

А.Г. Конюков, А.С. Москаева

**РАЗВИТИЕ
АРХИТЕКТУРНОЙ ТИПОЛОГИИ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ
(на примерах трикотажных фабрик)**

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего и профессионального образования
«Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

А.Г. Конюков, А.С. Москаева

РАЗВИТИЕ
АРХИТЕКТУРНОЙ ТИПОЛОГИИ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ
(на примерах трикотажных фабрик)

Нижний Новгород
ННГАСУ
2014

УДК 725.42:677

Рецензенты:

Генералов В.П. – канд. архитектуры, Советник РААСН
Самарский государственный архитектурно-строительный университет

Даняев Н.Я. – генеральный директор
Общество с ограниченной ответственностью «Волговятагропромпроект»

Конюков, А.Г. Развитие архитектурной типологии производственных зданий
(на примерах трикотажных фабрик) [текст] : монография / А.Г. Конюков,
А.С. Москаева, Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород :
ННГАСУ, 2014

В монографии освещены основные направления дальнейшего развития архитектурной типологии производственных зданий на примерах трикотажной отрасли лёгкой промышленности. Предложена комбинаторная методика многовариантной компоновки производственных зданий из номенклатуры заранее разработанных функциональных фрагментов. Представлен алгоритм создания технической документации для строительства по методу «свободного проектирования», сформулированы постановочные вопросы для дальнейшей работы по совершенствованию «открытой системы» архитектурной унификации производственных объектов.

105 с., табл.9, ил. 20, литература: 63 назв.

Иллюстративные материалы выполнены Е.Г. Архиповой, А.С. Москаевой и О.С. Семёновой.

Нормативные материалы приведены по состоянию на 01.04.2014.

ISBN

© Конюков А.Г., 2014
© Москаева А.С., 2014
© ННГАСУ, 2014

ВВЕДЕНИЕ

Интерес к промышленной архитектуре вызван серьёзными социально-экономическими изменениями в обществе. Время с начала XXI столетия в России характеризуется цивилизованным переходом к рыночным отношениям в строительстве и необходимостью «второй индустриализации» отечественной промышленности на инновационной технологической основе.

Ускоренное и устойчивое развитие отечественных производств сегодня нельзя решать без системной взаимосвязи проблем архитектурной типологии промышленных предприятий с дальнейшим совершенствованием методов их проектирования и строительства на обновлённых архитектурно-строительных принципах.

Архитектура производственных зданий трикотажных фабрик имеет сходные функционально-технические признаки с предприятиями ряда отраслей промышленности. Благодаря этому обстоятельству предложенные в монографии принципы построения производственных зданий нового поколения могут использоваться в межотраслевом масштабе для создания универсальных производственных структур.

На основе обобщения проведённых авторами научно-практических и экспериментальных работ предложены новые архитектурно-строительные принципы унификации производственных зданий для качественно иных социально-экономических условий, подготовлен и апробирован проектный алгоритм комбинаторного агрегирования производственных структур из заранее разработанных объёмно-пространственных функциональных фрагментов.

В монографию включены результаты системного анализа более 150 объектов трикотажной отрасли, включая зарубежные.

В 2009 году утверждена краткосрочная Стратегия развития лёгкой промышленности России на период до 2020 года (далее – Стратегия), которая предусматривает комплексную модернизацию лёгкой промышленности в связи с переходом на новую технологическую базу. Согласно Стратегии, доля россий-

ской продукции на внутреннем рынке на расчётный период должна существенно увеличиться и большинство товаров должны иметь инновационный характер. Обновление выпускаемой трикотажной продукции происходит с циклическостью от 3 до 7 лет и даже чаще [1]. Доля выпускаемых трикотажных изделий в структуре товарного выпуска продукции лёгкой промышленности составляет, по данным Б.Р. Овакимян, около 7 % [2]. В таблице 1 приведены сведения по прогнозируемому увеличению выпуска основных видов трикотажных изделий на период до 2020 года [2].

Таблица 1 Увеличение производства основных видов трикотажных изделий на краткосрочную перспективу до 2020 года

Вид продукции	2008 г. (отчёт)	Прогноз выпуска продукции		
		2015 г.	2016 г.	2020 г.
Чулочно-носочные изделия, млн пар в год.....	314	490,9	581,7	925,4
Трикотажные изделия, млн штук изделий в год.....	119	173,4	210,3	424,6

На практике модернизация трикотажных фабрик осуществляется путём технического перевооружения или реконструкции действующих предприятий, а прирост мощностей, как правило, достигается их расширением. Поэтому можно прогнозировать, что реализация Стратегии потребует увеличения объёмов реконструктивных работ с возведением производственных объектов для увеличения выпуска и расширения ассортимента трикотажной продукции.

В разное время исследованию проблем модернизации действующих предприятий и вопросам создания производственных зданий, в том числе для лёгкой промышленности, были посвящены труды многих отечественных и зарубежных специалистов: Н.Н. Кима, А.А. Дубсона, С.Н. Булгакова, Л.Б. Кологривовой, В.М. Лёвочкина, А.М. Манькина, Л.Н. Сухининой (все ЦНИИпромзданий Госстроя СССР), И.С. Николаева, А.А. Хрусталёва, В.А. Новикова (все МАрхИ), А.Я. Абезгуза и Б.П. Каплана (ГПИ-1 Минлегпрома СССР), Р.Н. Ликишвили (ГПИ-7 Минлегпрома СССР), Э.И. Исаева (ГПИ-8 Минлегпрома

СССР), А.Г. Конюкова (ГПИ-13 Минлегпрома СССР), К. Костова (Болгария) и других.

В массовом строительстве трикотажных предприятий с середины 50-х годов прошлого столетия широко применяются унифицированные линейные и пространственные габаритные схемы производственных зданий, разработанные в течение 1959–1961 годов. В 60–70 годы прошлого столетия на базе сложившейся системы унификации установлено ограниченное число пролётов, высот зданий, шагов колонн и объёмно-планировочных ячеек, на основании которых в трикотажной отрасли сформировалась система типового проектирования, ориентированная на полносборное строительство. Н.Н. Ким в своей работе [3] отметил, что в целом система типового проектирования с фиксированными параметрами зданий обеспечила высокую эффективность капитального строительства в СССР, облегчила труд проектировщиков и способствовала повышению качества проектирования.

Принцип создания типовых проектов со строго фиксированными параметрами получил определение «закрытая система унификации».

Однако проектно-строительная практика показала, что применение типовых проектов при их «привязке» к конкретным условиям строительства было сопряжено с большими изменениями, сопоставимыми с индивидуальным проектированием. Поэтому ЦНИИпромзданий и отраслевые проектные институты в 80-е годы выполнили ряд поисковых работ по совершенствованию архитектуры промышленных предприятий и созданию предпосылок к переходу к «открытой системе унификации», ориентированной на многовариантное формирование производственных зданий из заранее разработанных объёмно-пространственных функциональных фрагментов.

А.Я. Абезгуж (ГПИ-1, Москва) разработал новый тип двухэтажного производственного здания «широкой застройки» для прядильно-ткацких фабрик вместо типовых одноэтажных бесфонарных зданий [4, с.206]. Р.Н. Ликишвили (ГПИ-7, Москва) создала проект унифицированного здания-модуля для швейных фабрик [3, с.235]. А.М. Манькин, Р.И. Рабинович, А.А. Болтухов (все

ЦНИИпромзданий), А.Л. Левитин (ГПИ-5, Киев), Э.И. Исаев (ГПИ-8, Калуга) и другие разработали коробчатые настилы для перекрытий и покрытий зданий текстильной промышленности, которые совместили несущие, ограждающие и коммуникационные функции [5]. Л.Н. Сухина (ЦНИИпромзданий, Москва) своё диссертационное исследование посвятила проблемам совершенствования архитектурной организации реконструируемых текстильных предприятий на примерах Ивановского региона [6]. Она же в работе [7] рассмотрела особенности размещения и объёмно-пространственной организации малых предприятий лёгкой промышленности. А.Г. Конюков предложил компоновку трикотажных фабрик из автономных строительного-технологических модулей и совместно с ЦНИИпромзданий разработал экспериментальный проект «Унифицированное производственное здание трикотажной фабрики из автономных строительного-технологических модулей» [8 и 9].

Исследования выше перечисленных авторов приходятся на 70–80-е годы прошлого века, когда были сформированы основные типы производственных зданий текстильных и трикотажных фабрик и определены направления дальнейшего развития архитектурной типологии промышленных предприятий. Однако в связи с известными событиями 90-х годов поисковые и экспериментальные работы в области архитектурной унификации производственных зданий лёгкой промышленности были прекращены.

В работах [10 и 11] отмечено, что актуальным является поиск научно обоснованных принципов формирования современных производственных зданий и совершенствование методов их проектирования, а также определение оптимальных направлений реконструкции и технического перевооружения действующих предприятий.

ГЛАВА 1 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗДАНИЯ ТРИКОТАЖНЫХ ФАБРИК

1.1 Общие сведения о трикотажном производстве

1.1.1 Трикотажное производство в сравнении с прядением и ткачеством является молодой отраслью лёгкой промышленности. Первые шаги трикотажная промышленность в России делает во второй половине XIX века. К 1913 году трикотажная отрасль была представлена множественными кустарными производствами и 22 фабричными предприятиями. В начальный период первой мировой войны производство трикотажных изделий выросло почти в четыре раза благодаря крупным заказам для армии. В дальнейшем империалистическая и гражданская войны привели трикотажные фабрики в упадок. После окончания гражданской войны трикотажное производство достигло своего довоенного уровня, а к концу восстановительного периода выросло почти в шесть раз [12 и 13]. Во время довоенных пятилеток трикотажная промышленность получила стремительное развитие. Было построено и расширено много крупных трикотажных фабрик: имени Дзержинского в городе Ивантеевке (Московская область), имени Розы Люксембург в Киеве, Тушинская чулочная фабрика в Москве, трикотажно-чулочная фабрика «Красное знамя» на новой площадке в Ленинграде и другие. В это время были существенно усовершенствованы техника и технология трикотажного производства [12].

Великая Отечественная война нанесла огромный ущерб народному хозяйству СССР. Почти половина трикотажных предприятий оказались на временно оккупированной территории, на остальных резко сократился ассортимент выпускаемой гражданской продукции, большая часть трикотажных изделий предназначалась для нужд обороны страны [13].

После войны была проведена грандиозная работа по конверсии, восстановлению и реконструкции трикотажных предприятий. С каждым годом расширялся ассортимент, повышалось качество трикотажных изделий [13], во всех

бывших республиках Советского Союза были организованы трикотажные производства, и общее количество трикотажных фабрик составило более 500 [12].

Однако в начале 90-х годов произошёл резкий спад отечественного трикотажного производства, вызванный изменениями в политическом и экономическом устройстве страны и разрывом производственных связей между предприятиями, расположенными в бывших союзных республиках. Но, как отмечено в работе [12], уже со второй половины 90-х годов в России намечается рост производства трикотажных изделий.

1.1.2 В.Н. Бабич в своей работе [14] отмечает, что системная иерархия производственного образования отражается в упорядоченности отдельных подсистем, связанных между собой определёнными отношениями.

Иерархическая структура трикотажных фабрик представляет собой совокупность подсистем, образующих трёхуровневую систему современных трикотажных предприятий, которая приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Иерархическая структура трикотажной фабрики

1.1.3 По назначению различают чулочный, верхний, бельевой, платочно-шарфовый и другие виды трикотажных изделий [15], и структура трикотажной фабрики формируется в соответствии с технологическими потребностями, отвечающими целевому назначению производства. На трикотажном предприятии производятся следующие операции: вязание, крашение и отделка, раскрой и пошив изделий, их сортировка и упаковка. Вязание осуществляется в вязальных цехах; в красильно-отделочных цехах производятся крашение и отделка; а в швейных цехах выполняются операции по соединению краёв и деталей изделий в последовательности, приведённой на рисунке 2.

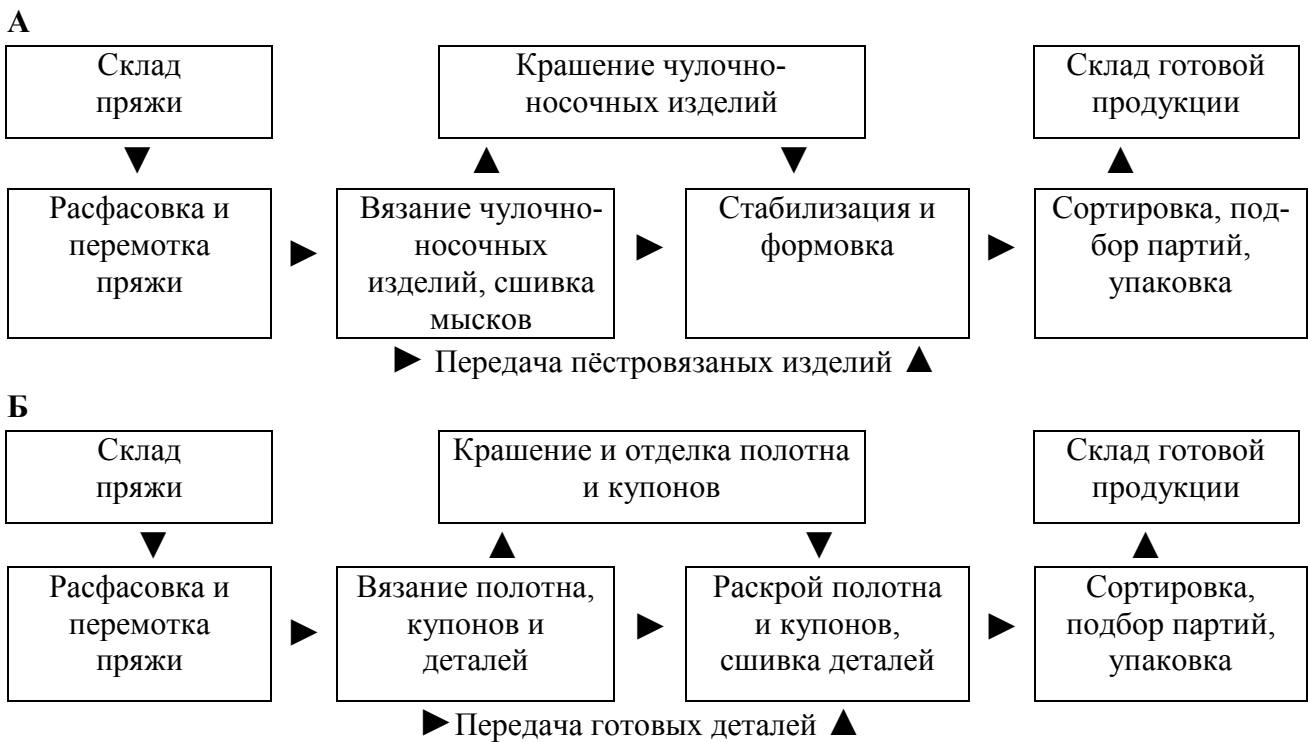


Рисунок 2 – Последовательность изготовления трикотажных изделий:
 А – чулочно-носочные изделия; Б – верхний и бельевой трикотаж

1.1.4 Форма труда в трикотажных производствах своеобразная: вязальщицы находятся в непрерывном движении и за смену могут проходить более 10 км. Рабочими местами вязальщиц являются проходы между оборудованием. Работа заключается в наблюдении за нитями на вязальных станках. В то же время в швейных и красильно-отделочных производствах персонал имеет постоянные рабочие места или отдельные производственные пункты [16].

В вязальных цехах практикуется непрерывная организация труда с многостаночным обслуживанием. В швейных цехах рабочие места связаны общим пульсирующим конвейером, обеспечивающим непрерывный технологический процесс. В красильно-отделочных цехах технологические процессы характеризуются прерывным процессом, связанным с необходимостью передачи предметов труда через точно заданный ритм, что обусловлено спецификой крашения и отделки изделий со строго фиксированными временными параметрами операций. Организация рабочих мест в основных производствах трикотажных фабрик приведена на рисунке 3.

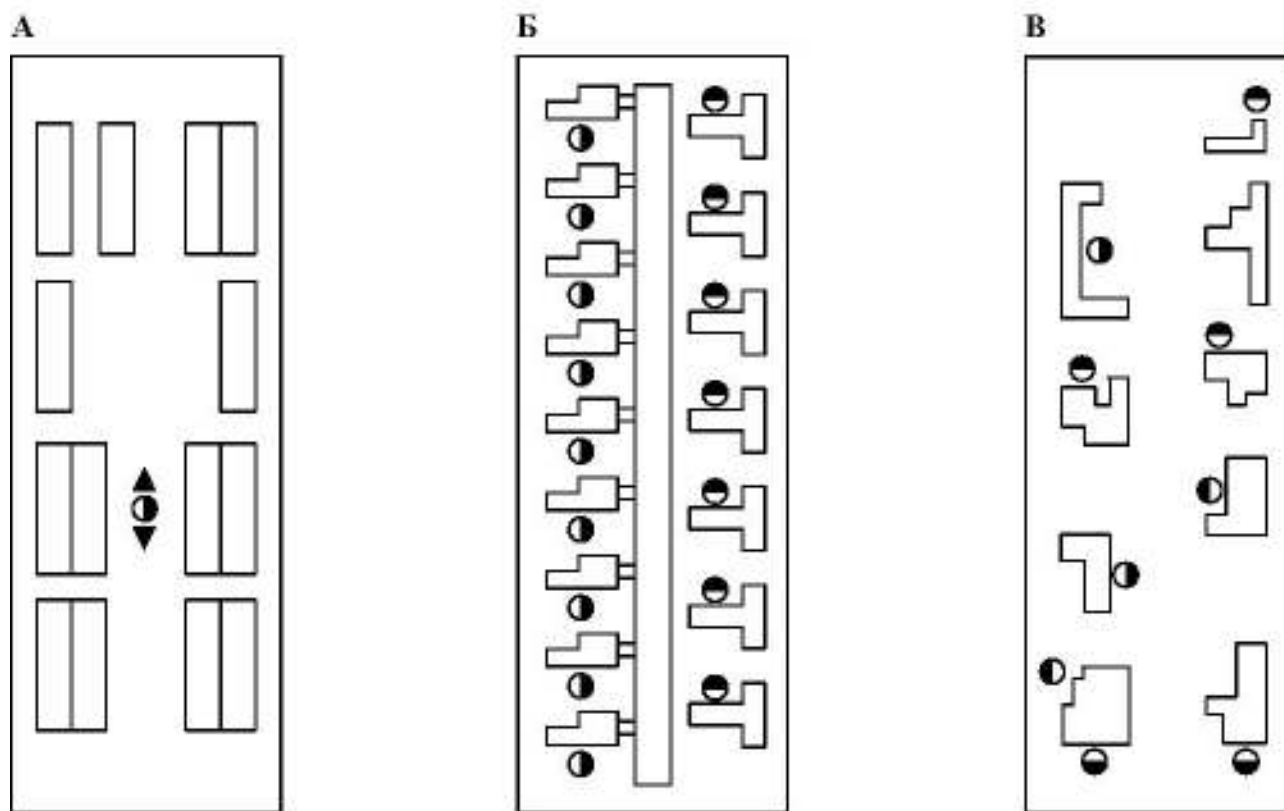


Рисунок 3 – Примеры организации рабочих мест:

А – вязальный цех; Б – швейный цех; В – красильно-отделочный цех

1.1.5 Пространственная организация производственных потоков может развиваться в одноэтажных зданиях горизонтально и вертикально в двух- и многоэтажных зданиях.

В одноэтажных зданиях организация технологических процессов осуществляется по линейной или П-образной схемам. В двух- и многоэтажных зданиях на первых этажах размещают красильно-отделочные производства, в верхних этажах располагают вязальные и швейные цеха. Схемы организации производственных потоков приведены на рисунке 4.

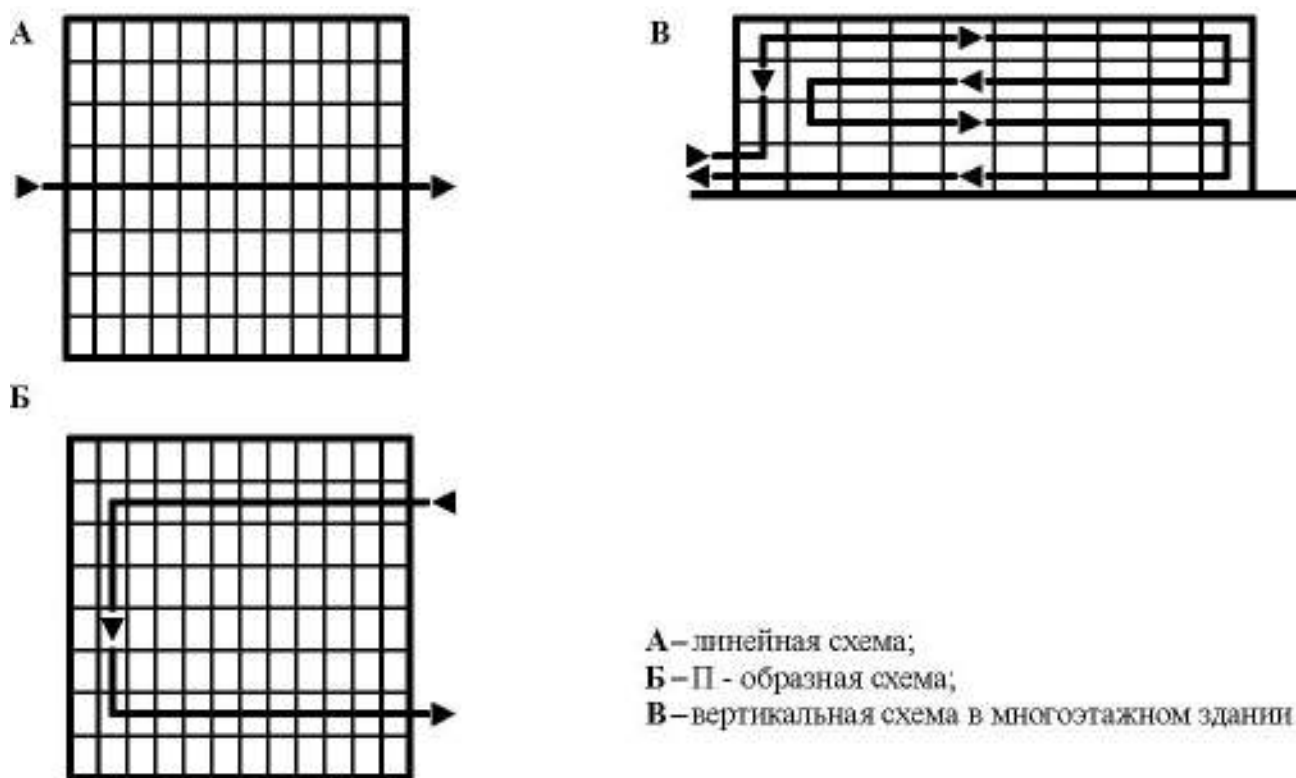


Рисунок 4 – Развёртывание технологических потоков в производственных зданиях различной этажности

1.1.6 По результатам статистического анализа проектных решений и натурных исследований установлены основные показатели для определения параметрических характеристик в виде укрупнённых соотношений рабочих площадей различного функционального назначения по фабрике в целом и основным производственным помещениям третьего иерархического уровня.

