессы, использующие крупногабаритное оборудование. Прообразом типа стали одноэтажные здания с подвалом, строительство которых имело место в 1940-е гг.

Выделившись как самостоятельный тип, двухэтажное здание заняло свою «нишу» в машиностроительной отрасли и автомобилестроении (сборочные корпуса АЗЛК в Москве, СССР; Вольво в Кальмаре, Швеция), а также и в других отраслях промышленности (бумажная фабрика в Мантуе, Италия; химический завод в Дагенхэме, Великобритания; типография



Рис. 3.1.25. Фабрика цветной печати в Минске, Беларусь

в Тапиола, Финляндия; хлебозавод в Бергене, Норвегия; типография в Туре, Франция; алюминиевый завод в Нюрнберге, Германия, электротехнический завод Миро в Брауншвейге, Германия) (рис. 3.1.26). Область применения здания с двухуровневой организацией пространства охватила 14—16 % всех промышленных зданий.



Рис. 3.1.26. Бумажная фабрика в Мантуе, Италия

Тип выполнялся с равным и разным членением пространства в обоих уровнях, в пролетном, ячейковом и даже зальном вариантах. Между первым и вторым этажами устраивался как в многоэтажном здании технический этаж, вертикальные коммуникации представляли лестницы, подъемники, лифты и пандусы. Так, например, в сборочном корпусе автозавода АЗЛК в Москве основное конвейерное производство находилось на втором этаже, откуда готовые автомобили по пандусу спускались вниз. Соответственно верхний этаж был решен с большей сеткой колонн по сравнению с нижним этажом. Так же была построена типография в Тапиола, Финляндия (архитектор А. Руусувуори) и хлебозавод в Бергене, Норвегия (архитекторы Г. Грeve и Г. Грунг). В типографии процесс начинался на первом этаже со складирования бумаги, а печатные машины были установлены на втором этаже. Первый этаж имел сетку колонн 9×9 м, второй этаж был организован из восьми секций 27×27 м, каждая секция перекрывалась структурной плитой, подвешенной к колонне. В хлебозаводе на первом этаже прямоугольная сетка колонн имела размеры 9.5×12.5 , на втором этаже, где колонны поддерживали только крышу, сетка колонн была удвоена по двум направлениям — 19×25 м.

В Беларуси тип двухэтажного корпуса получил развитие в среднемиточном машиностроении: научно-производственное объединение «Центр» (1984—1989 гг.), завод роботов (1980-е гг.) в Минске (рис. 3.1.27, 3.1.28). Разработка этого типа по времени совпадала с аналогичными проектными работами в Европе и США.

Таким образом, к концу XX в. промышленное здание было представлено тремя типами, наиболее используемым из которых оставался тип с развитием пространства в одной плоскости (70—80% от всех строящихся зданий). В каждом типе промышленного здания предусматривались помещения, обслуживающие работающих. Их размещение в промышленных корпусах началось еще в XIX в., а к 1950-м гг. все помещения и объекты для работающих на предприятиях были полностью



Рис. 3.1.27. Лабораторный корпус научно-производственного объединения «Центр» в Минске, Беларусь



Рис. 3.1.28. Основной производственный корпус научно-производственного объединения «Центр» в Минске, Беларусь

разработаны, описаны и сведены в систему в соответствии с четырьмя уровнями обслуживания на производстве (систематическое, повседневное, периодическое и эпизодическое обслуживание). Эти уровни складывались в зависимости от востребованности элементов обслуживания в течение трудовой смены, они объединяли целые группы помещений и устанавливали их максимально допустимую удаленность от рабочего места. Создание единой системы объектов обслуживания на производстве позитивно отразилось на промышленном строительстве. Теперь вне зависимости от воли владельца предприятия, его финансовых возможностей, значимости самого производственного объекта и его роли в обществе, поселении и проч. рабочие любого предприятия получили равную возможность иметь необходимый минимум обслуживания.

Все вместе *объекты обслуживания работающих* сформировали отдельную типологическую группу. Анализ практики проектирования разных стран показал, что архитектурная организация объектов этой группы осуществлялась на основе единого подхода, соответственно, очень похожими и сопоставимыми стали объемно-планировочных нормативы. Например, удаленность объектов основной ступени, повседневного обслуживания работающих, — бытовых и административных помещений, пунктов питания — в европейской практике составляла 200—300 м, в практике СССР и США — 300—400 м [148].

Большие успехи были сделаны в разработке группы обслуживания работающих на производстве в Беларуси. Эти объекты в силу социально-ориентированной политики государства стали одними из лучших в европейской практике. Проходные, бытовые, административные, лабораторные корпуса гармонично входили в промышленные комплексы, формируя главные фасады и становясь своеобразным «лицом» предприятия: заводы холодильников (1965—1970 гг.), эндокринных препаратов, тракторный и моторный (1945—1960 гг.) в Минске; молочный завод (1974 г.) в Бресте, метизный завод (1976 г.) в Речице.

Были разработаны унифицированные секции для бытовых помещений, уровень комфортности которых, планировочные параметры и технико-экономические характеристики не уступали такого рода объектам в Германии, Австрии, Италии, США. Причем такие секции входили в состав рядовых предприятий Беларуси, тогда как за рубежом аналогичные решения использовались на крупных, «брендовых» предприятиях.

Однако, несмотря на общий подход к проектированию объектов обслуживания работающих в разных странах, все же имело место влияние разных политических условий и идеологических установок. Например, в СССР и восточно-европейских странах заводские столовые, бассейны, клубы, библиотеки устраивались не на самом предприятии, а в непосредственной близости к нему, как правило, на предзаводской площади. Это давало возможность формировать главный фасад предприятия, его «лицо», с участием объектов гражданской архитектуры, использовать их более мелкий масштаб на контрасте с крупными производственными корпусами. Кроме того, открытое размещение вне границ предприятия объектов обслуживания позволяло рассчитывать их работу не только на членов трудового коллектива, но и на жителей примыкающих к предприятию городских районов. Клубы и дома культуры, а иногда и дворцы культуры, которые строили крупные предприятия, часто становились популярными концертными площадками города. Такими, например, являются в Минске дворцы культуры тракторного, автомобильного заводов, камвольного комбината.

В США и западноевропейских странах объекты этой ступени обслуживания размещали, наоборот, только на предприятии с тем, чтобы устранить возможность использования их в нерабочее время как мест собраний для профсоюзных и прочих общественных организаций. Контроль рабочих в служебное время не мог распространиться на их личную жизнь после трудового дня, однако было возможным ограничить условия их внерабочего общения.

Рассматривая типы промышленного здания, следует остановиться и на типе производственного (технического) сооружения, продолжившего свое развитие во второй половине XX в. Вместе со всеми разновидностями промышленного здания и типологической группой обслуживания работающих, производственные сооружения замыкали круг объемных объектов промышленной архитектуры.

Разные подходы, европейский и американский, к архитектурной трактовке производственного сооружения перестали существовать. Никто уже не строил сооружения по подобию здания с имитацией окон, дверей, балконов и прочих элементов, встречающихся в архитектуре гражданских зданий. Прагматичный американский подход, обнажающий сущность сооружения с технологической и конструктивной точек зрения, победил.

В то же время расширилось и модифицировалось количество разновидностей производственных сооружений, среди них выделились сооружения *конструкционные* (подпорные стенки, этажерки для открытого размещения оборудования), сооружения для *коммуникаций* (тоннели, галереи, каналы и проч.), *емкостные* (для хранения сыпучих, жидких или газообразных материалов силосы, резервуары, газгольдеры и др.) и *специальные* (трубы, градирни).

Формы производственных сооружений определялись не только функциональными и технологическими особенностями происходящих здесь процессов, но и строительными материалами. Преимущественное распространение металла и железобетона в промышленном строительстве, тем не менее, не исключило использование традиционных материалов, среди которых были кирпич, дерево и даже природный камень. Например, выполненные из дерева галереи создали основную архитектурную тему всего промышленного комплекса Брауна в Мельсунгене, Германия. Выбор этого материала был обусловлен стремлением соответствовать исторической среде города, вблизи которого разместилось предприятие (рис. 4.2.23).

Разнообразие использованных материалов и стилистических приемов хорошо демонстрируют водонапорные башни, относящиеся к емкостным сооружениям. Кирпич и дерево были первыми и широко применяемыми материалами для этих сооружений, и сегодня еще много таких объектов сохранилось на промышленных площадках и вдоль железнодорожных линий. Стальная, возвышающаяся над водоемом, башня архитектора Э. Сааринена явилась композиционной доминантой научно-исследовательского центра Джeneral Моторс в Детройте, США [26] (рис. 3.1.29) Тентовые материалы были использованы в водонапорной башне О. Фре-ем. Железобетон, сборный и монолитный, стал массовым материалом для сегодняшних водонапорных башен (рис. 3.1.30, 3.1.31).

Производственные сооружения строились не только как самостоятельные объемы. Их объединение с промышленным зданием, как правило, обогащало общую



Рис. 3.1.29. Водонапорная башня центра Джeneral Моторс в Детройте, США



Рис. 3.1.30. Водонапорная башня, Италия



*Рис. 3.1.31. Водонапорная башня,
Австрия*

архитектурную композицию. Так, в теплоэлектростанции в Лос-Анджелесе, США, 1990—94 гг., технические формы сооружений и открытого оборудования соединились с традиционным зданием операционного зала станции. А при реконструкции и расширении пивоваренного завода в Сиднее, Австралия, 2008 г., на старое кирпичное здание начала XX в. были установлены металлические градирни (рис. 3.1.32).



Рис. 3.1.32. Пивоваренный завод в Сиднее, Австралия

В обоих случаях это соединение стало основой художественной композиции и создало выразительный облик промышленного объекта.

3.2. Архитектура промышленного здания в контексте города

Начавшееся в XIX в. перемещение промышленных предприятий в города обусловило формирование их в качестве объекта градостроительства. С этого момента «вопрос о взаимоотношении между заводами и городами» стал «жизненным вопросом...» [69, с.22]. Процесс становления и развития промышленных территорий в структуре городов имел свою историю. И ключевым здесь было расположение предприятий, от этого зависели все остальные аспекты взаимосвязи и взаимоотношения промышленных территорий с элементами города [66].



Рис. 3.2.1. Арсенал в Киеве, Украина



Рис. 3.2.2. Типография в Гомеле, Беларусь



*Рис. 3.2.3. Водонапорная башня в центре
Тольятти, Россия*

На первом этапе размещение промышленных объектов складывалось преимущественно с учетом требований производства, и только этими требованиями ограничивалось. Фабричные строения занимали удобные для них площадки вблизи транспортных путей — рек и шоссейных дорог, позднее — железных дорог. Результатом стало проникновение предприятий в центральные районы городов как в промышленно развитых, так и отстающих в развитии стра-

нах [66, 106, 142, 143] (рис. 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4) . Промышленные территории не рассматривались как особый элемент планировочной структуры города, отличающийся от других составляющих, в частности жилых территорий. Между ними не существовало четко различимых границ. Такое положение промышленных территорий в городе можно охарактеризовать как *индифферентное* [59, 66].



Рис. 3.2.4. Теплоэлектростанция в центре Нью-Йорка, рядом со зданием секретариата ООН, США

К концу XIX в. в планировочной структуре города площадки предприятий уже достаточно четко ограничивались транспортными проездами (улицами, железнодорожными ветками), берегом реки, водоема, их положение стало *выделяемым*. Поскольку центральные районы городов не могли предоставить территории под бурно развивающееся промышленное строительство, начался процесс перемещения, как новых заводов, так и расширение существующих, на окраины городов.

Например, в Берлине, Германия, предприятие фирмы «Сименс» было дважды перемещено: в 1862 г. в район Шарлоттенбург, в пределы кольцевой железной дороги, а в 1895 г. уже за пределы дороги [108, с. 15].

Приемы размещения обусловили создание окраинных промышленных территорий (рис. 3.2.5, 3.2.6) . Например, в Беларуси в городе Борисове между железной дорогой и рекой Березиной был возведен комплекс предприятий по переработке лесоматериалов (спичечная, мебельная, бумажная фабрики, лесопильный, дрожжевой, смолокурный заводы). В Гомеле, на другой стороне реки Сож, размещались лесопильные и гвоздильные заводы, крупнейшая спичечная фабрика Везувий. Эти объекты положили начало дальнейшему формированию промышленного района Ново-Белица [28, 30].

В первой трети XX в. положение промышленных территорий в городе опять изменилось. Они стали *обособляемыми*, размещались в отрыве от остальных городских территорий, отделяясь от них зелеными зонами (рис. 3.2.7, 3.2.8). Обособление промышленных территорий явилось результатом развития идеи функционального разделения города, разрабатываемой в градостроительстве*. Сформулированный Афинской Хартией на международном конгрессе архитекторов (СИАМ) в 1933 г. принцип разделения города на зоны, обеспечивающие труд, быт и отдых, окончательно закрепил выделение и обособление производственных территорий [66]. Совокупность всех производственных площадок города складывала определенную пространственно-планировочную систему — промышленную зону**. Ее удельный вес в общем балансе городских земель мог достигать 50 %, а главной структурной единицей являлись промышленные предприятия и их составляющие — промышленные здания.

* Испанский линейный город А. Сориа-и-Мата, английский концентрический город Э. Говарда, промышленный город «cite industrielle» французского архитектора Т. Гарнье.

** В последнее время стал использоваться новый термин — промышленная инфраструктура города.



Рис. 3.2.5. Промышленная застройка района Ляховка в Минске, Беларусь



Рис. 3.2.6. Промышленная застройка района Ляховка в Минске, Беларусь



Рис. 3.2.7. Промышленный район на основе шинного завода в Бобруйске, Беларусь



Рис. 3.2.8. Район металлургического завода в Кривом Роге, Украина

Вторая половина XX в. демонстрировала противоречивое отношение к промышленным объектам в городе. С одной стороны, в соответствии с принципом функционального зонирования заводы и фабрики рассматривались, как подлежащие вынесению в специальные зоны, на окраины города и за его пределы [155]. Формирование своеобразных промышленных «резерваций» отразилось на художественной стороне архитектуры, господствующим стал прагматичный подход, приветствующий простые и экономичные решения, массовое внедрение типовых проектов, рассчитанных на индустриальное строительство из готовых элементов. С другой стороны, та роль, которую играло в обществе промышленное производство, делало его объекты престижными, привлекающими внимание зодчих. Строились интересные, художественно значимые здания и комплексы, им отводились лучшие городские участки, часто в центральных районах. В учебных заведениях Европы и США вплоть до 1970-х гг. открывались специальные кафедры промышленного проектирования, продолжали свою деятельность отраслевые проектные институты.

Для архитектуры, как отдельных промышленных зданий, так и целых комплексов, были характерны общность архитектурно-художественных средств; выраженный техницизм художественной формы; рефлексивность, сопровождающая кратковременные отходы к историзму, в частности обращение к классике; наличие обратной связи, проявлявшееся в том, что промышленные объекты не только воспринимали общие направления в развитии художественных вопросов архитектуры, но и сами влияли на формирование этих направлений, в частности направлений конструктивизм и хай-тэк (high-tech).

Особенностью отечественной практики стало объединение этих двух противоположных тенденций — изоляции, вынесения в специальные зоны и, наоборот, активного включения в городскую среду, в том числе в ее центральные части. Внимание к промышленной архитектуре инициировалось идеологическими установками. Формирование гуманной, эстетиче-

ски и экологически благоприятной и по возможности высокохудожественной производственной среды позиционировалось как государственная задача, город представлялся средоточием, прежде всего, мест приложения труда, в качестве которых виделись заводы и фабрики. Одновременно развивалась идея выделения производственных территорий в самостоятельные зоны. Монофункциональные промышленные территории городов формировались в виде параллельных с жилыми застройкой лент, отдельных значительных по размерам районов, островами или секторами входящих в планировочную структуру либо окружающих город поясами.

Соединение идеи изоляции производства с идеей придания ему большой значимости формировало облик социалистического города. Именно так в Минске на площади Я. Коласа, выходящей на главный проспект города, были построены в 1952—1958 гг. два крупных промышленных предприятия — полиграфический комбинат и завод точного машиностроения (архитекторы И. Бовт, Н. Шпигельман, С. Ботковский, Л. Китаева, О. Островская). Положение корпусов, фланкирующих подходящую к площади улицу, потребовало для них особого объемно-планировочного и пластического решения, нехарактерного для промышленных объектов. В угловых частях зданий появились надстроенные башни, фасады были вертикально расчленены пилястрами, использовались арочные окна, небольшие колонны, первый этаж имел рустованную облицовку. Благодаря своей архитектуре корпуса заводов сыграли заметную роль в формировании застройки всей площади, став практически главными элементами ансамбля (рис. 4.3.33).

В Минске на главной магистрали — проспекте им. Ленина, в 1940—1960-х гг. были возведены еще несколько предприятий: приборостроительный, электромеханический и часовой заводы. Их корпуса сознательно выведены на магистраль, им придана выразительная, образная трактовка, как главным ориентирам, акцентам, формирующим въезд в город со стороны Московского шоссе (рис. 3.2.9, 3.2.10) .



*Рис. 3.2.9. Электромеханический завод на проспекте Ленина
(ныне пр-т Независимости) в Минске, Беларусь*



Рис. 3.2.10. Приборостроительное предприятие в Минске, Беларусь



Рис. 3.2.11. Предзаводская площадь тракторного завода в Минске, Беларусь



Рис. 3.2.12. Памятник С. Кирову на территории станкостроительного завода в Минске, Беларусь

Выход промышленной застройки к основным магистралям города оформлялся предзаводской площадью. Являясь «лицом» предприятия, она решалась празднично, как настоящая площадь города. Особая значимость промышленного труда и его исполнителя, рабочего класса, в обществе эпохи социализма делала предзаводские площади парадными и даже помпезными. Здесь часто размещались зрелищные и спортивные здания — дворцы культуры, клубы, бассейны (рис. 3.2.11, 3.2.12, 3.2.13).

К 1970-м гг. в Беларуси сложилась своя школа промышленной архитектуры, число профессиональных архитекторов, вовлеченных в промышленное строительство значительно выросло: И. И. Бовт, С. Б. Ботковкий, Л. А. Китаева, Н. А. Шпигельман, Л. П. Афанасьева, М. Т. Буйлова, Э. А. Ботян, А. А. Гончаров, М. Н. Гродников, Е. М. Ковалевский, А. С. Шафранович, С. А. Митько, Е. Глецевич, В. Цирши и др. [62].



Рис. 3.2.13. Предзаводская площадь шарикоподшипникового завода в Минске, Беларусь

Среди наиболее значимых с архитектурно-художественной точки зрения работ, построенных в послевоенное время, были: в Минске — корпуса часового завода (архитекторы Н. Шпигельман, С. Ботковский, И. Бовт, Н. Китаева); завода холодильников (архитекторы А. Афанасьева, И. Бовт, М. Буйлова, А. Гончаров); моторного завода (архитектор Е. Глецевич); фабрики цветной печати (архитекторы И. Бовт, В. Дудин, Э. Ботян); научно-производственного объединения «Центр» (архи-

текторы И. Бовт, Э. Ботян, А. Гончаров, С. Козырева, С. Шиманский); тракторного завода (архитекторы В. Малышкин, Е. Глецевич, Б. Попов); в Бресте — коврового комбината (архитекторы Н. Шпигельман, И. Бовт); заводов Минлегпищемаша (архитекторы И. Бовт, Н. Шумихин, В. Цирш, О. Фарафонова); в Жодино — конструкторско-исследовательской базы БелАЗа (архитекторы И. Бовт, А. Гончаров, М. Малюченко) [62].

Строительство предприятий в составе промышленных районов и их разновидности — промышленных узлов воплощало идею изоляции предприятий, вынесение их на окраины и за пределы города. В средних и малых городах Беларуси было создано более 50 таких районов, среди них ставшие известными своим архитектурно-планировочным решением Борисовский, Бобруйский, Брестские восточный и южный, Пинский, Могилевский, Витебский, Молодеченский промышленные узлы. Белорусская практика строительства была самой широкомасштабной и успешной на территории Восточной Европы и СССР.

Возможности централизованной, плановой системы хозяйствования: единый заказчик, единый застройщик, единый собственник, — все это трансформировало промышленные районы в особые территории социалистического города. Здесь вопросам архитектурной выразительности, художественной значимости промышленных предприятий, и прежде всего их основных корпусов, уделялось большое внимание. Иллюстрацией такого подхода может служить Восточный промышленный узел, построенный в 1962—1975 гг. в Бресте (архитекторы И. Бовт, М. Буйлова, Э. Ботян, А. Афанасьева, С. Корчик, Ж. Сахарова). Он был размещен достаточно близко к центральной зоне города на одной из главных улиц, являющейся частью оси Варшава — Минск — Москва, вошел в планировочную структуру городского района и стал его основой (рис. 3.2.14, 3.2.15).

Восточный промышленный узел создавали четыре предприятия, представлявшие практически в равных долях ра-



Рис. 3.2.14. Промышленный узел Восточный в Бресте, Беларусь

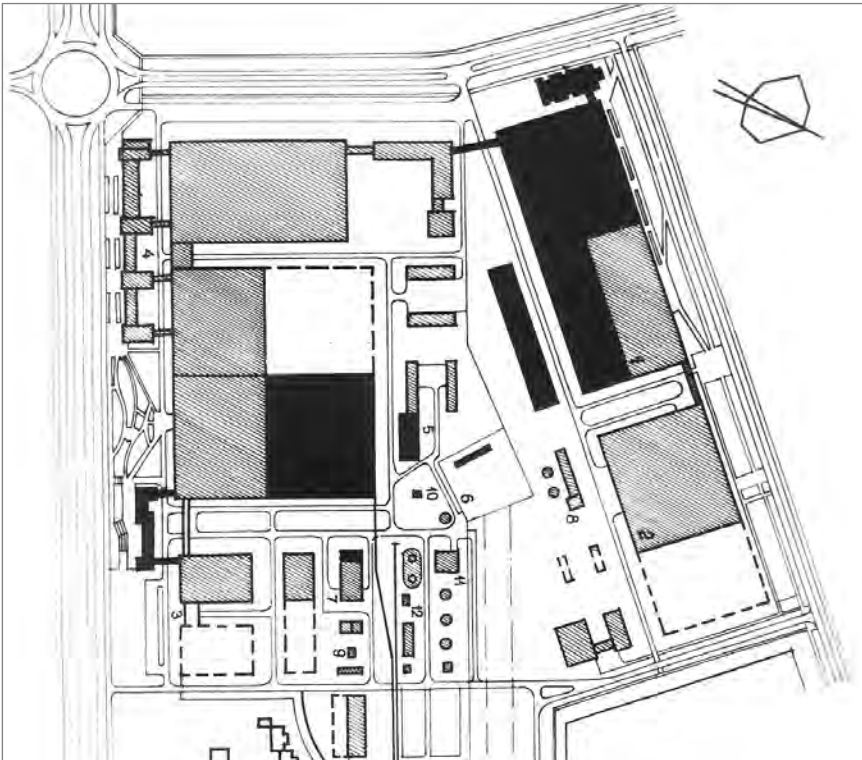


Рис. 3.2.15. Схема плана промышленного узла Восточный в Бресте, Беларусь

бочие места для женского и мужского населения. Это ковровый и чулочный комбинаты, электроламповый и электро-механический заводы (рис. 3.2.16, 3.2.17). Они выходили на три важных транспортных магистрали города, обеспечивая хорошие условия для доставки рабочих на предприятия. Общие объекты энергетического, вспомогательного и складско-



Рис. 3.2.16. Застройка промышленного узла Восточный в Бресте, Беларусь

го хозяйств располагались в глубине площадки, не попадая в зону визуального восприятия. Фронт застройки складывался из административно-бытовых, лабораторных, общественных зданий и цехов основного производства, которые решались в виде корпус-заводов. Четкое функциональное зонирование территории, удачная взаимосвязь разно-этажных зданий и инженерных сооружений, интересные и технически совершенные в то время архитектурно-планировочные решения производственных корпусов формировали серию достаточно выразительных архитектурных ансамблей, которые объединяли и организовывали застройку важных городских магистралей на значительном протяжении.

В целом промышленная архитектура в социалистическом городе: ее размещение, доминирование в застройке, большие парадные предзаводские площади, подчеркнутая значимость главных производственных корпусов, — очень наглядно демонстрировала эпоху, поскольку прямо и опосредованно определяла, прославляла и служила основному общественному классу рабочих.

В последнее десятилетие XX в. промышленные предприятия начали «терять» завоеванные в городе позиции, этот процесс был вызван множеством причин, в том числе и объективными тенденциями развития производства [15].

Сегодня социалистический город, как историческая категория, уже ушел в прошлое. Однако пространственно он может еще достаточно долгое время сохранять свой облик. И признаки этого будут нести на себе, в том числе, и построенные в те времена промышленные предприятия.



Рис. 3.2.17. Застройка промышленного узла Восточный в Бресте, Беларусь

3.3. Прогнозы и поиски новых форм

Начиная со времени появления промышленной архитектуры, развитие промышленного здания шло практически без остановок. Главным в этом процессе для всех архитектурных типов было постоянное наращивание геометрических параметров пространства, внедрение новых технических решений в конструкции и их системы, подъемно-транспортное оборудование, устройства обеспечения и обслуживания технологических процессов и внутренней среды промышленного здания (рис. 3.3.1, 3.3.2). На этом фоне проходило формирование новых и совершенствование существующих типов зданий и их разновидностей.

В XX в. в поступательный процесс развития промышленного здания добавилось распространение во всех типологических единицах единых, общих подходов. С одной стороны, все время расширяющийся перечень технологических процессов требовал более углубленной разработки пространства именно для конкретного процесса, а, с другой стороны, промышленное пространство должно было быть все более общим, похожим и единообразным. Это и способствовало распространению одних и тех же подходов, которые сначала появлялись в каком-нибудь одном типе промышленного здания, но очень быстро выходили за его рамки. Наиболее значимыми, оказавшими большое влияние на формообразование промышленных объектов, стали три подхода, которые можно обозначить как *фабрика дневного света*, *герметичный корпус* и *стандартное здание*.

Первый подход, *фабрика дневного света*, представлял собой создание производственного корпуса с высоким уровнем освещенности внутренней среды, который обеспечивался как боковыми проемами в стенах — окнами, так и верхними проемами в покрытии — фонарями. При этом площадь остекленных поверхностей могла достигать 80 % и более от всех ограждающих плоскостей. По сравнению с XIX в., когда площадь

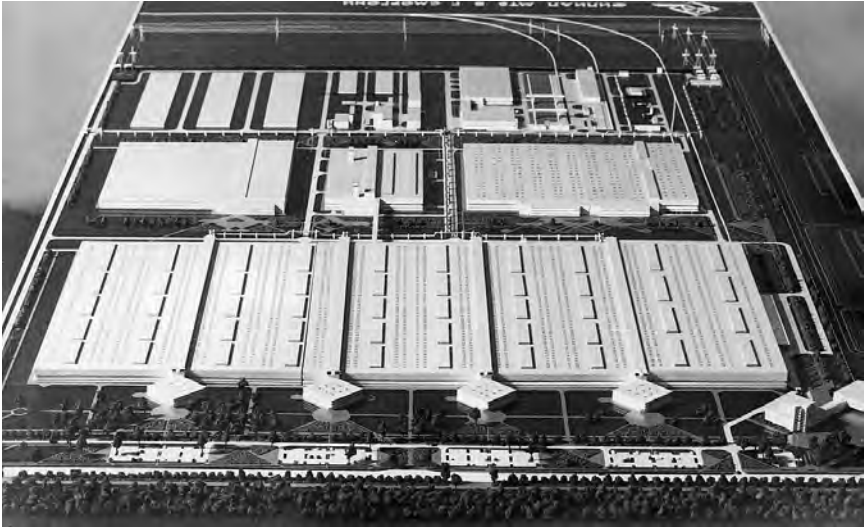


Рис. 3.3.1. Макет машиностроительного предприятия в Сморгони, Беларусь



Рис. 3.3.2. Промышленное здание в Киеве, Украина

остекления составляла в среднем с 30—35% поверхности стен здания, это были практически полностью прозрачные, стеклянные корпуса (рис. 3.3.3, 3.3.4, 3.3.5). Впервые такой подход начал реализовываться в 1920-е гг. в многоэтажных зданиях, что поддерживалось каркасной системой, благодаря которой ограждающие конструкции — ненесущие стены, можно было полностью выполнять из стекла. Интерьеры таких корпусов были наполнены светом, создавалось ощущение легкости, воздушности пространства. Строительство промышленных зданий с полностью остекленными стенами массово развернулось в практике США, там и закрепилось название данного подхода — фабрика дневного света.

Возможность производить относительно дешевое стекло и технически обеспечивать эксплуатацию создаваемого внутреннего пространства (отопление и вентиляция) способствовали широкому распространению практики строительства стеклянных корпусов. Очень быстро этот подход нашел применение и в типе одноэтажного здания. Здесь свою роль сыграли дополнительные мотивации: постоянно растущие размеры



Рис. 3.3.3. Лабораторный корпус компании Форд Мотор в Диаборне, США



Рис. 3.3.4. Часовой завод Картье в Виллерет, Швейцария

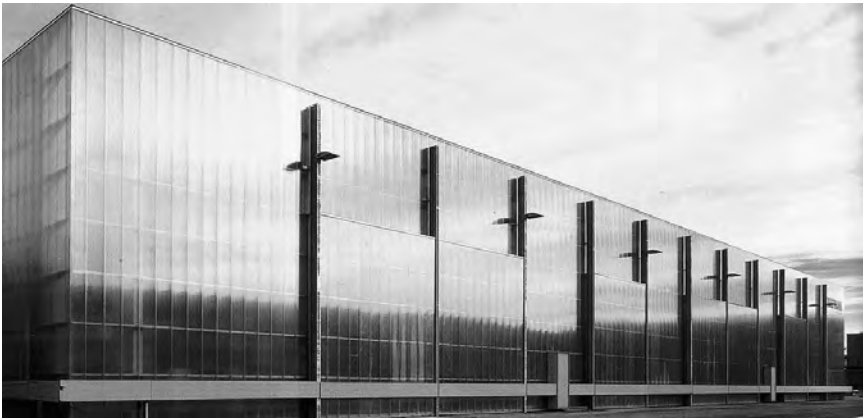


Рис. 3.3.5. Распределительный центр компании Хауфманн Холз в Бобингене, Германия

внутреннего пространства одноэтажного здания и активные разработки технических решений фонарей верхнего света (США — предприятие Эйр Брейк Компани в Нью-Йорке, лабораторный корпус компании Форд Мотор в Диборне)

Второй подход, *герметичный корпус*, наоборот, подразумевал формирование безоконного объема, полностью изоли-

рованного от внешней среды (США — предприятия Аустин Компани в Массачусетсе, Индастриал Район Корпорэйшн в Пэйнесвилле) [121]. Первые примеры строительства герметичных корпусов имели место в 1930-е гг. одновременно как в одноэтажных, так и в многоэтажных зданиях. Во время второй мировой войны эта практика получила новый импульс. Значительная экономия средств при строительстве и эксплуатации герметичных зданий была важным аргументом в



Рис. 3.3.6. Атомная станция во Франции

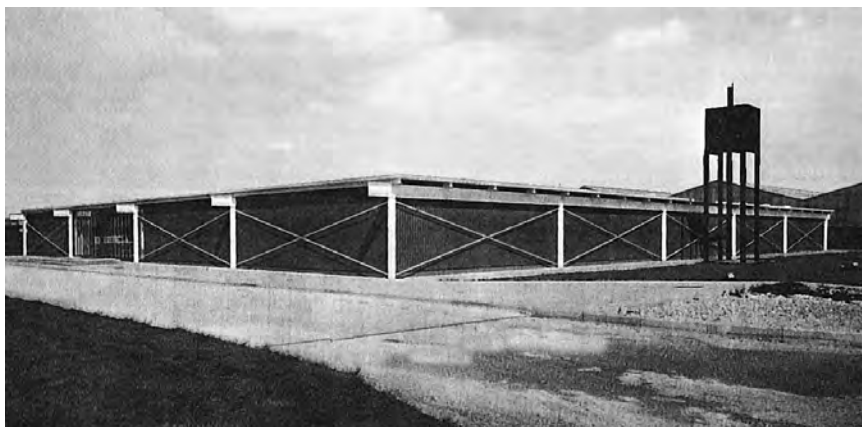


Рис. 3.3.7. Первое безколонное здание в Великобритании — завод Релайанс Контрол в Свиндоне

пользу использования подхода, а необходимость маскировать промышленные предприятия в военное время становилась иногда главной причиной. Так, в США на плоских крышах одноэтажных герметичных корпусов возводили целые макеты поселений в натуральную величину, высаживали деревья.

Однако, несмотря на достаточную освещенность интерьеров за счет искусственных источников света, внутренняя среда герметичных зданий отрицательно действовала на рабочих (рис. 3.3.6, 3.3.7). Оторванность от внешнего мира, невозможность наблюдать смену суток, изменения погоды, наружной освещенности, вызывали нарушение биологических ритмов человека и как следствие — психофизиологический дискомфорт. Известно, например, что на некоторых заводах рабочие самостоятельно пробивали оконные проемы, чтобы снизить последствия негативного влияния такой изоляции. Поэтому в дальнейшем от безоконного варианта отказались, но идея герметичного здания продолжала жить. Она способствовала формированию в 1970-х гг. зданий, полностью изолированных от внешнего окружения и имеющих контролируемый микроклимат внутренней среды (завод шарикоподшипников в Фонтене-ле-Конт, Франция, 1971 г.) (рис. 3.3.8). Широкое распространение такого подхода в США способствовало даже типологическому делению всех промышленных зданий в американской практике на две группы: с кон-

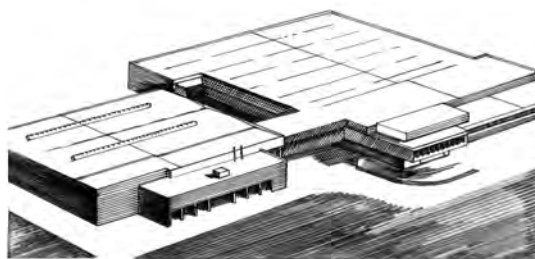


Рис. 3.3.8. Завод шарикоподшипников в Фонтене-ле-Конт, Франция

тролируемым и неконтролируемым микроклиматом внутренней среды [121].

Третий подход — *стандартное здание*, заключался в применении типовых унифицированных корпусов, позволяющих разворачивать на их площадях разные производства. Впервые

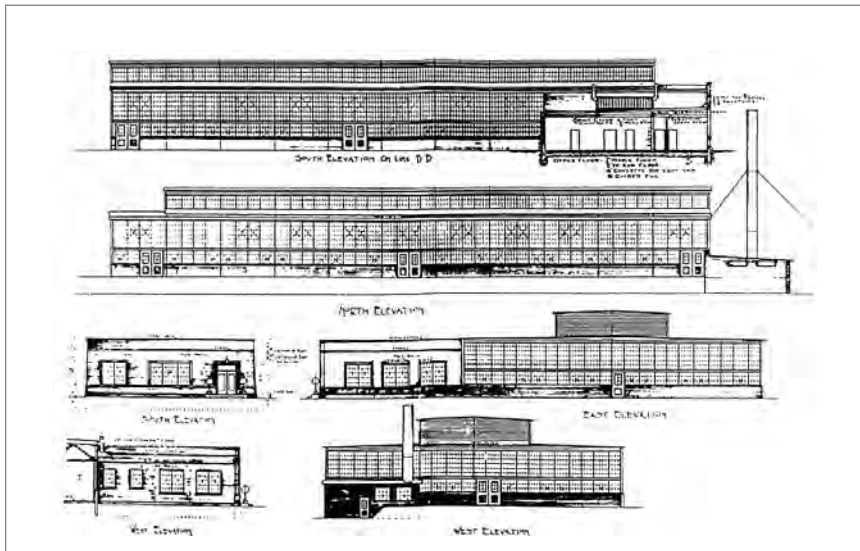


Рис. 3.3.9. Стандартное здание фирмы Аустин Компани, США

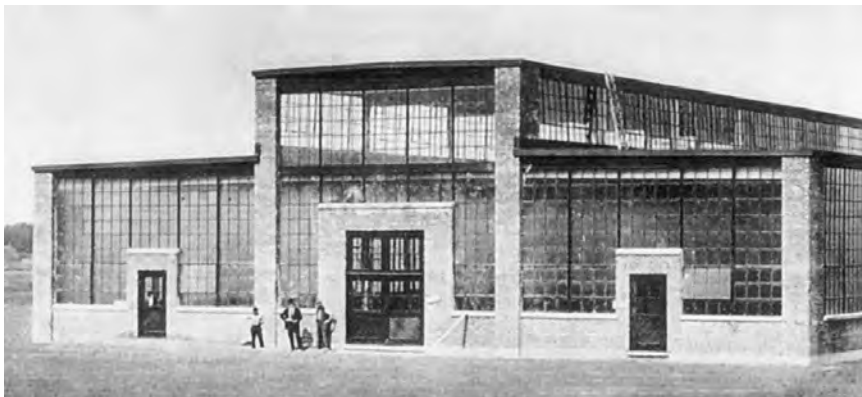


Рис. 3.3.10. Реализация стандартного здания фирмы Эйр Брэйк Компани в Нью-Йорке, США

стандартные здания были разработаны американской фирмой Аустин Компани в Кливленде в 1914 г. Десять видов корпусов были выполнены как одноэтажные здания и позволяли разместить широкий спектр производств машиностроительной промышленности — от ламп до локомотивов (рис. 3.3.9, 3.3.10). В дальнейшем идея стандартного корпуса была воплощена во всех типах промышленных зданий. Такие корпуса имели металлический каркас, полную сборность всех элементов и выпускались серийно [198]. Преимуществами стандартных зданий стали, прежде всего, стоимостные показатели. Однако имели место и другие достоинства, например, относительно высокие художественно-эстетические качества архитектурного решения. Продуманные всесторонне, разработанные специалистами архитекторами, инженерами, технологами, проекты стандартных зданий становились своеобразным препятствием к строительству зданий плохого качества, как в техническом, так и в эстетическом плане [185, с. 43] (рис. 3.3.11).



Рис. 3.3.11. Промышленные здания в Нью-Йорке, США

В СССР подход «стандартное здание» получил отражение в типовом строительстве, начавшемся еще до войны и широко развернувшимся по всей стране после ее окончания.

Подход — стандартное здание, был началом формирования и дальнейшего внедрения в практику промышленного строительства принципа *унификации производственного пространства*. Этот принцип позволял использовать одни и те же типы зданий и их разновидности для различных производств. Унификация планировочных параметров и размеров строительных элементов была отправной точкой движения к тотальной унификации производственного пространства, как в его отдельных частях, так и в целом.

Переход к стандартизации и унификации при формировании производственного пространства произошел в 1930-х гг. Американская практика столкнулась с практикой европейских стран, в частности немецкой. Стремление европейских специалистов экономить материалы, что было обусловлено непростым экономическим положением в послевоенной Европе, приводило к тому, что каждый пролет промышленного здания рассчитывался в зависимости от конкретных нагрузок. В результате корпуса составлялись из разных пролетов, спецификация строительных элементов была большой, время проектирования и строительства увеличивалось, требовалось много квалифицированных инженеров, как в проектом процессе, так и на строительной площадке. Кроме того, на строительной площадке необходимо было иметь большие складские площади, куда бы завозились и хранились строительные изделия столь разнообразной номенклатуры [55].

Американские специалисты подходили рационально — вне зависимости от разных нагрузок на те, или иные части промышленного здания принимались усредненные, но при этом достаточно крупные планировочные сетки 12×12 , 15×15 и даже 24×24 м. Стандартными деталями формировался универсальный строительный объем, в котором допускался определенный перерасход материалов, но значительный выигрыш

во времени и трудоемкости при разработке проекта и его дальнейшей реализации компенсировал эти недостатки [55].

Следует заметить, что 1930-е гг. были только началом, поворотным моментом в проектировании с учетом принципа унификации, процесс перехода к нему строительной практики потребовал определенного времени и непростой работы специалистов в разных странах.

С конца 1950-х гг. унификация производственного пространства разделила промышленные здания вне зависимости от их типа на две группы: первая, наиболее многочисленная, — здания с многоцелевым, гибким пространством (*flexible*); вторая — здания, формирующие специальные пространства (*functional, articulated*) для особых технологических процессов (например, химической промышленности и др.) [121]. Группа с многоцелевым пространством включала в себя абсолютно все типы и подтипы (экспериментальное здание для двух производств в Н. Черемушках в Москве, СССР, 1960-е гг.) [74]. Вторая группа со специальными пространствами была редко представлена каким-то отдельным типом здания, в основном это было сочетание типов и их подтипов (машиностроительное предприятие Нортона Компани в Ворчестере, США, 1972 г.).

Широкое проникновение принципа унификации во все типы промышленных зданий отражало завершение довольно значительной временной эпохи строительства индивидуальных зданий для отдельных отраслей промышленности (рис. 3.3.12).

Во второй половине XX в. общие принципы пространственной организации промышленного здания окончательно оформились и полностью отражали индустриальный этап развития общества, так называемую фордистскую систему производства, характеризующуюся массовым выпуском стандартных товаров [19, 38, 52]. При этой системе все производственные операции укладывались в рациональную механизированную схему, напрямую представленную конвейером либо его формальным аналогом, что обеспечивало максимальную

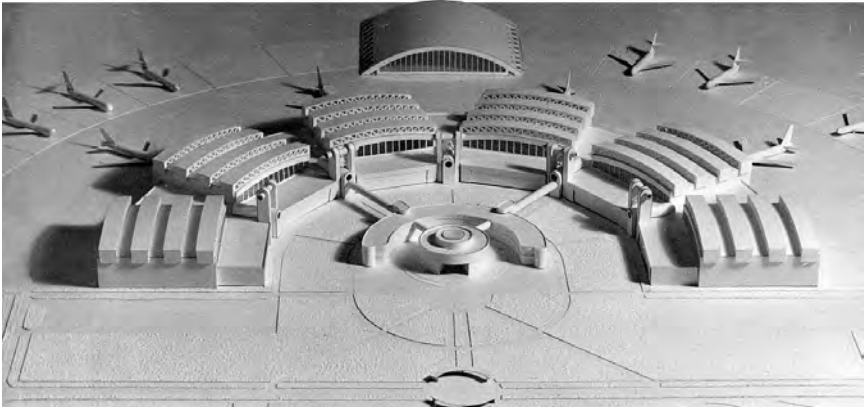


Рис. 3.3.12. Проект авиаремонтного завода, Беларусь

скорость производства, его разделение на процесс непосредственного изготовления продукта и процесс управления этим изготовлением. Все это позволило насытить рынок доступными товарами массового потребления.

Единые подходы к проектированию промышленных объектов разного отраслевого профиля, стандартизация и унификация не только планировочных, но и в целом пространственных параметров, постоянное наращивание производственных мощностей и как следствие рост физических размеров зданий и сооружений явились отражением фордистской системы в промышленной архитектуре.

Тем не менее, к концу 1960-х гг. фордистская система производства перестала быть неувязимой, обнаружившиеся недостатки: невозможность дальнейшего разделения труда, специализации станков в конвейерной системе, прекращение роста производительности труда и, соответственно, прибыли, — все это в совокупности с изменившейся системой потребления и последствиями международной конкуренции на рынке массовых товаров привело к экономическому кризису и появлению новых тенденций [19, 52].

С 1970-х гг. начала формироваться постфордистская экономика, характеризующаяся гибким диверсифицированным

производством, способным обеспечивать разнообразие и многоплановость товарной массы, причем в глобальном масштабе [52]. Производство разнообразной, вплоть до уникальной продукции с постоянно обновляемым ассортиментом стало способом, с одной стороны, противостоять конкуренции на рынках массовых товаров, а с другой стороны, удовлетворить спрос складывающейся новой «системы потребления, ориентированной не на массовый рынок, а на небольшие специализированные рыночные ниши» [19, 38, 52].

Это, естественно, нашло отражение в организации производства и, как следствие, стало оказывать влияние на архитектуру. Прежде всего, произошла переоценка оптимального размера предприятия [59]. Преимущества малых и средних предприятий, заключающиеся в способности легко перестраиваться и обновляться, потреблять ограниченное количество энергетических ресурсов, нести меньшие экологические риски и быть более социально привлекательными, обусловили увеличение доли капитальных вложений в малый бизнес. Впервые за всю историю существования промышленной архитектуры прекратилось наращивание размеров ее объектов. Кануло в прошлое время тотального строительства промышленных гигантов. Это не означало, что все предприятия становились малыми, а прежний мир производства рушился. Он перестраивался и реструктуризировался при явном предпочтении малых производств (рис. 3.3.13).

Следующим важным шагом новой постфордистской экономической системы стало требование гибкости (flexibility) производственного пространства, всегда имевшее место в промышленном проектировании, но в данном случае возводимое в абсолют. Промышленные предприятия и их составляющие объекты — здания, стали рассматриваться как объекты, обеспечивающие быструю адаптацию оборудования и рабочих и уход от узкой специализации. В этой связи получила распространение практика разработки «проектов будущего», которые должны были содержать предложения по новой ор-



Рис. 3.3.13. Малое предприятие – дипломный проект БНТУ

ганизации пространства. Достаточно интересными явились разработки США и СССР.

Одними из них был проект здания для текстильного производства Фонтэйн Фэктори, выполненный группой студентов под руководством их преподавателя, инженера Б. Фуллера (рис. 3.3.14). Объем представлял собой «нанизанные» на центральный сердечник и ярусно расположенные металлические структуры, которые ограничивали этажи разной площади. Все размещалось в сфере, собираемой из плоских элементов в соответствии с известными разработками Б. Фуллера (стержневые купола). Пневматическими трубопроводами поступающее сырье поднималось наверх и далее, за счет гравитации перемещалось вниз. Гибкость внутреннего пространства этой восьмиуровневой этажерки предполагалось обеспечить отсутствием стационарных лифтовых шахт, вместо этого выпол-

ненные из стержневых плит перекрытия давали возможность спустить трубопровод или подъемник в любом месте.

В СССР новые предложения разрабатывались в Центральном научно-исследовательском институте промышленного проектирования (ЦНИИПромзданий). Проект экспериментального «Здания нового поколения» был предназначен для высокоавтоматизированных машиностроительных производств и предприятий приборостроительной промышленности и включал несколько вариантов. Принципиальных новаций в организации пространства было две.

Первая — это группировка всех процессов в функциональные блоки: производственно-технологический (БПТ), инженерно-технического обеспечения (БИТО), автоматизированных или механизированных складов (БАС) и бытового обслуживания (ББО). Гибкость здания обеспечивалась четким зонированием — как бы «автономным» существованием

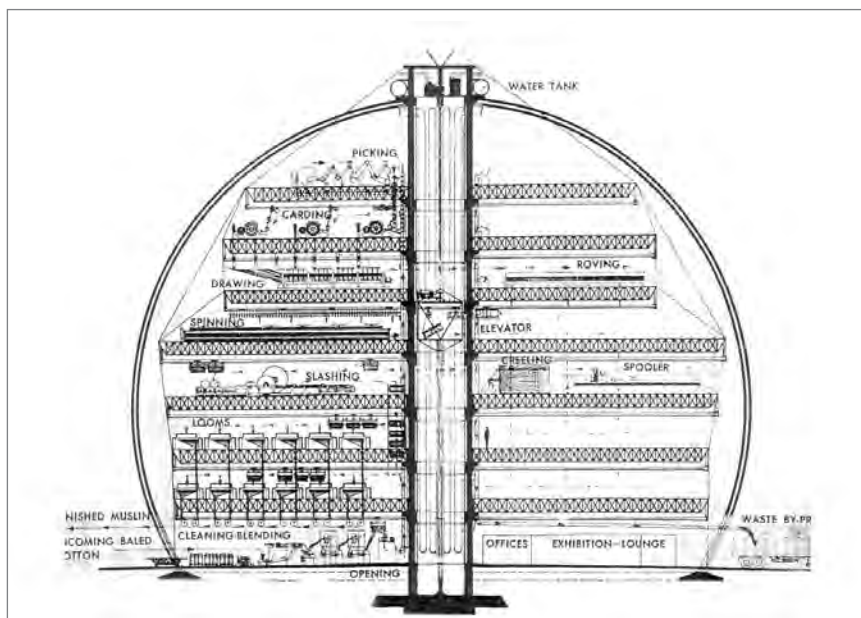


Рис. 3.3.14. Проект здания для текстильного производства Фонтэйн Фэктори

блоков и централизованном размещении блока инженерного обеспечения (БИТО), кроме того предполагалось значительно увеличить параметры сеток колонн (рис. 3.3.15, 3.3.16).

Второй новацией было использование вместо традиционных вертикальных коммуникаций — лестниц и лифтов, наклонных или террасообразных (с включением системы пандусов) перекрытий. Внутри здания переход с этажа на этаж предусматривалось осуществлять по пандусам либо весь пол делать наклонным, при этом площади основного и вспомогательного производств, а также коммуникаций становились продолжением друг друга, исключался разрыв, оторванность разных этажей. Создаваемая непрерывность внутреннего пространства

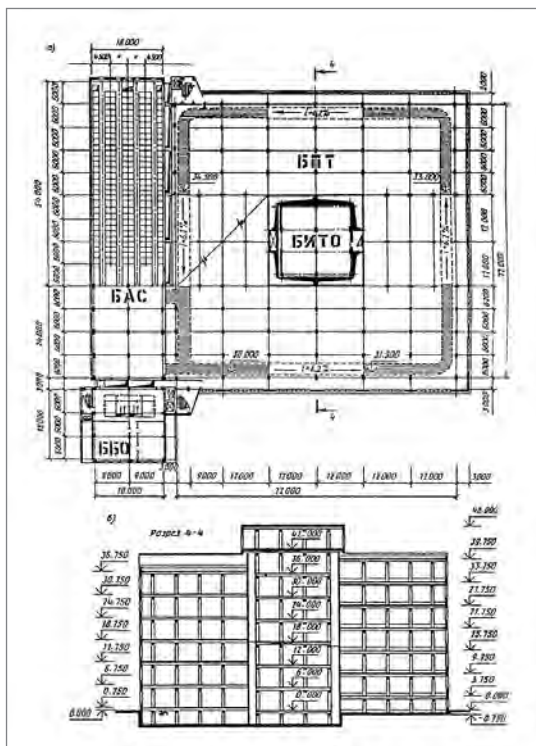


Рис. 3.3.15. Проект экспериментального «Здания нового поколения» с функциональными модулями

дополнительно увеличивала его гибкость (рис. 3.3.17). Данный прием экономически был эффективен по целому ряду показателей, однако он не учитывал важное обстоятельство — рабочий не мог находиться всю смену в положении, которое его вестибулярным аппаратом воспринималось как наклонное. Это разрушало весь проект. Тем не менее, прием «наклонных полов» нашел практическое использование в многоэтажных гаражах-стоянках, где

не предусматривалось долговременное присутствие человека. Примеры такого строительства имели место и в Беларуси — гараж для автомобилей станции скорой помощи в Минске (рис. 3.3.18, 3.3.19).

К поискам новых форм промышленного здания можно отнести разработку объектов, получивших название «пульсирующих». Их пространственная структура рассматривалась как непостоянная, с возможностью изменения в соответствии с заложенной программой. Эти объекты собирались из объемных блоков-модулей со встроенным в них технологическим оборудованием. Этот прием получил название в практике СССР как блок-секционный или комплектно-блочный метод проектирования и строительства. Он впервые начал осваиваться для предприятий химии и нефтехимии. Объемные модули с установленным заранее оборудованием компоновались на промышленной площадке и в зависимости от размеров имели полную или частичную заводскую готовность. При таком подходе блоки-модули были очень близки инженерным агрегатам, оборудованию, что обусловило использование для этого метода проектирования еще одного названия — агрегатный.