Средние соотношения указанных помещений на единицу мощности приведены в приложении А, из которого следует, что удельный вес основных производств в общей структуре предприятия составляет около 60–70 %, а с учётом

помещений для энергоклиматических установок и транспортных узлов достигает 85–88 % от суммарных рабочих площадей по фабрике.

Новейшее вентиляционное оборудование и современные центральные кондиционеры в сравнении с традиционным оборудованием конца XX столетия характеризуются более экономичным энергопотреблением, уменьшением габаритов и возможностью открытого размещения на территории фабрики или на кровлях производственных корпусов [17].

Вместе с этим необходимо отметить, что внедрение инновационных технологий прогнозирует сокращение расходов рабочих площадей на единицу мощности по всему ассортименту трикотажной продукции.

Удельный расход рабочей площади на единицу технологического оборудования выражает технический уровень объёмно-планировочного решения и во многом зависит от сеток колонн в основных производствах. На трикотажных фабриках вязальное производство занимает доминирующее положение при назначении параметров производственных зданий. В таблице 2 приведены сравнительные результаты расстановки вязального оборудования в помещениях с различными сетками колонн.

Таблица 2 Удельные расходы рабочих площадей на единицу технологического оборудования в вязальных цехах

Вязальное оборудование (или производство)	При сетке колонн							
	6×6 м		9×6 м		12×6 м		18×6 м	
	м ²	%	м ²	%	м ²	%	м ²	%
Чулочно-носочный автомат	4,6	100	3,9	85,7	3,8	82,6	3,7	80,4
Верхний трикотаж	13,9	100	13,3	95,7	13,2	95,0	13,2	95,0
Бельевой трикотаж	29,5	100	27,4	92,9	27,4	92,9	27,2	92,2
Примечание – За 100 % принята расстановка вязального оборудования в базовой сетке колонн 6×6 м.								

Данные таблицы 2 говорят о том, что сокращение расходов рабочих площадей в вязальных цехах на 4–15 % достигается при укрупнении сеток колонн с 6×6 м на сетки 9×6 м. Дальнейшее укрупнение сеток колонн ведёт к увеличе-

нию материалоемкости несущих строительных конструкций, вследствие чего экономия рабочих площадей от 1 до 5 % становится неэффективной.

Проектно-эксплуатационная практика показала, что для штучной расстановки красильно-отделочного оборудования и организации конвейерных потоков в швейных цехах оптимальными являются сетки колонн 6×6 и 9×6 м.

Учитывая общую тенденцию к уменьшению габаритов и снижению веса технологического оборудования, в трикотажном производстве оптимальными можно признать сетки колонн 9×6 м. В случаях применения в перекрытиях и покрытиях длинномерных коробчатых настилов, совмещающих несущие, ограждающие и коммуникационные функции, может рассматриваться технико-экономическая целесообразность увеличения сетки колонн до 18×6 м [5].

1.1.7 В вязальных и швейных цехах необходимо поддерживать стабильный температурно-влажностный режим воздуха для создания условий по идеальному натяжению натуральных волокон. Рекомендуется эксплуатировать швейное и вязальное оборудование при влажности воздуха в диапазоне от 50 до 60 % и при температуре 24–25 °С [18, 19, 20 и 21]. При сочетании таких температур и влажности обеспечиваются надлежащий технологический микроклимат в трикотажном производстве и благоприятные условия для работающих. Поэтому вязальные и швейные цеха нуждаются в искусственном микроклимате, создаваемом средствами эффективной вентиляции и кондиционирования воздуха.

В красильно-отделочных цехах воздух рабочей зоны загрязнён парами уксусной кислоты, поэтому в этих помещениях должна быть обеспечена эффективная вентиляция и возможность естественного проветривания. В одноэтажных зданиях отделочных производств, как правило, предусматривается верхнее естественное освещение. Верхнее естественное освещение не предусматривается в производственных помещениях с односторонним боковым освещением при глубине помещений не более 36 м или с двусторонним боковым освещением при ширине помещений не более 60 м [22].

1.1.8 Производственные помещения трикотажных фабрик характеризуются наличием неблагоприятных факторов: шум и вибрация технологического оборудования; запылённость вязальных и швейных цехов; загазованность красильно-отделочных производств. Кроме этого, в вязальных, швейных и отделочных производствах вредной является теплота от вязального и швейного оборудования, паровых и электрических прессов, электроутюгов, нагретых изделий, а также теплота, поступающая от людей, искусственного освещения и вносимая солнечной радиацией. В вязальных и швейных цехах, где выделяется волокнистая пыль, инженерные коммуникации следует прокладывать таким образом, чтобы исключить скопление пыли на этих коммуникациях.

В вязальных и швейных цехах технологическое оборудование генерирует шум в диапазоне от 88 до 99 дБ, который носит высокочастотный характер с максимумом звуковой энергии на частоте 1000 Гц. Швейное и вязальное оборудование является источниками общей вибрации, передающейся через опорные поверхности машин на тело стоящего или сидящего человека.

1.1.9 Трикотажные фабрики относятся к предприятиям с обычными условиями труда с мало и умеренно загрязняющими производствами. Условия труда вязальщиц и швей с точки зрения интенсивности энергетических затрат относятся к категории Ib, а красильщиков и отделочников, раскройщиц и гладильщиц – к категории IIa [23].

Технологическое оборудование имеет относительно небольшие нагрузки на перекрытия, не превышающие 15 кН/м². Высота вязального и швейного оборудования не более 3,2 м, поэтому приемлемой является высота помещений до 4,3 м, что соответствует унифицированной высоте этажа 4,8 м в многоэтажных корпусах. Высота помещений в красильно-отделочных цехах должна быть не менее 5,5 м, что соответствует высоте этажа 6,0 м [22].

Совмещённое освещение в вязальных и швейных цехах трикотажных фабрик должно обеспечивать условия для работы высокой точности с III разрядом зрительных работ при минимальном значении КЕО 0,5 %. В красильно-

отделочных цехах – зрительные работы V и VI разрядов с минимальным значением КЕО 0,3 % при совмещённом освещении [24]. Вместе с этим необходимо отметить, что нормативная площадь остекления по условиям микроклимата производственных цехов не должна превышать 25 % площади наружных стен [22]. При этом возможный дефицит естественного освещения по биологическому воздействию на организм человека компенсируется оснащением производственных или гардеробных помещений установками искусственного ультрафиолетового облучения.

1.1.10 В большинстве производственных и складских помещений трикотажных фабрик находятся горючие и трудносгораемые материалы, в том числе пыль и волокна, поэтому эти помещения по пожарной опасности относятся к категории В. Для предотвращения распространения пламени и продуктов горения производственные здания разделяют противопожарными преградами. В одноэтажных и двухэтажных зданиях II степени огнестойкости шириной более 60 м площадь противопожарного отсека не должна превышать 25 000 м², а в многоэтажных зданиях – 12 500 м² [22 и 25].

1.1.11 Внутрицеховой транспорт на предприятиях трикотажной отрасли предназначен для перевозки пряжи, купонов, полотна и готовых изделий. В зависимости от технологических процессов и принятого типа производственного здания для перемещения сырья, полуфабрикатов применяется горизонтальный, и вертикальный транспорт.

Для этих целей используются электрокары, напольные ручные тележки и подвесные монорельсовые дороги. Вертикальные перемещения в многоэтажных зданиях осуществляются, как правило, грузовыми лифтами, а также наклонными конвейерами [26].

Подъёмно-транспортные механизмы, кроме выполнения перемещений сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, предназначены для обслуживания энергоклиматических установок и иного оборудования, требующих монтажа и демонтажа в процессе эксплуатации.

1.2 Нормативно-техническая база проектирования предприятий трикотажной отрасли

1.2.1 Проектирование предприятий трикотажной отрасли регламентируется общефедеральными и ведомственными нормативными документами, среди которых необходимо отметить следующие основные нормативы:

- Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ;
- Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- Федеральный закон Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
- ГОСТ Р 53778-2010. «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния»;
- СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*;
- СП 18.13330.2011 «Генеральные планы промышленных предприятий». Актуализированная редакция СНиП II-89-80*;
- СП 56.13330.2011 «Производственные здания». Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001;
- СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания». Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87;
- СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение». Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*;
- СП 51.13330.2011 «Защита от шума». Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003;
- СанПиН 2.2.4.548-548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений;
- СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов;

- ВСН 122-85. Ведомственные строительные нормы. Нормы строительного проектирования предприятий, зданий и сооружений лёгкой промышленности;
- МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации;
- Приказ Минпромторга России № 853 от 24 сентября 2009 г. «Об утверждении Стратегии развития лёгкой промышленности России на период до 2020 года и Плана мероприятий по её реализации».

1.2.2 По результатам изучения нормативов по проектированию предприятий трикотажной отрасли можно отметить несовершенство нормативно-технической базы в части реконструкции действующих производств. В настоящее время в Российской Федерации действуют нормативы, в том числе актуализированные, которые не содержат положений, отвечающих в полной мере современному уровню развития техники и технологии, и не обеспечивают единый подход в проектировании трикотажных предприятий. В то же время в Украине и Узбекистане разработаны и введены в действие обновлённые нормативы, которые использованы в настоящем исследовании в качестве справочных материалов.

1.2.3 Очевидна необходимость совершенствования нормативно-технической базы, регламентирующей проектирование промышленных объектов для качественно иных социально-экономических условий. Требуется создание методики по комплексной диагностике исходных ситуаций, учёту и оценке внешних и внутренних факторов для определения оптимальных путей и приёмов эффективного совершенствования производственной среды.

В настоящей монографии в подразделе 1.9 «Реконструктивные перспективы трикотажных фабрик» сформулированы основные идеи, которые могут быть использованы в специальном исследовании по проблемам совершенствования нормативной базы и созданию методики по комплексной диагностике действующих промышленных предприятий.

1.3 Размещение трикотажных фабрик в городской застройке и классификация производственных зданий

1.3.1 Трикотажные фабрики относятся к группе предприятий обрабатывающей промышленности и располагаются отдельно от источников сырья. Строительство трикотажных фабрик, как правило, осуществляется в виде специализированных предприятий, объединяющих в большинстве случаев основные производства по изготовлению и обработке трикотажных изделий: вязание, крашение и пошив.

1.3.2 Размещение трикотажных фабрик в системе современного города определяется следующими факторами:

- относительно небольшими размерами территорий, площадь которых достигает 1–4 га;
- небольшой санитарной вредностью производств, где вязание, пошив и отделка относятся к V классу опасности с санитарно-защитной зоной 50 м, а при наличии больших объёмов крашения – IV классу опасности с санитарно-защитной зоной до 100 м [27].
- грузооборот по сырью и готовой продукции в большинстве случаев удовлетворяется автомобильным транспортом.

Поэтому трикотажные фабрики могут размещаться как в составе групп однородных предприятий на границах промышленных и селитебных территорий, так и непосредственно на селитебных территориях в виде промышленно-селитебных комплексов (далее – ПСК), представляя единую планировочную структуру мест приложения труда и расселения трудящихся в сочетании с объектами культурно-бытового обслуживания населения [28].

Трикотажные фабрики в малых и средних городах с численностью населения от 10 до 100 тыс. человек [29] во многих случаях являются градообразующими предприятиями и в сочетании с селитебными территориями представляют собой по существу один или два ПСК. Положение трикотажных предприятий в больших и крупных городах с численностью населения от 100

до 1000 тыс. человек и более [29] отличается большим разнообразием. Старые фабрики в большинстве случаев размещены на селитебных территориях в виде ПСК, а новые предприятия, как правило, входят в состав промышленных районов и размещаются на смежных с жилой застройкой участках [30, с.15]. На рисунке 5 приведены варианты размещения трикотажных фабрик в промышленных узлах и на селитебных территориях больших и крупных городов.

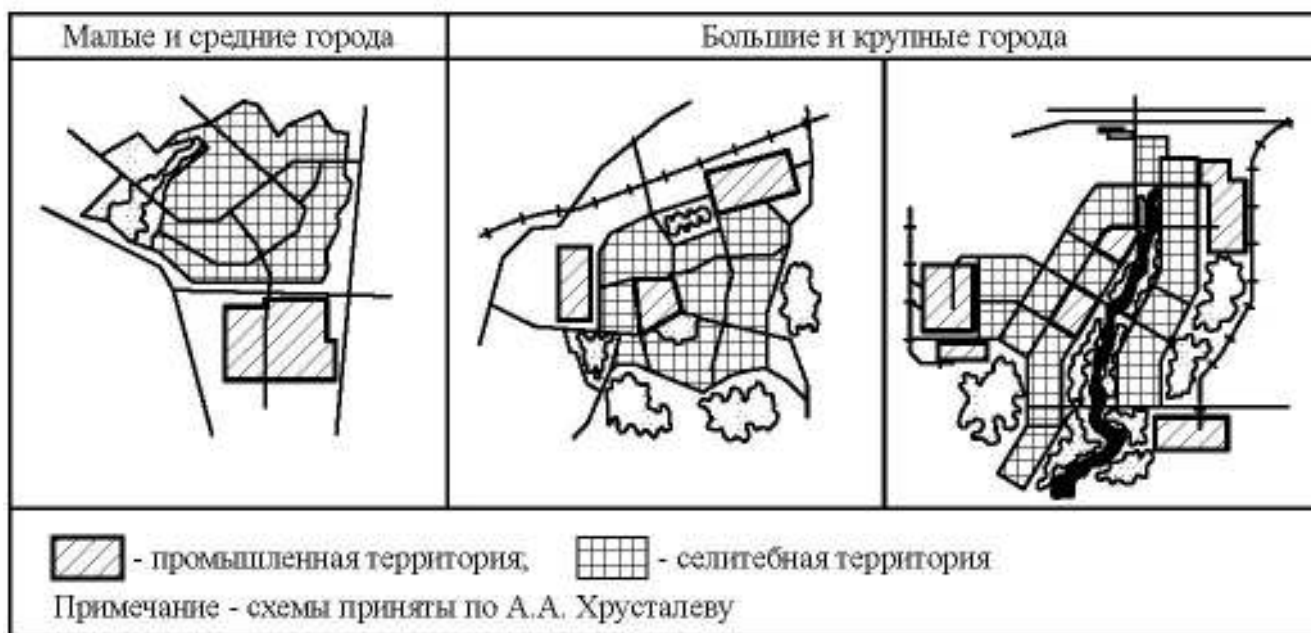


Рисунок 5 – Размещение трикотажных фабрик в городской застройке

1.3.3 На основании общности физико-технических требований производственные здания трикотажных фабрик классифицируются по объёмно-планировочным и конструктивным решениям, уровням ответственности и долговечности эксплуатации, а также степеням огнестойкости. Трикотажные производства могут размещаться в одно-, двух- и многоэтажных зданиях, а также в зданиях смешанной этажности. Для трикотажных фабрик средней и большой мощности с нормальным уровнем ответственности огнестойкость производственных зданий должна быть не ниже II степени, что обеспечивает общую устойчивость и геометрическую неизменяемость несущего остова на срок не менее 50–70 лет, а также при пожаре. Предприятия малой мощности могут раз-

мещаться в зданиях с пониженными уровнями ответственности со сроком службы 20–50 лет и с III–IV степенями огнестойкости.

Эти и другие характеристики производственных зданий с учётом материалов работы [31] приведены на рисунке 6.

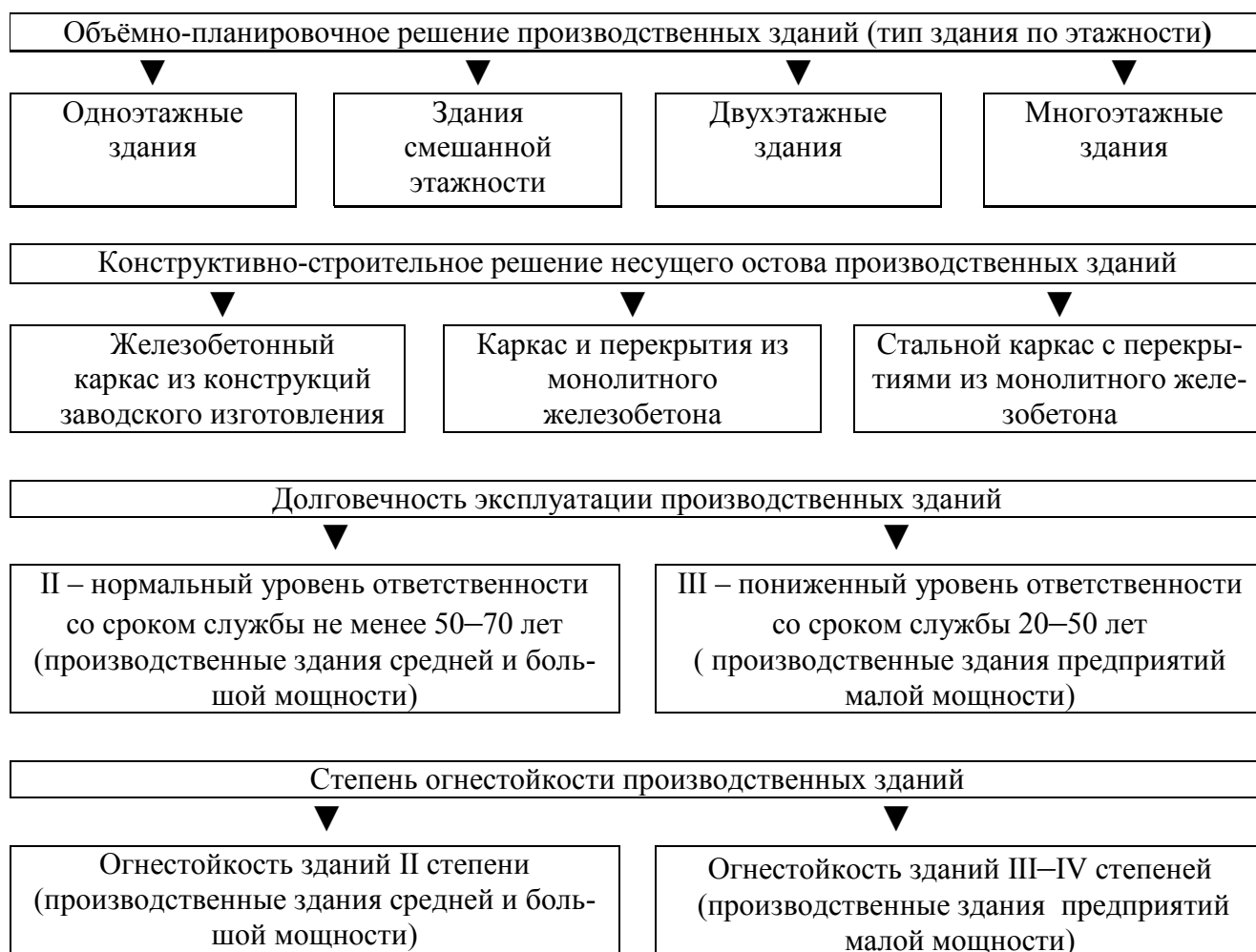


Рисунок 6 – Объёмно-планировочные и конструктивно-строительные решения производственных зданий трикотажных фабрик

1.3.4 Обязательным условием успешной работы современного предприятия является наличие комплекса культурно-бытового обслуживания трудящихся [32 и 33, с.3]. Ещё в прошлом столетии известный специалист в области промышленной архитектуры профессор Вальтер Хенн в своей работе [34, с.13] отметил, что, несмотря на улучшение условий труда, требования к санитарно-гигиеническим устройствам непрерывно возрастают. А в условиях инноваци-

онных изменений в промышленном производстве повышение требований к условиям культурно-бытового обслуживания трудящихся и к окружающей производственной среде становится в архитектуре приоритетной задачей.

Анализ генеральных планов действующих предприятий лёгкой промышленности, выполненный В.Е. Гениным в работе [33, с.16–17], показал, что степень концентрации административно-бытовых зданий может быть высокой, средней и низкой.

Установлено, что для длительно эксплуатируемых предприятий характерна низкая степень концентрации, что объясняется их поэтапным формированием в течение длительного времени. Средняя и высокая степени концентрации объектов административно-бытового обслуживания характерны для новых предприятий, благодаря блокированию в главных корпусах основных производств [33, с.18].

На рисунке 7 приведены схемы размещения административно-бытовых зданий на территории трикотажных фабрик.

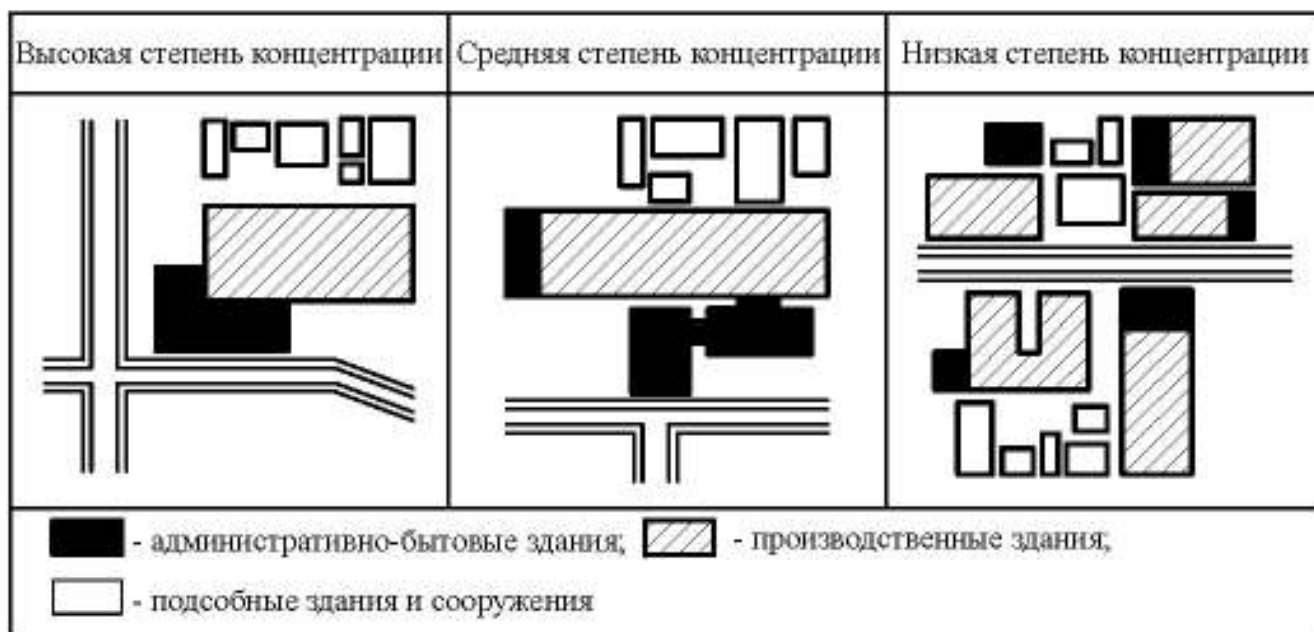


Рисунок 7 – Размещение административно-бытовых помещений на территории трикотажных фабрик

При высокой степени концентрации все объекты обслуживания и управления размещаются в одном полифункциональном комплексе административ-

но-бытового назначения. Высокая степень концентрации характерна и для не-больших старых фабрик.