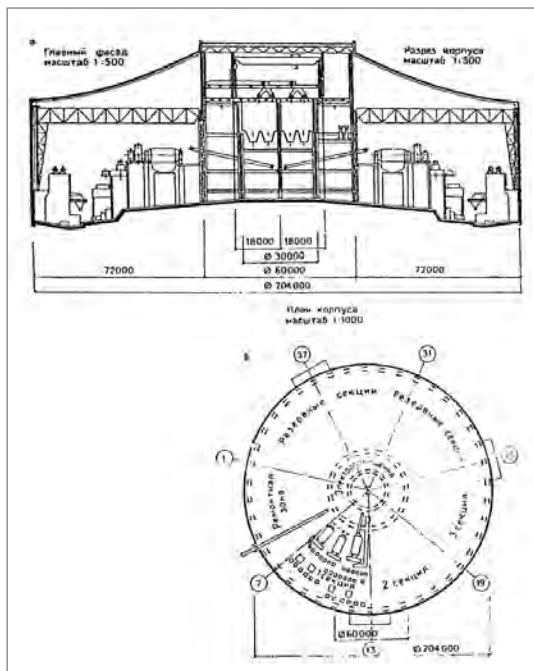


Рис. 3.3.16. Проект экспериментального «Здания нового поколения» с круговым краном

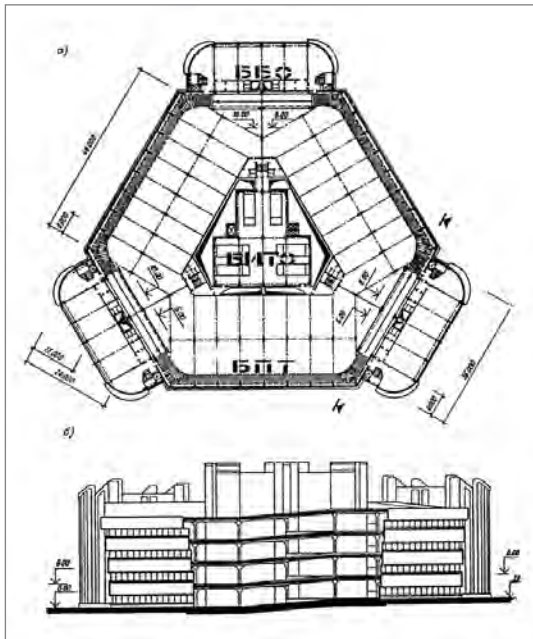


Рис. 3.3.17. Проект экспериментального «Здания нового поколения» с наклонными этажами

В «пульсирующих» зданиях предусматривалась возможность заменять модули, их скоординированные между собой размеры позволяли делать это просто и при любой необходимости развертывания или, наоборот, сокращения производственных площадей. Здание получало программу на возможные изменения, которые могли идти пространственно в трех направлениях — по длине,

ширине и высоте. Меняя свои габариты с течением времени, здание как бы «пульсировало», постоянно отвечая потребностям производства [58].

Поиски новых форм промышленного здания привели к обращению и своеобразному ренессансу типа многоэтажного здания с ярусным построением пространства. К середине XX в. этот тип заметно уступал по распространенности. Тем не менее, теоретически обосновывались прогнозы расширения его использования, вплоть до 50 % от числа всех промышленных зданий к 2000 г. [59]. Однако эти предположения не оправдались. Реальное положение в практике строительства можно видеть на примере СССР. Здесь в 1962 г. доля многоэтажных промышленных зданий среди всех строящихся составляла 38 %, причем 30 % из них были производственными корпусами, а 8 % — вспомогательными и лабораторными.

В 1983 г. этот тип здания среди всех остальных занимал 37%, но соотношение производственных корпусов к лабораторным и вспомогательным зданиям было уже 17% к 20% [95]. Приведенные цифры наглядно свидетельствуют о сокращении этого типа и несоответствии прогнозируемых цифр реальному положению вещей.

Поиски новых форм организации производственного пространства, наиболее заметно проходившие в 1960—70-е гг., тем не менее, не смогли остановить определенную стагнацию в развитии промышленного здания, особенно отдельных его типов, и прежде всего, здания с ярусной организацией пространства. Это явления явно обнаружилось в 1980-е гг.

Новые объективные процессы в совершенствовании и изменении технологий производства и его организации, формирование и распределение трудовых и сырьевых ресурсов, деиндустриализация городов обусловили такое положение промышленной архитектуры, которое некоторыми исследователями стало расцениваться как кризис. Именно в это время отмечалось использование упрощенных объемно-планировочных схем, низкое качество художественной проработки объектов промышленной архитектуры, сокращение специальных программ подготовки специалистов, научно-исследовательской деятельности в области промышленного проектирования и строительства.

Однако кризисные состояния всегда сопровождают раз-



Рис. 3.3.18. Макет гаража для автомобилей станции скорой помощи в Минске, Беларусь

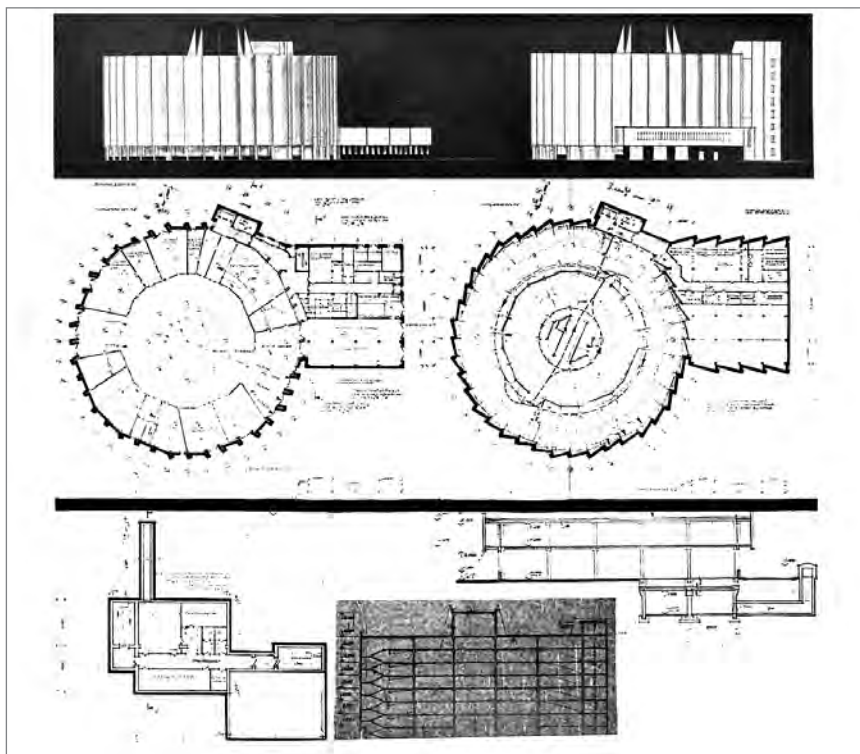


Рис. 3.3.19. Проект гаража для автомобилей станции скорой помощи в Минске, Беларусь

вите цивилизации и не являются уникальными явлениями. Кризис — это закономерный процесс динамики любой сложной эволюционирующей системы. Поэтому применительно к промышленной архитектуре кризис представляет собой отображение нового качественного состояния в ее развитии. Сегодня состояние промышленной архитектуры характеризуется стремительным формированием, кристаллизацией новых условий развития, которые определяют направления ее дальнейшего движения.

XXI в. Направления развития

4.1. Исторические закономерности развития и условия их реализации

Важнейшей особенностью промышленной архитектуры является то, что в силу специфики своего формообразования развитие составляющих ее объектов всегда определялось не столько факторами, обстоятельствами и условиями, специфичными, для каждой конкретной исторической ситуации и региона, сколько общими имманентными закономерностями* этого развития, что и обусловило единый общемировой процесс формирования промышленной архитектуры в различных странах [59]. Поэтому будущее архитектуры промышленного здания, его поступательное движение во времени и пространстве будет детерминировано этими общими закономерностями, однако только ими не ограничится.

Знание объективных закономерностей развития любого явления позволяет предвидеть будущее с большой степенью достоверности [24]. Своеобразие логической структуры предвидения заключается в том, что его объект не поддается непосредственному исследованию, оно реализуется путем ряда абстрактно-логических операций. И здесь, с одной стороны, системообразующим элементом в структуре знания выступа-

* Доказательством наличия таких закономерностей является обнаружившаяся повторяемость ряда явлений в истории промышленной архитектуры разных стран и регионов [59, с. 184—192; 67, 68].

ют законы и теории науки, применительно к исследованию промышленной архитектуры — это исторические закономерности ее развития. С другой стороны, для логического завершения процесса предвидения необходимо выяснение современных условий реализации существующих закономерностей [86, 96].

Если представить процесс развития промышленной архитектуры в целом, то в историческом поле можно выделить довольно продолжительные периоды относительно стабильного состояния. Они характеризовались постепенным, но постоянно идущим накоплением новых количественных характеристик объектов, что выражалось совершенствованием сложившихся типов, в том числе и промышленного здания, и расширением их разновидностей [143].

В то же время между периодами стабильности существовали относительно короткие интервалы динамического состояния в развитии промышленной архитектуры. Их характерными особенностями были: во-первых, окончательное оформление новых типов объектов; во-вторых, смена приоритетов в их распространении; в-третьих, изменение принципа структурно-пространственной организации. Причем все эти преобразования не носили революционного характера, когда отвергается и резко ломается старое, предыдущее, а являли собой временные интервалы крайне быстрого, ускоренного приращения и накопления новых качеств, в результате определялось следующее направление движения промышленной архитектуры [47].

Преемственность в развитии и трансформации типов наглядно прослеживается на примере одноэтажного здания с плоскостной организацией пространства. Так, все сложившиеся в XVIII и XIX вв. его разновидности — безопорное, базиликальное, шедовое, круглое здание, имели закономерное продолжение в подтипах XX в. — зальном, пролетном, ячеевом, базиликальном и боксовом зданиях. В то же время история промышленной архитектуры демонстрирует случаи

исчезновения типов и их подтипов, например, одной из разновидностей многоэтажного здания — модифицированного подтипа, складского здания. Тем не менее, такие процессы не представляли замену одного типа другим, они шли последовательно и выглядели как естественное угасание типа, постепенное сужение области его применения.

Интервалов динамического состояния в развитии промышленной архитектуры и соответственно промышленного здания было три (рис. 4.1.1).

В первый, 1790—1840 гг., сформировались два типа здания: с ярусным построением пространства — многоэтажное, и здание с плоскостной организацией пространства — одноэтажное. Этот процесс закрепил окончательную материализацию и идентификацию промышленной архитектуры как новой области деятельности. Многоэтажное здание с ярусным построением пространства стало приоритетным с точки зрения его распространения во всех практически без исключения отраслях, включая тяжелые отрасли промышленности. Конструктивная система многоэтажного промышленного здания, его пространственная организация и даже внешние характеристики в большой степени влияли на остальные типы зданий все последующие годы, вплоть до начала XX в. Именно по образцу многоэтажного здания обстраивались стенами с имитацией фасадов первые производственные сооружения. Что же касается структурной организации внутреннего пространства, то производственный объект рассматривался как объем для механизмов.

В 1900-х гг. наступил второй период преобразований, который длился до 1920-х гг. В это время в число типов промышленной архитектуры вошли окончательно оформившееся производственное сооружение и группа обслуживания работающих, утвердилась художественная составляющая промышленной архитектуры, за ней было признано право на собственные, присущие только ей средства художественного выражения. В использовании типов произошло изменение

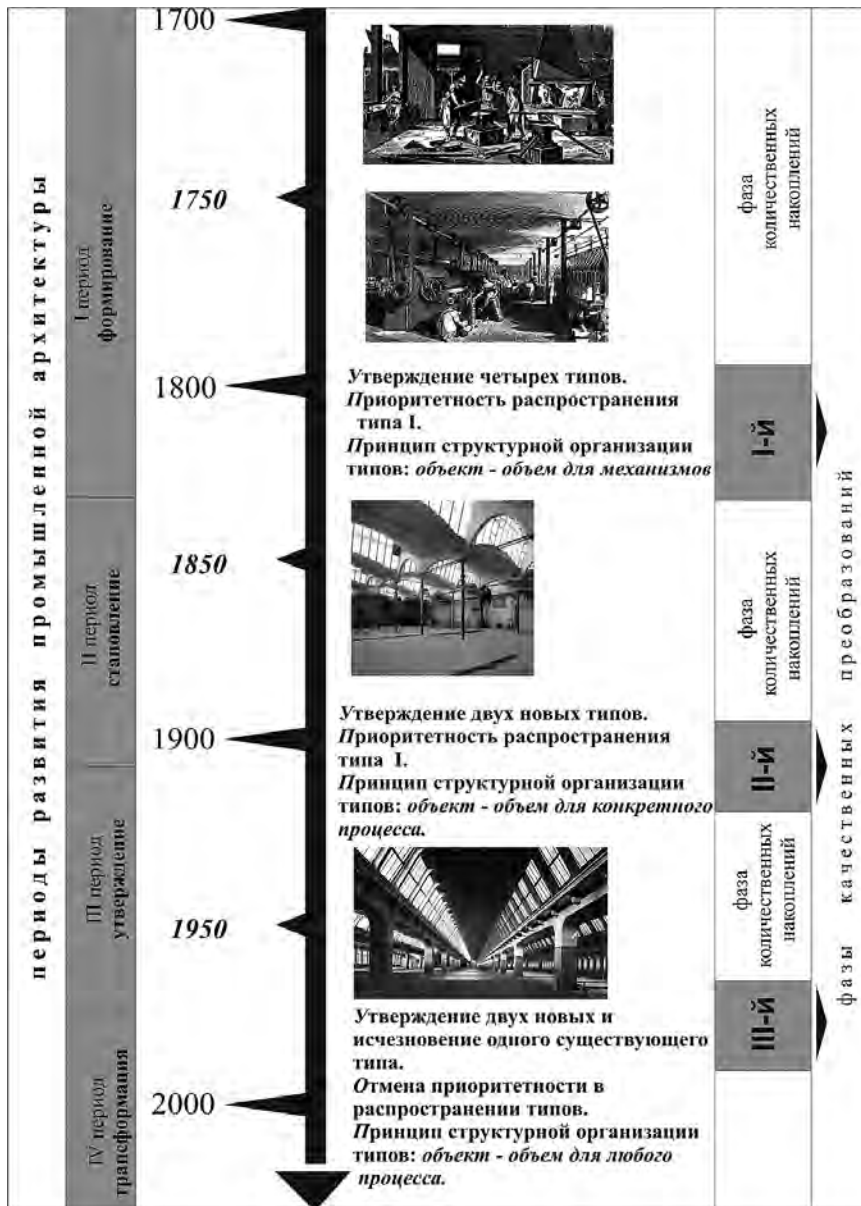


Рис. 4.1.1. Смена фаз количественных накоплений и качественных преобразований в историческом развитии промышленной архитектуры

приоритетов, теперь основное распространение во всех отраслях промышленности получило одноэтажное здание с организацией пространства в одной плоскости. На последующий период оно стало тем, чем до этого было здание с ярусным построением пространства, и также оказало определяющее влияние на все остальные типы. В структурной организации принцип построения промышленного объекта как объема для механизмов сменился представлением его как объема для конкретного процесса.

Третий период динамического состояния в развитии промышленной архитектуры начался в 1980-е гг. Наряду с введением в практику нового типа — здания с двухуровневой организацией пространства, и усилением весомости технических, технологических и социальных формообразующих факторов промышленной архитектуры при дифференциации их влияния на отдельные объекты и их группы, в это время наметилась стагнация в развитии существующих типов зданий. Что же касается приоритетности распространения отдельных типов, то при явном предпочтении одноэтажного здания в практике промышленного строительства наметилась тенденция равной значимости в применении всех имеющихся типов. Принцип построения промышленного объекта как объема для конкретного процесса уступил место принципу структурной организации производственного пространства, пригодного для любого процесса.

Таким образом, отсутствие революционных динамических периодов, отрицающих предыдущие подходы в пространственной организации объектов, а также наличие достаточно продолжительных периодов стабильности свидетельствуют об эволюционном характере процесса исторического развития промышленной архитектуры [47]. Являясь по своей сути новаторской областью профессиональной архитектурной деятельности, выполняя роль своеобразного полигона для разработки и апробации новых конструктивных, организационных и технических систем, промышленная архитектура, тем не ме-

нее, в своем поступательном движении демонстрировала эволюционный путь развития. Поэтому в качестве первой закономерности этого развития можно выделить *эволюционность как характер развития*.

Второй закономерностью является *глобальная общность процесса развития*, которая обуславливает его одинаковые проявления на любой территории. Подтверждает эту закономерность целый ряд объективных фактов в истории промышленной архитектуры разных стран, «ибо в истории, в отличие от природы, регулярно проступает исключительно сквозь частное...» [9, с. 196]. Применительно к промышленному зданию уже на ранних исторических этапах можно констатировать распространение одних и тех же типов в разных регионах, их не только объемно-планировочную, структурно-пространственную схожесть, но и идентичность приемов и средств архитектурно-художественного выражения.

Так, тип многоэтажного здания с ярусным построением пространства, возникнув в Великобритании, впоследствии широко распространился в других странах. Строившиеся позднее, в конце XVIII — первой трети XIX вв., во Франции, Италии, Германии, Бельгии и США фабрики не отличались от английских образцов, практически являясь их прямыми копиями. С течением времени, когда в этих странах сформировалась собственная практика промышленного строительства, структурно-пространственная организация многоэтажного здания развивались в одном, общем для всех стран направлении.

Развитие типа одноэтажного здания также демонстрирует единство в разных регионах. При этом некоторые разновидности типа могли иметь ограниченное применение или даже не использоваться в отдельных странах. Например, в России подтип круглого здания не был широко распространен, что можно объяснить более поздним строительством железных дорог, с освоением которых и сформировалась эта разновидность типа, ее применяли для первых депо. К моменту стро-

ительства железных дорог в России здания депо получили в мировой практике уже другую пространственную трактовку. Шедовое здание в XIX в. было менее распространено в практике США по сравнению с европейскими странами. Однако в XX в. тип одноэтажного здания стал приоритетным, и все его разновидности получили распространение во всех без исключения странах, в том числе и в США.

Появление в XX в. типологической группы объектов обслуживания работающих сразу же продемонстрировало единый подход. Принятая в европейских странах четырехступенчатая система обслуживания обеспечила утверждение повсеместно сопоставимых нормативных объемно-планировочных параметров для этих объектов.

Общность процесса развития очень наглядно демонстрирует формирование категории художественного в архитектуре промышленного здания, причем на всех исторических этапах. Первые фабричные постройки XVIII в., основанные на утилитарном подходе, отличала похожесть, типовой внешний вид. Именно эти качества в сочетании с совершенной необычностью простой формы визуально идентифицировали объекты производственного назначения. Возводившиеся в европейских странах в это же время с использованием художественных стилей промышленные постройки, несмотря на разные стилевые предпочтения для гражданской архитектуры, также выполнялись преимущественно в одном стиле — классицизме.

Влияние местных традиций, использование которых отчасти имело место и определенным образом демонстрировало диверсификацию архитектурного решения фасадов в разных регионах, уже в первой трети XIX в. стало ослабевать и в конечном итоге прекратилось.

Черты общности и единства промышленная архитектура окончательно приобрела в XX в. Немецкий исследователь промышленной архитектуры В. Хенн писал: «Во всех странах единообразие зданий было естественным следствием про-

мышленной экспансии... Мы практически находимся в ситуации, когда промышленные здания во всем мире строятся одинаково» [138].

Несмотря на то что формирование «современного движения» или «интернационального стиля» в практике промышленного строительства различалось подходами в европейских странах и США, в итоге были разработаны единые архитектурно-художественные средства. Это сделало промышленные объекты в художественном плане практически не зависящими от местных условий, традиций, культурных влияний.

Прохождение отдельными странами не всех этапов развития промышленной архитектуры или ускоренное преодоление их могут быть выделены как третья закономерность — ***встраиваемость стран в общий процесс развития промышленной архитектуры на любом историческом отрезке времени.***

Результатом действия этой закономерности развития является тот факт, что влияние природно-климатических факторов и градостроительных условий на пространственную организацию объемных объектов промышленной архитектуры, и прежде всего зданий, никогда не было существенным. Промышленная архитектура отдельной страны на любом временном отрезке имела опосредованную связь с внутренними условиями и демонстрировала более устойчивую и выраженную зависимость от внешних влияний, ее развитие определялось уровнем развития промышленной архитектуры в целом.

Это может проиллюстрировать строительство в начале XX в. в Российской Империи (включая белорусские земли) отдельных объектов высокого уровня, таких как Богородско-Глуховская мануфактура братьев Морозовых, Ярославская хлопчатобумажная фабрика, Добрушская бумажная фабрика на белорусских землях. Не являясь в то время развитой страной в области промышленного строительства по сравнению с Германией, Великобританией, Францией и США, Россия смогла построить отдельные объекты, соответствовавшие передовым

образцам мировой практики. Например, производственный корпус Богородско-Глуховской мануфактуры братьев Морозовых представлял собой одноэтажный тип здания со значительными по тому времени размерами в плане 250×290 м, его несущие конструкции были выполнены в железобетоне, плоская кровля — эксплуатируемой и озелененной (рис. 4.1.2). Верхнее освещение обеспечивали конусообразные зенитные фонари, для очистки и солнцезащиты которых использовались специальные устройства (рис. 4.1.3, 4.1.4). Мировым стандартам отвечала и Ярославская хлопчатобумажная фабрика, ее подробное описание, детальный анализ пространственного устройства и высокая оценка использованных архитектурных

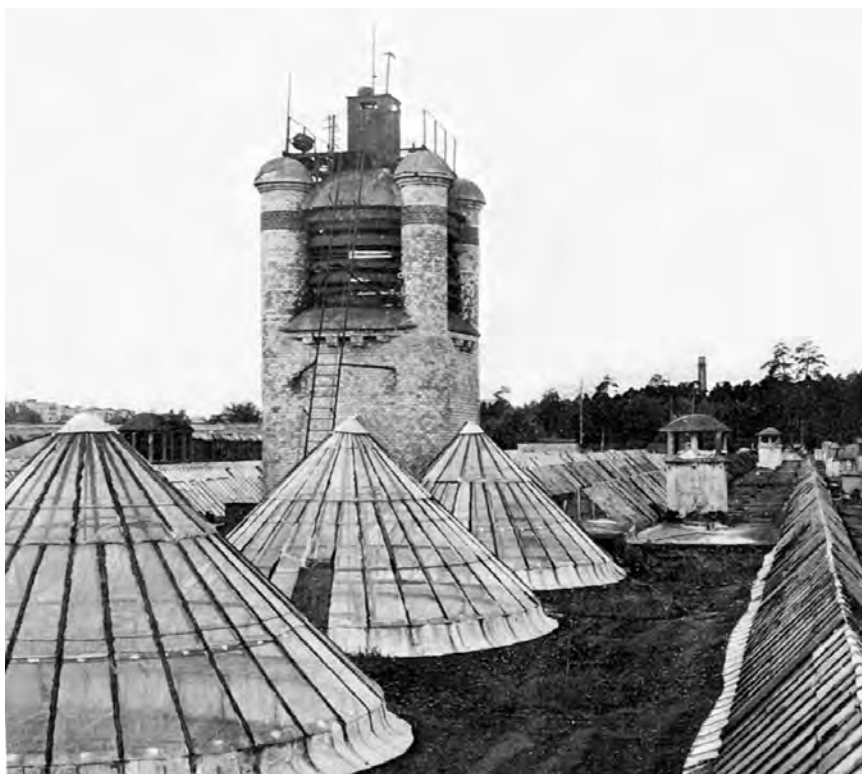


Рис. 4.1.2. Кровля Богородско-Глуховской мануфактуры, Россия



Рис. 4.1.3. Строительство покрытия Богородско-Глуховской мануфактуры, Россия

селение помимо производственных, жилых и общественных зданий включило обеспечивающий энергией технически со-



Рис. 4.1.4. Фонари верхнего света Богородско-Глуховской мануфактуры, Россия

и инженерных решений были приведены в ведущих американских периодических и научно-практических изданиях по архитектуре и строительству [120]. Добрушская бумажная фабрика (основана в 1871 г.) являлась передовым предприятием своего времени, вторым представителем отрасли в Российской империи. Созданное на базе фабрики по-

селение помимо производственных, жилых и общественных зданий включило обеспечивающий энергией технически совершенный комплекс гидротехнических сооружений (рис. 4.1.5, 4.1.6).

Общность механизмов развития предопределяла сокращение и даже «выпадение» временных периодов в отдельных странах. Начинающееся в какой-либо стране расширение промышленного строительства сразу же приводило



Рис. 4.1.5. Добрушская бумажная фабрика, Беларусь

к освоению мировых образцов, в определенной степени к выравниванию уровня развития. Так, на белорусских землях промышленная архитектура начала развиваться почти на сто лет позже западноевропейской практики, однако, несмотря на слабое экономическое развитие региона, сразу же были восприняты современные типы производственных зданий. Подобные процессы отмечались здесь и в



Рис. 4.1.6. Добрушская бумажная фабрика, Беларусь

1930—1950-х гг. Безусловно, экономические и политические условия развития региона в определенной степени влияли на архитектуру промышленного здания, но это не касалось его пространственной организации, не создавалось каких-то особых типов здания.

Развитие промышленного здания шло путем появления новых разновидностей имеющихся типов, которые совершенствовались, трансформировались в следующий подтип или исчезали. Страна, встраивающаяся в общий процесс, не проходила в своей практике весь путь развития типа. Это подтверждается отсутствием отдельных подтипов в истории промышленной архитектуры разных стран. Например, в странах, запаздывающих в промышленном развитии, в том числе в России и на белорусских территориях, не была известна такая разновидность многоэтажного здания как модифицированный подтип — складское здание, поскольку она уже не существовала в мировой практике.

Безусловно, развитие промышленной архитектуры не было абсолютно синхронным в разных странах, существовало некоторое «запаздывание» отдельных регионов, однако его интервал был не адекватен разнице в уровне технического и экономического развития стран, он был гораздо меньше. Так, шедовый подтип здания был достаточно распространен в Западной Европе в 1930—1950-х гг., а в СССР (БССР) — в 1960-х гг.; бесфонарные герметичные здания стали применяться в США с 1940-х гг., в западноевропейских странах — с 1950-х гг., в СССР — с 1960-х гг. и т. д.

В то же время мировая практика промышленного строительства демонстрирует наличие стран-лидеров, определяющих развитие промышленной архитектуры на отдельных отрезках времени. Первым таким лидером была Великобритания. Здесь раньше всего началось строительство фабрик как новых объектов, сложились первые типы промышленной архитектуры, в том числе промышленного здания. Этому способствовало опережающее техническое развитие страны, где

были сделаны многие технические изобретения, влияющие на промышленное строительство: машины и станки, устройства для передачи энергии, строительные конструкции, их узлы и детали. Имевшее место фабричное строительство в других странах — Франции, Германии, Италии и проч., использовало английские образцы, иногда они просто копировались.

В начале XIX в. процесс копирования английского опыта завершился. В группе лидеров уже находились Великобритания, Франция, США и Германия, роль двух последних усилилась к началу XX в. Расширение группы лидеров сопровождалось разделением их влияния. Так, во Франции и США была создана новая конструктивная система — каркас, в Великобритании и США — новая система передачи энергии — ременно-веревочная. В США ранее, чем в других странах, проектирование промышленных объектов стало делом многих специалистов, произошло соединение архитектурного и инженерного труда.

В начале XX в. лидирующие позиции перешли к США и западноевропейским странам, ранее не входившим в передовую группу: Германии, Бельгии, Австрии. В США получила развитие новая разновидность — пролетное здание, ставшее в дальнейшем самым массовым в промышленной практике. Закончилось почти двухсотлетнее безоговорочное лидерство Великобритании во всех областях промышленного строительства, тем не менее, в разработке нового типа территориального уровня — промышленного района, она сохранила приоритет.

В середине XX в. в группу лидеров вошел СССР. Здесь многое было сделано для развития территориальных объектов промышленной архитектуры — соцгород и рабочий поселок как последняя разновидность промышленного поселения, промышленный узел как разновидность промышленного района. Существенный вклад был сделан практикой и входившей в СССР Белорусской республики (БССР): теория и практика проектирования промышленных узлов, корпус-завода, типа здания с двухуровневой организацией пространства.

Таким образом, четвертая закономерность развития промышленной архитектуры может быть сформулирована как *определяющая роль в этом развитии лидирующих субъектов (стран)*, их приоритетность в разработке отдельных типов.

Детерминированность развития ограниченным количеством типов объектов на всех исторических этапах, устойчивость типов во времени и поступательное движение за счет расширения их видовых модификаций является пятой закономерностью.

Сегодня существует три типа промышленного здания: одноэтажное здание с организацией пространства в одной плоскости, здание с двухуровневой организацией пространства и многоэтажное здание с ярусным построением пространства. Отдельными типами выделяются производственное сооружение и группа объектов, обслуживающих работающих. Историческая последовательность формирования выстраивает их в следующий ряд: здания с ярусным и с плоскостным построением пространства; производственное сооружение; группа объектов, обслуживающих работающих; здание двухуровневой организацией пространства. Каждому из типов соответствует достаточно емкое количество подтипов, складывающихся на протяжении трехсотлетнего существования промышленной архитектуры и отражающих разнообразие возможных форм структурно-пространственной организации (рис. 4.1.7).

Это сравнительно ограниченное количество типов в то же время обеспечивало пространственную организацию большого количества производственных процессов, разнообразие которых постоянно поддерживалось техническим прогрессом. Причем влияние отраслевой принадлежности здания на формирование его типа и на применяемость этого типа постоянно ослабевало. Если в XVIII—XIX вв. развитие типа многоэтажного здания с ярусным построением пространства инициировало текстильное производство, а одноэтажного здания с плоскостной организацией пространства — металлургия, позднее машиностроение, то в XX в. эти типы развивались в разных

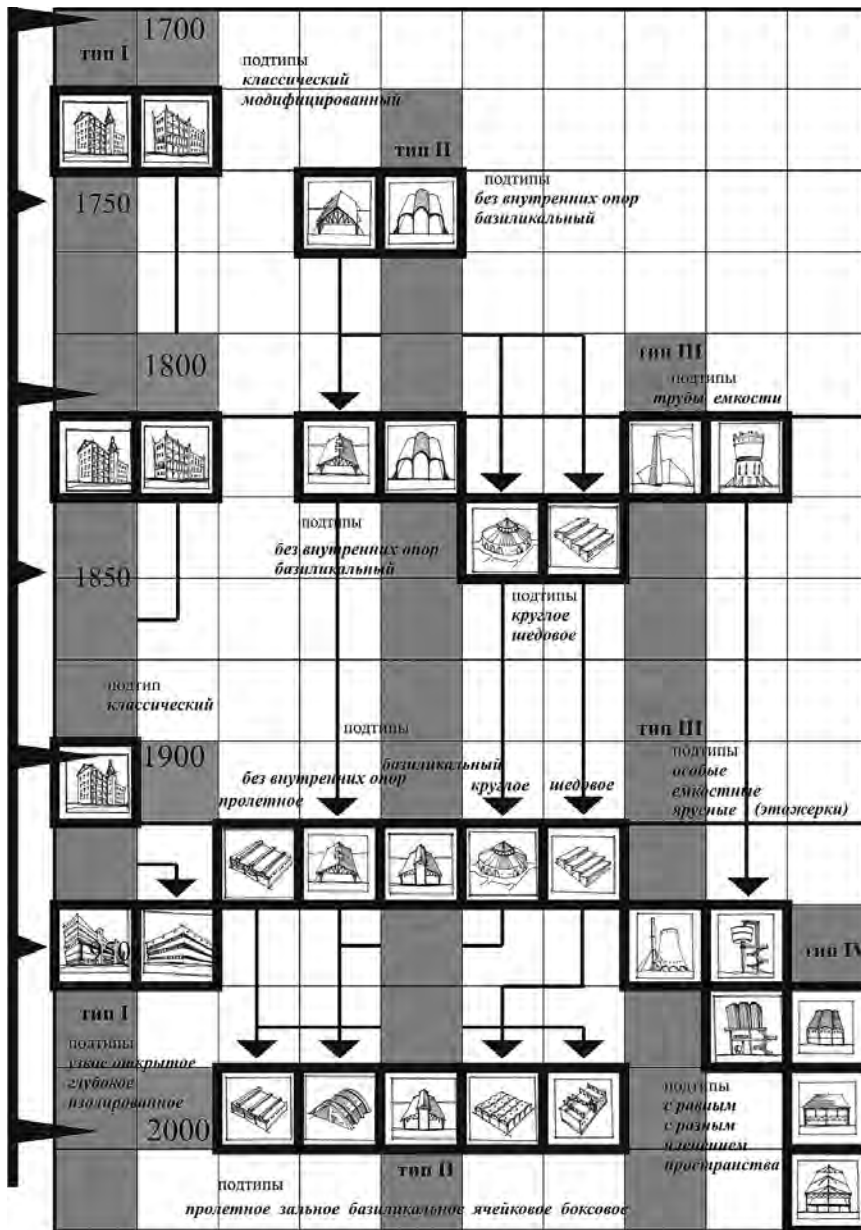


Рис. 4.1.7. Историческое развитие типов промышленного здания и сооружения

отраслях промышленности. Взаимосвязь производственного процесса с типом, а чаще с его разновидностью (подтипом) если и имела место, то однозначно уже не определялась.

Например, одноэтажное здание начало активно использоваться для легкой и пищевой промышленности (швейное предприятие Бенеттон в Тревизо, Италия), в то время как ранее такой тип был преимущественно распространен в металлургической промышленности и тяжелом машиностроении (рис. 4.1.8, 4.1.9). В то же время литейный корпус в Нюрнбер-

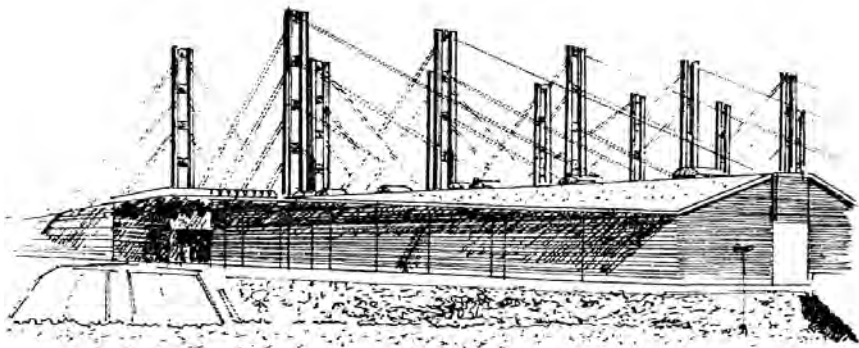


Рис. 4.1.8. Швейное предприятие Бенеттон в Тревизо, Италия



Рис. 4.1.9. Швейное предприятие Бенеттон в Тревизо, Италия

ге (Германия) был построен с использованием типа здания с двухуровневой организацией пространства, который применялся в основном для легкой промышленности [170] (рис. 4.1.10).

Это определяет шестую закономерность развития про-

мышленной архитектуры — *универсальность подходов и принципов пространственного построения объектов как константы развития*. Действие данной закономерности демонстрирует вся история формирования промышленного здания, где развитие типов сопровождалось расширяющейся взаимосвязью и взаимопроникновением принципов их построения, реализацией одних и тех же подходов, среди которых «рациональная фабрика», «фабрика дневного света», «герметичный корпус», «стандартное здание». Ставшие общими принципы стандартизации и связанная с ними унификация производственного пространства стали необходимой базой для использования одних и тех же типов промышленных зданий в разных промышленных процессах.



Рис. 4.1.10. Литейный корпус в Нюрнберге, Германия

Таким образом, существует шесть исторических закономерностей развития промышленной архитектуры и в том числе промышленного здания (рис. 4.1.11). Их действие на современном этапе будет корректироваться условиями реализации, среди которых *превращение науки в первичную силу, определяющую практику; вовлечение информации в предметное поле научно-технических знаний; неравноценность и неравнозначность развития технологий; всеобщая автоматизация технологических операций и процессов; формирование корпораций*



Рис. 4.1.11. Исторические закономерности развития промышленной архитектуры

как формы промышленного производства и новые реалии в проектом процессе.

Превращение науки в первичную силу, определяющую практику отражает изменение парадигмы познания*. Этот процесс получил название «классической революции» в науке, культуре, образовании, человеческом сознании и бытии [25, 84]. В соответствии с ним теоретические разработки становятся основными ориентирами будущего развития промышленной архитектуры. От описания и осмысления того, что складывалось в ней, осуществляется переход к разработке научных основ того, что будет, должно быть. Поэтому решение практических вопросов проектирования промышленного здания становится в зависимость от теоретического видения направлений последующего движения в области формообразования и структурного построения пространства объектов производства.

Вовлечение информации в предметное поле научно-технических знаний отражает переход в развитии общества в постиндустриальную стадию, так называемое «информационное общество» [13, 82, 178], применительно к производственной сфере и промышленной архитектуре «эпоху постфордизма».

Неравноценность и неравнозначность развития технологий являются реальным процессом современной действительности. До недавнего времени все технологии развивались достаточно равномерно, что способствовало появлению новых отраслей промышленности, как, например, в конце XIX в. химической, а в XX в. электрохимической. Но во второй половине XX в. в ряде отраслей (угледобывающей, металлургической, машиностроительной, текстильной) наметилось снижение производства, вплоть до массового закрытия ряда

* Если в XVIII—XIX вв. наука описывала эмпирически созданные машины, в XIX—XX вв. наука и производство представляли собой равные силы по взаимному влиянию на исторические процессы, то рубеж XX—XXI вв. определил первостепенную роль науки по сравнению с практикой [2, 33, 57, 90, с. 10]. Гарантией экономического развития государства становится не наличие минерально-сырьевой и энергетической базы, как это было ранее, а научно-техническое лидерство.

предприятий [78]. Это было вызвано экономической нецелесообразностью реализации отдельных технологий, которые имели естественные пределы развития. Сегодня введено понятие «тупиковые технологии», «инфраструктурные технологии» и «базовые технологии», среди последних доминирующими становятся информационные технологии [51, с. 12—13]. Происходящее в настоящее время разделение промышленных технологий предопределяет их разную реализацию в объектах промышленной архитектуры, и, следовательно, обуславливает оформление этого процесса как условия ее развития на современном этапе.

Всеобщая автоматизацию технологических операций и процессов проявляется в трех аспектах: постоянно идущий рост стоимости наполнения, так называемой «начинки» промышленного здания; вытеснение человека непосредственно из производственного процесса и в то же время вовлечение его в этот процесс на новом уровне; прекращение физического роста промышленных объектов, в том числе зданий и сооружений [141].

Высокая стоимость технического и технологического наполнения промышленного здания в качестве ответной меры вызывает снижение затрат на архитектурно-строительную часть и соответственно на проектные работы [136, 138]. При современной стоимости архитектурно-строительной части промышленного здания в 16%; проектные работы составляют 4%, в то время как оборудования и системы обеспечения (внутренняя «начинка») — 80% [79].

Вытеснение человека непосредственно из производственного процесса и в то же время вовлечение его в этот процесс на новом уровне предполагают сокращение количества рабочих и одновременное увеличение доли инженерного труда [141]. Появляются предприятия двух видов: полностью автоматизированные заводы (завод Тангэлоу в Кавасаки, построенный в 1980 г. японской фирмой Тошиба, численность работающих 18 человек) и предприятия с преобладанием сотрудников на-

учно-исследовательского сектора (завод Лэйболд в Алзенау, Франция, соотношение занятых в производстве и исследовательской части составляет 30 % к 70 %) [140, с. 72—79].

Предшествовавший сегодняшнему времени процесс развития промышленной архитектуры сопровождался концентрацией производства и как следствие — укрупнением промышленных предприятий и наращиванием физических размеров зданий. Это было положительным явлением, поскольку сосредоточение материальных средств и ресурсов способствовало привлечению специалистов, в том числе архитекторов, к разработке проектов, содействовало развитию и совершенствованию типов объектов, их конструктивной составляющей, разработке архитектурно-художественных вопросов промышленной архитектуры.

Однако, начиная с 1950-х гг., концентрация производства была переоценена в связи с потребностью быстрой перестройки производственных процессов и ограничения потребления энергетических и прочих ресурсов. В результате получила развитие практика разукрупнения объектов производства. В случае с промышленным зданием кроме того обнаружилось, что эксплуатация все более усложняющихся видов «начинки» и поддержание необходимых параметров внутренней среды в больших корпусах экономически стали очень затратными [129]. Преимущества, в основном экономические, малых и средних предприятий остановили рост размеров производственных зданий и сооружений первоначально в западноевропейских странах, и далее по всему миру. Строительство «гигантов индустрии» дольше всего продолжалось в СССР, здесь переход к строительству предприятий меньшей мощности начался в 1970-е гг. [34].

Формирование корпораций как формы промышленного производства предполагает рассредоточенное размещение одного и того же производства не только на разных площадках города или поселения, что имело место и ранее, но и в разных регионах. При этом все предприятия независимо от места, стра-

ны строительства внешне несут черты общности, единства и узнаваемости. Единый стиль, формирующий облик компании, распространяется на здания, изделия, ландшафтный дизайн, рабочую одежду, упаковку, рекламу*.

Промышленное здание становится не только технологическим объектом, ему отводится одна из главных ролей в формировании открытой во внешний мир, в том числе покупателю, среды, демонстрирующей развитие и процветание компании [140, 180]. Здание должно приносить прибыль (экономический аспект), учитывать психоэмоциональные особенности потребителя, быть понятным ему (социальный аспект) и демонстрировать «гибкость эстетического сознания, плюрализм в стилях и художественных формах» (эстетический аспект)** [75, с. 39].

Новые реалии в проектном процессе обусловлены внедрением компьютерного проектирования. Это, с одной стороны, расширяет и совершенствует стандартизацию массовых промышленных зданий, сегодня они в целом демонстрируют самую высокую в архитектурном проектировании степень стандартизации и унификации. С другой стороны, появляются технические условия разработки сложных, уникальных по пространственному и конструктивному решению объемов. Возможность создавать сложные с архитектурной точки зрения объекты при минимизации затрат на проектный процесс становится важной составляющей условий развития промышленной архитектуры в настоящем периоде ее существования.

* В конце XX в. были введены понятия «корпоративная тождественность» (Corporate Identity) и «корпоративная культура» (Corporate Culture). Истоки корпоративной культуры лежат в промышленном производстве начала XX в. Основанный архитекторами и предпринимателями в 1907 г. немецкий производственный союз Веркбунд одним из первых открыл путь к формированию этого явления. Архитектурное проектирование промышленного здания включало не только разработку объемно-планировочного решения, но и распространялось на упаковку и рекламу выпускаемой продукции [22].

** Реализация прагматического метода в архитектурной деятельности, как одно из существующих сегодня философско-культурных направлений, заключается в том, что архитектура рассматривается в качестве разновидности товара, к ней применяются понятия конкурентоспособности и имиджа [75, с. 25].

4.2. Современные тенденции развития

Тенденция как научная категория в соответствии с теорией познания представляет собой отражение и формальную материализацию устойчивого направления, в котором совершается развитие какого-либо явления. Применительно к будущему развитию архитектуры промышленных объектов и в их числе промышленного здания, выявление тенденций дает возможность охарактеризовать последующее состояние этих объектов, представить направление, возможное и необходимое русло их дальнейшего существования.

Обоснованность существования тенденций доказывается эволюционным характером всего исторического развития промышленной архитектуры, где формирование нового проходило не через отрицание старого, а конструировалось на основе прошлого и имело детерминированный характер (рис. 4.2.1).

Первой тенденцией является *последовательная поляризация промышленной архитектуры, разделение ее объектов на две группы — полностью зависящие в своем формообразовании и структурно-пространственной организации от технических составляющих производства, и ориентированные на человека.*

В основе формообразования объектов промышленной архитектуры и в первую очередь промышленного здания на протяжении всего исторического прошлого лежало взаимодействие двух систем — машины и человека. Именно разрешение проблемы «человек — машина стало компасом в истории промышленной архитектуры» [112, т. 1, с. 8].


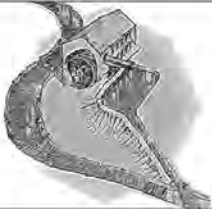

И этот процесс шел до сих пор в направлении объединения этих двух систем, обеспечения их паритетности в формообразовании и пространственной организации объектов производства (рис 4.2.2). При явной преобладающей значимости технологических и технических факторов, представляющих систему машины, постоянно усиливалось влияние факторов, связанных с присутствием на производстве человека. И сегодня это особенно наглядно иллюстрируется промышленными

<p>эволюционность развития и его дискретность</p>	
<p>глобальная общность процесса развития</p>	
<p>встраиваемость стран в общий процесс развития</p>	<p><i>всеобщая автоматизация технологических операций и процессов</i></p>
<p>определяющая роль лидирующих субъектов (стран)</p>	<p><i>формирование корпораций как формы промышленного производства</i></p>
<p>детерминированность развития ограниченным количеством типов</p>	<p><i>новые реалии в проектном процессе</i></p>
<p>универсальность подходов и принципов пространственного построения</p>	<p>поляризация на объекты, формообразование которых полностью зависит от системы машины или ориентировано на человека</p>
<p><i>превращение науки в первичную силу, определяющую практику</i></p>	<p>поляризация объектов по пространственно-планировочной структуре на простые и сверхсложные</p>
<p><i>вовлечение информации в предметное поле научно-технических знаний</i></p>	<p>тотальная унификация производственного пространства</p>
<p><i>неравнозначность развития технологий (тупиковые, базисные, инфраструктурные)</i></p>	<p>адекватность не производственному процессу, а его будущим изменениям</p>
  	<p>отсутствие приоритетности в распространении типов, допускаемость всех форм</p>
	<p>интегративность и полифункциональность объектов</p>

Рис. 4.2.1. Исторические закономерности, условия их реализации и современные тенденции развития промышленной архитектуры

зданиями на предприятиях, использующих информационные технологии. Их пространственная организация рассчитывается, прежде всего, на потребности инженерного труда людей. В то же время появление полностью автоматизированных производственных процессов демонстрирует ориентацию пространственного построения промышленного объема полностью на технические составляющие производства, иными словами — на систему машины.

Сегодня можно констатировать, что достигнув определенного паритета, факторы обеих систем в будущем не будут

		1745-1830	1840-1910	1920-1980	1990-		
система машины	технологические и технические факторы	<i>технология производства и организация процесса</i>	●	●	●	●	
		<i>оборудование</i>	●	●	○	○	
		<i>транспорт</i>		○	●	○	
		<i>источник энергии</i>	●	○			
		<i>способ передачи энергии</i>	●	●			
	строительные факторы	<i>материалы</i>		●	○	○	
		<i>конструкции</i>	○	●	●	○	
		<i>технологии строительства</i>		○	●	○	
система человека	факторы места и времени	<i>природно-климатические условия</i>	○				
		<i>градостроительные условия</i>		○	○	○	
		<i>скорость строительства</i>			○	●	
		<i>длительность эксплуатации</i>				●	
	факторы внутренней среды	<i>эстетические воззрения общества</i>			○	●	
		<i>условия труда</i>		○	●	●	
		<i>организация труда</i>			●	●	

● доминантный фактор

○ стабилизирующий фактор

Рис. 4.2.2. Формообразующие факторы в развитии промышленного здания

действовать совместно в одном объекте, где возможно либо их равенство, либо периодическое доминирование той или иной группы. Их действие разделится по объектам, и можно предположить, что эти объекты будут предназначены для обеспечения либо системы машины, либо системы человека [59, с. 199—211].

Наличие этих двух полюсов приведет к тому, что промышленная архитектура, и прежде всего ее здания, будут развиваться в двух расходящихся друг от друга направлениях: с одной стороны, здания-машины, здания-коробки, своеобразные оболочки для машин, механизмов и производственных процессов; а, с другой стороны, все более приближающиеся к гражданской архитектуре здания, не отличающиеся ни масштабом, ни специальными, технико-технологическими требованиями к организации пространства [154]. Грань между промышленным и гражданским в таких объектах будет все менее ощутима.



Рис. 4.2.3. Завод по переработке отходов в Бресте, Беларусь



Рис. 4.2.4. Цементный завод фирмы Страбаг в Сентлеринце, Венгрия

Сегодняшняя практика промышленного строительства уже достаточно убедительно подтверждает проходящие процессы поляризации промышленной архитектуры (рис. 4.2.3). Так, примером промышленного объекта, полностью ориентированного на систему машины, может служить цементный завод фирмы Страбаг в Сентлеринце, Венгрия, 2011 г. В живописном сельском ландшафте были возведены монохромные, белые формы производственных сооружений и нескольких производственных корпусов. Их внушительные размеры (высота главного сооружения — 95 м) и техническое совершенство, хорошие пропорции демонстрировали отличную архитектуру, полностью подчиненную технологии и оборудованию, задействованному в процессе (рис. 4.2.4, 4.2.5).

Противоположным примером архитектуры, в основе формообразования которой лежит «человеческая система», является производственное здание в Амерсфорте, Голландия



Рис. 4.2.5. Цементный завод фирмы Страбаг в Сентлеринце, Венгрия



Рис. 4.2.6. Производственное здание в Амерсфорте, Голландия

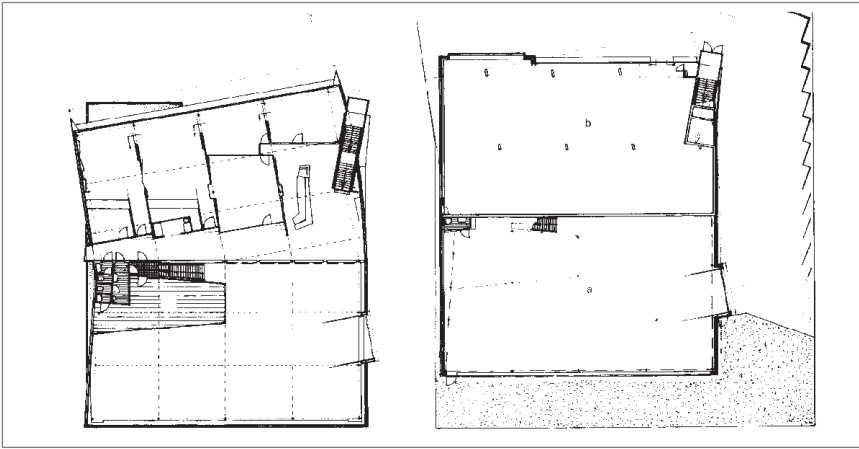


Рис. 4.2.7. План производственного здания в Амстерфорте, Голландия

(рис. 4.2.6). В прямоугольном одноэтажном объеме пространство паритетно поделено между административными и производственными площадями, причем расположение под углом друг к другу двух равных в плане прямоугольников — производственных и офисных помещений, как бы ломает правильность плана (рис. 4.2.7). Здание выполнено в современных и традиционных материалах: металлические каркас и гофрированные панели ограждающих конструкций, тонированное стекло сложной изломанной формы в оконных проемах сочетаются с кирпичными



Рис. 4.2.8. Оформление оконных проемов производственного здания в Амстерфорте, Голландия

стенами, облицованными керамической плиткой красного и черного цветов (рис. 4.2.8). Особо следует отметить, что в противовес промышленным объектам отраслей, характеризующихся участием в технологическом процессе значительного количества работающих и поэтому в большой степени ориентирующих архитектуру на систему человека, производственное здание в Амерсфорте было построено как универсальное, предназначенное для размещения разных процессов.

Два полюса пространственной организации промышленного здания представляют собой крайние точки ориентации — либо на систему машины, либо на систему человека. В то же время, в остающемся промежутке сегодня находится основная масса объектов, представляющая традиционный подход к промышленному проектированию, основанный на участии в промышленном формообразовании одновременно двух систем. Дальнейшее развитие этих объектов будет осуществляться в направлении первого или второго полюса.

Приведенная тенденция поляризации имеет продолжение в следующей тенденции, также отражающей разделение промышленных объектов с точки зрения их архитектуры — ***на объекты простые и сверхсложные***. В настоящее время уже становится очевидным, что в практике промышленного строительства появляются объекты уникальные, совершенные во всех отношениях, в том числе и с художественной точки зрения, и объекты рядовые и действительно только утилитарные. Это явление постоянно «подпитывается» растущей автоматизацией производства, усложнением технического обеспечения производственного процесса, вытеснением из него человека, что, с одной стороны, делает промышленные здания экономичными и, вполне возможно, недолго живущими «совершенными коробками», к созданию которых архитектор может не привлекаться. В то же время те же процессы и широкое внедрение в проектную практику методов компьютерного проектирования, позволяющих разрабатывать сложные формы и пространственные решения, с другой стороны, иници-

ируют создание образцов архитектурной формы, стиля, художественной композиции. Все это обосновывает возможность участия архитектора не во всем промышленном строительстве, а только в части его, что потребует реорганизации профессиональной практики, в том числе институтов проектирования. В соответствии с этим становится реальной девальвация понятия «промышленный архитектор» и существование специальных институтов гражданского и промышленного проектирования.

Примеров чисто утилитарного подхода к проектированию промышленных зданий, обуславливающих создание простых объемов, достаточно много. В качестве одного из них можно привести застройку индустриального парка Хавасса в Эфиопии. На территории 300 га с 2014 г. возводится комплекс из типовых пролетных одноэтажных модулей (рис. 4.2.9, 4.2.10).



Рис. 4.2.9. Индустриальный парк Хавасса в Эфиопии

Корпуса выполнены на основе одинаковой конструктивной системы — металлического каркаса с относительно небольшой сеткой опор, позволяющих использовать несложные конструкции балочного перекрытия. Здания выглядят практиче-

ски одинаково, отличаясь только количеством пролетов и соответственно размерами.