При средней степени концентрации указанные объекты размещены в двух-трёх административно-бытовых корпусах (пристройках, вставках или встройках).

При низкой степени концентрации объекты обслуживания рассредоточены по промышленной площадке в виде большого количества отдельных зданий, пристроек, вставок и встроек [33, с.17].

1.4 Факторы влияния на развитие производственных зданий

1.4.1 На многофункциональную систему производственного здания влияют факторы, которые в графическом виде приведены на рисунке 8.



Рисунок 8 – Факторы влияния на многофункциональную систему производственного здания

Спектр воздействия факторов влияния можно актуализировать следующим образом:

- ассортимент выпускаемой продукции является определяющим при подборе номенклатуры технологического оборудования и организации рабочих мест;
- технология современного трикотажного производства должна быть максимально гибкой, чтобы при изменении спроса быстро перестроиться на другие виды продукции;
- технологические коммуникации могут быть горизонтальными с использованием напольного транспорта, монорельсов и конвейеров, а также вертикальными для перемещения сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в многоэтажных зданиях;
- развёртывание технологических потоков может осуществляться линейно или комбинированно в соответствии со схемами на рисунке 4;
- системы жизнеобеспечения промышленного предприятия представлены общефабричными энергетическими объектами (котельные, компрессорные и холодильные и газогенераторные станции) и энергоклиматическими установками, обеспечивающими надлежащий микроклимат в производственных помещениях и энергоснабжение технологического оборудования (трансформаторные подстанции, установки для вентиляции и кондиционирования воздуха);
- микроклимат в производственных помещениях характеризуется по отношению к естественному и искусственному освещению в соответствии с нормативными требованиями к температурно-влажностным режимам и к режиму аэрации;
- энергоэкономичность обеспечивает минимальные расходы энергии при строительстве и эксплуатации зданий;
- строительные конструкции должны быть железобетонными или металлическими, чтобы обеспечивать заданную капитальность и пожарную устойчивость зданий, которые могут быть каркасными или бескаркасными;

- архитектурная выразительность должна соответствовать социально-культурному уровню развития общества и призвана преодолеть бедную пластику фасадов промышленной застройки;
- градостроительная ситуация оказывает непосредственное влияние на тип производственного здания и условия его размещения в городской застройке, а также на характер модернизации действующих фабрик.

1.5 Система взаимосвязанных функциональных подсистем производственного здания

1.5.1 Представление о производственном здании как совокупности составляющих подсистем (компонентов) предполагает системную декомпозицию производственной системы для выявления повторяющихся структурных элементов. В качестве первого этапа установлен минимально необходимый набор функциональных помещений третьего иерархического уровня, который включает в себя собственно вязальные, красильно-отделочные и швейные цеха, помещения энергоклиматических установок и вертикальные транспортные узлы с цеховыми санитарно-гигиеническими помещениями, обеспечивающие полноценное функционирование здания в течение заданного жизненного цикла. Таких подсистем три: технологическая, инженерная и строительная.

1.5.1.1 *Технологическая подсистема* является обязательной составляющей любого производственного здания, где протекают технологические процессы, определяющие функциональное назначение и параметрические характеристики здания. Технологическая подсистема состоит из комплексов технологического, вспомогательного и специального оборудования, технологических коммуникаций и конструкций, других технических средств.

В производственных помещениях трикотажных фабрик проходят процессы вязания, крашения и отделки, а также пошив изделий. Эти помещения оснащены соответствующим технологическим оборудованием и средствами механизации, которые предъявляют специфические требования к архитектурно-

строительным решениям зданий (сетки колонн, высоты помещений, прочность строительных конструкций и другие).

1.5.1.2 *Инженерная подсистема* жизнеобеспечения здания предназначена для создания требуемых условий внутри здания, подачи в него энергетических ресурсов, потоков воздуха, воды, а также для удаления отработанных компонентов. Доминирующее положение в инженерной подсистеме трикотажных фабрик занимают установки кондиционирования воздуха большой производительности, трансформаторные подстанции, коммуникационные шахты и другие устройства.

Анализ многолетней проектно-строительной практики показал, что кондиционеры и вентиляционные установки являются крупными потребителями энергии и их следует блокировать с трансформаторными подстанциями. Это позволяет создать в общей структуре производственного здания энергоклиматическую зону (подсистему), общая площадь которой в структуре производственного здания трикотажной фабрики в соответствии с приложением А составляет около 10–12 % [4, с.196].

1.5.1.3 *Строительная подсистема* подчинена технологической подсистеме и проектируется для её потребностей с оптимальными сетками колонн и высотами цехов. Строительная подсистема выполняет функции создания оптимальных условий функционирования производства и труда работающих [10].

В таблице 2 установлено, что для основных цехов трикотажных фабрик сетки колонн 9×6 и 18×6 м и высоты этажей 6,0 и 4,8 м являются оптимальными. При этом более высокие первые этажи отводятся, как правило, для красильно-отделочных цехов и складов, а выше располагаются этажи для вязальных и пошивочных цехов. В перекрытиях и покрытиях зданий целесообразно использовать конструкции, которые совмещают несущие, ограждающие и коммуникационные функции (коробчатые настилы), благодаря чему обеспечивается модульность трассировки инженерных сетей и возможность подключения технологического оборудования в любой точке производственных цехов [35].

Строительная оболочка здания должна выполняться с минимальным по площади воздухопроницаемым экраном, изолирующим внутреннее пространство от внешних влияний, и совместно с системами кондиционирования и вентиляции обеспечивает стабильные параметры микроклимата в основных производственных цехах с искусственным микроклиматом.

Одним из основных вопросов определения строительной оболочки для размещения трикотажных производств является этажность производственного здания. Требования экономного расходования отводимых для строительства городских земель и ограниченные территориальные возможности действующих предприятий обуславливают тенденцию к минимизации площади застройки производственных зданий [36]. Многоэтажные производственные здания в сравнении с одноэтажными зданиями имеют ряд преимуществ:

- экономия территории вследствие уменьшения площади застройки, благодаря чему обеспечивается возможность размещения на стеснённых территориях действующих предприятий и на участках со сложным рельефом;
- сокращение строительного объёма и более рациональное использование разновысотных этажей;
- снижение затрат на поддержание микроклимата и уменьшение расхода на отопление по сравнению с одноэтажными зданиями;
- уменьшение затрат на эксплуатацию покрытия и других наружных ограждающих поверхностей здания в целом, включая наружное остекление;
- создание более выразительного архитектурного облика.

Число этажей чаще всего может быть от 2 до 4, что определяется заданной производственной программой и исходной градостроительной ситуацией, а также возможностями строительной индустрии на местах.

1.5.1.4 *Транспортно-санитарно-гигиеническая подсистема* состоит из лестниц, грузовых лифтов, а также цеховых уборных с курительными, комнат отдыха и других помещений внутрисменного обслуживания трудящихся. Транспортно-санитарно-гигиеническая подсистема, как правило, выносится за габариты производственной части здания.

1.6 Ретроспективный анализ архитектурно-строительных решений трикотажных фабрик

1.6.1 Развитие промышленного строительства в России по времени совпало с подъёмом отечественной экономики в начале XVIII века, когда преимущественно развивались металлургические, металлообрабатывающие, текстильные и оборонные предприятия, для которых возводились однопролётные производственные здания из дерева с внутренними деревянными каркасами и стропильными кровлями [37].

Первая половина XIX века характеризуется постепенным переходом от строительства деревянных зданий к возведению производственных корпусов из камня, кирпича и чугуна. В это время зарождается стандартизация конструктивных элементов и впервые для промышленного строительства были разработаны альбомы «образцовых проектов» производственных зданий, которые базировались на применении большепролётных сводов, армированных металлом, кирпичной кладки и деревянных или металлических ферм [37].

После реформы 1861 года в России быстрыми темпами развивается промышленное производство, что потребовало строительства производственных зданий нового типа – многопролётных одноэтажных с освещением через световые фонари в покрытиях и многоэтажных значительной ширины (в сравнении с жилыми и гражданскими зданиями) с крупными световыми проёмами в наружных стенах. Эти здания потребовали новых конструкций. И в 1886 году в строительстве производственных зданий был применён железобетон, а появление железобетонных каркасов в России датируется 1905 годом для строительства в Санкт-Петербурге первого четырёхэтажного здания с железобетонным каркасом [38]. В 1911 году в России вводятся в действие технические условия и нормативы на железобетонные сооружения [38].

С типологической точки зрения производственные здания можно разделить на две группы: во-первых, это одно- и многопролётные одноэтажные здания с фонарями верхнего освещения и аэрации; во-вторых, многоэтажные зда-

ния с деревянными, металлокирпичными (с устройством кирпичных сводиков) и железобетонными перекрытиями, опирающимися на чугунные и, реже, железобетонные колонны.

Время с 1917 по 1941 год можно разделить на два этапа: первый этап включает восстановление промышленных предприятий, разрушенных во время исторических событий 1917–1920 годов. Второй этап – с 1928 года и вплоть до начала Великой Отечественной войны – это время планомерного развития строительного производства в связи с общей индустриализацией народного хозяйства. В массовое строительство внедряется поточно-скоростной метод проектирования и возведения зданий с использованием первых индустриально произведённых конструкций.

С середины 50-х годов прошлого столетия по настоящее время проектно-строительная практика характеризуется созданием ряда новых конструкций и разработкой принципиально новых методов монтажа. С 1959 года начался этап создания новых прогрессивных типов промышленных зданий для основных отраслей промышленности [3].

1.6.2 История развития трикотажных предприятий связана с общей архитектурной типологией промышленных зданий и сооружений. Архитектура отечественных трикотажных фабрик ведёт свою историю со второй половины XIX века, то есть с момента возникновения фабричного производства трикотажных изделий в России.

В работе выполнен системный анализ эволюционной последовательности развития архитектурной типологии трикотажных фабрик со второй половины XIX века по настоящее время. Всего рассмотрено 65 объектов, расположенных в России, в Украине и Белоруссии, в республиках Средней Азии и Закавказья, а также в странах Балтии и за рубежом бывшего СССР. Из результатов анализа следует, что время развития трикотажной промышленности можно разделить на четыре периода, в каждом из которых возводились предприятия с соответствующей архитектурно-планировочной структурой и сообразными времени строительства типами производственных зданий.

1.6.2.1 *Первый период* охватывает время с конца XIX века до 1917 года, а также время восстановления разрушенного гражданской войной народного хозяйства (1921–1925 годы) и начало индустриализации страны (1926–1929 годы). Строительная индустрия в это время находилась в стадии становления.

Первоначально трикотажные производства размещали в небольших приспособленных одно- и двухэтажных зданиях иного функционального назначения. Позднее возводили и многоэтажные здания (в 3–5 этажей) с несущими кирпичными стенами с большим запасом прочности, чугунными или кирпичными колоннами с пролётами 5–6,5 м и шагами 3–3,5 м. Междуэтажные перекрытия выполнялись, как правило, по деревянным балкам или сводчатыми из кирпича по металлическим балкам. Шаги внутренних кирпичных стен, обеспечивающими пространственную жёсткость, не превышали 6 м. Высоты помещений принимались от 3,5 до 4,5 м. Ширина производственных зданий была не более 20 м по условиям естественного освещения цехов и наружного отвода атмосферных осадков [36].

К таким предприятиям относятся: Тушинская чулочная фабрика в Москве; трикотажно-чулочная фабрика «Красное знамя» в Санкт-Петербурге (старая площадка на Петроградской стороне), архитектурно-строительные характеристики которых приведены в приложении Б.

Свою историю Тушинская чулочная фабрика ведёт с 1875 года, когда бывшая Мостовая мельница около села Тушино на р. Сходня была приспособлена под небольшое суконное заведение на 100–120 рабочих. После пожара 1881 года на её месте возводится новая фабрика, трёхэтажные кирпичные корпуса которой сохранились до нашего времени. С 1915 года на площадях этой фабрики разместилось эвакуированное из Риги трикотажное производство по изготовлению телеграфных проводов. Размещение этого предприятия сопровождалось строительством новых производственных зданий и надстройкой главного корпуса. А в 1928 году здесь окончательно разместилась чулочная фабрика, которая начала выпускать продукцию уже в 1929 году [39].

Типологический интерес представляет трикотажно-чулочная фабрика «Красное знамя» в Санкт-Петербурге, которая основана в 1855 году и перестроена по проекту архитектора А.И. Аккермана в 1895 году, а в 1902–1910 годах расширена и надстроена по проекту гражданского инженера Кондратьева. В 1914–1915 годах по проекту известного архитектора М.С. Ляевича построен новый многоэтажный производственный корпус со складами. Возведённые в разное время здания представляют собой сочетание популярного в те годы архитектурного стиля модерн с элементами раннего конструктивизма.

К 1917 году фабрика занимала 40% трикотажного рынка России, здесь трудилось более 50% от общего числа работников отрасли. Фабрика представляла собой самое крупное механизированное трикотажное предприятие в дореволюционной России [40].

Дореволюционные здания по большинству архитектурно-строительных характеристик не отвечают требованиям современного трикотажного производства, и обновление пассивной части основных фондов возможно только при их коренной реконструкции со значительными материальными затратами. В случае технической и экономической нецелесообразности использования старых зданий для технологических нужд может быть поставлена задача их функционального перепрофилирования.

1.6.2.2 *Второй период* совпал со временем социалистической индустриализации советской экономики с 1926 по 1941 год, которое в современных литературных источниках именуется как «мобилизационный социализм». Необходимо отметить, что в реализации общих планов индустриализации экономики особое место отводилось строительству промышленных предприятий, что обусловило большие объёмы проектно-строительных работ в СССР.

Грандиозные масштабы промышленного строительства потребовали новых подходов к массовому проектированию и строительству производственных объектов. Для этого из-за границы были приглашены инженеры из многих известных компаний. Так, в 1930 году к проектированию и промышленному строительству была привлечена известная фирма американского архитектора

Альберта Кана (Albert Kahn Associates Incorporation). Особая методика А. Кана состояла во внедрении в массовое возведение промышленных предприятий «скоростного поточно-конвейерного производства архитектурно-строительной проектной документации» [41]. В Москве был открыт филиал фирмы А. Кана под названием «Госпроектстрой», который обеспечил проектирование и строительство в СССР более 500 промышленных объектов. В этом филиале работали двадцать пять ведущих американских инженеров и около двух с половиной тысяч советских сотрудников. Это было самое большое проектное бюро в мире. За годы существования «Госпроектстроя» через него прошло более четырёх тысяч советских архитекторов, инженеров и техников, изучивших американский опыт. Среди них основоположники отечественной промышленной архитектуры: А.С. Фисенко, В.А. Веснин, В.Д. Цветаев и другие. Как отмечает М.Г. Меевич, это был кардинальный поворот в промышленном проектировании от чисто «художественного творчества» к современному «индустриальному производству» [41].

Изобретение А. Кана решающим образом повлияло на архитектурную типологию отечественных промышленных предприятий. В это время были заложены основы унификации объёмно-планировочных и конструктивных решений производственных зданий по методике скоростного строительства на базе сборных типовых изделий и деталей (элементы перекрытий и покрытий, ступени лестничных маршей и другое). В 1933 году установлены основные геометрические параметры одноэтажных производственных зданий (шаг колонн 6 м и пролёты 12, 15, 18, 21, 24, 27 и 30 м на базе укрупнённого модуля 3 м). Появляются понятия о модульности в строительстве, унифицированной координатной сетке колонн (пролёт и шаг). Это можно считать началом создания единой модульной системы, на основе которой перед войной впервые были утверждены секции одноэтажных промышленных зданий. Заложенные в этот период основы поточно-скоростных методов массового строительства нашли своё продолжение в послевоенных типологических исследованиях по зданиям основных

отраслей промышленности, в том числе по зданиям предприятий лёгкой, пищевой и местной промышленности [3, с.192].

В это время стремительно развивается и трикотажная отрасль лёгкой промышленности. Были построены и реконструированы крупные трикотажные фабрики в городах: Ленинграде – Санкт-Петербурге («Красное знамя» на новой площадке), Киеве, Витебске, Баку, Новосибирске, Тбилиси, Коканде, Ивантеевке (Московская область) и другие [12 и 13].

В приложении Б приведены основные архитектурно-планировочные и строительные параметры наиболее характерных объектов из числа упомянутых выше.

Фабрика «Красное знамя» в городе Ленинграде (Санкт-Петербурге) возведена в 1926–1937 годах рядом со старой фабрикой. Архитектурный проект расширения фабрики на новом участке разработал знаменитый немецкий архитектор Эрих Мендельсон совместно с инженерами Соломонсеном и Лаазером. Проект как «классическое выражение современной архитектуры» был одобрен и принят к дальнейшей разработке. Рабочие чертежи выполнили И.А. Претро и С.И. Овсянников. Начатое в 1926 году строительство осуществлялось двумя очередями под руководством инженера Е.А. Третьякова [42].

В 1930 году в Киеве перепрофилирован под трикотажное производство «сухарный завод», возведённый в 1880-е годы в районе Протасова Яра и получивший после реконструкции по проекту инженера Куклина имя «трикотажная фабрика имени Розы Люксембург». Довольно внушительный производственный комплекс выполнен в стиле конструктивизма [43].

Под воздействием прогрессивных идей архитектурно-планировочные решения предприятий стали отличаться определённой регулярностью застройки. Новые производственные здания, как правило, имели монолитный железобетонный каркас с балочными или безбалочными перекрытиями, укрупнённую в сравнении с первым периодом сетку колонн и большую высоту помещений. Стеновой материал тех лет – кирпич или мелкие бетонные блоки. Широкое внедрение систем искусственного освещения позволило довести ширину кор-

пусов до 24 м. Благодаря этому обстоятельству сократился периметр зданий, а застройка стала более компактной.

Архитектурная типология второго периода характеризуется усилением роли унификации объёмно-планировочных и конструктивных решений производственных зданий трикотажных фабрик с постепенным внедрением отдельных элементов сборного строительства (мелкоштучные элементы перекрытий и покрытий, ступени лестничных маршей и другие изделия).

Реконструкция или техническое перевооружение таких производственных зданий требует существенно меньших затрат на модернизацию строительной части в сравнении со зданиями дореволюционной постройки [44].

1.6.2.3 *Третий период* именуется «восстановительным» и охватывает время с 1945 по 1952 год. Великая Отечественная война нанесла огромный ущерб народному хозяйству СССР, в том числе и трикотажной отрасли. На временно оккупированной территории оказалось около половины действовавших трикотажных предприятий. В это время была проведена конверсия промышленности, что быстро повысило уровень гражданских отраслей. Разрушенные войной трикотажные фабрики были восстановлены, что позволило уже в 1950 году довести объём производства трикотажных изделий до довоенного уровня [13].

В послевоенные годы для восстановления и реконструкции из-за отсутствия металла и сборных железобетонных изделий широкое применение находят местные строительные материалы – кирпич, дерево и монолитный железобетон [30, с.26]. Впервые началось строительство промышленных зданий по типовым проектам.

С типологической точки зрения этот период по объективным причинам в истории архитектуры трикотажных предприятий не оставил заметного следа, так как восстановительные работы осуществлялись в рамках сложившихся ранее архитектурно-строительных решений.

По большинству архитектурно-строительных характеристик здания третьего (восстановительного) периода по аналогии с объектами второго пе-

риода после усиления или замены отдельных конструктивных элементов успешно реконструировались с использованием новых технологий. При необходимости возводились пристройки или надстройки.

1.6.2.4 *Четвёртый период* включает в себя время с середины 50-х годов прошлого столетия по настоящее время. Решающее значение для успешного решения задач строительства новых и реконструкции действующих трикотажных фабрик имело Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О развитии производства сборных железобетонных конструкций и деталей для строительства», принятое в августе 1954 года [45]. Этот период характеризуется созданием ряда новых конструкций и разработкой принципиально новых методов их монтажа. С 1959 года начался новый этап создания прогрессивных типов промышленных зданий для основных отраслей промышленности [3, с.192].

Повышение технологических требований к температурно-влажностному режиму в цехах трикотажных фабрик, а также требования к чистоте воздуха и уровню освещённости явились первопричинами применения в строительстве герметизированного бесфонарного типа здания с техническим чердаком в межферменном пространстве. В середине 60-х годов прошлого столетия в городах Рыбнице (Республика Молдова) и Солигорске (Республика Беларусь) были введены в эксплуатацию фабрики бельевого трикотажа с использованием одноэтажного здания (серия 4-876-62). В приложении Б рассмотрены принципиальные объёмно-планировочные и конструктивные решения одноэтажного бесфонарного здания. Подсобно-производственные и административно-бытовые помещения размещали во встройках и пристройках по наружному периметру здания.

Эксплуатация таких зданий в трикотажной и текстильной отраслях лёгкой промышленности показала ряд существенных недостатков, которые перечислены в работе Н.Н. Кима [3, с.233]. К основным недостаткам относятся:

- устройство технического этажа, которое ведёт к значительному увеличению расхода бетона и стали и большой массе конструкций, приходящихся на единицу производственной площади (строительный объём технического черда-

ка составил более 30 % от объёма производственного этажа и используется только частично);

- неудовлетворительные условия труда персонала, постоянно работающего в техническом чердаке по очистке от пыли, замене светильников и наблюдению за состоянием коммуникаций.

В 60-е годы XX века происходит постепенный переход к возведению трёх- и четырёхэтажных зданий по типовым проектам. Преобладающим типом застройки становятся здания протяжённостью 120–150 м и шириной до 36 м.

Основное отличие новых проектов заключалось в широком применении типовых железобетонных конструкций заводского изготовления при возведении многоэтажных зданий.

Принципиально новые идеи были заложены в объёмно-пространственную структуру унифицированного двухэтажного производственного корпуса шириной 90 м по техническому проекту унифицированного здания № 01121 (ГПИ-3 Минлегпрома СССР). Однако практическое использование упомянутого технического проекта в новом строительстве, особенно при реконструкции, было связано со значительными трудозатратами на его переработку, и при конкретном проектировании не представилось возможным «привязать» технический проект «в чистом виде».

Позднее ГПИ-13 Минлегпрома СССР для г. Калуш Ивано-Франковской области Украины впервые в трикотажной отрасли разработал проект на строительство производственного здания смешанной этажности. Это здание состоит из многоэтажной и одноэтажной частей. Такое решение позволило повысить степень блокировки основных и подсобных производств, а также складских помещений «под одной крышей», что обеспечило значительную экономию земельных ресурсов.

Одновременно был запроектирован и построен в г. Кременчуге двухэтажный производственный корпус трикотажной фабрики широкой застройки (ширина 72 м). Сетка колонн первого этажа принята 9×6 м и разреженная сетка 18×6 м во втором этаже, высоты этажей соответственно 6 и 4,8 м. Для размеще-

ния энергоклиматических установок вдоль наружной стены первого этажа параллельно к основным производствам отведена зона шириной 18 м.

В дальнейшем ГПИ-13 Минлегпрома СССР (далее – УкрНДППром) и Киевский Промстройпроект создали проект нового типа производственного здания для чулочно-носочной фабрики в пгт Новоднестровске Черновицкой области Украины. В этом проекте впервые в трикотажной отрасли был разработан модульный принцип формирования производственных корпусов из строительно-технологических модулей, рассчитанный на поэтапный ввод предприятия в эксплуатацию [8].

Сравнительный анализ нового проектного решения с проектом-аналогом приведён в приложении В, из которого следует, что экономическая эффективность нового решения достигнута благодаря следующим обстоятельствам:

- повышению эффективности капитальных вложений в связи с возможностью поэтапного ввода в эксплуатацию производств частями – пусковыми комплексами на базе автономных строительно-технологических модулей;
- повышению компактности застройки путём блокирования основных и подсобных производств, а также складских помещений в двухэтажном здании широкой застройки.

1.7 Эволюция генеральных планов трикотажных фабрик, конфигураций планов и функционального зонирования производственных зданий

1.7.1 Системный анализ архитектурно-планировочных решений трикотажных фабрик показал, что эволюция их генеральных планов прошла путь от многообъектной и бессистемной застройки промплощадок первого периода к малообъектной регулярной застройке с повышенным уровнем блокирования основных и подсобных производств с эффективным использованием территорий, отводимых для нужд промышленного строительства в четвёртом периоде.

Классификация планировочных решений генеральных планов по периодам строительства приведена на рисунке 9.


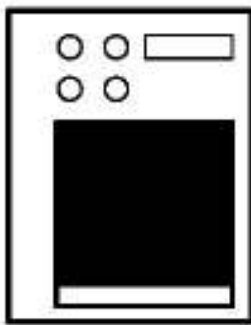
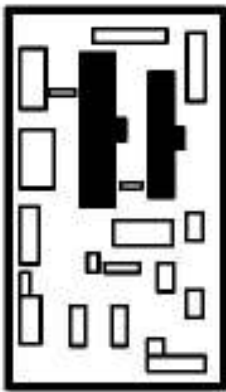
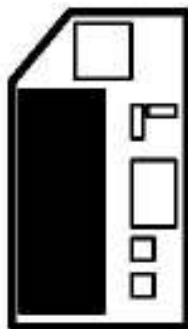
Тип плана	Эскиз генерального плана	Описание застройки	Тип плана	Эскиз генерального плана	Описание застройки
ГП 1		Бессистемная многообъектная застройка с неэффективным использованием земельного участка (первый период строительства)	ГП 3		Монообъектная застройка с размещением основных, подсобных производств и складских помещений "под одной крышей" одноэтажного здания (четвертый период строительства)
	$K_{застр.} = 30-40 \%$			$K_{застр.} = 60-70 \%$	
ГП 2		Регулярная многообъектная застройка со средней степенью использования земельного участка (второй и третий периоды строительства)	ГП 4		Регулярная малообъектная застройка с высокой степенью использования земельных участков. (четвертый период строительства)
	$K_{застр.} = 40-50 \%$			$K_{застр.} = 60 \%$ и более	

Рисунок 9 – Классификация генеральных планов

1.7.2 Характер застройки промышленных территорий и их положение в структуре городских и сельских поселений обусловили конфигурации производственных зданий, классификация которых рассмотрена на рисунке 10.

Разнообразие конфигураций планов производственных зданий также является результатом взаимодействия таких факторов, как первоначальное назначение зданий, уровень развития техники и технологии, градостроительные условия, возможности строительной индустрии и другое.

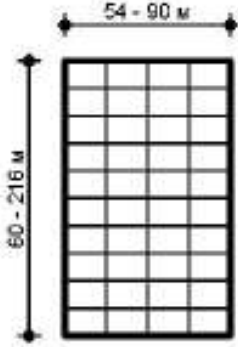
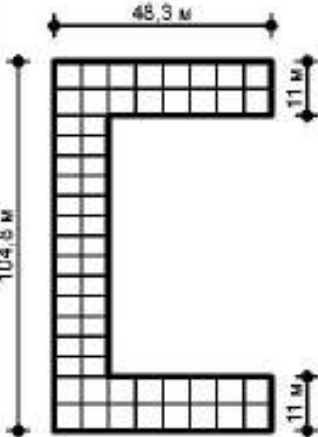
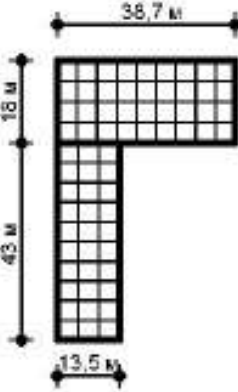
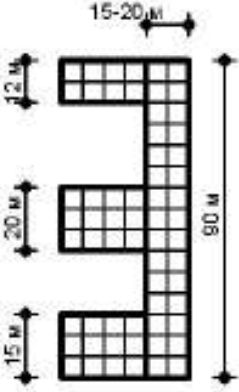
Тип плана	Эскиз плана здания	Описание плана	Тип плана	Эскиз плана здания	Описание плана
КП 1		Здания с прямоугольной формой плана, с развитым фронтальным фасадом	КП 3		Здания с П-образной формой плана с полузамкнутым двором, образованным боковыми корпусами
КП 2		Угловая схема плана, состоящая из двух корпусов, прилегающих под углом друг к другу	КП 4		Здания с Ш-образной формой плана с полузамкнутыми дворами, образованными боковыми и центральными корпусами

Рисунок 10 – Классификация планов производственных зданий

1.7.3 Взаимное расположение различных функциональных групп помещений или функциональных подсистем в общей производственной структуре относится к важнейшей компоненте, определяющей долговременное развитие производственных зданий, способных к многократным сменам технологии и инженерного оборудования.

Функциональное зонирование производственных зданий первого периода строительства носило случайный характер. Это объясняется тем, что приспособленные здания и первые специализированные производственные корпуса по условиям технологии не предъявляли специфических требований к системам искусственного микроклимата в цехах, а технологическое оборудование во многих случаях приводилось в действие без участия электрической энергии, отопление осуществлялось печами, а освещение было масляное или газовое.

С развитием техники и технологии возникла потребность в создании энергоклиматических узлов, которые стали размещать в разноэтажных пристройках по периметру зданий.

Подобное функциональное зонирование получило определение «бессистемная схема зонирования».

В течение второго и третьего периодов строительства, а также на начальном этапе четвёртого периода вентиляционные установки, кондиционеры, трансформаторные подстанции, как правило, размещали в пристройках по торцам производственных корпусов. Такой принцип размещения принято называть «перпендикулярной схемой зонирования», так как воздуховоды и иные коммуникации трассировали перпендикулярно по отношению к балкам поперечных каркасов, вследствие чего в межбалочном пространстве образовывались «мёртвые зоны» высотой от 500 до 800 мм. При большой протяжённости корпусов помещения для инженерно-технических устройств расчленили производственную зону на отдельные участки длиной от 70 до 100 м, что объясняется оптимальными протяжённостями приточных и вытяжных воздуховодов 36–54 м.

С внедрением в проектно-строительную практику трикотажных фабрик двухэтажных производственных зданий широкой застройки коренным образом меняется функциональное зонирование зданий. Перпендикулярная схема зонирования уступает место «параллельной схеме зонирования» с размещением одной или двух производственных зон параллельно по отношению к энергоклиматической зоне, которую размещали или в середине здания, или вдоль наружной стены на первом или втором этажах. При такой схеме приточно-вытяжные

воздуховоды и другие инженерные коммуникации размещались в межбалочных пространствах, что позволило уменьшить высоты этажей.

Рассмотренные схемы функционального зонирования производственных зданий приведены на рисунке 11.

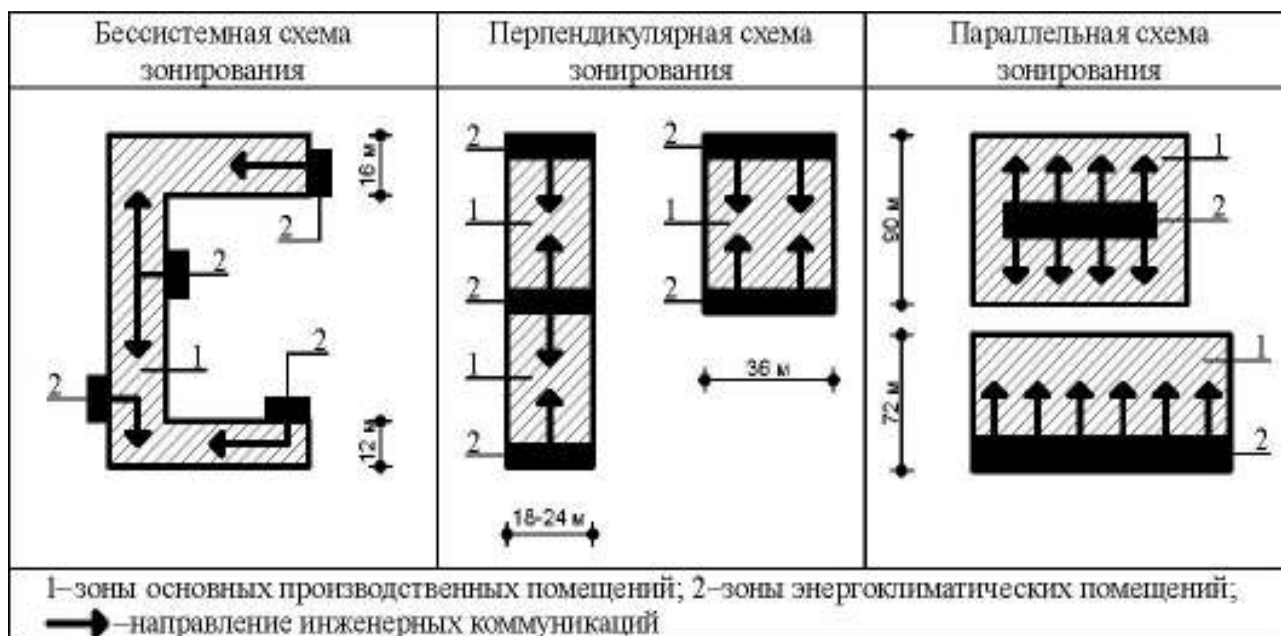


Рисунок 11 – Функциональное зонирование производственных зданий

1.8 Обзор зарубежного опыта строительства трикотажных фабрик

1.8.1 Результаты изучения зарубежных объектов-представителей, выполненного УкрНДПлегпром и ЦНИИпромзданий, показали, что строительство и эксплуатация трикотажных фабрик за рубежом имеют общие черты с отечественным опытом возведения производственных зданий [9]. Архитектурно-строительные характеристики зарубежных объектов-представителей приведены в приложении Г.

1.8.2 Со второй половины XIX века вплоть до 50-х годов прошлого столетия возводились многоэтажные производственные корпуса шириной от 20 до 50 м, с монолитным железобетонным каркасом и наружными кирпичными стенами. С типологической точки зрения представляет интерес вязальный корпус чу-

лочного комбината «ESDA» в Германии, выполненный из монолитного железобетона с укрупнённой сеткой колонн верхнего этажа.

1.8.3 В 70-е годы XX века трикотажные фабрики размещают в двух- и многоэтажных зданиях шириной от 70 до 90 м. Примером такого строительства является вязальный корпус трикотажного комбината «Modeta» в Чехии постройки 1977 года, который имеет переменную этажность, сетки монолитного каркаса в нижних этажах 12×12 м и в верхнем этаже 24×24 м, покрытие из металлических пространственных конструкций, высоты этажей 6 м. Помещения для энергоклиматических установок размещены во встройках.

1.8.4 Примерно в то же время возведён двухэтажный вязальный корпус со встроенными складами на трикотажной фабрике в г. Вербове в Чехии. Двухэтажное производственное здание «широкой застройки» имеет сетки колонн первого этажа 9×6 м и разреженную сетку второго этажа 18×12 м. Планировочная структура выполнена по принципу параллельного размещения двух производственных зон относительно зоны инженерно-технических устройств, занимающих центральное положение по продольной оси здания.

1.8.5 В конце 80-х годов прошлого века в городе Нюртенгене (Германия) на фабрике модных трикотажных изделий введён в эксплуатацию вязальный корпус переменной этажности (от двух до четырёх) с укрупнённой сеткой колонн на всех этажах 15×15 м и высотами этажей от 4 до 6 м. В плане здание имеет сложную конфигурацию. Характерная особенность этого объекта состоит в использовании в покрытии балок-воздуховодов и зенитных фонарей в покрытии верхних этажей. Дальнейшая проектно-строительная практика показала неэффективность зенитных фонарей, потому что их использование не обеспечило стабильные параметры микроклимата в производственных цехах.

1.8.6 По результатам анализа объёмно-планировочных и конструктивных решений зарубежных трикотажных фабрик можно сделать следующие выводы:

- преимущественное строительство многоэтажных производственных зданий узкой застройки до 50-х годов прошлого столетия;

- в 70-е годы XX века происходит переход на строительство двухэтажных зданий широкой застройки с укрупнёнными сетками колонн;
- здания обеспечивают гибкость планировочных решений при многократном использовании для нужд «пульсирующих» технологий;
- размещение производственных помещений по отношению к помещениям энергоклиматических установок выполнено, как правило, по принципу «параллельного зонирования».

1.9 Реконструктивные перспективы трикотажных фабрик

1.9.1 При модернизации действующих производств обязательной является диагностика исходной ситуации на предпроектном этапе. Однако проектно-строительная практика показывает, что до настоящего времени методика учёта и оценки этих факторов и эффективных приёмов комплексного совершенствования производственной среды отсутствует.

На рисунке 12 приведён пример бессистемного развития трикотажной фабрики, который сопровождался локальными переустройствами отдельных цехов и участков со стихийным строительством мелких зданий и пристроек.

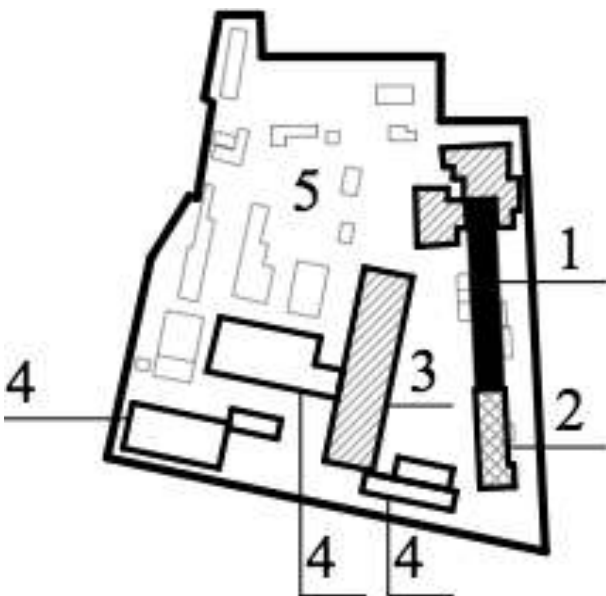


Рисунок 12 – Пример бессистемного развития трикотажной фабрики:

1, 2, 3, 4 – соответственно здания, возведённые в дореволюционное и довоенное время, в 50–60-е годы, в 80-е годы; 5 – разновременная малоценная застройка

В результате хаотического развития этого предприятия нарушено зонирование территории, усложнены функциональные связи и условия дальнейшего преобразования производств.

1.9.2 Необходимо отметить, что область применения ГОСТ Р 53778-2010 [46] распространяется исключительно на обследование технического состояния зданий и сооружений для проектирования их реконструкции или капитального ремонта и не затрагивает комплексной диагностики внешних и внутренних противоречий, условий расположения предприятий в структуре города, особенностей застройки участка и наличия территориальных резервов для возведения дополнительных зданий и сооружений.

Поэтому в настоящем подразделе на основании обобщения авторского проектно-строительного опыта сформулированы основные требования по комплексной диагностике исходной ситуации для определения оптимальных направлений и методов реконструкции.

Первоочередной задачей комплексного обследования является выявление внешних и внутренних противоречий, возникших при старении объекта [36].

Внешние (или градостроительные) противоречия сводятся:

- к несоответствию планировочной структуры предприятия общей системе городской застройки;
- к несопряжённости городской пешеходно-транспортной системы со сложившейся на предприятии организацией грузовых и пешеходных потоков.
- к наличию или отсутствию территориальных возможностей для размещения дополнительных пристроек, зданий и сооружений;
- к отрицательному воздействию производственных вредностей на окружающую среду;
- к наличию или отсутствию санитарно-защитной зоны предприятия и возможности её использования для расширения производств;
- к низким эстетическим качествам промышленной застройки.

1.9.3 Разрешение градостроительных проблем при реконструкции действующих трикотажных фабрик находится в прямой зависимости от размещения

предприятий в планировочной структуре города и территориальных возможностей действующих предприятий. Анализ исходных ситуаций показал, что действующие предприятия имеют ограниченные территории для размещения дополнительных корпусов, что обуславливает строительство многоэтажных зданий или повышение этажности существующих зданий путём их надстройки.

1.9.3.1 На рисунке 13 приведены примеры территориального развития трикотажных фабрик в пределах ПСК за счёт внутри- и внеплощадочных земельных резервов с ликвидацией ветхих и малоценных строений.

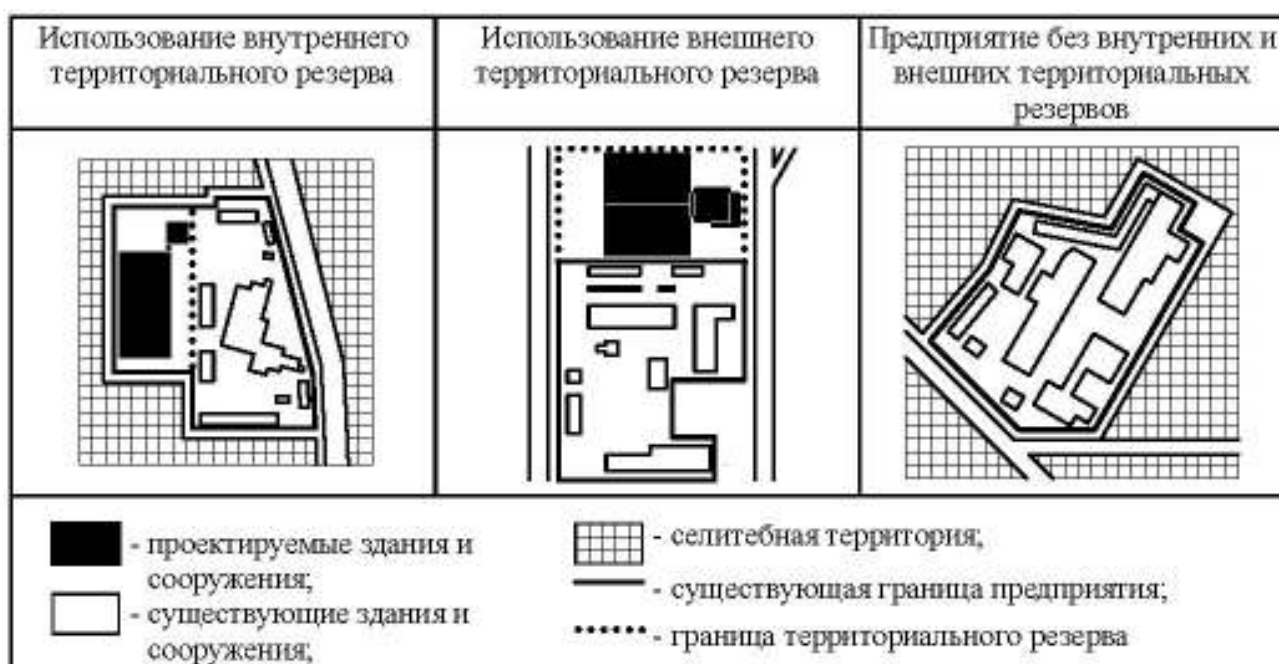


Рисунок 13 – Модернизация трикотажных фабрик в составе ПСК

1.9.3.2 Для предприятий, размещённых в промышленных узлах, в исключительных случаях возможно незначительное увеличение площади территорий промплощадок за счёт уменьшения санитарно-защитных зон при условии сокращения производственных программ с соответствующими снижениями объёмов и состава производственных выбросов [30, с.51]. Территориальными резервами для расширения предприятий могут быть территории смежных участков, в качестве которых рассматриваются малонагруженные железнодорожные пути, а также высвобождаемые земельные участки, занятые мелкими предприятиями при их кооперировании и повышении этажности.

Возможно использование боковых и тыловых сторон санитарно-защитных зон без их сокращения, что позволит исключить неблагоприятное воздействие производственных вредностей на жилую застройку [30, с.33–55]. Пример возможного использования санитарно-защитных зон действующих предприятий приведён на рисунке 14.