В то же время, комплекс по переработке отходов в муниципалитете Вакариссес, недалеко от Барселоны, Испания, пред-



Рис. 4.2.10. Производственный модуль
индустриального парка Хавасса в Эфиопии

ставляет собой образец сложного с точки зрения архитектурной формы объекта (рис. 4.2.11, 4.2.12). Среди зеленых склонов были размещены два низких и больших по площади объема, объединенных проходящей между ними дорогой. Большие поверхности плоских крыш заполнены круглыми отверстиями разной величины, которые явились своеобразными клум-

бами для растений местной флоры. Некоторые из этих клумб были просто покрыты гравием или землёй, что сделало архитектурные объемы менее заметными среди окружающей природы, как бы сливающимися с ней (рис. 4.2.13). В случае такой «опасной» с экологической точки зрения технологии как переработка мусора, архитектурное решение объекта явилось очень удачным, но и одновременно сложным. Вполне закономерно данный объект стал одним из победителей Всемирного фестиваля архитектуры в 2011 г.

Следующие две тенденции современного развития промышленной архитектуры, третья и четвертая, также связаны между собой и являются продолжением друг друга. Это тенденции *тотальной унификации производственного простран-*

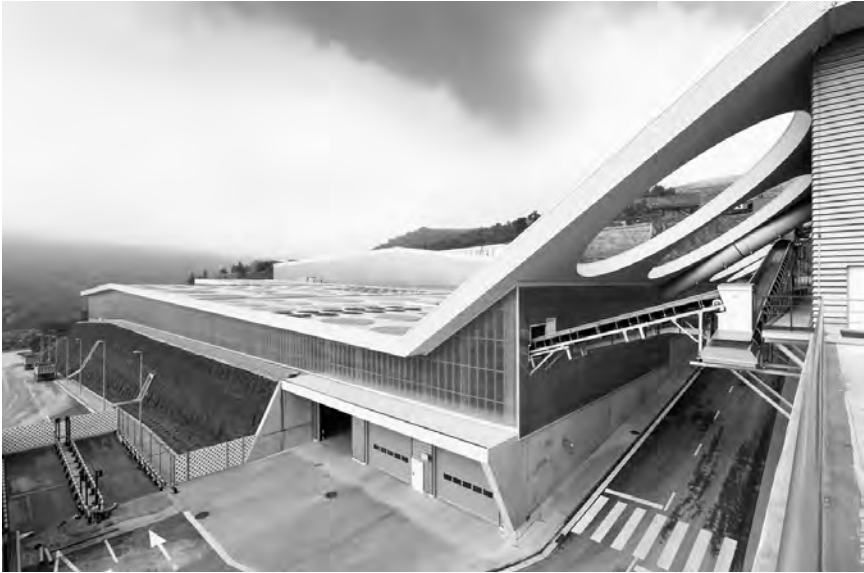


Рис. 4.2.11. Комплекс по переработке отходов в муниципалитете Вакариссес, Испания

ства и адекватности архитектурного пространства не производственному процессу, а его будущим изменениям.

Если представить всю историю становления архитектуры объектов производства, то можно видеть, как от идентификации здания или целого предприятия в соответствии с производственным процессом шел процесс



Рис. 4.2.12. Комплекс по переработке отходов в муниципалитете Вакариссес, Испания



Рис. 4.2.13. Комплекс по переработке отходов в муниципалитете Вакариссес, Испания

перехода к другой, универсальной идентификации, не зависящей от отраслевой составляющей*. Это инициировалось двумя явлениями: растущим многообразием самих процессов и задействованных там механизмов и все большей потребностью изменения, приспособления пространства к постоянно развивающимся технологическим и техническим системам. Без поиска путей универсализации пространства развитие объектов производства зашло бы в тупик, поскольку простое расширение числа архитектурных форм, отвечающих постоянно обновляющимся отраслевым технологиям, не имело бы предела, и соответственно, не было бы возможности все эти пространственные интерпретации охватить, осмыслить, систематизировать и ввести в реальный проектный процесс.

* Не случайно первые производственные здания называли по процессу, проходящему в них — плавильня, кузница. В XIX в. появилась классификация зданий, частично связанная с технологией, например, — ткацкий шедовый корпус. В настоящее время название процесса сохранилось лишь для некоторых производств, например, типография.

Унификация производственного пространства началась с отдельных процессов, составляющих их операций, архитектурно-строительных параметров, и проходила и продолжает идти постоянно. Следствием этого стало изменение сущности промышленного здания: от укрытия для машин и механизмов в XVIII—XIX вв., через объем, вмещающий конкретный технологический процесс в XX в., к объекту-оболочке, способной разместить разные процессы сегодня, в XXI в.

Тенденция тотальной унификации производственного пространства по сути ломает отраслевые рамки, так долго разделявшие объекты промышленной архитектуры. Промышленные здания всех отраслей должны будут представлять собой унифицированное пространство, где смогут размещаться различные по содержанию процессы. При этом принципом пространственной организации становится минимальное старение формирующих пространство компонентов при максимальной подвижности их организационной системы в целом. В зданиях и сооружениях такими формирующими пространство компонентами являются несущие и ограждающие конструкции, объемные блок-модули, блок-секции, блок-комнаты; именно они должны иметь минимальный ресурс морального старения. В то же время способ их взаимосвязи в одно целое должен отличаться подвижностью и гибкостью.

Объемно-планировочное решение промышленного здания должно рассматриваться как развивающаяся структура. Разработка приемов повышения гибкости, универсальности пространства для всех типов зданий становится приоритетным направлением в проектно-строительной практике. Причем в соответствии с тенденцией тотальной унификации производственного пространства гибкость должна обеспечиваться за счет совершенствования и усложнения системы, а не ее составляющих [165].

В сегодняшней практике промышленного строительства приемами повышения гибкости, универсальности пространства могут быть — формирование безопорного пространства за

счет увеличения размеров пролетов и шагов несущих конструкций; обеспечение независимой от строительных конструкций передачи крановых нагрузок; создание непрерывного, перетекающего пространства за счет группировки и обособления отдельных функциональных зон, вынесения инженерного оборудования, совершенствования системы горизонтальных и вертикальных коммуникаций. Разработка новых приемов и есть путь развития и совершенствования типов объектов промышленной архитектуры на новом историческом этапе.



Рис. 4.2.14. Фабрика оптоэлектроники Томсона в Сент-Квинтин-эн-Увелинес, Франция

Иллюстрацией тенденций унификации производственного пространства и его адекватности не производственному процессу, а будущим изменениям, может служить фабрика оптоэлектроники Томсона в Сент-Квинтин-эн-Увелинес, Франция, 1990 г. (рис. 4.2.14, 4.2.15). Идея интеграции промышленного здания в равнинный сельский ландшафт была материализована строительством одноэтажного корпуса, который набирался из двух типов одинаковых модулей: 241 мо-

дуль с размерами $14,4 \times 7,2 \times 11$ м и 181 модуль с размерами $3,6 \times 7,2 \times 6,2$ м. Составленные вместе они образовали павильоны разной длины, их одинаковые криволинейные покрытия в целом формировали шедовую кровлю. Унификация модулей сделала возможным размещение в них как производственных, так и офисных помещений, а также их взаимозаменяемость, расширение производства или его сокращение и реорганизацию путем перестановки модулей. Несмотря на, казалось бы, ограниченный набор лежащих в основе здания элементов, архитектура объекта получилась выразительной, демонстрирующей техническое совершенство современных технологий и оборудования, а также мастерство проектировщиков — архитектурного бюро под руководством Р. Пиано.

Пятой тенденцией в развитии объектов производства является *отсутствие приоритетности в распространении типов и допускаемость всех форм*. Трехсотлетняя история промышленного здания демонстрирует наличие в тот или иной период приоритетного типа, распространение которого шло практически во всех отраслях промышленности и обосновывалось экономическими, техническими и социальными преимуществами.



Рис. 4.2.15. Фабрика оптоэлектроники Томсона в Сент-Квинтин-эн-Увелинес, Франция

Так, в XVIII—XIX вв. приоритетным типом было многоэтажное здание с ярусным построением пространства. Появившись в текстильной промышленности, оно в дальнейшем использовалось даже в тяжелом машиностроении, известны примеры производства локомотивных вагонов в четырех-, пятиэтажных корпусах. Одно из первых полнокаркасных зданий — литейная мастерская Дж.Богардуса, построенная в 1849 г. в Нью-Йорке, США, была пятиэтажной. И даже, когда экономические и технические показатели многоэтажного здания уже не могли оправдать его широкое использование, оно оставалось приоритетным, поскольку в общественном сознании олицетворяло престиж и финансовую состоятельность производителя, тип «...представлялся как символ процветания» [118, с. 29]. В XX в. преимущественное развитие получило одноэтажное здание с плоскостной организацией пространства. По технико-экономическим показателям этот тип опережал все остальные, что и обеспечило не только его массовое применение (70—80 % от всех возводимых производственных зданий в мире), но и ощутимое влияние даже на гражданскую архитектуру [95].

Следует отметить, что приоритетность того или иного типа промышленного здания и в целом ограниченное количество самих типов были прогрессивным явлением, способствующим развитию промышленной архитектуры. Таким образом материализовывались универсальные подходы и принципы пространственного построения всех форм промышленной архитектуры, выход типов зданий за рамки их отраслевой принадлежности, процесс становления унификации — от отдельных элементов на начальном этапе, через унификацию частей производственного пространства и, в конечном итоге, к полной унификации. Приоритетность в распространении отдельных типов в определенной степени сужала многообразие промышленной архитектуры, что было в своем роде ответной реакцией на противоположное явление — постоянно расширявшееся число производственных процессов и технологий.

Во второй половине XX в. приоритетность в использовании типов потеряла свое прогрессивное значение в процессе развития промышленного здания. Ориентация только на несколько вариантов упрощала создаваемую производственную среду. Помимо этого, из-за динамичности промышленных технологий рациональные с точки зрения технико-экономических показателей типы зданий и их разновидности в условиях постоянных перестроек теряли свою эффективность. Этот факт явился одной из причин, обусловивших имеющуюся сегодня стагнацию в совершенствовании существующих и разработке новых типов и их модификаций. Преодолеть сложившуюся ситуацию стало возможным путем расширения форм пространственной организации объектов промышленной архитектуры, снятия ограничений в их использовании, ликвидации обязательной приоритетности их применения.

Сегодняшняя практика промышленного строительства уже демонстрирует приведенную тенденцию. Например мусоропе-



Рис. 4.2.16. Мусороперерабатывающий завод в Вербании, Италия



Рис. 4.2.17. Мусороперерабатывающий завод в Вербании, Италия



Рис. 4.2.18. Фабрика резьбы по дереву в Лайоне, Италия

рерабатывающий завод в Вербании, Италия, 1992 г., архитектор М. Ботта, представляет собой объем, типологически нехарактерный для объектов такого типа (рис. 4.2.16, 4.2.17). Центральная часть внешне выглядит как многоэтажное здание, боковые крылья создают одноэтажное свободное от опор зальное пространство. Корпус фабрики резьбы по дереву, построенной в Лайоне, Италия, 2012 г., имеет сложную форму, соединяющую типологические признаки разных типов промышленного здания (рис. 4.2.18). В предприятии по производству световой аппаратуры Тобиас Грау в Гамбург-Реллингене, Германия, 1998 г., составляющие сборочный корпус совершенно одинаковые объемы внутри имеют два разных типа пространственной организации — зальную с развитием пространства в одной плоскости и многоярусную с ячеяковым построением пространства (рис. 4.2.19, 4.2.20). Причем обе части перекрыты однотипными рамами из клееной древесины, пролетом 20 м. Одинаковые форма и конструкция покрытия при разном типе пространственной организации и функционального использования являются подтверждением также и тенденций тотальной унификации производственного пространства и его адекватности не производственному процессу, а будущим изменениям.

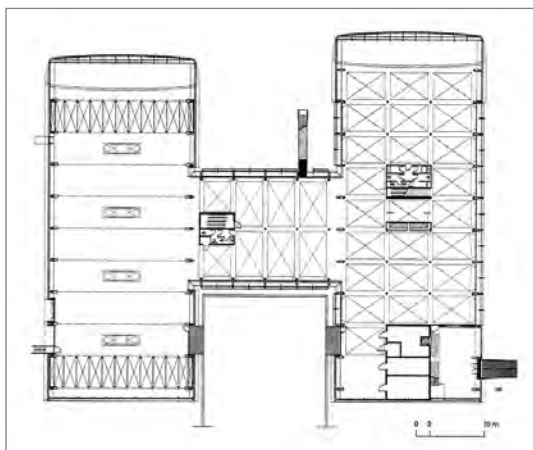


Рис. 4.2.19. План корпуса предприятия Тобиас Грау в Гамбург-Реллингене, Германия

Шестой тенденцией развития промышленного здания сегодня выступает **интегративность и полифункциональность формируемого пространства.**



Рис. 4.2.20. Предприятие Тобиас Грау в Гамбург-Реллингене, Германия

Промышленные здания и их группы — предприятия, уже с первых лет существования отличала планировочная и пространственная изоляция. Это объяснялось функционированием данных объектов в качестве хозяйственной единицы, производящей продукт, имеющий материальную ценность. Дистанцирование от окружающей гражданской застройки выражалось напрямую ограждением площадки, устройством забора и таким образом формированием закрытой от посторонних территории.

Очевидность проблем, создаваемых изоляцией промышленных построек, подтверждалась появлением во второй половине XX в. в различных областях архитектуры многофункциональных объектов. Научным обоснованием данному явлению стало развитие теории об изначальной полифункциональности архитектурной формы и несоответствии узко-

специализированных объектов потребностям человека, о необходимости интегративного подхода к организации среды обитания [49, 80, 85].

Результаты теоретических работ стали проникать в реальное строительство, в том числе и промышленных объектов. В отечественной практике этот процесс можно видеть на двух предприятиях города Минска — велозаводе и приборостроительном комплексе, размещенных на одном проспекте города недалеко друг от друга. Велозавод был построен в 1940-е гг., и в соответствии с принципами изоляции ориентирован на организацию и восприятие пространства изнутри. По всему периметру предприятие имеет высокое ограждение, в том числе и выходящее на важную городскую магистраль, внутри площадки проложена своя система проездов-проходов, организован сквер, внутренняя площадь. Приборостроительный комплекс строился в 1970-е гг. и его пространственная организация демонстрировала другой подход, ориентированный на преодоление в определенной степени обособленности, замкнутости промышленного объекта. Предприятие обращено к городу предзаводской площадью, где размещены ландшафтная скульптура, цветники и прочие элементы благоустройства. Корпуса выстраивают лицевую линию застройки без ограждения, таким способом визуально интегрируясь с окружением. Хотя территория предприятия с производственным двором по-прежнему осталась изолированной, тем не менее, объект и его промышленные здания стали полноправными элементами городской среды.

Тенденцию интегративности и полифункциональности производственного пространства можно видеть сегодня в решении ряда промышленных объектов, хотя еще и не в массовом масштабе: Германия — промышленный комплекс Брауна в Мелсунгене, электрический завод Миро в Брауншвейге; Франция — косметическая фабрика Ло'Реаль в окрестностях Парижа, фабрика электроники Томсон в Конфлантсе (рис. 4.2.21). Например, промышленный комплекс Брауна не



Рис. 4.2.21. Электрический завод Миро в Брауншвейге, Германия

имеет ограждения и соответственно закрытой территории вообще, по площадке можно свободно передвигаться, а изолированность создается в зоне основного производства техническими средствами слежения и допуска, а в зоне склада еще и логистической системой грузоперевозок. Территория предприятия включена в общую систему городских и пригородных пространств, здесь присутствуют всевозможные связи: визуальные, пешеходные, ландшафтные (рис. 4.2.22, 4.2.23).

Построенный в 2001 г. в Дрездене завод концерна Фольксваген демонстрирует высокую степень открытости промышленного здания и его интеграции с окружением (рис. 4.2.24). Предприятие назвали «Стеклянная мануфактура» из-за прозрачности ограждающих поверхностей, позволяющих видеть технологический процесс не только посетителю, но и любому прохожему. Помимо того, что внутри здания клиент может с помощью видеотерминалов наблюдать за сборкой автомоби-



Рис. 4.2.22. Промышленный комплекс Брауна в Мелсунгене, Германия



Рис. 4.2.23. Промышленный комплекс Брауна в Мелсунгене, Германия

ля, для него предусмотрен развитый общественный сектор, включающий получение разнообразных услуг (аудиовизуальный информационный центр, ресторан, автоимитатор виртуального путешествия, помещения для ожидания и отдыха и проч.).



Рис. 4.2.24. «Стеклянная мануфактура» в Дрездене, Германия

Демонстрация производственного процесса людям, незнающим в нем, становится распространенной функциональной составляющей промышленного здания. В одних случаях это делается для того, чтобы продемонстрировать безопасность потенциально «опасного» производственного процесса. Так, например, здание мусоросжигательного завода в Беглесе, Франция, 1998 г., выполнено полностью прозрачным. Зная негативное отношение к объектам такого рода, оно запроектировано как своеобразный выставочный зал, «музей» мусора (рис. 4.2.25).

В других случаях, демонстрация технологического процесса несет атрактивное назначение, привлекая посетителей и расширяя сферу оказываемых предприятием услуг. В последнее время так решаются многие предприятия пищевой промышленности, например в корпусе винзавода в Олите, Испа-



Рис. 4.2.25. Мусоросжигательный завод в Беглесе, Франция

ния, 1991 г., экспонируется традиционное и промышленное производство вина, посетителям принадлежит весь второй этаж, откуда они могут наблюдать процесс (рис. 4.2.26).



Рис. 4.2.26. Винзавод в Олите, Испания

Приведенные современные тенденции развития архитектуры промышленных объектов очерчивают пути формирования производственного пространства в обозримом будущем. В таком направлении будет развиваться и промышленное здание, как основная типологическая единица промышленной области зодчества. Эти тенденции в отличие от закономерностей развития промышленной архитектуры не являются неизбежными. Изменение условий и требований общества вполне вероятно повлечет за собой и новые реалии в промышленном строительстве, соответственно изменятся и тенденции, но на сегодняшний день они таковы.

4.3. Промышленное здание в практике Беларуси

История промышленного здания в отечественной практике была обусловлена реалиями общемировых процессов формирования промышленной архитектуры, но в то же время связана с особенностями исторического развития нашего региона. Отдельные явления белорусского опыта промышленного строительства изложены в главах этой книги в общем историческом дискурсе. В данном разделе хотелось бы кратко обозначить особенности исторического становления промышленного здания как типологической единицы, и привести примеры наиболее значимых, существующих и в наши дни построек.

Сегодня функционирование экономики, внутренняя стабильность государства напрямую зависят от состояния культуры в широком смысле этого слова. Изучение культурного наследия, в том числе и архитектурного, приобретает практическое значение, так как формирование точных знаний в данной области, определение исторических фактов ведёт к наиболее достоверной интерпретации, формирует культурное поле. Архитектурные объекты являются самым репрезентативным материальным воплощением истории государства и культуры, поскольку, в отличие от музейных экспонатов, они наиболее доступны для восприятия большим количеством людей, ими

формируется среда для повседневной человеческой деятельности. Промышленные здания окружают нас повсеместно, в больших и малых городах, в их центральных районах и на окраинах, и вместе с гражданскими объектами они обеспечивают нашу жизнь, «наиболее точно отражая ее во времени и пространстве» [50, 152].

Процесс развития промышленного производства и соответственно становление новой области архитектурной деятельности, промышленного зодчества, на белорусских землях начался несколько позднее общеевропейской практики, что во многом было обусловлено историческими реалиями. Первые образцы действительно промышленной архитектуры, и прежде всего, промышленные здания, начали строиться в Беларуси только лишь во второй половине XIX в.

В течение первых двух десятилетий после отмены крепостного права (1861 г.) не произошло больших изменений, шел процесс приспособления к новым условиям и накопления предпринимателями капитала. Но с 1880-х гг., когда были проложены первые железные дороги, началось активное строительство фабрик и заводов, их количество к началу XX в. составило более 2000 [72, 73]. К традиционным объектам переработки сельскохозяйственной продукции — мельницам, винокурням, пивоварням, кожевенным, обойным и прочим заведениям, добавились предприятия машиностроения, металлообработки, деревообработки, объекты обслуживания железной дороги, городского хозяйства: водопровод, пожарная служба, электростанции, военные склады и производства. Эти отрасли способствовали строительству настоящих промышленных зданий.

Промышленные постройки постепенно становились неотъемлемой частью предметно-пространственной среды, формировалась новая эстетика. Изображения известных металлообрабатывающих предприятий, таких как Кошарский и Вокзальный заводы в Минске, а также Добрушской фабрики «с птичьего полета» помещались на бланках документации пред-

приятий и в рекламных объявлениях, выпускались открытки с видами построек железных дорог, известных предприятий, объектов городского хозяйства, инженерных сооружений [61].

Проектированием промышленных построек в период становления промышленного производства занимались в основном гражданские инженеры, среди них известны имена Хроецкого, Вильбушевича, Маньковского, Изабелинского, Клебанова, Лашкевича, Эйгеля, И. Залкинда, Б. Трояновского, Л. Фишкова, Я. Шизбурга, И. Кроля, Н. Зайцева, В. А. Шапиро, А. Э. Кржижановского, Р. Р. Беккера, В. Ф. Корзона, О. И. Лившицына, М. Н. Алексеева, В. А. Срока, Ф. Ф. Фильгабера. Участие профессиональных архитекторов было еще невелико — это губернский архитектор К. Залесский, витебский городской архитектор Т. Кибардин, инженер-архитектор Э. Кулеш, архитектор из Москвы Г. Кайзер, архитектор Высоцкий, художник-архитектор Чали-Суриев [31].

В промышленном строительстве получили распространение оба существующих в то время в мировой практике типа промышленного здания — с ярусным развитием внутреннего пространства и с его плоскостной организацией. Экономические и технические трудности начального периода инициировали иногда и свои, региональные решения, интерпретирующие оба типа промышленного здания.

Таким стал главный корпус льнопрядильной фабрики Двина. Построенная Бельгийско-российским акционерным обществом в окрестностях Витебска, недалеко от Маркова монастыря, фабрика в 1900 г. имела два паровых двигателя и 335 рабочих. В 1905 г. на фабрике трудилось уже 900 человек, а в 1913 г. их число составило 1200 человек, для них рядом с фабрикой был построен свой поселок. Площадка предприятия размещалась между рекой Западной Двиной и Риги-Орловской железной дорогой, с которой соединялась своей «конно-железной» веткой [64].

Главный производственный корпус был двухэтажным, П-образной формы в плане, имел достаточно большие разме-

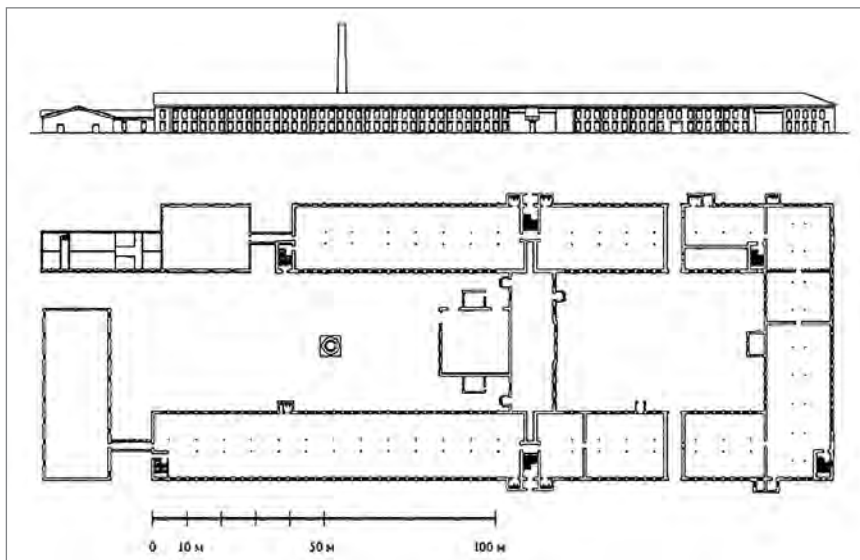


Рис. 4.3.1. План и фасад главного корпуса льнопрядильной фабрики Двина в Витебске

ры — длину около 200 м (рис. 4.3.1). Образующийся внутренний двор замыкали две одноэтажные пристройки — склад сырья с административными помещениями и склад готовой продукции. Одноэтажное здание с высокой дымовой трубой для размещения парового двигателя и котельной находилось внутри двора.

Организация внутреннего пространства корпуса была трехпролетной, конструкции внутреннего каркаса — чугунные колонны и металлические балки, поддерживающие кирпичные своды, стены — несущие, кирпичные. В плане каждого этажа практически не выделялось отдельных помещений, свободное пространство ритмично пунктировалось встроенными и пристроенными лестницами и вынесенными объемами санитарных узлов. Освещение главного производственного этажа — второго, усиливалось ленточным фонарем верхнего света, проходившим по крыше. На фасаде здания хорошо прочитывался ритм вертикальных элементов — высоких оконных

проемов и лопаток между ними. На плоскости фасадов были выведены металлические крепления тяжёлой конструкции перекрытия.

По пространственной организации корпус льнопрядильной фабрики не представлял собой особого типа, это был аналог здания с ярусным развитием пространства, однако из-за экономических и технических соображений ограниченный двумя этажами. Фабрика выпускала пряжу и нитки до 1946 г., далее на ее основе был создан и продолжил работать Витебский коврово-плюшевый комбинат.

Ярусное построение пространства использовалось и при строительстве картонно-бумажных предприятий, в том числе фабрики «Skina» в имении Смолянцы [30, 32]. Фабрика состояла из нескольких разновеликих и разноэтажных корпусов, каждый из которых размещал один из технологических процессов. Наиболее интересным в художественном плане был трехэтажный корпус, он был решен с внутренним каркасом и несущими кирпичными стенами — прием, распространенный на территории Российской империи в отличие от полнокаркасных зданий в западноевропейских странах (рис. 4.3.2). Два нижних этажа имели одну высоту, третий был меньше, что также отражало традицию усадебного мануфактурного строительства, характерную для периода становления промышленной архитектуры. Фасад здания был украшен лопатками, разделяющими спаренные окна, имел зубчатые фронтоны торцевых стен и протяженные карнизы над первым и вторым этажом. В композицию главного корпуса вошла и дымовая труба, решенная в виде стилизованной классической колонны. Художественное оформление фасадов следовало «кирпичному стилю», употребляемому в архитектуре этого времени.