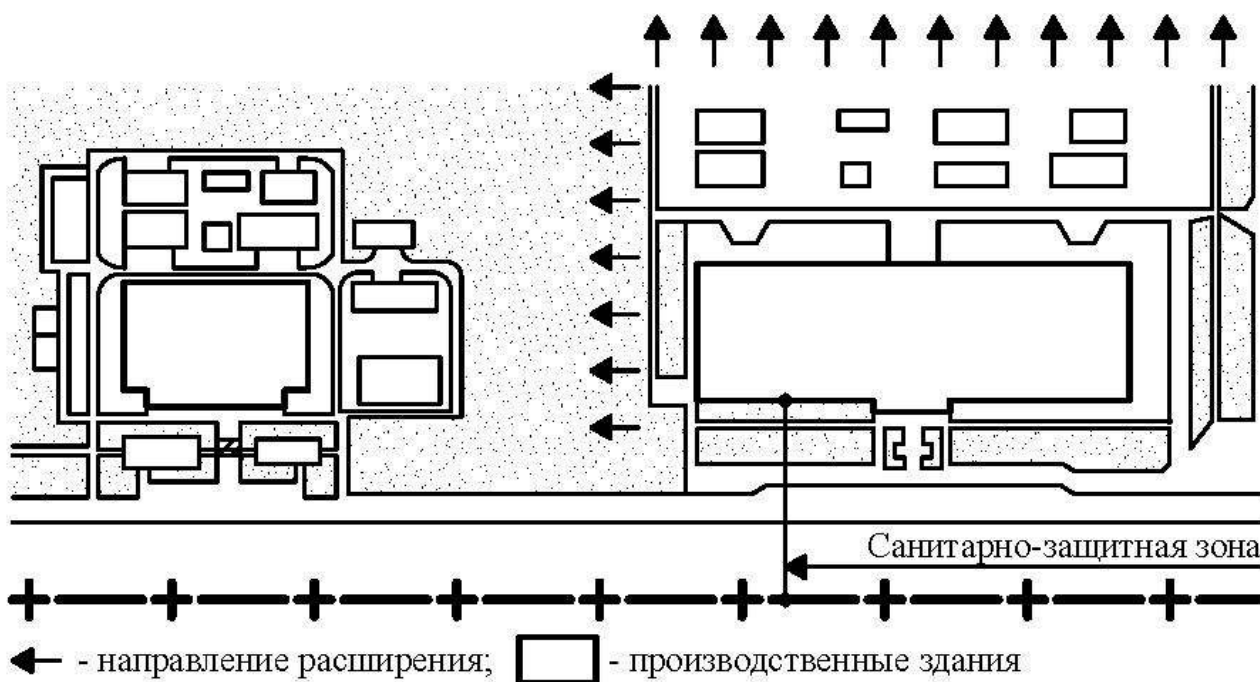


Рисунок 14 – Пример использования санитарно-защитных зон действующих предприятий

1.9.4 К внутренним противоречиям, как правило, относятся:

- моральное и физическое несоответствие архитектурно-строительных параметров существующих зданий требованиям современной техники и технологии;
- несоответствие внутреннего микроклимата требованиям промышленной санитарии (естественное и искусственное освещение, шум и вибрации, температурно-влажностный режим);
- нерациональное зонирование промышленной площадки и, как следствие, нерациональная организация грузовых, технологических и людских потоков;
- нарушения требований пожарной безопасности;

- несоответствие существующей системы обслуживания трудящихся современным требованиям.

1.9.5 Диагностику исходной ситуации целесообразно выполнять в два этапа: общее обследование, включающее визуальное обследование с последующей камеральной обработкой; детальное обследование технического состояния строительных конструкций, внутриплощадочных инженерных коммуникаций; оценку пожарной и экологической безопасности объекта.

1.9.6 Разрешение накопленных внутренних противоречий можно осуществлять при конкретной модернизации действующих производств. Классификация проектных задач при модернизации приведена в работе [44], которые перечислены в таблице 3.

Таблица 3 Реконструктивные задачи модернизации предприятий

	Первый класс задач «Реконструкция»	Второй класс задач «Расширение»	Третий класс задач «Техническое перевооружение»
Периоды строительства трикотажных фабрик	Перепрофилирование с капитальным ремонтом или реконструкцией морально и физически устаревших зданий	Строительство надстроек, пристроек или отдельно стоящих зданий	Замена технологического и инженерного оборудования без изменения основных строительных параметров производственных зданий
Первый	●		
Второй	●	●	
Третий	●	●	
Четвёртый			●

Первый класс задач «Реконструкция» связан с поиском эффективного использования имеющегося фонда физически и морально изношенных производственных зданий первого и второго периодов строительства в виде их капитального ремонта или коренной реконструкции.

Второй класс задач «Новое строительство» связан с расширением существующих производств и возведением надстроек, пристроек или новых произ-

водственных зданий, когда исчерпаны все адаптивные возможности существующего фонда зданий постройки второго и третьего периодов;

Третий класс задач «Техническое перевооружение» преимущественно относится к объектам четвёртого периода строительства, архитектурно-строительные характеристики которых позволяют внедрять инновационные технологии без значительных материальных затрат.

1.10 Проектная документации на различных этапах развития архитектурной типологии производственных зданий

1.10.1 В своей работе [47] П.С. Нанасов уточнил некоторые «принципы управления проектно-строительным процессом» для объектов капитального строительства жилищно-гражданского назначения, которые могут быть использованы и для производственных объектов с поправкой на преобладание технологических факторов влияния на промышленную архитектуру.

На предпроектном этапе формирования инвестиционного строительного проекта составляется декларация о намерениях с вопросами для получения исходно-разрешительных документов, перечень которых приведён на рисунке 15.

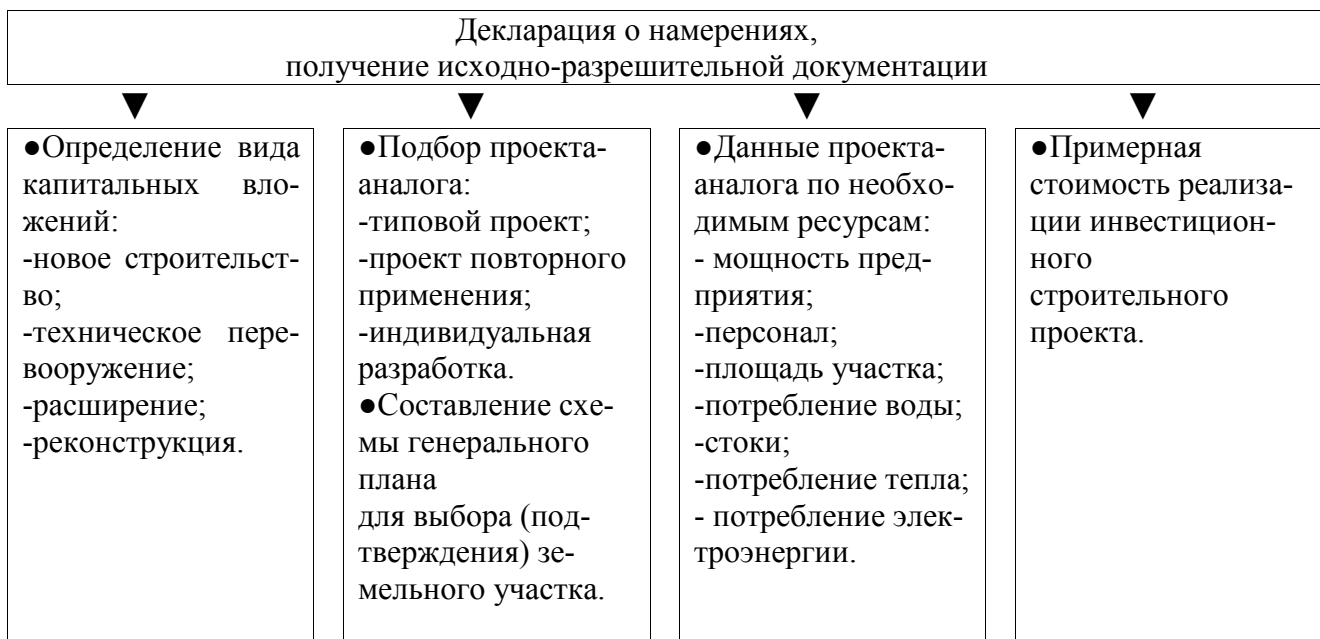


Рисунок 15 – Этап инициации инвестиционного проекта

1.10.2 На рисунке 16 представлен этап создания и утверждения концепции проектного предложения, именуемый «Обоснование инвестиций» или «Технико-экономическое обоснование» (далее – ТЭО), в котором определяются стадии проектирования и устанавливаются этапы строительства. ТЭО может предусматривать вариантное и конкурсное проектирование с технико-экономическим сопоставлением показателей.

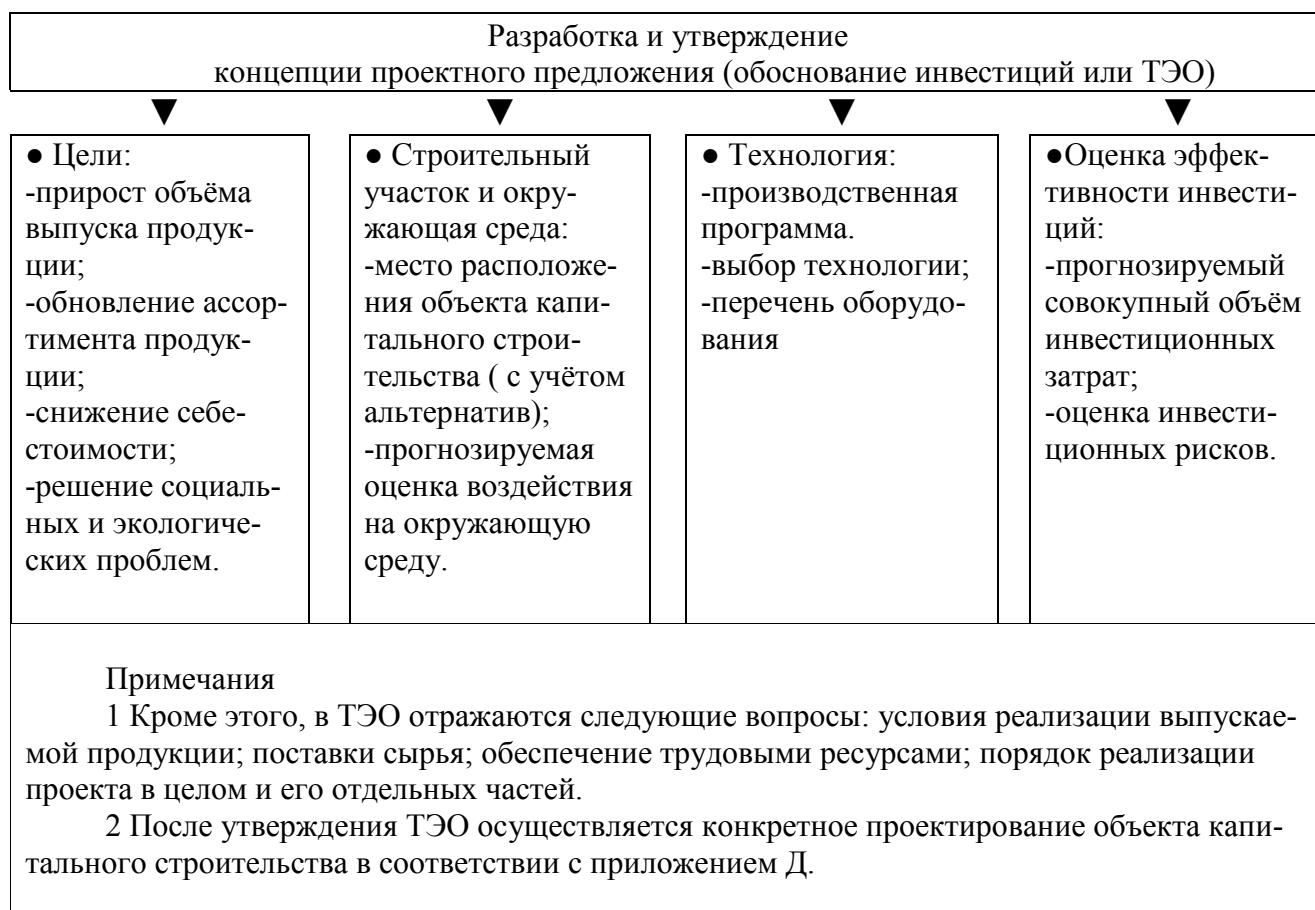


Рисунок 16 – Этап обоснования инвестиций (ТЭО)

На основании утверждённого ТЭО формируется техническая документация в объёме проекта и рабочей документации или в объёме рабочего проекта, совмещающего стадии проектной и рабочей документации.

1.10.3 Создание технической документации для строительства, как правило, характеризуется большими трудозатратами. Снижению трудоёмкости проектных работ способствует использование различных типовых элементов и типовых зданий в целом. В проектной практике сложилось два основных на-

правления проектирования производственных объектов: индивидуальное и типовое.

В индивидуальном проектировании используются унифицированные типовые секции (далее – УТС) и унифицированные типовые пролёты (далее – УТП), а также банк типовых узлов, деталей и серий строительных конструкций.

Типовое проектирование базируется на «привязке» типовых проектов производственных зданий со строго фиксированными архитектурно-строительными параметрами.

В.Е. Генин отмечает, что индивидуальное проектирование и привязка типовых проектов являются проектными антиподами [33, с.98]. При индивидуальном проектировании поисковый и исполнительный этапы совмещаются в течение всего периода разработки проекта, когда поисковые операции могут осуществляться на протяжении всего времени создания проектно-сметной документации с участием наиболее квалифицированных специалистов. Это обусловлено перманентной необходимостью внесения уточнений и изменений в технические решения. Даже незначительные изменения в виде замены наименований помещений влекут за собой переработки во всех разделах проектов.

При типовом проектировании предмет поиска практически отсутствует и сводится к привязке типового проекта к местности и выбору конструктивных решений фундаментов, а также уточнению отдельных технических решений. Однако, как отмечает П.С. Нанасов в своей работе [47], типовые проекты на начальном этапе инвестирования позволяют составлять декларации о намерениях при вариантном выборе земельных участков для строительства.



Практика показала, что проектирование реконструкции принципиально отличается от нового строительства тем, что принятию проектных решений по переустройству предприятия предшествует комплексная диагностика объекта и всех подсистем старых зданий с выявлением внешних и внутренних противоречий. Предпроектный этап при реконструкции относится к наиболее ответственной поисковой процедуре, когда на основе диагностики исходной ситуации формулируются принципиальные направления реконструкции и определяются

технические и эксплуатационные характеристики объектов проектирования. Проектирование реконструкции промышленных объектов принято относить к высшей категории сложности [47].

Проектные процедуры при индивидуальном и типовом проектировании производственных объектов приведены в таблице 4.

Таблица 4 Проектные процедуры при различных методах проектирования и соотношении поисковых и исполнительных этапов

Разделы проектов (основные комплекты рабочих чертежей)	Проектные процедуры	Методы проектирования					
		Индивидуальный с использованием УТС, УТП, каталогов узлов, деталей и серий строительных конструкций		Типовой с использованием заранее разработанных зданий		Свободное проектирование с использованием функциональных фрагментов	
		Этапы проектирования					
		Поисковый	Исполнительный	Поисковый	Исполнительный	Поисковый	Исполнительный
Пред-проектный этап	Диагностика исходной ситуации (обследование объекта реконструкции)		● ● ● ●				● ● ● ●
ТХ, ТК, ОВ, ВК, ЭМ, АР (ГП), КЖ (КМ)	Разработка вариантов объёмно-пространственных и конструктивных структур, их размещение на генеральном плане	■	● ● ● ● ● ●		■	■	● ● ● ● ● ●
Все разделы	Оценка и выбор оптимального варианта	■	● ● ●			■	● ● ●
Все разделы	Разработка рабочих чертежей технологической, инженерно-технической и строительной подсистем	■	● ● ● ● ● ●	■	● ● ● ● ● ●		■
Сметы	Составление сметной документации		■		■		■

 – поисковые работы
 ●●●● – работы при реконструкции
 – работы исполнительного этапа проектирования

Примечание – Метод «свободного проектирования» рассмотрен в главе 2.

1.10.4 Высокая трудоёмкость индивидуального проектирования и ограниченные возможности использования типовых проектов обусловили тенденцию к созданию «открытой системы унификации», которая обеспечивает широкие возможности для внедрения прогрессивных методов свободного проектирования. Метод свободного проектирования предполагает многовариантную компоновку имитационных моделей на поисковом этапе путём агрегирования производственных структур из ограниченной номенклатуры функциональных фрагментов. Наличие заранее разработанных функциональных фрагментов позволяет существенно сократить проектные процедуры и практически исключить трудоёмкие обратные связи на исполнительном этапе и в целом упростить проектный процесс. В таблице 4 приведён метод свободного проектирования, который подробно рассмотрен в главе 2.

Однако преимущества открытой системы унификации и метода свободного проектирования использованы недостаточно. Реальные, поисковые и научно-исследовательские работы в силу объективных причин были прекращены в 90-е годы. До сих пор не установлена номенклатура и крупность объектов унификации, относящаяся к ключевым вопросам архитектурно-строительной унификации производственных объектов. Не разработан алгоритм «свободного проектирования» с использованием «планировочных нормалей». Отсутствует методика комплексного обследования действующих трикотажных предприятий для оптимизации путей их модернизации.

Выводы по главе 1

История развития трикотажного производства в России и специфические особенности технологических процессов в их взаимосвязи с системами жизнеобеспечения позволили сделать следующие выводы:

- установлен характер влияния техники и технологии на классификационные характеристики производственных зданий трикотажных фабрик по объёмно-планировочным и конструктивным решениям, долговечности эксплуата-

ции и степени их огнестойкости; изучена нормативно-техническая база проектирования предприятий лёгкой промышленности;

- определены градостроительные проблемы размещения трикотажных фабрик в системе городской застройки и их влияние на объёмно-планировочные решения производственных зданий при новом строительстве или реконструкции;

- осуществлён системный анализ ретроспективы архитектурно-строительных решений отечественных и зарубежных трикотажных фабрик;

- определена система взаимосвязанных функциональных подсистем производственных зданий и тенденции совершенствования их функционального зонирования;

- классифицированы задачи модернизации действующих трикотажных производств с учётом времени их строительства и предложены основные положения по предпроектной методике диагностики исходных ситуаций.

Приложение А
(обязательное)

Укрупнённые расходы рабочих площадей на единицу мощности

Таблица А.1 Расходы рабочей площади на уровне «фабрика»

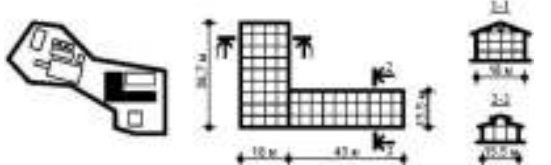

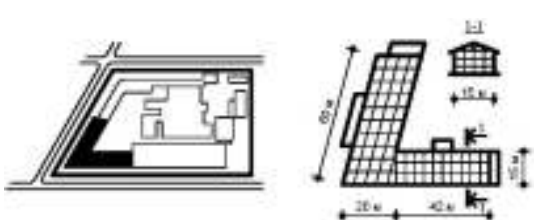

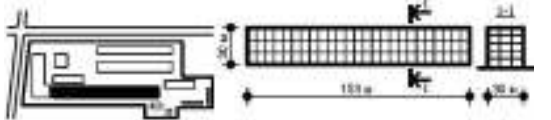

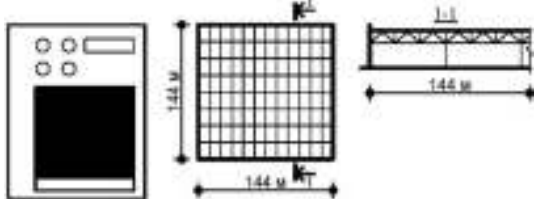

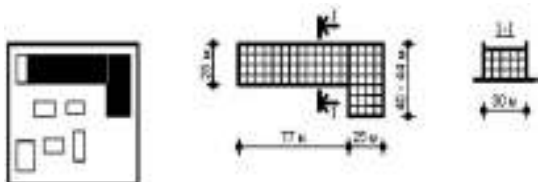

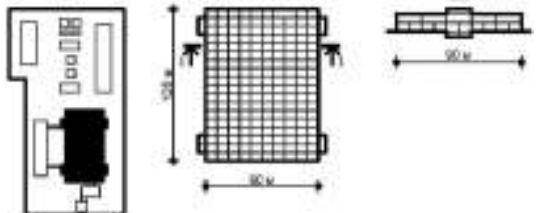

Наименование помещений	Чулочная фабрика		Фабрика верхнего трикотажа		Фабрика бельевого трикотажа	
	на млн пар изд. в год		на млн шт. изд. в год		на млн шт. изд. в год	
	м ²	%	м ²	%	м ²	%
Основные производственные помещения (вязальные, красильно-отделочные и швейные цеха).....	420	71	2830	62,5	1320	68
Энергоклиматические установки (помещения для вентиляционного оборудования, кондиционеров большой мощности, трансформаторных подстанций)	70	12	550	12	300	15,4
Подсобно-производственные помещения.....	15	2,5	130	2,9	12	0,6
Склады сырья, готовой продукции и вспомогательных материалов...	70	12	420	9,3	12	0,6
Транспортные и санитарно-гигиенические узлы.....	15	2,5	600	13,3	300	15,4
Всего:	590	100	4530	100	1944	100

Таблица А.2 Расходы рабочих площадей на уровне «основных производств»

Наименование помещений	Чулочная фабрика,		Фабрика верхнего трикотажа,		Фабрика бельевого трикотажа,	
	млн пар изд. в год		млн шт. изд. в год		млн шт. изд. в год	
	м ²	%	м ²	%	м ²	%
Вязальные цеха.....	210	50	1400	50	410	31
Красильно-отделочные цеха.....	80	18	500	17	500	38
Швейные цеха.....	130	32	930	33	410	31
Всего:	420	100	2830	100	1320	100

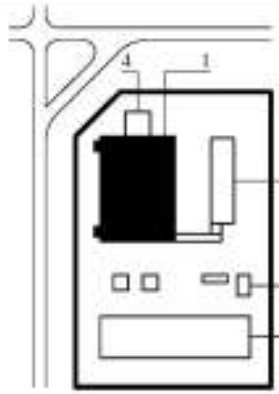


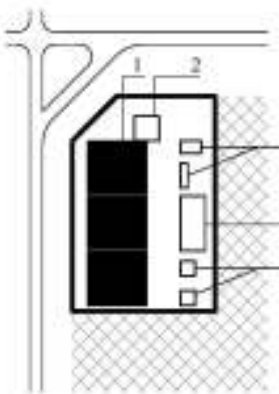
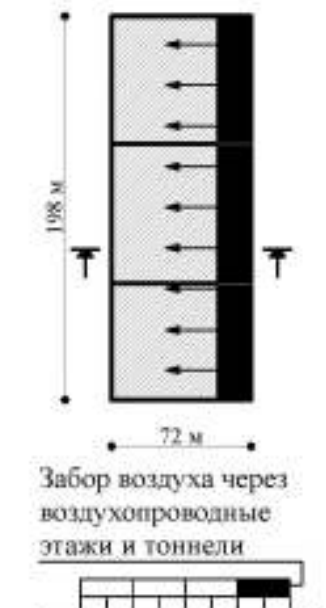
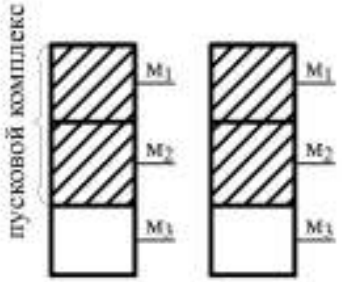
Приложение Б (информационное)

Примеры архитектурно-строительных решений трикотажных фабрик

Наименование и датирование	Объёмно-планировочные решения и внешний вид	
Первый период с конца XIX века до 1926 г.		
Тушинская чулочная фабрика, Москва, 1875 г., 1914 г.		
Трикотажно-чулочная фабрика «Красное знамя», С.-Петербург, 1855–1910 гг.		
Второй и третий периоды строительства с конца 20-х годов XX века по 1941 год и восстановительный период с 1945 по 1952 год		
Трикотажная фабрика им. Розы Люксембург, Киев, Украина, 1930 г.		
Четвёртый период строительства с середины 50-х годов XX столетия по настоящее время		
Фабрика бельёвого трикотажа, Рыбница и Солигорск, Молдова и Беларусь, 1964 г.		
Чулочно-трикотажная фабрика ТОН, Нижний Новгород, 1965 г.		
Чулочная фабрика по ТП № 01121, г. Альметьевск, 1979 г.		

Приложение В (информационное)

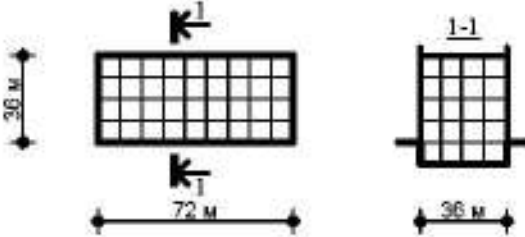
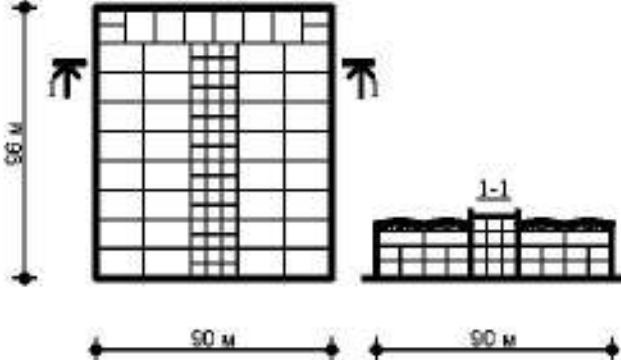
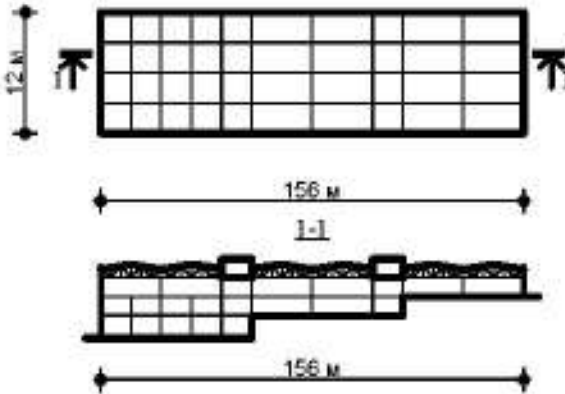
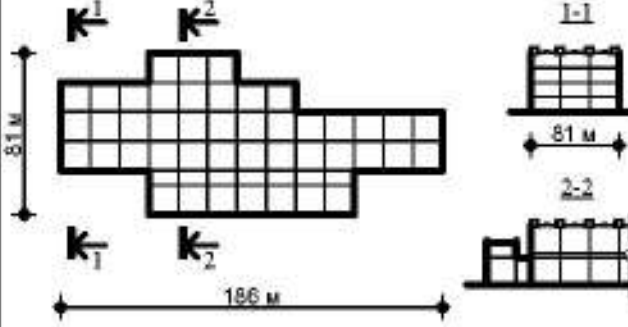
Сравнение архитектурно-планировочных решений проекта-аналога с новым проектным решением из автономных строительно-технологических модулей

Вариант проектного решения	Схема генерального плана	Схема планировочного решения	Организация пусковых комплексов
<p>Проект-аналог унифицированного здания № 01121</p>	 <p>1 - производственный корпус; 2 - подсобно-производственный корпус; 3 - складской корпус; 4 - административный корпус; 5 - инженерные сооружения</p>	 <p>126 м 90 м</p> <p>Забор воздуха через воздухопроводные этажи и тоннели</p> <p>18 м 9 м</p>	 <p>пусковой комплекс</p> <p>Организация пускового комплекса требует полного завершения строительства производственного здания.</p>
<p>Новое проектное решение из автономных строительно-технологических модулей</p>	 <p>1 - производственный корпус; 2 - административно-бытовой корпус; 3 - инженерные сооружения</p>	 <p>198 м 72 м</p> <p>Забор воздуха через воздухопроводные этажи и тоннели</p> <p>18 м 9 м</p>	 <p>пусковой комплекс</p> <p>M₁ M₂ M₁ M₁</p> <p>Для организации пускового комплекса до полного завершения строительства производственного здания требуется завершение строительно-монтажных и пуско-наладочных работ в двух строительно-технологических модулях.</p>

Приложение Г (информационное)

Зарубежный опыт строительства трикотажных фабрик

Таблица Г.1

<p>• Чулочный комбинат «EZDA» в Германии, 1954 г. (вязальный корпус)</p>  <p>Каркас и перекрытия вязального корпуса выполнены из монолитного железобетона, сетка колонн 8x8 м с разрядкой в верхнем этаже, высоты этажей—5,1 м. В покрытии использованы металлические конструкции.</p>	<p>• Трикотажная фабрика в г. Вербове в Чехии, 1970–1976 гг. (вязальный корпус)</p>  <p>Двухэтажное производственное здание «широкой застройки» имеет сетку колонн первого этажа 9x6 м и второго 18x12 м. Планировочная структура здания выполнена по принципу параллельного размещения функциональных зон.</p>
<p>• Трикотажный комбинат «Modeta» в Чехии, 1977 г. (вязальный корпус)</p>  <p>Производственное здание имеет переменную этажность от одного этажа до трёх. Сетка колонн монолитного каркаса в нижних этажах 12x12 м и в верхнем этаже 24x24 м. Покрытие выполнено из металлических пространственных конструкций. Высоты этажей 6 м. Энергоклиматические установки размещены в поэтажных встройках.</p>	<p>• Фабрика трикотажных изделий в г. Нюртинген в Германии, 1985 г. (вязальный корпус)</p>  <p>Четырёхэтажное производственное здание выполнено из монолитного железобетона с сеткой колонн всех этажей 15x15 м, высоты этажей от 4 до 6 м. Особенность объекта заключается в использовании в покрытии балок-воздуховодов и зенитных фонарей для освещения помещений верхнего этажа.</p>

Приложение Д
(информационное)

Схемы проектирования производственных объектов при различных методах создания проектной продукции

Таблица Д.1

Индивидуальное проектирование с использованием УТС, УТП, каталогов узлов, деталей и серий строительных конструкций	Типовое проектирование с «привязкой» типовых проектов	«Свободное проектирование» с использованием функциональных фрагментов
1	2	3
[1] Получение исходной информации (задание на проектирование, технические условия и другое)	[1] Получение исходной информации (задание на проектирование, технические условия и другое)	[1] Получение исходной информации (задание на проектирование, технические условия и другое)
[2] Создание «идеальной технологической компоновки» и составление требований к архитектурно-строительным параметрам здания и системам инженерного обеспечения	[2] Размещение на генеральном плане	[2] Создание «идеальной технологической компоновки» и составление требований к архитектурно-строительным параметрам здания и системам инженерного обеспечения
[3] Разработка вариантов объёмно-пространственных и конструктивных структур с их размещением на генеральном плане	[3] Разработка фундаментов	[3] Оценка и выбор оптимального варианта
[4] Оценка и выбор оптимального варианта	[4] Привязка и внесение изменений в типовую документацию	[4] Взаимное согласование технических решений
[5] Разработка архитектурно-строительных решений и передача заданий смежным специалистам	[5] Взаимное согласование	[5] Разработка текстовых материалов и комплектов рабочей документации во всех разделах
[6] Взаимное согласование технических решений	[6] Выполнение изменений по результатам взаимного согласования	[6] Финишное согласование комплектов рабочей документации
[7] Расстановка технологического оборудования и средств механизации с обменом заданиями	[7] Финишное согласование комплектов рабочей документации	[7] Составление сметной документации
[8] Разработка систем инженерного обеспечения и трассировка коммуникаций, передача заданий смежным специалистам	[8] Составление сметной документации	[8] Тиражирование проектной документации

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3
[9] Обмен заданиями между инженерными специалистами и специалистами архитектурно-строительного профиля	[9] Тиражирование проектной документации [10] Выпуск проектной документации	[9] Выпуск проектной документации
[10] Взаимное согласование		
[11] Выполнение изменений по результатам взаимного согласования		
[12] Разработка текстовых материалов и комплектов рабочей документации во всех разделах		
[13] Финишное согласование комплектов рабочей документации		
[14] Составление сметной документации		
[15] Тиражирование проектной документации		
[16] Выпуск проектной документации		

Примечания

1 Базовый перечень проектных процедур при индивидуальном проектировании принят за 100%.

2 Проектные процедуры при применении типовых проектов по отношению к базовому перечню составляют 62,5%.

3 Проектные процедуры с использованием функциональных фрагментов составляют 56,3% от базового перечня.

ГЛАВА 2 ФОРМИРОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

2.1 Принципы устойчивого развития современных производственных зданий

Устойчивое развитие промышленных предприятий относится к приоритетным макротемам «архитектуры предприятий в 2020 году» [48]. Цели и задачи устойчивого развития промышленной архитектуры наиболее полно сформулированы в работах С.Н. Булгакова [10 и 49], которые приведены ниже.

Адаптивность объёмно-планировочных конструктивных решений предполагает создание гибких пространственно-производственных структур, которые обеспечивают мобильность внутреннего пространства. Это достигается созданием зальных производственных помещений с укрупнённой сеткой колонн каркаса, где можно размещать новые технику и технологию с максимальным использованием площадей и строительного объёма. Таким образом, будущие модернизации производств должны быть сведены преимущественно к техническому перевооружению на существующих площадях без значительных затрат на изменения пассивной части объекта недвижимости, без коренного переустройства фонда зданий и сооружений.

Гибкость и мобильность объёмно-планировочных, конструктивных и инженерных решений зданий базируются на принципе опережающего проектирования унифицированной строительной «оболочки» в виде несущих и ограждающих конструкций, обеспечивающих оптимальное размещение технологии и трассировку инженерных сетей с возможностью подключения технологического оборудования в любой точке производственной зоны.

Надёжность строительных конструкций должна соответствовать расчётной продолжительности функционирования производства. Обеспечение необходимой долговечности производственного здания учитывают возможные изменения технологии производства и свойства применяемых материалов,

средства их защиты от негативных воздействий внутренней среды и постепенного ухудшения свойств строительных конструкций.

Экономия энергии при возведении и эксплуатации производственных объектов достигается сокращением затрат на энергию (тепловую и электрическую) в построечных условиях и при эксплуатации зданий.

В построечных условиях энергоэкономичность обеспечивается сокращением сроков возведения зданий за счёт использования прогрессивных методов строительства, в том числе применением сборных индустриальных конструкций и изделий.

Архитектурно-строительными средствами экономия энергоресурсов может быть обеспечена путём сокращения площади строительной оболочки и световых проёмов для снижения потребления энергии на поддержание оптимального микроклимата в производственных цехах. Сокращению площади строительной оболочки способствует экономия площади наружных поверхностей производственных зданий и уменьшение отапливаемых объемов производственных зданий за счёт открытого размещения энергоклиматических установок на кровлях зданий или на открытых площадках рядом с производственными зданиями [17].

Оптимизация условий труда заключается в гуманизации взаимодействия работающих и техники, где человек выступает в качестве главной производительной силы и чувствует себя комфортно независимо от быстрой смены технологий, динамики роста и развития производства [50]. В строительной части здания гуманизация отношений между человеком и машиной достигается: средствами архитектуры; технической эстетики и благоустройства; режиссурой движения человека к рабочему месту и обратно; организацией кратковременного отдыха с проведением сеансов психологической разгрузки; внедрением функциональной музыки, цветовым решением производственных помещений и внедрением элементов визуальной информации и произведений искусства.

Экологические принципы создания производственных объектов в первую очередь связаны с минимизацией отрицательного воздействия производств на воздушный и водный бассейны, а также с охраной земельных ресурсов.

Основное внимание при охране воздушного бассейна сосредоточено на внедрении новых технологических процессов, уменьшающих или полностью исключающих выбросы вредных веществ в атмосферу.

Наиболее перспективным направлением в части охраны водного бассейна является создание систем оборотного водоснабжения, когда очищенная вода вновь поступает на технологические нужды, что практически исключает сброс сточных вод в водные бассейны [36].

Строительство многоэтажных производственных зданий с размещением «под одной крышей» различных производств непосредственно оказывает влияние на экономию земельных ресурсов [36]. Благоприятное воздействие на окружающую среду оказывает рекультивация плодородного почвенного слоя с последующим благоустройством.

Повышение архитектурной выразительности производственных зданий можно обеспечить членением фасадных поверхностей системой архитектурных акцентов, в качестве которых используются узлы вертикального транспорта и мелкомасштабная система открытых инженерных коммуникаций, вынесенных на фасад здания.

2.2 Принципы формирования современных производственных зданий

2.2.1 С.Н. Булгаков в своей работе [10] сформулировал основополагающие принципы, определяющие новый подход к созданию современных производственных зданий, к которым относятся:

- принцип автономного конструирования технологической и строительной частей, который заключается в опережающем проектировании строительной части на основании технологических компоновок с основными требованиями к архитектурно-строительным параметрам здания (варианты развёрты-

вания технологических потоков в зданиях различной этажности, высоты помещений и сетки колонн, вес технологического оборудования и его крепление, оптимальная ширина производственной зоны и другое);

- принцип создания производственного здания в виде строительной оболочки с оптимальными условиями для функционирования производств, труда работающих и устойчивого развития технологии при техническом перевооружении или реконструкции без коренного переустройства строительной части здания;

- принцип модульности производственных зданий заключается в автономном функционировании каждого модуля как части здания с выпуском на его площадях готовой продукции до полного завершения строительства, благодаря наличию в каждом модуле помещений основных и подсобных производств, систем их жизнеобеспечения, а также транспортных и внутрисменных цеховых санитарно-гигиенических устройств.

2.2.2 Принцип модульности является основополагающей идеей открытой системы унификации, которая базируется на создании меню объёмно-пространственных функциональных фрагментов для многовариантного формирования современных производственных структур.

На практике агрегирование производственных зданий из автономных строительно-технологических модулей позволяет небольшие производства размещать в одном модуле, а средние и крупные производства – в зданиях из расчётного количества модулей.

В трикотажной отрасли принцип модульности был сформулирован и реализован А.Г. Конюковым в проекте на строительство чулочно-носочной фабрики в пгт Новоднестровске Черновицкой области Украины [8].

2.3 Открытая система унификации

2.3.1 В главе 1 отмечено, что в новейшей истории отечественный процесс унификации можно разделить на три фазы:

- создание модульного сортамента сборных конструкций и изделий (1937–1949 гг.);

- разработка и заводское изготовление комплектов типовых конструкций элементов каркаса и создание на их базе типовых проектов заданной мощности (вместимости) с фиксированными параметрами в рамках закрытой системы унификации (1961–1966 гг.);

- поисковые и экспериментальные работы по созданию открытой системы унификации в 1974–1987 гг.

Широкое использование в проектно-строительной практике типовых проектов, созданных по закрытой системе унификации, выявило их существенные недостатки, поэтому область их применения в конкретном промышленном строительстве была ограничена.

Эти недостатки закрытой системы унификации производственных зданий предопределили тенденцию перехода к открытым системам унификации.

Идея открытой системы унификации состоит в использовании функциональных фрагментов для комбинаторной компоновки производственных структур. Основные положения свободного проектирования сформулированы видным теоретиком современной архитектуры И. Фридманом (Франция) в его принципах использования «меню» в архитектуре. Он считает, что «меню» должно содержать перечень унифицированных объектов, из которых можно свободно выбирать любую комбинацию [51].

Главное достоинство открытой системы заключается в создании широких возможностей многовариантной компоновки производственных зданий для различных исходных ситуаций – при новом строительстве и при реконструкции действующих предприятий.

2.4 Выбор объектов унификации

2.4.1 Унифицированные функциональные фрагменты предназначены для комбинаторного формирования производственных зданий или их частей в виде автономных строительно-технологических модулей, которые ориентированы на выпуск конечной продукции или полуфабрикатов высокой готовности.

Унификация функциональных фрагментов предполагает: макропроектирование на уровне предприятия или производственного здания, в процессе которого решаются функционально-структурные задачи производственной структуры; микропроектирование компонентов общей производственной системы [52].

Макропроектирование производственных зданий включает в себя следующие процедуры: определение общих целей создания производственной структуры; оценку факторов, действующих на производственную систему; оценку общей эффективности системы. К внешним факторам относятся: градостроительные факторы – размещения объекта в городской застройке, транспортные и пешеходные связи, территориальные возможности земельных участков, а также инновационные процессы и тенденции развития техники и технологии, экономическая привлекательность инвестирования и прочее.

Внешние факторы определяют основные параметры строительной подсистемы: размещение на земельном участке, этажность, ширину здания, параметры строительной оболочки, архитектурную выразительность и прочее.

На стадии микропроектирования решаются вопросы внутреннего устройства объекта унификации, связанного с разработкой функциональных фрагментов, и их взаимной связи в пределах общей системы. Внутренние факторы определяют крупность функциональных фрагментов, их взаимодействие между собой и их архитектурно-строительные характеристики: ширины функциональных зон, прочность и устойчивость неизменяемых частей подсистемы, сетки колонн и высоты этажей, условия микроклимата цехов и прочее.

На основании последних прогнозных исследований, выполненных в конце XX столетия [53], на этапе макропроектирования установлены объекты унификации для нового строительства, модернизации производств и для малых предприятий по трём основным видам трикотажных производств, а также их оптимизированные производственные мощности.

На этапе микропроектирования определён обязательный перечень устойчивых функциональных фрагментов, в который включены: технологическая

подсистема, оснащённая технологическим оборудованием; инженерная подсистема жизнеобеспечения здания; транспортно-санитарно-гигиеническая подсистема для вертикальных перемещений людей и грузов, а также внутрисменного бытового обслуживания трудящихся; строительная подсистема в виде строительной оболочки для размещения технологической, инженерной и транспортно-санитарно-гигиенической подсистем.

В перечень объектов унификации не включены следующие общефабричные подсистемы: здания и сооружения энергетики (холодильные и компрессорные станции), транспортные, складские и подсобные объекты (гаражи, стоянки, склады сырья и готовой продукции, сооружения водоподготовки и очистки стоков). Это объясняется тем, что при размещении новых предприятий в составе промышленных узлов общефабричные системы, как правило, размещают совместно с общими узловыми объектами. Если новостройки размещены вне промышленных узлов, то целесообразно эти здания и сооружения располагать в отдельно стоящих и, как правило, одноэтажных зданиях с архитектурно-строительными параметрами, отличными от основных производственных зданий. При расширении или реконструкции действующих производств этим целям служат существующие общефабричные системы с их расширением или реконструкцией.

2.4.2 Архитектурно-строительные характеристики функциональных фрагментов должны отвечать требованиям параметрического ряда стандартных унифицированных габаритных схем многоэтажных зданий [54]. Производственные здания в зависимости от градостроительной ситуации могут быть узкими и широкими (от 36 до 60 м и более), а ширина производственных зон по условиям работы систем вентиляции и безопасной эвакуации людей из здания должна быть не более 36 м.

Число этажей производственного здания прогнозируется чаще всего от двух до четырёх, сетки колонн – 9×6 м или 18×6 м, высоты этажей 6 и 4,8 м соответственно для первого и вышележащих уровней.

Взаимное расположение основных производственных помещений по отношению к помещениям для энергоклиматических установок должно выполняться по принципу их параллельного размещения. В этом случае, как отмечает в своей работе С.В. Зоколей [55, с.649], крупные воздуховоды и другие инженерные коммуникации размещаются параллельно крупным балкам, что позволит уменьшить высоты помещений и обеспечит модульную разводку инженерных коммуникаций для подключения оборудования в любом месте производственной зоны. В перекрытиях и покрытиях целесообразно применение коробчатых настилов, совмещающих несущие, ограждающие и коммуникационные функции [5]. Такие решения позволят осуществлять монтаж и демонтаж инженерных сетей при техническом перевооружении без нарушения гигиены производственных помещений.

В отношении размещения производств необходимо соблюдать следующие объёмно-планировочные принципы:

- на первых этажах размещаются красильно-отделочные производства с многочисленными подводками красящих и промывочных растворов и большим количеством отходов, а также помещения с большим грузооборотом (загрузочные помещения, экспедиции и кладовые сырья и полуфабрикатов);
- на средних этажах располагаются вязальные и швейные производства с повышенными требованиями к внутреннему микроклимату;
- с целью свободного развёртывания производственных потоков и обеспечения условий для модернизации производств энергоустановки – энергетические подсистемы размещаются в надстройках или открыто на кровле здания;
- внутренние перегородки должны быть сборно-разборными и легко трансформируемыми.