Распространенные на белорусских землях пивоваренные и винокуренные заводы также использовали тип промышленного здания с ярусным построением пространства, однако их корпуса представляли часто многоступенчатые, сложно составленные композиции, отражающие, с одной стороны,

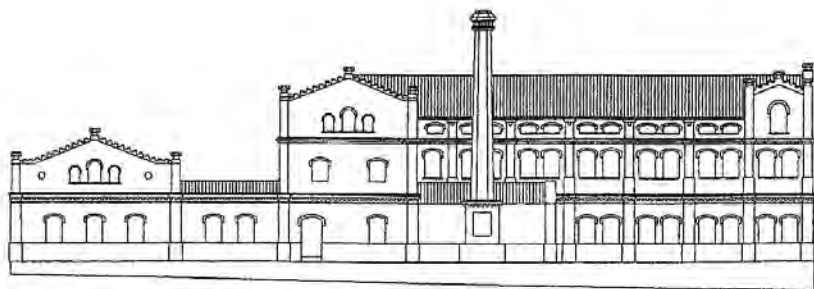


Рис. 4.3.2. Фабрика «Skina» в имени Смолянцы

буквальное следование технологии изготовления продукта, а, с другой стороны, постоянно идущий процесс наращивания и технического оснащения производства, вызывающий пристройки новых объемов. Одним из таких предприятий, практически сохранившим, несмотря на неоднократные перестройки, свой первоначальный облик, является пивоваренный завод «Аливария» в Минске (рис. 4.3.3). Площадка завода сегодня находится на пересечении улиц Богдановича и Киселева, на этом месте предприятие начало развиваться с 1864 г. и принадлежало разным владельцам.

Главный производственный корпус был составлен из трех, последовательно соединенных объемов — трех-, двух- и одноэтажного, имел скатную кровлю, несущие кирпичные стены. В декоративном оформлении фасадов использованы пилястры, карнизы и оконные перемычки. В 1910 г. на площадке было построено двухэтажное каменное здание ледника и примыкающих помещений бродилен, разливных, упаковочных, мойки. Помещение ледника имело достаточно большие размеры (в плане — 36×10 м, высота 15 м), первый этаж был ниже уровня земли, в стенах устроены проемы для загрузки льда. Пять вытяжных труб со своеобразными флюгерами на двускатной крыше и сегодня являются художественно значимыми элементами этого здания [30, 32, 61].

Тип одноэтажного промышленного здания с организацией пространства в одной плоскости получил распространение



Рис. 4.3.3. Пивоваренный завод «Аливария» в Минске

преимущественно в постройках железной дороги и зданиях металлообрабатывающих отраслей, представленных чугунно- и меднолитейными, механическими, машиностроительными заводами. Такие предприятия строились вдоль железнодорожных путей и рек в крупных городах — Витебске, Могилеве, Гомеле, Минске. Корпуса представляли собой довольно большие одноэтажные здания для основного производства, самыми крупными были литейные и слесарные цеха. В них применялась, как правило, каркасно-стенная система с кирпичными несущими стенами, высота внутри до стропильных конструкций составляла 4—5 м. Организация пространства была зальной или пролетной, число пролетов редко превышало три. Эти постройки, несмотря на расположение внутри площадки, в виду их ключевой роли в производственном процессе и больших размеров становились своеобразным «лицом» завода, именно их изображения использовались в качестве ре-

кламы продукции на всех деловых бумагах. Поэтому неоштукатуренные фасады корпусов имели достаточно хорошую художественную проработку в «кирпичном стиле» [61, 191].

Одним из таких корпусов, сохранившимся до наших дней, является здание минского завода им. Октябрьской революции (МЗОР). История предприятия началась в 1907 г., когда в районе Ляховка был открыт чугунолитейный и металлообрабатывающий завод «Гигант», в 1912 г. завод был расширен и стал называться «Энергия». Производственный корпус состоял из трех пролетов, которые располагались вдоль улицы Нижне-Ляховской. По всей длине центрального пролета проходил фонарь верхнего света (рис. 4.3.4). Протяженный фасад со стороны улицы был разбит тремя вставками (двухэтажной и трехэтажной угловыми и двухэтажной средней), более художе-



Рис. 4.3.4. Фонарь верхнего света производственного корпуса завода Гигант (Энергия, МЗОР) в Минске



Рис. 4.3.5. Завод Гигант (Энергия, МЗОР) в Минске



Рис. 4.3.6. Завод Гигант (Энергия, МЗОР) в Минске

ственно проработанными по сравнению с основным объемом (рис. 4.3.5, 4.3.6). Высокие прямоугольные окна, вертикальные лопатки, пояски и карнизы составили декоративные детали основной части, центральная вставка украшена невысокими башенками-пинаклями на треугольном шипце, узкими лопатками и сандриками с замковым камнем [191] (рис. 4.3.7).



Рис. 4.3.7. Завод Гигант (Энергия, МЗОР) в Минске

На Кошарском чугуно- и меднолитейном заводе в Минске, основанном в 1881 г. также в районе Ляховской слободы, в 1901—1909 гг. были построены два литейных цеха. Один из них был пространственно решен в виде одноэтажного промышленного здания базиликальной разновидности. Центральный пролет поднимался выше боковых, создавая верхний световой и аэрационный фонарь на всю длину здания, и был оснащен мостовым краном. Внутренний каркас здания подчеркивался на фасаде пилястрами и лопатками, несущие стены выполнялись из кирпича.

Одноэтажные корпуса пролетного и базиликального типа, построенные в конце XIX — начале XX в., сегодня сохрани-



Рис. 4.3.8. Вокзальный (вагоноремонтный) завод в Минске, основной корпус



Рис. 4.3.9. Вокзальный (вагоноремонтный) завод в Минске, мастерские



Рис. 4.3.10. Вокзальный (вагоноремонтный) завод в Минске

лись на Минском вагоноремонтном заводе (бывший Вокзальный), депо Гомельского железнодорожного узла, Добрушской бумажной фабрике и пр. (рис. 4.3.8, 4.3.9, 4.3.10, 4.3.11, 4.3.12).

Тип производственного сооружения периода становления промышленной архитектуры сохранился в основном в водонапорных башнях. Большинство из них решено в нео-готических формах с имитацией деталей, присущих зданию — прием, используемый в те годы европейской практикой (рис. 4.3.13). Это водонапорные башни в Витебске, Минске, Гомеле, Гродно и проч. Сохранились и две во-



Рис. 4.3.11. Добрушская бумажная фабрика



Рис. 4.3.12. Добрушская бумажная фабрика

донапорные башни — в Горках и Бобруйске, построенные в стиле провинциального модерна (рис. 4.3.14, 4.3.15). Это достаточно крупные сооружения, выполненные из кирпича с элементами геометрического декора. Башни, хотя и не точно повторяют друг друга, тем не менее, имеют одинаковые объемные построения, геометрические параметры, цвет и декор стен, и представляют характерную для своего времени архитектуру объектов производства этой типологической группы.

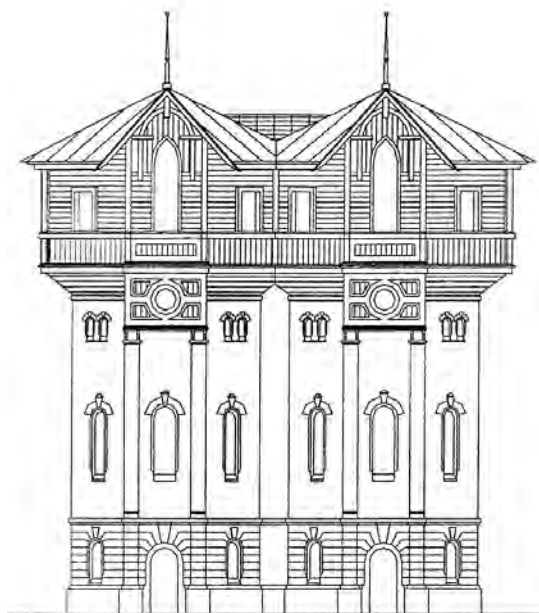


Рис. 4.3.13. Водонапорная башня в Витебске, проект

К началу первой мировой войны белорусские земли, являясь окраинными, приграничными территориями Российской Империи, и не располагая богатыми природными ресурсами, с точки зрения промышленного производства были развиты слабо, ориентируясь преимущественно на аграрную специализацию и переработку сельскохозяйственного сырья. В 1913 г. на душу населения производилось промышленной продукции в 5 раз меньше, чем в целом по стране [42, 72, 73]. Последовавшие за 1914 г. события повлекли за собой разрушения производственного сектора экономики и, соответственно, материальных объектов — промышленных предприятий.

В новых политических условиях потребовались значительные усилия и время на восстановление утраченного. Важной



Рис. 4.3.14. Водонапорная башня в Бобруйске

составной частью плана построения социализма стало строительство заводов и фабрик. В 1925 г. был принят курс на индустриализацию, ориентированный на развитие в Беларуси тяжелой промышленности. До этого времени на долю металлообрабатывающей отрасли республики приходилось всего 0,7% объема валовой продукции всей страны [35, 77].



Рис. 4.3.15. Водонапорная башня в Горках

В период до второй мировой войны (1920—1940-е гг.), несмотря на большие материальные трудности и непростую политическую ситуацию, строительством новых и реконструкцией существующих предприятий был, тем не менее, осуществлен окончательный переход от кустарного, мелкого производства к крупному, промышленному, и тем самым заложен фундамент сегодняшнего промышленного комплекса республики.

Полное отсутствие унификации и стандартизации в строительстве (первые типовые решения начали внедряться в конце 1930-х гг.) обусловило большое разнообразие габаритов, планировочных схем и конструктивных решений промышленных зданий, среди которых одно- и многоэтажные корпуса получили практически одинаковое распространение.

В Витебске в 1928—1931 гг. по проекту архитектора Г. В. Якушко для чулочно-трикотажной и швейной фабрик было построено два производственных корпуса по типу многоэтажного промышленного здания.

Чулочно-трикотажная фабрика им. 10-летия КИМ вступила в строй в 1931 г., к 1940 г. она выпускала 92 % чулочно-носочных изделий и 78 % трикотажного белья, производящегося в БССР. Ее главный производственный корпус представлял трехэтажное здание с ярусной организацией пространства, полный каркас был выполнен из железобетона и хорошо прочитывался на фасаде (рис. 4.3.16). Последний этаж дополнительно освещался фонарями верхнего света, которые шли поперек протяженного корпуса и создавали на плоской кровле ритмический ряд крупных объемов. Угол здания замыкала водонапорная башня, она органично входила в композицию промышленного здания, демонстрируя архитектуру конструктивизма и художественные возможности новых по масштабам использования материалов — бетона и стекла, которые в отдельных случаях (на фасадах корпуса) из-за материальных трудностей часто имитировались. Здание сохранилось до наших дней.

Производственный корпус швейной фабрики «Знамя индустриализации», 1928—1930 гг., был составлен из двух частей. Основная трехэтажная часть практически повторяла корпус фабрики КИМ. Двухэтажная часть по пространственной организации представляла собой также ярусный тип промышленного здания. В дальнейшем производственный корпус много раз перестраивался, что значительно трансформировало первоначальный облик.

Тип многоэтажного промышленного здания был также использован в типологическом комплексе Дом печати в Минске, 1935 г. Его составили два протяженных объема — двухэтажный производственный и четырехэтажный редакционный (рис. 4.3.17). Они располагались перпендикулярно друг другу и объединялись пятиэтажной башней административного назначения. В отличие от редакционной части, имеющей стеновую конструктивную систему, производственный корпус был решен в полном каркасе, с целостным пространством рабочих помещений каждого этажа и равномерно размещенными в плане лестницами. Масштаб производственного корпуса крупнее остальных



Рис. 4.3.16. Чулочно-трикотажная фабрика им.10-летия КИМ в Витебске



Рис. 4.3.17. Дом печати в Минске, первоначальный вид



Рис. 4.3.18. Дом печати в Минске, современное состояние

ных частей предприятия, размеры оконных проемов, высота этажа больше. Весь комплекс выполнен в конструктивистской стилистике — простые геометрические объемы, не имеющие накладных декоративных элементов; использование горизонтальных и вертикальных мотивов в пластике стены, акцентирование общего объема башней с выносными балконами. Смысловая роль башни заключалась в усилении значимости промышленного объекта в городском окружении, демонстрации нового отношения к труду и его исполнителю — рабочему классу. Сегодня Дом печати практически сохранил первоначальный облик, в 1970-х гг. была несколько видоизменена производственная часть надстройкой третьего этажа (рис. 4.3.18).

Одной из последних перед второй мировой войной построек промышленного здания с ярусной организацией пространства стал сборочный корпус радиозавода в Минске. В 1939 г. было принято решение о строительстве на базе лесопильно-мебельного предприятия «Деревообделочник» нового завода, технологическое оборудование для которого было вывезено с только что присоединенных западных территорий. Размещение радиозавода на площадке деревообрабатывающего предприятия объяснялось тем, что до четверти трудозатрат на изготовление радиоприемников в то время занимали работы по производству деревянного корпуса. Проект главного сборочного цеха был выполнен организацией Белпромпроект*.

Корпус радиозавода был трехэтажным промышленным зданием, следующим классической схеме ярусного построения производственного пространства. Его фасады отразили в определенной степени смену художественной направленности в советской архитектуре, когда конструктивистская эстетика начала вытесняться с фасадов и заменяться средствами неоклассики (рис. 4.3.19). Однако функционально-техноло-

* Автором здания по сведениям А. А. Воинова считается архитектор А. Мозгалевский, в то же время на проектной документации указаны имена О. Краузе и Вавуло [16].



Рис. 4.3.19. Сборочный корпус радиозавода в Минске, первоначальный вид



Рис. 4.3.20. Сборочный корпус радиозавода в Минске, современное состояние

гическая обусловленность промышленного проектирования сказалась на достаточно ограниченном использовании декоративных приемов, в итоге на фасаде были выполнены лишь пилястры и упрощенные профильные карнизы. Здание радиозавода пережило сложные военные времена без больших разрушений, однако в дальнейшем было внешне изменено, хотя его пространственно-планировочная структура осталась прежней (рис. 4.3.20).

Тип одноэтажного здания с плоскостной организацией пространства получил применение при строительстве крупных предприятий, возводившихся в республике в годы первых пятилеток — авторемонтный завод и труболитейный завод им. Мясникова, фабрика искусственного шелка, автомобильный завод им. С. Кирова в Могилеве; завод сельскохозяйственного машиностроения в Гомеле, весовой завод «Ударник», станкостроительный завод им. Кирова в Минске, чугунолитейный завод им. Коминтерна в Витебске, льнокомбинат в Орше и др. (рис. 4.3.21, 4.3.22, 4.3.23). В итоге было построено более 1000 объектов.

Труболитейный завод им. Мясникова, сегодня он называется Могилевский металлургический завод, был открыт 1932 г., в 1936 г. пущен в строй цех листовой и кровельной стали — типичный одноэтажный корпус того времени с кирпичными стенами, внутренним металлическим каркасом, продольным фонарем верхнего света и крановым оборудованием внутри (рис. 4.3.24).

Строительство завода сельскохозяйственного машиностроения в Гомеле (Гомсельмаш) было начато в 1928 г., а в 1930 г. выпущена первая продукция. Предприятие включило многопролетные одноэтажные цеха, в которых в качестве вертикальных элементов каркаса использовались металлические и железобетонные столбы, перекрытия выполнялись по металлическим или деревянным фермам, последние по экономическим соображениям устраивались в холодных цехах. Бытовые помещения для рабочих размещались внутри



Рис. 4.3.21. Станкостроительный завод им. Кирова в Минске



Рис. 4.3.22. Станкостроительный завод им. Кирова в Минске, механический цех

одноэтажных зданий как дополнительные пролеты. Во время второй мировой войны постройки крупных промышленных предприятий подвергались, как правило, практически полному разрушению. Их восстановление после войны часто осуществлялось с сохранением пространственной организации цехов, но во многом изменило внешний облик.

Среди производственных сооружений межвоенного периода наиболее интересными являются дошедшие до наших дней водонапорные башни, выполненные на основе стержневой конструкции, — башни Шухова. Известный русский инженер В. Г. Шухов разработал еще в конце XIX в. конструкцию из прямых стержней, формирующую сетчатую оболочку с поверхностью гиперboloида вращения. Легкие решетчатые формы, обладающие большой несущей способностью, использовались в мостах, опорах разного назначения, в том числе опорах водонапорных башен. На территории Российской империи их было построено более 30, а в период СССР — около 40. Три из них сегодня существуют на территории Беларуси — в Борисове, Пуховичах и деревне Звенячи (железнодорожная станция Коханово)*.

Башня в Борисове, построенная в 1927 г., — самая высокая, 27 м, благодаря чему гиперболический изгиб ажурной поверх-



Рис. 4.3.23. Льнокомбинат в Орше, водонапорная башня в предзаводской зоне

* <http://osenenko.livejournal.com/>

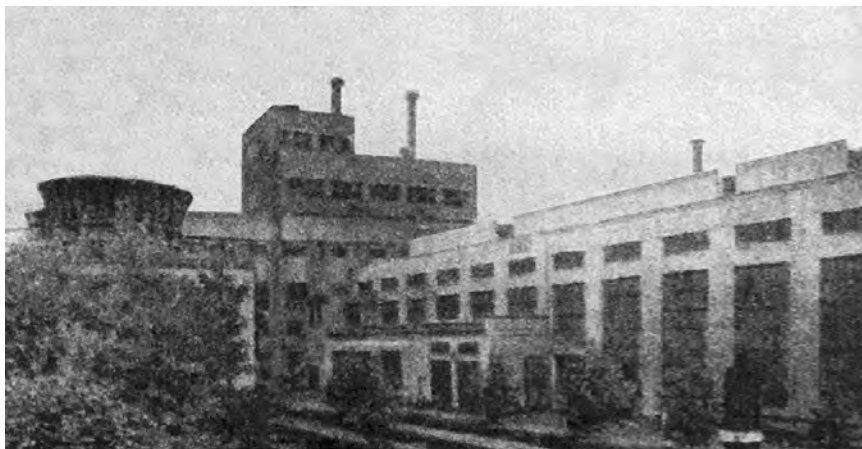


Рис. 4.3.24. Труболитейный завод им. Мясникова в Могилеве



Рис. 4.3.25. Водонапорная башня в Борисове

ности достаточно заметен (рис. 4.3.25). Металлический бак и вертикальный короб для водопроводных труб обшиты деревом, по периметру бака устроен маленький балкон, вокруг центрального стержня, внутри решетчатой конструкции вверх поднимается винтовая лестница. Две других башни имеют схожее построение, обе относительно невысокие, они сохранились лучше и уже более 80 лет находятся в рабочем состоянии (рис. 4.3.26, 4.3.27).

Проектирование промышленных объектов в довоенное время велось Белгосстройтрестом и Белкоммунстроем, документация

на крупные предприятия выполнялась в Москве, Ленинграде или в Харькове [16]. В 1936 г. была учреждена первая специализированная проектная организация промышленного профиля — Белпромпроект, среди ее сотрудников были архитекторы А. Дрозд, А. Денисов, П. Кирик, А. Мозгалеvский, инженеры П. Новаш, А. Шалимо, В. Рудницкий и др.

Период 1945—1980-х гг. стал самым значительным в процессе создания промышленного потенциала страны, соответственно и строительства промышленных предприятий и зданий для них (рис. 4.3.28, 4.3.29). В это время промышленная архитектура республики вышла на мировой уровень, получили развитие все типы промышленного здания, преимущественное распространение, как и в мировой практике, получил тип одноэтажного здания пролетного типа. Объемно-пространственная организация и архитектурно-художественное решение всех строившихся типов промышленного здания шли в



Рис. 4.3.26. Водонапорная башня в Пуховичах



Рис. 4.3.27. Водонапорная башня в деревне Звенячи (железнодорожная станция Коханово)

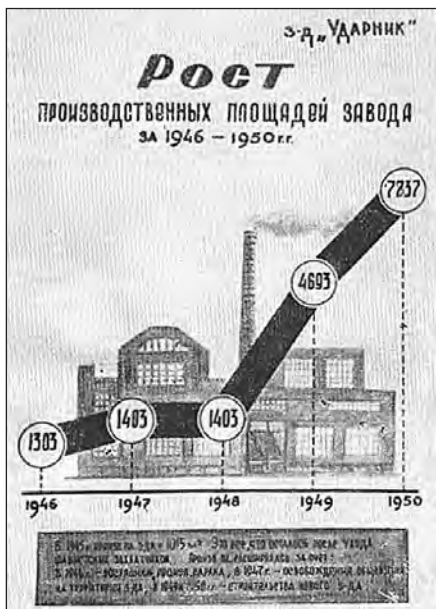


Рис. 4.3.28. Рост производственных площадей за годы 4-й пятилетки на заводе Ударник в Минске

русле общемировой практики. Региональных отличий было несколько.

Первое — это более широкое использование железобетонных конструкций как для полного каркаса во всех типах зданий, так и для ограждающих элементов. В республике был налажен выпуск широкой номенклатуры готовых строительных элементов из железобетона, процесс унификации и типизации объемно-планировочных параметров охватил полностью промышленное строительство и далее распространился на жилое до-



Рис. 4.3.29. Монтаж оборудования на заводе Ударник в Минске

мостроение. Массовое применение сборного железобетона в определенной степени негативно отразилось на внешнем виде промышленных зданий, упростив их внешний вид в пластическом и цветовом решении. В то же время внутреннее пространство решалось достаточно разнообразно, размеры пролетов и шагов соответствовали мировым стандартам, в отдельных случаях имели место новационные решения, как например, разработка и использование центрифугированных пустотелых железобетонных колонн в качестве вертикальных элементов каркаса и ригель-плиты перекрытия, совмещающей две конструкции в одной (рис. 4.3.30).



Рис. 4.3.30. Ригель-плита перекрытия, Белпромпроект

Такие решения были применены в ряде промышленных зданий, наиболее показательным являлся приборостроительный завод на ул.Притыцкого в Минске, возведенный в 1980-х гг., (архитекторы И. Бовт, Е. Ковалевский, А. Малашко, Г. Чир-



Рис. 4.3.31. Приборостроительный завод на ул.Притыцкого в Минске, макет



Рис. 4.3.32. Приборостроительный завод на ул.Притыцкого в Минске, сборочный корпус

вон) [189]. В комплекс вошло несколько промышленных зданий двух основных типов — ярусного и плоскостного построения пространства, а также целый ряд построек типологической группы обслуживания работающих (рис. 4.3.31, 4.3.32).

Второе региональное отличие белорусской промышленной архитектуры заключалось в более широком по сравнению с мировой практикой использовании многоэтажного корпуса и размещении его в ключевых градостроительных точках — на главных магистралях и площадях. Такое расположение требовало углубленной художественной проработки фасадов, что и имело место в ряде промышленных зданий. Причем, для этих объектов допускалось использование строительных материалов и декоративных элементов, нехарактерных для массового применения.

Наиболее показательными иллюстрациями этой практики стали комплекс промышленных предприятий на площади Я. Коласа в Минске (архитекторы И. Бовт, С. Ботковский, Л. Китаева, О. Островская, И. Шпигельман); часовой завод «Луч» на пр. Ленина в Минске (архитекторы И. Бовт, С. Ботковский, И. Шпигельман); электромеханический завод на ул. Московской в Бресте (архитекторы А. Афанасьева, И. Бовт, М. Буйлова, С. Корчик); автотранспортное предприятие на ул. К.Цеткин в Минске (архитекторы И. Бовт, М. Гродников, А. Малашко) [189] (рис. 4.3.33, 4.3.34, 4.3.35).

Белорусская архитектурная промышленная школа получила признание и известность в конце 1970-х гг. Созданные ею объекты демонстрировали современную архитектуру производственного назначения: комплекс предприятий Брестского Восточного, Гродненского Северного, Бобруйского Северного промышленных узлов, машиностроительные предприятия Минлеглаппицемаша в Бресте; автомобильный завод в Жодино; фабрика цветной печати в Минске; ковровый комбинат, электроламповый завод в Бресте; завод карданных валов в Гродно; завод холодильников в Минске; филиал Минского тракторного завода в Сморгони и пр.



Рис. 4.3.33. Комплекс промышленных предприятий на площади Я.Коласа в Минске



Рис. 4.3.34. Часовой завод «Луч» в Минске

В начале 1990-х гг. изменившаяся социально-экономическая ситуация в республике отразилась на промышленном строительстве. Наметившийся спад промышленного производства стал закономерностью для государств пост советского пространства, и Беларусь в этом плане не явилась исключением. Моральное старение производственного фонда, разрушение налаженных в советское время торгово-хозяйственных связей, трудности со сбытом продукции — все это поставило серьезные задачи для промышленной архитектуры. Работа проектных институтов промышленного профиля была переориентирована на реконструкцию крупнейших заводов, без нового строительства на площадках предприятий.



Рис. 4.3.35. Автотранспортное предприятие на ул. К. Цеткин в Минске

Переоборудование и перепланировка существующих цехов, практически внешне невидимая, проводилась с целью размещения в них современных технологических линий. Это должно было обеспечить выпуск конкурентной, соответствующей мировым стандартам продукции, и тем самым сохра-

нить заводы в народнохозяйственной системе страны. Работа потребовала практически десятилетия, и к 2000 г. значительная часть реконструируемых предприятий вышла из кризиса и смогла поставлять продукцию на внутренний и внешний рынок. Таким образом, архитектурно-планировочная реорганизация крупнейших заводов республики и соответственно деятельность архитекторов (Бовт И. И., Герасимович Л. В., Шафранович А. С., Шевченко В. С., Михеева Т. Г., Суховая Л. Н. и др.) способствовали сохранению и дальнейшему развитию промышленного потенциала страны.

Новое проектирование в годы социально-экономической перестройки коснулось производственных объектов, известных в мировой практике, но мало распространенных в Беларуси. Это были многоярусные гаражи-стоянки, автозаправочные станции, автосалоны, станции технического обслуживания. Их возводили по типу одноэтажного зального и ячейкового промышленного здания или как многоэтажный тип. В этой области работали архитекторы Багласов С. Г., Гродников М. Н., Грель В. А., Герасимова Н. В., Дубовик Н. С., Куцко В. Б., Немков А. В., Немкова Н. И., Плюснин В. М., Смирнов С. Г., дизайнер Шишко и др.

В начале 2000-х гг. в связи с определенной стабилизацией экономического положения в стране возобновилось строительство заводов и фабрик и соответственно промышленных зданий для них: обувное предприятие «Марко» в Витебске (архитектор Зуев М. И.); предприятия «Белавтогаз» и «Белмагистральавтотранс», технический комплекс по обслуживанию большегрузных автомобилей; производственно-дистрибуторский центр «Кока-кола Белоруссия» (архитекторы Бовт И. И., Шафранович А. С.); лесной селекционно-семеноводческий центр, архитекторы (Бовт И. И., Митько С. А.), и проч.

Наиболее крупным объектом, построенным в последнее время, явился завод по производству газетной бумаги с лесопильным производством в Шклове (архитекторы Ничкасов А. И., Ковалевский Е. М., Митько С. А.) (рис. 4.3.36).



*Рис. 4.3.36. Завод по производству газетной бумаги
с лесопильным производством в Шклове*

Строительство началось в 2005 г. Главный производственный корпус стал основой композиции всей застройки. Он состоял из Г-образной производственной части, выполненной по типу одноэтажного пролетного промышленного здания, причем его составляющие имели разное число пролетов и разную высоту этажа. Более чем трехсотметровая длина корпуса обеспечила размещение практически полной технологической линии производства бумаги. К производственной части примыкал административно-бытовой корпус — протяженное здание с угловой частью в форме цилиндрического объема (рис. 4.3.37). Предприятие вступило в строй как одно из наиболее современных по архитектурно-планировочному и конструктивному решению, технологической и технической оснастке в своей отрасли.

В настоящее время промышленные здания в Беларуси продолжают возводиться для предприятий разных отраслей, однако не все отрасли, имевшие развитие в прошлом, сохранили свои объемы. Так, практически полностью перестали



*Рис. 4.3.37. Завод по производству газетной бумаги
с лесопильным производством в Шклове*

строиться многоэтажные корпуса для приборостроения и станкостроения, значительно сократилось возведение новых корпусов для машиностроения. Новое строительство отразило и начавшийся процесс разукрупнения производства, что повлекло за собой переход на малые промышленные здания, замену железобетонного каркаса металлическим, уменьшение размеров пролетов и шагов несущих конструкций. Наряду с отечественным строительством нашла применение и общепринятая практика возведения предприятий «под ключ» зарубежными фирмами-инвесторами, что еще более сблизило белорусский опыт с мировым. Общность процесса и его одинаковость для любой страны и территории, как закономерность развития промышленной архитектуры, сегодня как никогда наглядно прослеживается в практике строительства промышленных зданий.

Заключение

Промышленное здание является основной типологической единицей промышленной архитектуры. Оно было первым объектом, идентифицирующим эту новую область зодчества в начале XVIII в. Принимая с течением времени разные формы и объемно-планировочные решения, используя разные композиционные приемы, художественные стили и их направления, формируя разные архитектурные типы и из разнообразности, промышленное здание всегда отличалось новаторством и пространственной революционностью в своей архитектурной организации. Эта особенность архитектуры промышленного здания, проявившаяся уже в пионерный период его истории, определила весь дальнейший путь развития вплоть до наших дней.

Техническая и технологическая динамичность производства инициировала постоянные пространственно-конструктивные усовершенствования промышленного здания, которые здесь апробировались и затем становились общими для всех областей архитектурной деятельности. Именно в промышленном здании была создана полнокаркасная конструктивная система, так широко используемая сегодня в строительстве. Своеобразная пространственная «этажерка», заключенная в прямоугольную оболочку, стала основой пространственной и конструктивной организации современных административных, учебных, торговых и даже жилых зданий.

Освобождение стены от нагрузки, также впервые осуществленное в промышленном здании, обусловило вынесение элементов каркаса на фасад, возможность устраивать большие

оконные проемы и в конечном итоге создать уже в XIX в. так называемые «стеклянные фасады». Позднее, в XX в., такие фасады стали атрибутом нового художественного мировоззрения и заполнили города мира.

Промышленное здание во все времена своего существования явилось основным «полигоном» для разработки и освоения новых строительных материалов и конструкций. История строительства чугунного и железобетонного каркаса, целого ряда плоскостных и пространственных большепролетных конструкций, управляемых конструкций кровли, фонарей и устройств верхнего освещения, отопления, вентиляции и проч. и проч. начиналась в промышленном здании.

Потребность в объединении знаний и опыта многих специалистов при разработке промышленного здания сделало его первым примером действительно синтетического труда, «командной» работы и содружества архитекторов, технологов и инженеров. Именно так стал строиться проектный процесс в современной практике разработки не только промышленных, но и гражданских объектов.

Привнесение новаций в мировое зодчество не ограничилось только техническими и пространственно-конструктивными аспектами. Промышленное здание стояло в авангарде формирования новых идей и художественных представлений, а также стилистики и мировоззрения XX в. Вклад промышленной архитектуры в формирование художественного мировоззрения, и в том числе архитектурного стиля, получившего название «современного движения» или «интернационального стиля», является общепризнанным.

Процесс привнесения художественных новаций из практики промышленного проектирования в архитектуру продолжился и во второй половине XX в. Функциональный подход освобождения внутреннего пространства здания и вынесения наружу, за стены всего стационарного, что могло бы мешать переоснащению технологического процесса, способствовал развитию новой стилистики, получившей название high-tech.

Из промышленной архитектуры это направление распространилось в другие области строительства.

История промышленного здания отражает развитие всей промышленной архитектуры, как самостоятельной области зодчества. Сегодня эта история начала отсчет своего четвертого столетия. И то обстоятельство, что производственная среда, представляя взаимодействие двух систем: машины и человека, — делает промышленную архитектуру очень подвижной, гибкой, изменчивой, иницирующей поиск новых планировочных приемов, конструкций, материалов, технических устройств, способов их строительства и эксплуатации, позволяет надеяться на новые разработки в архитектуре ее объектов, и прежде всего, промышленного здания.

Список ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Литературные источники

1. Агранович, Г. М. Архитектурное формирование предприятий прецизионного станкостроения: дис. ... канд. архитектуры: 18.00.02 / Г. М. Агранович. — М., 1978. — 125 л.
2. Алексашина, В. В. Промышленное строительство в городе будущего / В. В. Алексашина // Научное совещание по вопросам разработки предприятий и машин будущего: материалы науч. совещ. 22 сент. 1970 г. / Гос. план. комис. Совета Министров Лит. ССР; науч. совет по проблеме «Экономика и организация научных исследований и опыт работ» Гос. ком. Совета Министров СССР по науке и технике; Лит. науч.-исслед. ин-т науч.-техн. информации и техн.-экон. исследований. — Вильнюс, 1971. — С. 100—110.
3. Алферов, Н. С. Зодчие старого Урала / Н. С. Алферов. — Свердловск: Свердлов. кн. изд-во, 1960. — 215 с.
4. Архитектурно-строительные решения подшипниковых заводов: обзор / Всесоюзный науч.-исслед. ин-т стандартизации Госстроя СССР; сост. Б. С. Ключевич. — М., 1980. — Вып. 6. — 36 с.
5. Астафьева, М. И. Формирование проблематики теории и истории советской архитектуры 1917—1954 гг.: опыт историографического исследования: дис. ... д-ра архитектуры: 18.00.01 / М. И. Астафьева. — М., 1990. — 349 л.
6. Бадялов, А. В. Архитектурное творчество гражданских инженеров в Петербурге второй половины XIX — начала XX веков: автореф. дис. ... канд. архитектуры: 18.00.01 / А. В. Бадялов; Акад. художеств СССР, Ин-т живописи, скульптуры и архитектуры им. И. Е. Репина. — Л., 1986. — 18 с.
7. Бартенев И. А. Форма и конструкция в архитектуре / И. А. Бартенев. — Л.: Изд. л-ры по стр-ву, 1968. — 264 с.
8. Бархин, М. Г. Динамизм архитектуры / М. Г. Бархин. — М.: Наука, 1991. — 192 с.
9. Блок, М. Апология истории или Ремесло историка / М. Блок; пер. Е. М. Лысенко. — М.: Наука, 1986. — 256 с.

10. Блохин, В. В. Промышленная архитектура Венгерской Народной Республики / В. В. Блохин. — М.: ЦНИИПромзданий, 1972. — 30 с. — (Обзорная информация / Центр. науч.-исслед. ин-т промышл. зданий).
11. Брумфильд, В. Русское восприятие американской архитектуры 1870—1917 гг. / В. Брумфильд // Архитектурное наследство. — 2003. — № 45. — С. 246—257.
12. Бургман, В. В. Прогрессивные типы промышленных зданий / В. В. Бургман. — М.: Знание, 1967. — 63 с.
13. Вавакин, Л. В. Градостроительство в информационном обществе нового века / Л. В. Вавакин // Градостроительство в век информатизации: сб. науч. ст. отделения Градостроительства Рос. акад. арх-ры и стр. наук / Рос. акад. арх-ры и стр. наук; редкол. И. А. Бондаренко [и др.]. — М.: Едиториал УРСС, 2002. — С. 5—8.
14. Венгрова, И. В. Социальная гигиена в СССР: очерки истории / И. В. Венгрова, Ю. А. Шилинис; под ред. Б. Д. Петрова. — М.: Медицина, 1976. — 215 с.
15. Викторова, Л. А. К вопросу о размещении промышленных предприятий в городе / Л. А. Викторова // «Academia». — 2011. — № 2 — С.78—84.
16. Воинов А. А. История архитектуры Белоруссии: Учеб. Для вузов по спец. 1201 «Архитектура». В 2-х т. Т. 2 (Советский период). — 2-е изд., перераб. и доп. — Мн.: Выш. шк., 1987. — 293 с.
17. Всемирная история: в 10 т. / редкол.: Е. М. Жуков (гл. ред.) [и др.]. — М.: Изд-во соц.-экон. лит-ры, 1956—1965. — Т. 4 / редкол. М. М. Смирин (гл. ред.) [и др.]. — 1958. — 824 с.; Т. 5 / редкол. Я. Я. Зутис (отв. ред.) [и др.]. — 1958. — 782 с.; Т. 6 / редкол. Н. А. Смирнов (отв. ред.) [и др.]. — 1959. — 830 с. Т. 7 / редкол. А. А. Губер (отв. ред.) [и др.]. — 1960. — 820 с.
18. Всеобщая история архитектуры: в 12 т. / редкол.: Н. В. Баранов (гл. ред.) [и др.]. — М.: Изд. л-ры по стр-ву. — 1973—1975. — 12 т.
19. Гартман, Д. Постмодернизм или логика культуры постфордизма? / Д. Гартман // Постфордизм: концепции, институты, практики / Под. ред. М. С.Ильченко, В. С. Мартьянова. — М.: Политическая энциклопедия, 2015. — С. 18—52.
20. Гидион, З. Пространство, время, архитектура / З. Гидион; пер. М. В. Леонене, И. Л. Черня. — М.: Стройиздат, 1984. — 455 с.
21. Гофман В. Л. Планировка и конструирование фабрично-заводских зданий. Часть 1. — Ленинград: Изд. КУБУЧ, 1927. — 367 с.
22. Грубе, Г. Путеводитель по архитектурным формам / Г. Грубе, А. Кучмар; пер. М. В. Алешечкиной. — М.: Стройиздат, 1990. — 215 с.
23. Гуреев, В. Н. Производственные здания нового типа: на примере кузовного производства ЗИЛа / В. Н. Гуреев // Промышленное строительство 1990. — № 8. — С. 9—10.
24. Гусев, Ю. А. Диалектика объективного и субъективного в научном творчестве / Ю. А. Гусев // Роль субъективного фактора в развитии науки и

- техники: материалы республик. науч. конф., БелНИИМСХ, Минск, 26—29 апреля 2000 г./ Акад. аграрн. наук Респ. Беларусь; редкол. Ю. А. Гусев [и др.]. — Минск, 2000. — С. 35—43.
25. Дженкс, Ч. Новая парадигма в архитектуре / Ч. Дженкс // Проект International. — 2002. — № 5. — С. 98—112.
 26. Едике, Ю. История современной архитектуры / Ю. Едике; пер. Д. Аркиной; под ред. В. Калиша. — М.: Искусство, 1972. — 246 с.
 27. Заварихин, С. П. Советская архитектура, 1917 — середина 1950-х гг.: учеб. пособие / С. П. Заварихин; Ленингр. инж.-строит. ин-т, Каф. истории и теории архитектуры. — Л.: ЛИСИ, 1984. — 96 с.
 28. Залеская, Г. Л. Городская среда и производственные объекты Беларуси конца XVIII — начала XX века / Г. Л. Залеская // Вопросы планировки и застройки городов: материалы X Межд. науч.-практ. конф., Пенза, 29—30 мая 2003 г. / Пенз. гос. арх.-стр. акад.; под ред. Ю. В. Круглова, В. С. Глухова [и др.]. — Пенза, 2003. — С. 152—154.
 29. Залеская, Г. Огонь — мать и мачеха промышленной архитектуры / Г. Л. Залеская // Архитектура и строительство. — 2006. — № 6. — С. 42—45.
 30. Залеская, Г. Л. Становление архитектуры производственных объектов Беларуси / Г. Л. Залеская // Вестн. Белорус. акад. арх-ры. — 2003. — № 2. — С. 58—61.
 31. Залеская, Г. Л. «Фабричные строители» Беларуси конца XVIII—XIX веков / Г. Л. Залеская // Вестн. Белорус. акад. арх-ры. — 2004. — № 1. — С. 56—57.
 32. Залеская, Г. Л. Промышленное зодчество Беларуси конца XIX — начала XX века / Г. Л. Залеская // Вестн. Полацкага дзярж. ун-та. Сер. В. Прыкладныя навукі. — 2006. — № 3. — С. 59—62.
 33. Иванов Б. И. Проблема периодизации и некоторые особенности основных этапов развития технических наук: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 07.00.10 / Б. И. Иванов; АН СССР, Ин-т истории. — М., 1975. — 21 с.
 34. Иконников, А. В. Архитектура будущего — тенденции и прогнозы / А. В. Иконников // Архитектура и материалы будущего: материалы совещ. СА СССР, ноябрь 1982 г. / СА СССР; науч. ред. Д. П. Айрапетов. — М., 1983. — С. 44—52.
 35. История архитектуры Белоруссии: учебник для вузов: в 2 т. / В. А. Чантурия, А. А. Воинов; — 3-е изд. — Минск: Вышэйшая школа, 1985. — Т. 1: Дооктябрьский период / В. А. Чантурия. — 1985. — 295 с.; Т. 2: Советский период / А. А. Воинов. — 1987. — 299 с.
 36. История и современная техника строительного искусства / П. Ровальд [и др.]; пер. с нем.; под ред. В. В. Эвальда. — С.-Петербург: Типография Товарищества «Просвещение», 1901. — 693 с.
 37. Казаринова, В. И. Взаимосвязь архитектуры и строительной техники / В. И. Казаринова. — М.: Изд-во л-ры по стр-ву, 1964. — 174 с.

38. Каминер, Т. Кризис планирования и постфордистский город / Т. Каминер // Постфордизм: концепции, институты, практики / Под ред. М. С. Ильченко, В. С. Мартянова. — М.: Политическая энциклопедия, 2015. — С. 137—156.
39. Квитницкая Е. Д. Строительство Тизенгауза в Поставах // Архитектурное наследство. — 1961. — № 13. — С. 18—22.
40. Ким, Н. Н. Требования к конструкциям и материалам перспективного промышленного строительства / Н. Н. Ким // Архитектура и материалы будущего: материалы совещ. СА СССР, ноябрь 1982 г. / СА СССР; науч. ред. Д. П. Айрапетов. — М., 1983. — С. 41—44.
41. Китнер, И. С. Кирпичная архитектура / И. С. Китнер // Зодчий. — 1879. — № 12. — С. 139.
42. Ковалева, Н. Н. Основные тенденции развития промышленности Западных регионов Беларуси в конце XIX — начале XX века / Н. Н. Ковалева // Вестник Брестского государственного технического университета. — № 6. — 2012. — С. 50—53.
43. Кожар, Н. В. Архитектурная теория эпохи романтизма в Германии и развитие западноевропейского зодчества конца XVIII — первой половины XIX вв. / Н. В. Кожар. — Минск: Парадокс, 2000. — 260 с.
44. Козлов, Б. И. Возникновение технических наук: философско-методологический аспект: автореф. дис. ... д-ра филос. наук: 09.00.08 / Б. И. Козлов; АН СССР, Ин-т истории естествознания и техники. — М., 1990. — 47 с.
45. Колесникова, И. В. Социокультурный феномен предпринимательства в европейской традиции: автореф. дис. ... д-ра филос. наук: 24.00.01 / И. В. Колесникова; Акад. нар. хоз-ва при Правительстве Рос. Федерации. — М., 2003. — 40 с.
46. Красовский, А. К. Гражданская архитектура. Части зданий / Соч. Апполинария Красовского, проф. гражд. архитектуры в Ин-те Корпуса инженеров путей сообщ. и в Строит. училище Гл. упр. путей сообщ. и публич. зданий; С атласом черт. на 102 л. — СПб.: В типогр. Воен.-учеб. заведений, 1851. — 579 с.
47. Крисаченко, В. С. Философский анализ эволюционизма: автореф. дис. ... д-ра филос. наук: 09.00.08 / В. С. Крисаченко; АН УССР, Ин-т философии. — Киев, 1991. — 38 с.
48. Ле Корбюзье. Архитектура XX века: сборник / Ле Корбюзье; пер. с франц.; под ред. К. Г. Топуридзе. — 2-е изд. — М.: Прогресс, 1977. — 303 с.
49. Лежава, И. Г. Функция и структура формы в архитектуре: дис. ... д-ра архитектуры: 18.00.01 / И. Г. Лежава. — М., 1987. — 235 л.
50. Лисовский, Б. Вклад промышленного строительства в развитие архитектуры XIX—XX вв. / Б. Лисовский // Промышленная архитектура на рубеже XXI века: материалы XII совмест. Межд. симпозиума МСС МСА

- 19—21 октября 1983 г., Вена — Австрия. — М.: ВНИИС Госстроя СССР. 1986. — С. 37—51.
51. Литвиненко, В. А. Философские проблемы оптимизации технологического прогресса: дис ... канд. филос. наук: 09.00.08 / В. А. Литвиненко. — Минск, 1994. — 132 л.
52. Мартьянов, Постфордизм: научная теория или новейшая социальная утопия? / В. С. Мартьянов // Постфордизм: концепции, институты, практики / Под. ред. М. С. Ильченко, В. С. Мартьянова. — М.: Политическая энциклопедия, 2015. — С.52—79.
53. Мастера архитектуры об архитектуре / под общ. ред. А. В. Иконникова. — М.: Искусство, 1972. — 590 с.
54. Мастера советской архитектуры об архитектуре: в 2 т. / под общ. ред. М. Г. Бархина, А. В. Иконникова [и др.]. — М.: Искусство, 1975. — Т. 2: Советская архитектура / сост. М. Г. Бархин и Ю. С. Яралова. — М.: Искусство, 1975. — 584 с.
55. Меерович, М. Г. Фордизм и постфордизм. Альберт Кан и Эрнст Май: США и Германия в борьбе за советскую индустриализацию / М. Г. Меерович // Постфордизм: концепции, институты, практики / Под. ред. М.С.Ильченко, В. С. Мартьянова. — М.: Политическая энциклопедия, 2015. — С. 171—223.
56. Меерович, М. Г. Архитектурная типология как форма организации прикладных архитектурных знаний: автореф. дис. ... канд. архитектуры: 18.00.01 / М. Г. Меерович; Моск. архит. ин-т. — М., 1984. — 24 с.
57. Миронов, В. Б. Образование в истории цивилизации: эволюция и проблемы: автореф. дис. ... д-ра филос. наук: 17.00.08 / В. Б. Миронов; Науч. исслед. ин-т культуры. — М., 1992. — 93 с.
58. Морозова, Е. Б. Архитектура промышленных объектов: прошлое, настоящее и будущее / Е. Б. Морозова. — Минск: Технопринт, 2003. — 316 с.
59. Морозова, Е. Б. Эволюция промышленной архитектуры / Е. Б. Морозова. — Минск: БНТУ, 2006. — 240 с.
60. Морозова, Е. Б. Источник энергии как формообразующий фактор промышленной архитектуры / Е. Б. Морозова // Вопросы планировки и застройки городов: материалы XI Междунар. науч.-практ. конф., Пенза, 28—29 мая 2004 г. / Пенз. гос. ун-т арх-ры и стр-ва; под ред. Ю. В. Круглова, В. С. Глухова [и др.]. — Пенза, 2004. — С. 91—93.
61. Морозова, Е. Б. Архитектура промышленных зданий / Е. Б. Морозова, Г. Л. Залеская // Архітэктурна Беларусі: нарысы эвалюцыі ва ўсходнеславянскім і еўрапейскім кантэксце: у 4 т. — Мінск: Беларус. навука, 2006—2007. — Т. 3, кн. 1: Другая палова XVIII — першая палова XIX ст. / А. І. Лакотка [і інш.]; навук. рэд. А. І. Лакотка. — 2007. — С. 452—481.

62. Морозова, Е. Б. Промышленная архитектура Беларуси в контексте общемирового процесса развития / Е. Б. Морозова // Архитектура и строительные науки. — 2008. — № 1 (8). — С. 5—10.
63. Морозова, Е. Б. Становление промышленного зодчества Беларуси в контексте общемировой практики / Е. Б. Морозова // Развитие региональных архитектурно-художественных школ в контексте историко-культурных традиций: материалы Междунар. науч.-методич. конф., Казань, 5—8 декабря 2005 г. / Казан. гос. арх.-стр. ун-т; родкол.: Е. М. Удлер [и др.]. — Казань, 2005. — С. 66—67.
64. Морозова, Е. Б. Архитектура производственных построек Беларуси второй половины XIX — середины XX в.: становление и развитие / Е. Б. Морозова // Пытанні мастацтвазнаўства, этналогіі і фалькларыстыкі: у 2 ч.: матэрыялы рэсп. навук.-практ. канф. 24 лістапада 2005 г. / НАН Беларусі, Ін-т мастацтвазнаўства, этнаграфіі і фальклору імя К. Крапівы; нав. рэд. А. І. Лакотка [і інш.]. — Мінск, 2006. — Ч. 1. — С. 37—42.
65. Морозова, Е. Б. Промышленные постройки как объект профессиональной архитектурной деятельности / Е. Б. Морозова // Архитектурные традиции. Современные проблемы архитектуры и стратегия архитектурного образования: сб. науч. тр. / Белорус. нац. техн. ун-т, Архит. фак-т; редкол.: И. А. Иодо (гл. ред.), Е. С. Агранович-Пономарева [и др.]. — Минск, 2004. — Вып. 1. — С. 200—204.
66. Морозова, Е. Б. От промышленного поселения до технопарка: территориальные объекты промышленной архитектуры / Е. Б. Морозова. — Минск: БНТУ, 2014. — 208 с.
67. Морозова, Е. Б. Исторические закономерности развития промышленной архитектуры. / Е. Б. Морозова // Известия высших учебных заведений. Строительство. — 2007. — № 2. — С. 56—65.
68. Морозова, Е. Б. Общность процесса развития как закономерность исторической эволюции промышленной архитектуры / Е. Б. Морозова // Архитектура и строительные науки. — 2007. — № 1 (7). — С. 5—8.
69. Николаев, И. С. Профессия архитектора / И. С. Николаев. — М.: Стройиздат, 1984. — 384 с.
70. Николаев, И. С. Архитектурное образование / И. С. Николаев // БСЭ: в 30 т. — 3-е изд. — М., 1970—1978. — Т. 2. — С. 896—899.
71. Очерки истории строительной техники России XIX — начала XX веков / В. В. Большаков [и др.]; редкол.: Г. М. Людвиг (гл. ред.) [и др.]. — М.: Изд-ры по стр-ву, 1964. — 372 с.
72. Пракапович Л. Э. Становление и развитие фабрично-заводской промышленности в Беларуси в XIX в. : монография / Л. Э. Пракапович; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования «Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка». — Минск : БГПУ, 2010. — 155 с.