2.4.3 Для выявления оптимальных производственных мощностей при создании объектов унификации авторами рассмотрено 144 предприятия, которые распределились следующим образом:

46 предприятий на территории России, или 32,0 %;

23 предприятия на территории Узбекистана, или 16,0 %;

19 предприятий на территории Казахстана, или 13 %;

8 предприятий на территории Украины, или 12 %;

38 предприятий в Армении, Беларуси, Таджикистане, Азербайджане, Киргизстане, Туркменистане, Грузии и Молдове, а также в странах Балтии – Латвии и Литве.

Задача выбора объектов унификации указывает на необходимость оптимизации годовых производственных мощностей чулочных фабрик, фабрик верхнего и бельевого трикотажа. При этом учитывается объективная тенденция к «измельчению» мощностей, так как частные предприниматели в настоящее время не в состоянии «тянуть» крупные предприятия, которые строились в СССР.

На основании прогнозных материалов устанавливается «крупность» объектов унификации в виде функциональных фрагментов, приемлемых для различных исходных ситуаций. При одной и той же численности проектировщиков относительно крупные объекты унификации имеют явные преимущества перед более мелкими.

2.4.3.1 Для чулочных производств рассмотрено 34 объекта, в том числе 17 модернизируемых предприятий. Рекомендуемые мощности с учётом малых фабрик для унификации архитектурных решений приведены в таблице 5.

Таблица 5 Рекомендуемые оптимальные мощности чулочных фабрик

Вид строительства	В млн пар изделий в год						
	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	50,0
Новое строительство, количество объектов.....	1	1	1	1	Нет	11	2
Расширение, реконструкция, малые предприятия, количество объектов.....	4	5	2	2	Нет	4	2
Итого:	5	6	3	3	Нет	15	2

Из таблицы 5 следует, что годовые мощности 10 и 30 млн пар изделий в год составляют около 62 % рассмотренных объектов. Мощность 30 млн пар изделий в год приемлема для отдельных новостроек, а мощность 50 млн пар изделий в год для нового строительства в современных социально-экономических

условиях признана избыточной. Для малых фабрик рекомендуется мощность 5 млн пар изделий [7].

Таким образом, для объектов унификации приняты годовые мощности 5, 10 и 30 млн пар изделий в год, или 76 % от общего количества рассмотренных объектов.

2.4.3.2 Для производства верхнего трикотажа рассмотрено 69 объектов, в том числе 17 модернизируемых предприятий. В качестве основы для унификации архитектурных решений предложены наиболее часто повторяющиеся мощности, приведенные в таблице 6.

Таблица 6 Рекомендуемые оптимальные мощности фабрик верхнего трикотажа
В млн штук изделий в год

Вид строительства	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
Новое строительство, количество объектов.....	2	3	18	21	2	6
Расширение, реконструкция, малые предприятия, количество объектов....	6	6	2	1	2	Нет
Итого:	8	9	20	22	4	6

На основании приведённых данных рекомендуются годовые мощности 3 и 4 млн штук изделий верхнего трикотажа, а для малых предприятий – 1 млн штук изделий [7], что составляет более 72 % от рассмотренного количества объектов.

2.4.4.3 Для фабрик бельевого трикотажа рассмотрен 41 объект, в том числе 26 новостроек и 15 модернизируемых предприятий. В качестве основы для унификации архитектурных решений предложены наиболее часто повторяющиеся мощности, приведенные в таблице 7.

Таблица 7 Рекомендуемые оптимальные мощности фабрик бельевого трикотажа

Вид строительства	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	9,0	12,0	18,0
Новое строительство, количество объектов.....	Нет	1	Нет	1	Нет	18	Нет	6
Расширение, реконструкция, малые предприятия, количество объектов.....	2	1	1	1	6	Нет	4	Нет
Итого:	2	2	1	2	6	18	4	6

На основании приведённых данных рекомендуются годовые мощности 9 млн штук изделий бельёвого трикотажа, или около 44 % от рассмотренных объектов. Мощности 12 и 18 млн штук изделий в год для нового строительства и модернизации в современных социально-экономических условиях признаны избыточными. Производства мощностью 6 млн штук изделий в год как неоптимальные могут применяться в виде исключения с учётом конкретных условий модернизации предприятия. Для небольших фабрик рекомендуются мощности до 1 млн штук изделий в год [7].

2.5 Габаритные параметры объектов унификации

2.5.1 Параметры функциональных фрагментов находятся в прямой зависимости от специализации и мощности производства, расчётных расходов рабочих и общих площадей для оптимизированных мощностей. Номенклатура функциональных фрагментов приведена в таблице 8.

Таблица 8

Обозначение функциональных фрагментов	Число этажей	Размеры в плане, м	Общие площади, м ²	Сетки колонн, м	Высоты этажей, м
ПФ0	1	36×60	2160	18×6	4,8
ПФ1	2	36×60	4320	9×6, 18×6	6+4,8
ПФ2	3	36×60	6480	9×6, 18×6	6+4,8+4,8
ПФ3	4	36×60	8640	9×6, 18×6	6+4,8+4,8+4,8
ПФД0	1	36×30	1080	18×6	4,8
ПФД1	2	36×30	2160	9×6, 18×6	6+4,8
ПФД2	3	36×30	3240	9×6, 18×6	6+4,8+4,8
ПФД3	4	36×30	4320	9×6, 18×6	6+4,8+4,8+4,8
ИТФ	1	18×60	1080	18×6	6 или 4,8
ИТФД	1	18×30	540	18×6	6 или 4,8
ТСГФ1	3	12×6	216	Нет	6,0+4,8+4,8
ТСГФ2	4	12×6	288	Нет	6,0+4,8+4,8+4,8
ТСГФ3	5	12×6	360	Нет	6,0+n×4,8
Примечания 1 ПФ и ПФД– основной и доборный производственные фрагменты. 2 Общие площади исчислены в пределах координационных осей. 3 4 ИТФ и ИТФД– основной и доборный инженерно-технические фрагменты. 4 ТСГ – транспортно-санитарно-гигиенические фрагменты. 5 Общие площади исчислены в пределах координационных осей.					

Три группы функциональных фрагментов представлены: основными и доборными производственными (ПФ и ПФД) и инженерно-техническими (ИТФ и ИТФД) фрагментами, а также транспортно-санитарно-гигиеническими фрагментами (ТСГФ), которые при агрегировании обеспечивают функционирование трикотажных производств.

Графические модели функциональных фрагментов приведены ниже на рисунке 17.

Производственный				Инженерно-технический	Транспортно-санитарно-гигиенический
Основные				Основной	ТСГ3
<p>ПФ0</p>	<p>ПФ1</p>	<p>ПФ2</p>	<p>ПФ3</p>	<p>ИТФ1</p>	<p>ТСГ3</p>
Доборные				Доборный	ТСГ2
<p>ПФД0</p>	<p>ПФД1</p>	<p>ПФД2</p>	<p>ПФД3</p>	<p>ИТФД1</p>	<p>ТСГ2</p>
					ТСГ1
					<p>ТСГ1</p>

Рисунок 17 – Графические модели функциональных фрагментов

2.5.2 Одним из главных вопросов формирования производственных зданий является комплексная взаимная увязка вертикальных коммуникаций. Их функциональная специфика предопределяет многообразие решений инженерных сетей (трассы вертикальных магистральных воздухопроводов, электросиловых магистралей, противопожарный водопровод, слаботочные сети и тому подобное), а также транспортных узлов (лестницы и грузовые лифты). По соображениям максимальной планировочной гибкости с беспрепятственными заменами технологического и инженерного оборудования предложена автономно-модульная прокладка раздающих сетей в пределах перекрытий и покрытий с использованием коробчатых настилов, совмещающих несущие, ограждающие и коммуникационные функции [5]. Таким образом, достигается возмож-

ность многократных смен технологии в процессе технического перевооружения производств в любых местах цехов без переустройства строительной части здания. Магистральные инженерные коммуникации и транспортные узлы и цеховые уборные вынесены за пределы производственных зон.

Планировочная организация людских потоков рассматривается как часть общего решения, принимаемого для всего производственного объекта. Комфортные и безопасные условия перемещения людей обеспечены тем, что основные потоки работающих проложены вдоль коммуникационных устройств по проходам или коридорам, обособленно от транспортных потоков.

Объёмно-пространственная организация автономных строительнотехнологических модулей из функциональных фрагментов, отвечающая вышеизложенным принципам, приведена на рисунке 18.

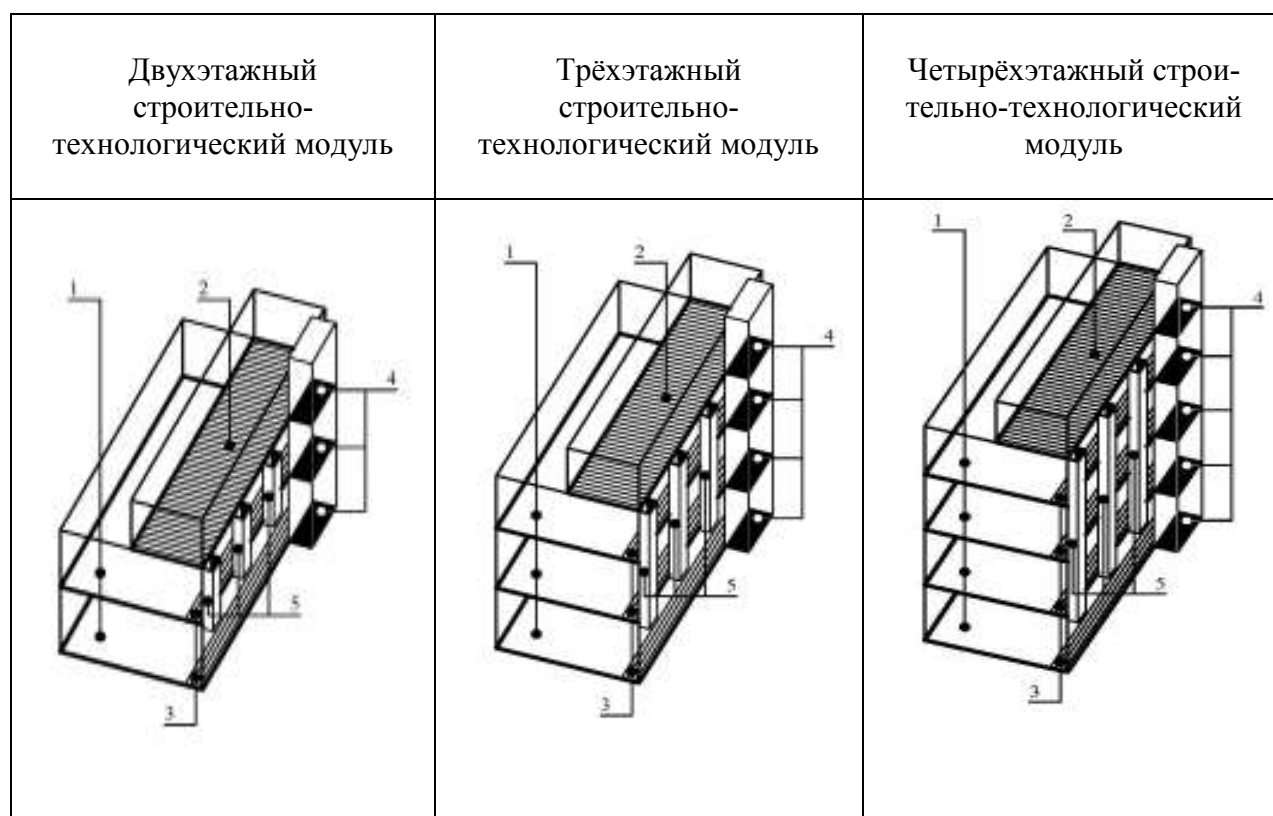


Рисунок 18 – Пространственная организация автономных строительнотехнологических модулей из функциональных фрагментов:

1 – зона основных производств; 2 – зона энергоклиматических установок; 3 – основные проходы; 4 – транспортные устройства в виде лестниц и грузовых лифтов, а также цеховые санитарно-гигиенические помещения; 5 – вертикальные магистральные коммуникации (приточные и вытяжные воздуховоды, силовые и слаботочные сети)

2.5.3 В таблице 9 приведён «ключ» подбора функциональных фрагментов для агрегирования производственных зданий трикотажных фабрик различной специализации и мощности.

Таблица 9 «Ключ» подбора функциональных фрагментов для агрегирования производственных зданий трикотажных фабрик

Число этажей	Чулочно-носочные фабрики, млн пар изделий в год			Фабрики верхнего трикотажа, млн штук изделий в год			Фабрики верхнего трикотажа, млн штук изделий в год	
	5	10	30	1	3	4	1	9
1	$\frac{2300^2}{2160^2}$ ПФД0 или 2ПФД1	Не применяется	Не применяется	$\frac{3150^2}{3240^2}$ ПФ0+ ПФД0	Не применяется	Не применяется	$\frac{1500^2}{2160^2}$ ПФД0 или 2ПФД1	Не применяется
2	Не применяется	$\frac{4600^2}{4320^2}$ ПФ1	$\frac{12600^2}{12960^2}$ 3×ПФ1	Не применяется	$\frac{9100^2}{8640^2}$ 2ПФ1	$\frac{11900^2}{12960^2}$ 2ПФ1+ 2ПФД1	Не применяется	$\frac{12500^2}{12960^2}$ 2ПФ1+ 2ПФД1
3	Не применяется	Не применяется	$\frac{12600^2}{12960^2}$ 2×ПФ2	$\frac{3150^2}{3240^2}$ ПФД2	$\frac{9100^2}{9720^2}$ ПФ2+ ПФД2	$\frac{11900^2}{12960^2}$ 2ПФ2	Не применяется	$\frac{12500^2}{12960^2}$ 2ПФ2
4	Не применяется	Не применяется	$\frac{12600^2}{12960^2}$ ПФ3+ ПФД3	Не применяется	$\frac{9100^2}{8640^2}$ ПФ3	$\frac{11900^2}{12960^2}$ ПФ3+ ПФД3	Не применяется	$\frac{12500^2}{12960^2}$ ПФ3+ ПФД3

Примечания

1 Над чертой приведены расчётные общие площади производственных зон, под чертой – фактические общие площади производственных зон.

2 При определении суммарных общих площадей строительно-технологических модулей дополнительно следует учитывать площади, занятые энергоклиматическими установками, транспортными устройствами и цеховыми санитарно-гигиеническими помещениями, вынесенными за пределы производственных зон.

3 Разница между расчётными и фактическими общими площадями не превышает допустимой погрешности в диапазоне от 1 до 7 %.

4 Инженерные подсистемы (зоны энергоклиматических установок) в малых фабриках могут размещаться открыто на смежных участках или на антресолях за счёт высоты производственных помещений.

5 Многовариантная комбинаторика производственных зданий трикотажных фабрик с оптимальными годовыми мощностями по трём видам трикотажной продукции обеспечена номенклатурой функциональных фрагментов более чем для 66 % случаев.

Некоторые варианты компоновок производственных зданий из автономных модулей приведены в приложении Е и на рисунке 19.

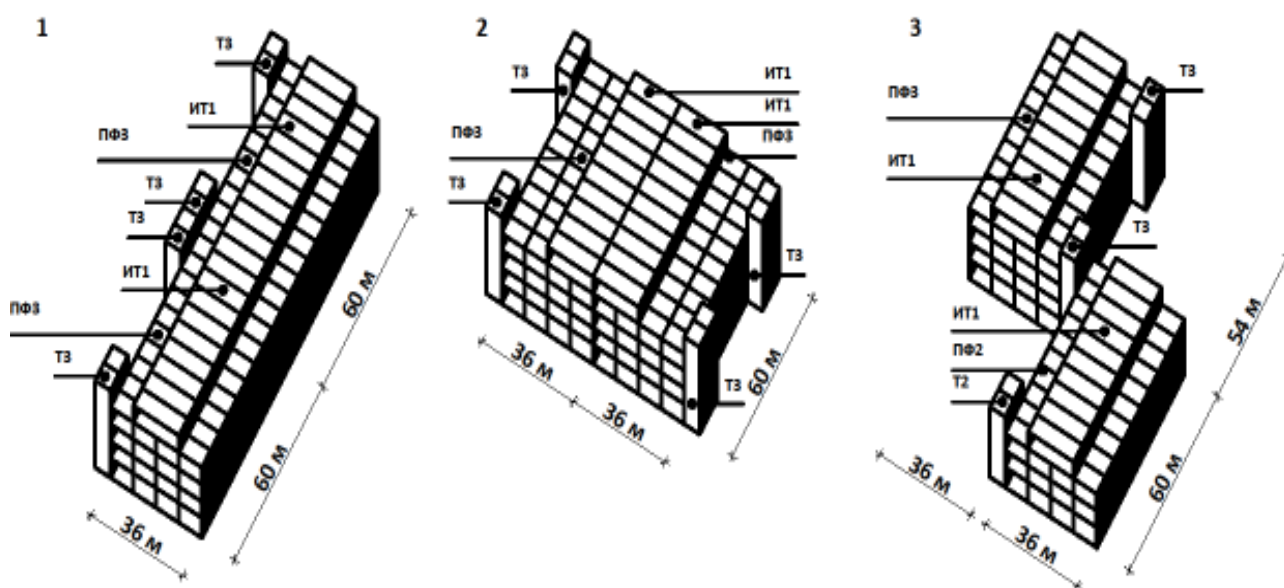


Рисунок 19 – Примеры компоновки производственных зданий:
1 – узкое здание; 2 – широкое здание; 3 – здание со смещением в плане

2.6 Предпосылки для межотраслевой унификации

2.6.1 В настоящее время в соответствии с общероссийским классификатором насчитывается 14 отраслей промышленности [56]. Для некоторых производств со сходными функционально-техническими признаками, к которым в обобщённом виде относятся небольшие нагрузки на перекрытия; повышенные требования к микроклимату в цехах; возможность развёртывания технологических потоков в многоэтажных зданиях; преобладание женского труда; возможность размещения предприятий в пределах селитебных территорий, не требуются специальные типы зданий. К таким предприятиям относятся многие отрасли лёгкой промышленности, точного машиностроения и приборостроения, перечень которых приведён в приложении Ж. Эти производства характеризуются повышенными требованиями к точности изготовления изделий, чистоте воздушной среды и постоянству температурно-влажностного режима.

2.6.2 Предложенные проектные решения производственных зданий обладают рядом признаков универсальных зданий: укрупнённая сетка колонн; оп-

тимальная ширина производственных зон; продольная организация технологических потоков параллельно к зоне инженерно-технических устройств; модульная разводка инженерных коммуникаций с возможностью подключения технологического оборудования в любой точке производственных цехов. Потому такие здания могут использоваться для упомянутых выше отраслей промышленности и технических отелей с одновременным размещением нескольких предприятий малого бизнеса [57 и 58].

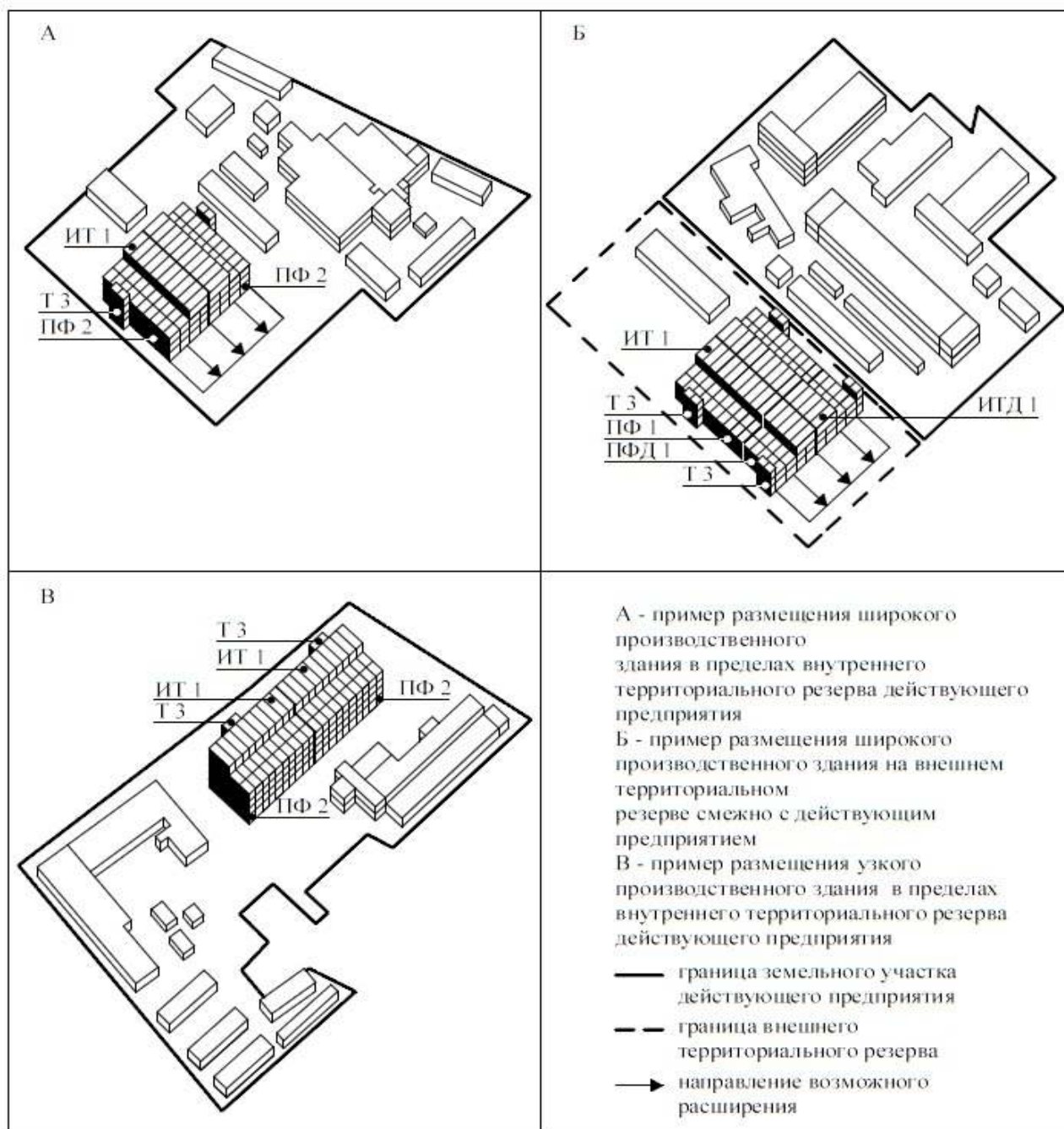
Выводы по главе 2

В главе 2 предложена идея «свободного проектирования» производственных зданий путём их агрегирования из функциональных фрагментов, для чего выполнено следующее:

- выявлены повторяющиеся структурные элементы и функциональные подсистемы для разработки объектов унификации и определён перечень объектов унификации с обоснованием их габаритных параметров;
- сформулирован метод многовариантного формирования производственных зданий на принципах свободного проектирования;
- применительно к трикотажной отрасли сформулированы основные принципы формирования и устойчивого развития современных универсальных производственных зданий;
- разработана минимально достаточная номенклатура объектов унификации и предложен ключ формирования производственных зданий;
- представлены некоторые варианты компоновок производственных зданий с использованием объектов унификации для различных исходных ситуаций;
- выявлены типологические факторы для межотраслевого использования объектов унификации для производств со сходными функционально-техническими требованиями.