73. Пракапович, Л. Э. Фабрично-заводская промышленность в экономическом развитии Беларуси в 1861 — 1900 гг. / Л. Э. Пракапович // Европа: актуальные проблемы этнокультуры: материалы Междунар. науч.-теорет. конф., г. Минск, 22 апр. 2013 г. / Бел. Гос. Пед. Ун-т им. М. Танка; редкол. В. В. Тугай [и др.]. — Минск: БГПУ, 2013. — С. 206 — 208.
74. Проектирование, строительство и эксплуатация метизных цехов в СССР и за рубежом: обзор / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т стандартизации Госстроя СССР; сост.: Б. С. Истомин [и др.]. — М., 1986. — 60 с.
75. Птичникова, Г. А. Эволюция идей прагматизма в архитектуре Запада: на примере США и Швеции: автореф. дис. ... д-ра архитектуры: 18.00.01 / Г. А. Птичникова; Науч.-исслед. ин-т теории арх-ры и градостр-ва Рос. акад. арх.-строит. наук. — М., 2005. — 45 с.
76. Пунин, А. Л. Идеи «рациональной архитектуры» в теоретических воззрениях русских зодчих второй половины XIX — начала XX вв.: автореф. дис. ... канд. архитектуры: 18.00.01 / А. Л. Пунин; Ленингр. инж.-строит. ин-т; Ин-т живописи, скульптуры и архитектуры им. И. Е. Репина. — Л., 1966. — 28 с.
77. Развитие отраслей народного хозяйства Белоруссии: Ист.-геогр. очерки / Под ред. Бородиной В. П. и др. — Минск: Вышэйшая школа, 1978. — 191 с.
78. Раков, А. А. Трудовой потенциал Белорусской ССР в условиях интенсификации / А. А. Раков [и др.]; Акад. наук Белорус. ССР; Ин-т экономики; под ред. Я. А. Гольбина. — Минск: Наука и техника, 1988. — 190 с.
79. Рекитар, Я. А. Тенденции развития материальной базы архитектуры капиталистических стран // Архитектура и материалы будущего: материалы совещ. СА СССР, ноябрь 1982 г. / СА СССР; науч. ред. Д. П. Айрапетов. — М., 1983. — С. 58—71.
80. Репин, Ю. Г. Интегрированные архитектурные комплексы: типологические основы интеграции объектов среды обитания в условиях крупнейшего города: автореф. дис. ... д-ра архитектуры: 18.00.02 / Ю. Г. Репин; Центр. науч.-исслед. и проект. ин-т типового и эксперим. проектирования жилища. — М., 1992. — 47 с.
81. Рыкова, Е. Э. Эволюция средств композиции в архитектуре: на примере промышленного зодчества: дис. ... канд. архитектуры: 18.00.01 / Е. Э. Рыкова. — М., 1995. — 158 л.
82. Рябов, Н. Ф. Форма забвения. Опыт «прочтения» архитектурной формы / Н. Ф. Рябов // Развитие региональных архитектурно-художественных школ в контексте историко-культурных традиций: материалы Междунар. науч. конф., посвящ. тысячелетию Казани и 75-летию КГАСУ, Казань, 5—8 дек. 2005 г. / Казан. гос. арх.-стр. ун-т; редкол. Е. М. Удлер (пред.) [и др.]. — Казань, 2005. — Т. 1. — С. 91—94.
83. Смурова, Н. А. Влияние научно-технического прогресса и художественной культуры на развитие архитектуры России конца XIX — на-

- чала XX вв.: дис. ... канд. архитектуры: 18.00.01 / Н. А. Смурова. — М., 1987. — 155 л.
84. Субетто, А. И. Экобудущее и стратегия выживания мировой цивилизации / А. И. Субетто // Идеи Н. Д. Кондратьева и динамика общества на рубеже третьего тысячелетия: материалы II Междунар. Кондратьевской конф., Санкт-Петербург, 15—17 марта 1995 г. / Междунар. фонд Н. Д. Кондратьева, Ассоц. «Прогнозы и циклы», Ин-т экономики РАН; под ред. Ю. В. Яковца. — М.: МКФ, 1995. — С. 410—427.
 85. Титова, М. М. Зарубежный опыт организации промышленных территорий / М. М. Титова // Актуальные вопросы планировочной организации промышленных территорий: сб. науч. тр. / ЦНИИПромзданий; науч. ред. Е. С. Матвеев. — М., 1991. — С. 118—121.
 86. Тогусаков, О. А. Понятие предвидения и его методологическое значение для научного познания: автореф. дис. ... д-ра филос. наук: 09.00.08 / О. А. Тогусаков; АН Респ. Казахстан, Ин-т философии. — Алма-Ата, 1992. — 36 с.
 87. Труды IV съезда русских зодчих. — СПб., 1911. — С. 1—6.
 88. Уиттик, А. Европейская архитектура XX в. / А. Уиттик; пер. А. И. Венедиктова. — М.: Госстройиздат, 1960. — 283 с.
 89. Уиттик, А. Европейская архитектура XX в. Эра функционализма / А. Уиттик; пер. А. И. Венедиктова. — М.: Стройиздат, 1964. — 204 с.
 90. Фрезинская, Н. Р. Градостроительные аспекты развития науки: автореф. дис. ... д-ра архитектуры: 18.00.04 / Н. Р. Фрезинская; Центр. науч.-исслед. и проектн. ин-т по градостр.-ву. — М., 1993. — 49 с.
 91. Фремpton, К. Современная архитектура: критический взгляд на историю развития / К. Фремpton; пер. Е. А. Дубченко; под ред. В. Л. Хайта. — М.: Стройиздат, 1990. — 535 с.
 92. Хан-Магомедов, С. О. Константин Мельников / С. О. Хан-Магомедов. — М.: Стройиздат, 1990. — 296 с.
 93. Хан-Магомедов, С. О. Архитектура советского авангарда. Книга 1 / С. О. Хан-Магомедов. — М.: Стройиздат, 1996. — 709 с.
 94. Хорхот, А. Я. Архитектура и благоустройство промышленных предприятий / А. Я. Хорхот. — Киев: Изд. Акад. арх-ры Укр. ССР, 1953. — 347 с.
 95. Хромец, Ю. Н. Совершенствование объемно-планировочных и конструктивных решений промышленных зданий / Ю. Н. Хромец. — М.: Стройиздат, 1986. — 315 с.
 96. Цикин, В. А. Проблема перехода от абстрактного мышления к практике: на материалах дедуктивных наук: автореф. дис. ... д-ра филос. наук: 09.00.08 / В. А. Цикин; АН УССР; Ин-т философии. — Киев, 1990. — 32 с.
 97. Черкасов Г. Н. Влияние революции 1905 года на эволюцию промышленной архитектуры России (на примере Морозовских мануфактур) // Известия Вузов. Строительство. — 1998. — № 10. — С. 115—122.

98. Черкасов Г. Н. Промышленность — селитьба: эволюция градостроительных представлений // Известия Вузов. Строительство. — 1995. — № 3. — С. 102—111.
99. Черкасов, Г. Н. Энергия личности — прорыв в творчестве / Г. Н. Черкасов // Архитектура и строительство Москвы. — 1995. — № 6. — С. 11—17.
100. Черников, Я. Конструкция архитектурных и машинных форм / Я. Черников. — Л.: Издание Ленинградского общества архитекторов, 1931. — 232 с., 40 прил.
101. Черников, Я. Архитектурные фантазии: 101 композиция в красках / Я. Черников. — М.: Международная книга, 1933. — 102 с.
102. Чыкалау, Р. А. Тэхніка перыяду мануфактуры і станаўлення фабрычнай вытворчасці: 16—60-я гады 19 ст. / Р. А. Чыкалаў. — Мінск: Ратапрынт БДПУ, 1995. — 78 с.
103. Штиглиц, М. С. Промышленная архитектура Петербурга / М. С. Штиглиц. — СПб.: Журнал «Нева», 1996. — 132 с.
104. Штиглиц, М. С. Стилль в промышленной архитектуре Петербурга 1830—1930 гг. / М. С. Штиглиц // Феномен Петербурга: тр. Междунар. конф. 3—5 ноября 1999 г. / Всероссийский музей А. С. Пушкина; отв. ред. Ю. Н. Беспятых. — СПб., 2000. — С. 237—245.
105. Штиглиц, М. С. Промышленная архитектура Санкт-Петербурга XVIII — первой половины XX в.: историко-культурные проблемы: автореф. дис. ... д-ра архитектуры: 18.00.01 / М. С. Штиглиц; Санкт-Петербур. гос. архит.-стр. ун-т. — СПб., 2002. — 46 с.
106. Яковлев, А. А. Основы формирования архитектурно-пространственной среды промышленных предприятий в исторически сложившейся городской среде: на примере исторических городов Поволжья: дис. ... д-ра архитектуры: 18.00.02 / А. А. Яковлев. — М., 2000. — 221 л.
107. A report of the Mohawk-Hudson area survey. A selective recording survey of the industrial archeology of the Mohawk and Hudson river valleys in the Vicinity of the Troy, New York, June-September 1969 / Smithsonian Institution; edit. by R. M. Vogel. — Washington: Smithsonian Institution Press, 1973. — 210 p.
108. Ackermann, K. Geschossbauten fur gewerbe und industrie / K. Ackermann. — Stuttgart: Deutsche Verlags — Anstalt, 1993. — 245 p.
109. Ackermann, K. Industriebau / K. Ackermann. — Stuttgart: Deutsche Verlags — Anstalt, 1984. — 278 p.
110. Adam, J. Design and construction of industrial buildings: a positioning statement / J. Adam // Industrial buildings: a design manual / J. Adam, K. Hausmann, F. Juttner [etc.]; transl. by F. Greenwood; edit. by Ch. Rochow. — Basel: Birkhauser, 2004. — P. 21—25.
111. Allsopp, B. English architecture / B. Allsopp, U. Clark. — London: Oriel Press, 1979. — 128 p.

112. Aloi, G. *Architetture industriali contemporanee: in 2 vol.* / G. Aloi. — Milano: UlricoHoepli Editore, 1966. — Vol. 1. — 1966. — 306p.; Vol. 2. — 1966. — 314p.
113. Andrews, W. *Architecture, ambition and Americans: a history of American architecture, from the beginning to the present, telling the story of the outstanding buildings, the men who designed them and the people whom they were built* / W. Andrews. — NY: Harper & Brothers, 1955. — 135 p.
114. Angotti, T. *Metropolis 2000: planning, poverty and politics* / T. Angotti. — NY: Routledge, 1993. — 276 p., Clark, D. *Urban geography: at introductory guide* / D. Clark. — London: Croom Helm, 1982. — 231 p.
115. Babbage, C. *The economy of machinery and manufactures* / C. Babbage. — NY: New York University Press, 1989. — 280 p.
116. *Baltimore's cast-iron buildings and architectural ironwork: guide book* / edit. by J. D. Dilts, C. F. Black. — Centreville, Md.: Tidewater Publishers, 1991. — 101 p.
117. Banham, R. *Age of Masters. A personal view on modern architecture* / R. Banham. — NY, San Francisco, London: Harper & Row Publishers, 1962. — 170 p.
118. Banham, R. *A concrete Atlantis: U. S. industrial buildings and European modern architecture, 1900—1925* / R. Banham — Cambridge, Mass.: MIT Press, 1986. — 266 p.
119. Bergeron, L. *Industry, architecture, and engineering: American ingenuity, 1750—1950* / L. Bergeron, M. Maiullari-Pontois; transl. by J. M. Todd. — NY: Harry N. Abrams, Inc., 2000. — 287 p.
120. Biggs, L. *The Rational Factory: architecture, technology, and work in America's age of mass production* / L. Biggs. — Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1996. — 202 p.
121. Bradley, B. H. *The Works: the industrial architecture of the United States* / B. H. Bradley. — NY, Oxford: Oxford University Press, 1999. — 347 p.
122. Brockman, H. A. N. *British architect in industry, 1841—1940* / H. A. N. Brockman. — London: Allen & Unwin, 1974. — 186 p.
123. Clark, D. *Urban geography: at introductory guide* / D. Clark. — London: Croom Helm, 1982. — 231 p.
124. Collins, Peter. *Concrete: the vision of a new architecture; a study of Auguste Perret and his precursors* / Peter Collins. — NY: Horizon Press, 1959. — 307 p.
125. Collins, Paul. *British car factories from 1896: a complete historical, geographical, architectural and technological survey* / Paul Collins, M. Stratton. — Godmanstone, Dorset: Veloce Rub., 1993. — 269 p.
126. Condit, C. W. *American buildings. Materials and techniques from the first of the colonial settlement to the present. The Chicago history of American civilization* / C. W. Condit. — Chicago: University of Chicago Press, 1968. — 329 p.
127. De Witt, D. J. *Modern architecture in Europe: a guide to buildings since the Industrial Revolution* / D. J. De Witt, E. R. De Witt. — NY: E. P. Dutton, 1987. — 335 p.

128. Dorsey, J. R. *A guide to Baltimore architecture* / J. R. Dorsey. — Centreville, Md.: Tidewater Publishers, 1997. — 454 p.: ill, maps.
129. Drury, J. *Factories: planning, design and modernization* / J. Drury. — London: The Architectural Press, Nichols Publishing Company, 1981. — 305 p.
130. Eggen, A. P. *Steel, structure and architecture* / A. P. Eggen. — NY: Whitney Library of design, 1995. — 256 p.
131. Frampton, K. *Labor, work and architecture: collected essays on architecture and design* / K. Frampton. — NY: Rhaidon Press, 2002. — 352 p.
132. Frampton, K. *The disappearing factory: the Volvo experiment at Kalmar* / K. Frampton // *Architecture for People: exploration in a new human environment*; edit. by B. Mikkelides. — London: Studio Vista, 1980. — P. 149—161.
133. Garner, J. S. *The company town: architecture and society in the early industrial age* / J. S. Garner. — NY, Oxford: Oxford University Press, 1992. — 245 p.
134. Giles, C. *Yorkshire textile mills: the buildings of the Yorkshire textile industry, 1770—1930* / C. Giles. — London: HMSO, 1992. — 274 p.
135. Girouard, M. *The English town: a history of urban life* / M. Girouard. — New Haven: Yale University Press, 1990. — 330 p.
136. Harris, D. J. B. *Towards a green architecture* / D. J. B. Harris, N. Grimshaw. & Partners // *Industriebau: Europe, Japan, USA*; edit. by D. Sommer. — Basel: Birkhauser, 1991. — P. 204—209.
137. Hart, J. F. *Our changing cities* / J. F. Hart. — Baltimore: Blt. Press, 1991. — 261 p.
138. Henn, W. *Optical environment protection — the task and duty of the architect* / W. Henn // *Aspects on industrial architecture and engineering: col. papers* / International Council for Building Research, Studies and Documentation; International Union of Architects. — Helsinki: The Building Book Ltd., 1989. — P. 25—27.
139. Howland, R. H. *The architecture of Baltimore, a pictorial history* / R. H. Howland, E. P. Spencer. — Baltimore: John Hopkins Press, 1953. — 149 p.
140. *Industrial architecture in Europe* / edit. by H. C. Schulitz. — Braunschweig: Quadrato Verlag, 1986. — 119 p.
141. Ito, T. *Turnkey base constructing* / T. Ito. // *Industriebau: Europe, Japan, USA*; edit. by D. Sommer. — Basel: Birkhauser, 1991. — P. 222—231.
142. Івлева, В. *Пам'ятки індустріального розвитку Києва кінця XIX — першої XX століття* / В. Івлева. — К.: Прес-КІТ, 2008. — 248 с.
143. Jefferies, M. *Politics and culture in Wilhelmine Germany: the case of industrial architecture* / M. Jefferies. — Oxford, Washington, D. C., USA: Berg Publishers, 1995. — 318 p.
144. Jones, E. *Industrial architecture in Britain: 1750—1939* / J. Edgar. — NY: Facts on File, 1985. — 239 p.
145. Juttner, F. *History of industrial buildings* / F. Juttner // *Industrial buildings: a design manual* / J. Adam, K. Hausmann, F. Juttner [etc.]; transl. by F. Greenwood; edit. by Ch. Rochow. — Basel: Birkhauser, 2004. — P. 11—15.

146. Kim, N. On some problem of industrial architecture in the USSR/ N. Kim // Aspects on industrial architecture and engineering: col. papers / International Council for Building Research, Studies and Documentation; International Union of Architects. — Helsinki: The Building Book Ltd., 1989. — P. 59—62.
147. Kostof, S. A history of architecture / S. Kostof. — NY, Oxford: Oxford University Press. — 1995. — 599 p.
148. Krufft, H. -V. A history of architectural theory: from Vitruvius to the present / H. -V. Krufft. — London: Zwemmer; New York: Princeton Architectural Press, 1994. — 706 p.
149. Le Corbusier. Towards a new architecture / Le Corbusier; transl. from 13-th French edition; introduct. by F. Etchells. — NY: Payson & Clarke Ltd., 1927. — 289 p.
150. Lemoine, B. La France du XIX siecle / B. Lemoine. — Paris: La Martiniere, 1993. — 197 p.
151. Lemoine, B. Architecture in France, 1800—1900 / B. Lemoine; transl. by A. Bonfante-Warren. — NY: Harry N. Abrams, 1998. — 200 p.
152. Lisowski, B. The map of industrial architecture — a systematic approach / B. Lisowski // Aspects on industrial architecture and engineering/ International Council for Building Research, Studies and Documentation; International Union of Architects. — Helsinki: The Building Book Ltd., 1989. — P. 29—49.
153. Macfarlane, J. J. Manufacturing in Philadelphia, 1683—1912, with photographs of some of the leading industrial establishments / J. J. Macfarlane. — Philadelphia: Philadelphia Commercial Museum, 1912. — 101p.: ill.
154. Miller, N. Boston architecture 1975—1990 / N. Miller, K. Morgan. — Munich: Prestel Verlag, 1990. — 248 p.
155. Morozova, Y. City industrial area development: basic milestones of the world evolution / Y. Morozova. — Probleme actuale ale urbanismului si amenajarii teritoriului: culegere de articole conferinta tehnico-stiintifica internationala, Chisinau, 30 septembrie — 1 octombrie 2004; editie V.Lungu. — Chisinau, 2004 r. — Vol.1. — C. 53—58.
156. Morrone, F. The architectural guidebook to New York City / F. Morrone, photogr. by J. Iaska. — Salt Lake City: Gibbs Smith, 1994. — 390 p., ill., maps.
157. Morrone, F. An architectural guidebook to Philadelphia / F. Morrone. — Layton, Utah: Gibbs Smith, 1999. — 288 p.
158. Norberg-Schulz, C. Znaczenie w architekture Zachodu / C. Norberg-Schulz. — Warszawa: Murator, 1999. — 238 p.
159. Philadelphia architecture: a guide to the city / Foundation for Architecture by Group for Environmental Education; edit. by J. A. Gallery. — Cambridge, Mass.; London, England: MIT Press, 1984. — 176 p.
160. Peters, T. F. Building the nineteenth century / T. F. Peters. — Cambridge: MIT Press, 1966. — 535 p.

161. Pevsner, N. A history of building types / N. Pevsner. — London: Thames and Hudson, 1976. — 352 p.
162. Poelzig, H. Report in «Verhandlungsbericht» of the second annual conference / H. Poelzig. — Frankfurt, 1909. — 26 p.
163. Reps, J. W. The making of urban America: city planning in the United States / J. W. Reps. — New Jersey: Princeton University Press, 1965. — 574 p.
164. Richards, J. M. The functional tradition in early industrial buildings / J. M. Richards. — London: Architectural Press, 1958. — 200 p.
165. Richards, C. Multi-story buildings for industry and trade / C. Richards // Industrial buildings: a design manual / J. Adam, K. Hausmann, F. Juttner; transl. F. Greenwood; edit. by Ch. Rochow. — Basel: Birkhauser, 2004. — P. 27—29.
166. Roisecco, G. L'architettura del ferro: la Francia 1715—1914 / G. Roisecco, R. Jodice, V. Vannelli. — Rome: Bulzoni, 1973. — 583 p.: ill.
167. Shivers, F. R. Walking in Baltimore: an intimate guide to the old city / F. R. Shivers. — Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1995. — 316 p.
168. Smith, A. The wealth of nations / A. Smith; introduct. by D. D. Raphael. — NY: Knopf, 1991. — 620 p.
169. Snowdon, J. J. Great West road style / J. J. Snowdon, R. W. Platts // Architectural review. — 1974. — # 929. — P. 21—27.
170. Szparkowski, Z. Architektura współczesnej fabryki / Z. Szparkowski. — Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1999. — 220 s.
171. Spengler, O. Der mensch und technik: Beitrag 24 einer philosophie des lebens / O. Spengler. — Munchen: Beck, 1931. — 88 s.
172. Siegel, G. Structure and form in modern architecture / G. Siegel. — Huntington, NY: Robert E. Krieger Publishing Company, 1975. — 38 p.
173. Skinner, J. S. Form and fancy: factories and factory buildings by Wallis, Gilbert & Partners, 1916—1939 / J. S. Skinner. — Liverpool: Liverpool University Press, 1997. — 317 p.
174. Stevick, P. Imaging Philadelphia: travelers' views of the city from 1800 to the present / P. Stevick. — Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1996. — 204 p.
175. The forms and functions of twentieth century architecture: in 4 vol. / Columbia University; edit. by H. Talbot. — NY: Columbia University Press, 1952. — 4th vol.
176. The legacy of Albert Kahn / Edit. by W. Hawkins Ferry; with the essay by Walter B. Sanders. — Detroit: Wayne State University Press, 1987. — 183 p.
177. Teitelman, E. Architecture in Philadelphia / E. Teitelman. — Cambridge, Mass.: MIT Press, 1974. — 284 p.
178. Tracy N. Remaking the Rust Belt: The Postindustrial Transformation of North America (American Business, Politics, and Society) / N. Tracy. — Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 2016. — 270 p.
179. Ure, A. Philosophy of manufactures; or, An exposition of the scientific, moral, and commercial economy of the factory system of Great Britain / A. Ure. — 3rd edition. — NY: B. Franklin, 1969. — 766 p.

180. Venturi, R. Learning from Las Vegas / R. Venturi. — Cambridge, Mass.: MIT Press, 1972. — 188 p.
181. Waesche, J. F. The official guidebook to Baltimore / J. F. Waesche. — Baltimore, MD: Read Pub. Group, 1986. — 72 p.
182. Watkin, D. A History of western architecture / D. Watkin — London: Laurence King Publishing, 1992. — 661 p.
183. Wild, F. Factories / F. Wild. — NY: Van Nostrand Reinhold Co. — 1972. — 136 p.
184. Wilhelm, K. Walter Gropius, Industrie architekt / K. Wilhelm. — Braunschweig: F. Vieweg, 1983. — 314 p.
185. Wilkinson, C. J. Supersheds: the architecture of long-span, large volume buildings / C. J. Wilkinson. — Oxford, Boston: Butterworth Architecture, 1996. — 157 p.
186. Winter, J. A. Industrial architecture: a survey of factory building / J. A. Winter. — London: Studio Vista, 1970. — 128 p.

Архивные источники

187. Архитектурный бетон // Библиотека архитектуры и изящных искусств колумбийского университета. — Фонд 4 (1938): 8.
188. Биографическая история промышленников и бизнесменов Род-Айленда в начале XX столетия // Музей и библиотека Хаглей. — Фонд «История производства». — С. 14—37.
189. Бовт, И. И. Архитектура промышленных предприятий, их комплексов, зданий и сооружений // Белорусский государственный архив научно-технической документации (БГАНТД). — Фонд 249. — Оп. 1. — Д. 58.
190. Гараж на 20 автомобилей, Глававтотранс, 1932 г. // Государственный архив Минской области. — Фонд 351. — Оп. 2. — Д. 55.
191. Гарады Беларусі на старых паштоўках: Альбом // Аўт. текст. і укладальнік В. М. Целеш. — Мн: Беларусь, 1998. — 252 с.
192. Завод автоматических агрегатов в г. Гродно // Архив УП БЕЛПРОМ-ПРОЕКТ. — Фонд 68015. — Оп. 438 — 441. — Д. 1—4. — 1525 кадр. — (микрофильм).
193. Завод сельскохозяйственных машин в г. Лида // Архив УП БЕЛПРОМ-ПРОЕКТ. — Фонд 60170. — Оп. 103. — Д. 1. — 214 кадр. — (микрофильм).
194. Интервью с Вайбелом в Хайлэнд Парке 23 июля 1926 г. // Архивы Форда. — Фонд 96. — Оп. 14. — С. 1—8.
195. Каталог компании Берлин Айрон Бридж // Архив Смитсоньевского научного общества. — Фонд компании Berlin Iron Bridge. — Д. 1.
196. Кто есть кто в архитектуре // Королевский институт британских архитекторов (RIBA). — Биографический фонд.

197. Мосты и гидротехнические устройства // Архив Вроцлавского отделения общества индустриальной археологии. — Фонд «Мосты». — Д. 18—19. — С. 1—17., Стрoения, здания и устройства по укреплению берегов // Архив Вроцлавского отделения общества индустриальной археологии. — Фонд «Водная инженерия». — Л. 35—49.
198. Отчет департамента сборочных операций за 1914—15 гг., 11 августа 1915 г. // Архивы Форда. — Фонд 9.1. — Оп.122. — 38 с.
199. Планы, датируемые 1833 г. // Справочная Библиотека Бирмингема (BRL). — Коллекция Бултoна и Уатта. — Portfolio. — №152, №508.
200. Пивоваренный завод «Беларусь» в г. Минске // Центральный государственный архив научно-технической документации Республики Беларусь. — Фонд 738. — Оп. 1. — Ед. хр. 50. — Л. 95—98.
201. Проект комплекса мануфактур в Лососне под Гродно, 1780 г. // Архив кафедры польской архитектуры Политехники Варшавской. — № V—III—44.
202. Проект реконструкции главного корпуса завода «Красная Заря» в г. Минске, 1926 г. // Национальный архив Республики Беларусь (НАРБ). — Фонд 31. — Оп. 1. — Ед. хр. 898. — Л.1—11.
203. Проект строительства кожевенного завода в г. Минске, 1926 г. // Национальный архив Республики Беларусь (НАРБ). — Фонд 31. — Оп. 1. — Ед. хр. 901. — Л. 2—21.
204. Промышленность Восточной Белоруссии // Национальная библиотека Украины им. В. Вернадского. — Картографический отдел. — №97.9.
205. Станкостроительный завод им. Кирова в г. Минске // Архив УП БЕЛПРОМПРОЕКТ. — Фонд 64085. — Оп. 175. — Д. 1. — 126 кадр. — (микрофильм).
206. Труболитейный завод в г. Могилеве // Центральный государственный архив научно-технической документации Республики Беларусь. — Фонд 738. — Оп. 1. — Ед. хр. 38. — Л. 3.
207. Фотоснимки и негативы предприятий и зданий Белоруссии, 1940 г. // Национальный архив Республики Беларусь (НАРБ). Фонд 4. — Оп. 21. — Ед. хр. 107—2178 .
208. Этажи и планы 1784 г. // Справочная Библиотека Бирмингема (BRL). — Коллекция Бултoна и Уатта. — Portfolio. — №3.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава 1. XVIII — начало XIX в.	
Появление и формирование	7
1.1 Условия появления	7
1.2 Факторы формирования	17
1.3 Архитектурно-пространственная организация	33
1.4 Категория художественного	48
Глава 2. XIX — первая половина XX в.	
Становление и расцвет	63
2.1 Технические и технологические факторы формообразования	63
2.2 «Человеческая машина» в производстве	77
2.3 Приоритетный тип	86
2.4 Новая стилистика	112
Глава 3. Конец XX в.	
Стагнация и трансформация	139
3.1 Типологическое постоянство	139
3.2 Архитектура промышленного здания в контексте города	169
3.3 Прогнозы и поиски новых форм	184

Глава 4. XXI в.	
Направления развития	203
4.1 Исторические закономерности развития и условия их реализации	203
4.2 Современные тенденции развития	225
4.3 Промышленное здание в практике Беларуси.	250
Заключение	283
Список использованных источников	286



*Морозова Елена Борисовна,
доктор архитектуры, профессор,
заведующая кафедрой «Архитектура производственных объектов
и архитектурные конструкции» Белорусского национального
технического университета,
автор 170 научных и учебно-методических публикаций,
в том числе пяти монографий,
посвященных промышленной архитектуре,
член Союза архитекторов Республики Беларусь*

Научное издание

МОРОЗОВА Елена Борисовна

**ПРОМЫШЛЕННОЕ ЗДАНИЕ
В ИСТОРИИ АРХИТЕКТУРЫ**

На обложке – фабричная застройка Манчестера, рисунок К. Ф. Шинкеля, 1826 г.

Подписано в печать 05.12.2017. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 17,67. Уч.-изд. л. 13,82. Тираж 100. Заказ 995.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/173 от 12.02.2014. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.