Приложение Е (информационное)

Примеры формирования производственных зданий на действующих трикотажных фабриках



Приложение Ж
(информационное)

**Типологические факторы влияния на формирование универсальных
производственных зданий**

Таблица Ж.1

Промышленность, отрасль или производство	Виды оборудования		Микроклимат						Возможные или рекомендуемые типы производственных зданий
	Мелкое и среднее оборудование высотой от 3,2 до 4,9 м	Нагрузки на перекрытия от 10 до 15 кН/м ²	Освещение: естественное (е), искусственное (и), совмещенное (с)	Выделение влаги	Выделение теплоты	Выделение пыли	Шум <60 дБ (ш1) от 60 до 80 дБ (ш2) >80дБ (ш3)	Естественный (е), искусственный (и)	
1 Лёгкая промышленность: трикотажные, швейные, галантерейные и обувные фабрики	○	●	с	Нет ○	○	Нет ○	ш2; ш3	и	ОПЗ ДПЗ МПЗ
2 Точное машиностроение и приборостроение	○	●	с	Нет	○	Нет	ш1	и	ОПЗ ДПЗ МПЗ

Примечания

- 1 ○, +, ● – нормальное, среднее и сильное влияние соответствующего фактора.
2 Числитель относится к преобладающей группе помещений, а знаменатель – к отдельным помещениям.
3 ОПЗ – одноэтажные производственные здания, ДПЗ – двухэтажные производственные здания, МПЗ – многоэтажные производственные здания.

ГЛАВА 3 АПРОБАЦИЯ КОНЦЕПЦИИ СВОБОДНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

3.1 Алгоритм свободного проектирования производственных объектов

3.1.1 В постановочном аспекте формирование проектной документации с использованием функциональных фрагментов осуществляется в соответствии с приложением Д (глава 1) следующим образом: после получения необходимых исходных данных и их анализа авторы технологической части проекта подготавливают «технологическое задание» по составу производственных и вспомогательных помещений, требования к архитектурно-строительным параметрам и инженерному оборудованию. Практически все расчётные величины являются функциями заданной производственной программы. После получения и анализа данных о составе и площадях всех функциональных помещений из номенклатуры объектов унификации выбираются необходимые функциональные фрагменты и разрабатываются варианты «имитационных моделей» будущих производственных зданий с их размещением на генеральном плане.

Затем производится коллегиальная оценка, выбор оптимального варианта и взаимное согласование технических решений, уточняется перечень используемых функциональных фрагментов, после чего из планировочных нормалей выполняется окончательная маркировочная модель, которая является исходным материалом для выполнения текстовых материалов и комплектов рабочей документации во всех разделах в соответствии с требованиями директивных документов [59 и 60]. Вся информация об объектах унификации должна находиться в банке данных ЭВМ.

Для компоновки поэтажных планов используются планировочные нормы, примеры которых приведены в приложении И.

Заключительной процедурой поискового этапа компоновки производственного здания является создание маркировочной схемы, пример которой приведён на рисунке 20.

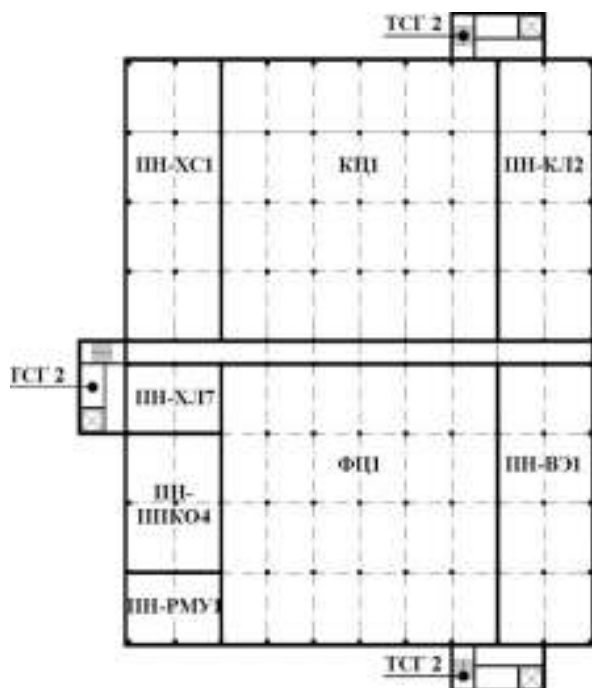


Рисунок 20 – Маркировочная схема первого этажа чулочной фабрики:

КЦ1 – красильный цех;
ФЦ1 – формировочный цех

Свободное проектирование на базе открытой системы унификации обеспечивает более чёткое разделение поискового и исполнительного этапов при создании проектной продукции (таблица 4) и ведёт к сокращению общих сроков проектирования, способствует повышению качества проектных решений (приложение Д). Сопоставление трудозатрат при индивидуальном проектировании и на основе унифицированных функциональных фрагментов и планировочных нормалей, проведённое В.Е. Гениным, показало, что методика свободного проектирования обеспечивает снижение трудоёмкости проектирования от 30 до 40 % [33, с. 111].

Агрегирование производственных структур из строго ограниченной номенклатуры функциональных фрагментов и планировочных нормалей создаёт благоприятные условия для превращения индивидуального проектирования в процесс «сборки» зданий во всех разделах из заранее разработанных укрупнённых элементов.

3.2 Примеры формирования имитационных моделей производственных зданий

3.2.1. Для нового строительства объектом апробации определена чулоч-но-носочная фабрика в г. Димитровграде Ульяновской области с годовым выпуском 30 млн пар изделий в год. Исходный проект-аналог представляет собой пример использования технического проекта № 01121 с двухэтажным производственным зданием. В альтернативных вариантах, которые приведены в приложении К, использованы функциональные фрагменты для компоновки вариантов производственных зданий на первоначальную годовую мощность.

В первом варианте предложено двухэтажное производственное здание, которое сформировано из четырёх производственных фрагментов ПФ1 с общими размерами в плане 72×120 м; во втором варианте предложено четырёхэтажное производственное здание в виде комбинации из двух функциональных фрагментов ПФ3.

В обоих случаях инженерно-технические помещения для энергоклиматических установок размещены на кровлях зданий, цеховые санитарно-бытовые помещения вынесены за габариты производственных зон.

3.2.1.1 Варианты компоновки производственного здания позволяют составить технико-экономические показатели, сравнивая которые, можно определить самый эффективный вариант на начальном этапе проектирования.

Технико-экономические показатели целесообразно классифицировать по объёмно-планировочным характеристикам и застройке территории [61]

Показатели эффективности объёмно-планировочных решений можно производить по следующим позициям:

- Кэконом. – коэффициент экономичности объёмно-планировочного решения (определяется отношением строительного объёма здания к общей площади здания);
- Крацион. – коэффициент рациональности объёмно-планировочного решения (определяется отношением рабочей площади к общей площади здания);

- $K_{\text{формы здания}}$ – коэффициент экономичности формы здания (определяется отношением площади наружных ограждающих конструкций к общей площади здания).

Оценку экономичности застройки территории можно производить по следующим показателям:

- $K_{\text{застр.}}$ – коэффициент застройки (плотность застройки) определяется отношением суммы площадей застройки к площади земельного участка в границах землепользования и характеризует степень использования площади участка (определяется в процентах, чем выше процент, тем экономичнее планировочное решение генерального плана);

- $K_{\text{инт.}}$ – коэффициент интенсивности использования территории определяется отношением суммы общих площадей всех этажей к площади земельного участка в границах землепользования (определяется в процентах, чем выше процент, тем более рационально использован земельный участок – обычно варьируется в пределах от 100 до 200 процентов).

3.2.1.2 Технико-экономическая оценка рассмотренных вариантов архитектурно-планировочных решений приведена в приложении К (таблица К.1), которая показала, что варианты на базе унифицированных функциональных фрагментов обеспечивают сокращение строительного объёма зданий за счёт открытого размещения энергоклиматических установок до 20 % с соответствующим уменьшением стоимости строительно-монтажных работ. А также это решение позволяет реализовать основополагающее требование по экономии земельных участков для промышленного строительства аналогичных объектов от 16 до 40%, исчисленных в пределах изменяемых частей промышленных площадок.

Снижения значений коэффициентов $K_{\text{эконом}}$ и $K_{\text{формы}}$ в обоих вариантах свидетельствуют об экономичности предложенных решений; коэффициенты рациональности $K_{\text{рацион.}}$ и застройки $K_{\text{застр.}}$ практически не меняются, в то же время как коэффициент интенсивности использования территории $K_{\text{инт.}}$ увели-

чивается с повышением этажности, что свидетельствует о целесообразности строительства многоэтажных зданий (выше двух этажей).

3.2.2 В качестве примера использования принципов свободного проектирования в условиях модернизации действующих предприятий представлены варианты расширения чулочно-трикотажной фабрики в городе Борисоглебске Воронежской области.

Чулочно-трикотажная фабрика в городе Борисоглебске Воронежской области основана в 1960 году и является в настоящее время крупнейшим в Центрально-Чернозёмном регионе России предприятием по производству чулочно-носочных изделий для всех возрастных и социальных групп [62].

Современные социально-экономические условия ставят задачу повышения конкурентоспособности производств путём дальнейшего расширения ассортимента выпускаемой продукции. В этой связи на начальной (предпроектной) стадии предложены имитационные модели вариантов модернизации предприятия с расширением ассортимента выпускаемой трикотажной продукции.

Рекогносцировочная диагностика исходной ситуации показала:

- узкие (шириной 24 м) трёхэтажные корпуса имеют архитектурно-строительные характеристики, в целом обеспечивающие замену устаревшего вязального и швейного оборудования на более современное, что позволяет наращивать объёмы выпуска конкурентоспособной чулочной продукции;
- часть участка предприятия занята малоценными строениями, взамен которых может быть возведён производственный корпус для выпуска новой продукции;
- расстояния от границ фабричной территории до жилой застройки соответствуют санитарным требованиям;
- функциональное зонирование фабричной территории выполнено по принципу глубинного зонирования и обеспечивает оптимальные условия для грузовых и пешеходных потоков.

В результате анализа установлена возможность строительства производственного здания с обслуживающими объектами за счёт сноса малоценной за-

стройки в пределах землеотвода. Это позволит расширить производство трикотажной продукции на действующей фабрике.

Исходная ситуация и три варианта размещения дополнительных трикотажных производств различной специализации в производственных зданиях из функциональных фрагментов приведены в приложении Л.

В первом варианте дополнительные производственные мощности по выпуску 4 млн штук изделий верхнего трикотажа размещены на площадях двухэтажного производственного здания, сформированного двумя производственными фрагментами ПФ1 и двумя доборными производственными фрагментами ПФД1. Блокировка осуществляется по продольным и торцевым частям производственных фрагментов.

Во втором варианте предусмотрено расширение выпуска чулочных изделий в объёме 30 млн пар в год, для чего необходимо строительство трёхэтажного производственного здания, сформированного двумя производственными фрагментами ПФ2.

Третий вариант рассчитан на выпуск бельёвого трикотажа в объёме 9 млн штук изделий в год в двухэтажном производственном здании, сформированном из четырёх функциональных фрагментов ПФ1+ПФД1 и приведён в том же приложении Л.

Энергоклиматические установки во всех вариантах размещаются в инженерно-технических надстройках или открыто на кровлях зданий. Грузовые лифты, лестницы и цеховые санитарно-гигиенические помещения вынесены за контуры производственного здания в пристройки транспортно-санитарно-гигиенического назначения.

Во всех вариантах при размещении дополнительных производств требуется расширение и реконструкция общефабричных подсобно-производственных, складских и энергетических объектов.

3.2.3 Рассмотренные примеры апробации на примерах трикотажных производств показали, что предложенные проектные решения производственных зданий обладают признаками универсальных зданий и могут использоваться

для различных видов технологических процессов и в различных исходных ситуациях при новом строительстве и модернизации производств.

Кроме этого, достаточная номенклатура функциональных фрагментов обеспечивает многовариантную компоновку производственных зданий, что позволяет на начальной стадии инвестирования определить наиболее рациональное объёмно-планировочное решение с общим снижением трудозатрат при рабочем проектировании. Таким образом, предложенные производственные здания нового поколения в долгосрочной перспективе при минимальных капитальных затратах могут создать наилучшие условия для ускоренной модернизации производств.

Внедрение в проектную практику метода свободного проектирования, базирующегося на агрегировании производственных структур из ограниченного количества функциональных фрагментов, создаёт благоприятные условия для превращения индивидуального проектирования в процесс сборки во всех разделах из заранее разработанных укрупнённых элементов.

3.3 Архитектурный облик современных производственных зданий

3.3.1 Промышленная архитектура – архитектура крупных масштабов, больших объёмов и пространств, вследствие чего человеческий масштаб теряется, сокращается число элементов, соразмерных масштабу человека. Архитектурный облик производственных зданий строго функционален, для него экономические, конструктивные, технологические и санитарно-гигиенические факторы имеют равноценное значение. Для производственных зданий характерны логическая обоснованность, лаконизм и простота образа. Пластичность образа может достигаться с помощью функциональных, технологических и других элементов технического назначения, где декоративные элементы порой излишни [62].

3.3.2 При формировании архитектурного облика производственных современных производственных зданий можно выделить общие направления и тенденции, к которым относится следующее:

- выделение объёма первого этажа, занимаемого, как правило, производственными, требующими естественного проветривания, и складскими помещениями, которые решаются на противопоставлении верхним этажам с использованием стеновых материалов, остекления, цвета, отступов или выступов;
- зрительное объединение нескольких этажей;
- вынос вертикальных инженерных коммуникаций и транспортных узлов перед фасадом с высвобождением внутренних пространств;
- акцентирование входов, въездов и вертикальных транспортных узлов;
- контрастная трактовка торцевых фасадов с однородными протяжёнными фасадами;
- выделение технических этажей и пространств для размещения инженерно-технических установок.

3.3.3 На архитектурный облик производственных зданий решающее влияние оказывают решения наружных ограждений. Большая часть современных отечественных трикотажных предприятий построена со стенами из крупноразмерных горизонтальных железобетонных панелей заводского изготовления со скрытым каркасом. Однако следует отметить, что ограниченная номенклатура стеновых панелей и однотипность отделки их лицевых поверхностей явились причиной однообразия архитектурных решений зданий, что не способствует созданию своеобразных запоминающихся композиций [63].

В этом отношении определёнными возможностями в повышении художественных качеств зданий обладает применение вертикальных стеновых панелей, позволяющих придать архитектурным композициям иной метрический строй, что исключает преобладание горизонтальных членений и поможет разнообразить фасады производственных зданий [63].

Неотъемлемой составной частью производственных зданий трикотажных фабрик являются установки вентиляции и кондиционирования воздуха большой производительности, трансформаторные подстанции, коммуникационные шахты и транспортные узлы. На формирование силуэта существенное влияние оказывают перекрывающие конструкции, используемые в технических над-

стройках для установок вентиляции, кондиционирования воздуха и комплектных трансформаторных подстанций. Обогащение пластики фасадов может быть достигнуто включением в архитектурную композицию коммуникационных шахт и вертикальных транспортных узлов в качестве метрических элементов на фасадах зданий. Открытое размещение энергоклиматических установок на кровлях зданий способствует созданию интересных, нестандартных композиций, присущих только производственным зданиям.

Выводы по главе 3

В главе 3 рассмотрен алгоритм свободного проектирования производственных объектов и некоторые результаты апробации комбинаторной методики агрегирования с использованием заранее разработанных пространственных элементов.

Применительно к объектам трикотажной отрасли приведены примеры создания имитационных моделей в различных исходных ситуациях – новое строительство и модернизация действующих производств. Кроме этого апробирована номенклатуры технико-экономических показателей, характеризующих эффективность объёмно-планировочных решений производственных зданий, изложенная в работе [63], сформулированы приёмы улучшения архитектурной выразительности промышленной застройки.

Приложение И

(информационное)

Классификационные признаки и примеры планировочных нормалей для трикотажных фабрик

Таблица И.1

Описание планировочной нормали	Размещение планировочной нормали	Обозначение (марка) и изображение			
1	2	3			
Компоновка химстанции (кладовая химикатов, весовая, помещения приготовления растворов и красителей)	Смежно с красильным цехом и доступом снаружи	ПН-ХС1	ПН-ХС2	ПН-ХС3	ПН-ХС4
		ПН-ХЛ1	ПН-ХЛ2	ПН-ХЛ3	ПН-ХЛ4
ПН-ХЛ5	ПН-ХЛ6	ПН-ХЛ7	ПН-ХЛ8		
Ремонтно-механический участок	Смежно с основными цехами	ПН-РМУ1	ПН-РМУ2	ПН-РМУ3	ПН-РМУ4
		ПН-КЛ1	ПН-КЛ2	ПН-КЛ3	ПН-КЛ4

1	2	3			
Выпускной участок с экспедицией	На первом этаже с доступом в экспедицию снаружи	ПН-ВЭ1	ПН-ВЭ2	ПН-ВЭ3	ПН-ВЭ4
Экспериментальный цех (участок) с ассортиментным кабинетом	Смежно с вязальными или швейными цехами	ПН-ЭА1	ПГ-ЭА2	ПН-ЭА3	ПН-ЭА4
Участок стендового ремонта	Смежно с вязальными или швейными цехами	ПН-СР1	ПН-СР2	ПН-СР3	ПН-СР4
		ПН-СР5	ПН-СР6	ПН-СР7	ПН-СР8
Помещение пневмотранспорта с кладовой отходов	Любой этаж	ПН-ППКО1	ПН-ППКО2	ПН-ППКО3	ПН-ППКО4
Помещение управления технологическими процессами	Смежно с основными цехами	ПН-АСУ1	ПН-АСУ1	ПН-АСУ1	ПН-АСУ1

Приложение К (информационное)

Формирование производственных зданий для нового строительства с использованием функциональных фрагментов (на примере чулочно-трикотажной фабрики в г Димитровграде Ульяновской области)

Проект-аналог – двухэтажное производственное здание по техническому проекту № 01121	Двухэтажное производственное здание из функциональных фрагментов ПФ1×4	Двухэтажное производственное здание из функциональных фрагментов ПФ1×4
<p>1 - производственный корпус; 2 - подсобно-производственные здания и сооружения; 3 - административно-бытовой корпус - объекты сравнения, - экономия земельного участка</p>		

Таблица К.1 Технико-экономическое сравнение вариантов объёмно-планировочных решений производственных зданий

Варианты объёмно-планировочных решений производственного здания	Показатели эффективности объёмно-планировочных решений			Показатели застройки территории	
	$\frac{K_{эконом.}}{V_{здания}}$ S общая	$\frac{K_{рацион.}}{S_{раб.}}$ S общая	$\frac{K_{формы}}{S_{н.огр.кон.}}$ S общая	$\frac{K_{застр. \%}}{S_{з.}}$ Сучастка	$\frac{K_{инт. \%}}{S_{общая}}$ Сучастка
Проект-аналог.....	6,0	0,95	0,72	47,0	91,6
Двухэтажное производственное здание из функциональных фрагментов.....	5,2	0,95	0,67	47,5	97,0
Четырёхэтажное производственное здание из функциональных фрагментов.....	5,2	0,95	0,45	51,3	136,1
<p>Примечания</p> <p>1 Коэффициент экономичности объёмно-планировочного решения ($K_{эконом.}$) при использовании функциональных фрагментов снижается с 6,0 в проекте-аналоге до 5,2 в двух- и четырёхэтажном вариантах.</p> <p>2 Коэффициент рациональности ($K_{рацион.}$) для всех вариантов сохраняется постоянным.</p> <p>3 Коэффициент экономичности формы здания ($K_{формы}$) снижается в диапазоне с 0,72 в проекте-аналоге до 0,67 в двухэтажном варианте и 0,45 в четырёхэтажном варианте.</p> <p>4 Коэффициент застройки ($K_{застр.}$) в пределах изменяемых частей промышленной площадки ($K_{застр.}$) практически остаётся неизменным в пределах 50%.</p> <p>5 Коэффициент интенсивности использования территории ($K_{инт.}$) составляет 91,6% в проекте-аналоге, 97 % в двухэтажном варианте и 136,1 % в четырёхэтажном варианте.</p>					

Приложение Л
(информационное)

Апробация объектов унификации при реконструкции чулочно-трикотажной фабрики в городе Борисоглебске Воронежской области

<p align="center">Исходное положение</p>	<p>Вариант 1. Выпуск 4 млн шт. изд. верхнего трикотажа в двухэтажном производственном здании из функциональных фрагментов ПФ1×2 + ПФД1×2</p>
<p>Вариант 2. Выпуск 30 млн пар чулочных изделий в трёхэтажном производственном здании из функциональных фрагментов ПФ2×2</p>	<p>Вариант 3. Выпуск 9 млн шт. изд. бельевого трикотажа в двухэтажном производственном здании из функциональных фрагментов ПФ1×2 + ПФД1×2</p>

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В монографии определены основные направления дальнейшего развития архитектурной типологии производственных зданий, а также предложена методика «свободного проектирования» на принципах «открытой системы унификации» производственных объектов, что в целом позволяет сделать следующие выводы и подвести итоги.

1) В результате изучения и обобщения проектно-эксплуатационной практики, экспериментального и теоретического опыта определена объективная тенденция смещения акцента от индивидуального и типового проектирования производственных объектов в сторону метода «свободного проектирования», базирующаяся на «открытой системе унификации» архитектурных решений для многовариантной компоновки производственных зданий из функциональных фрагментов с заранее заданными свойствами.

2) При изучении развития архитектурной типологии производственных зданий трикотажных фабрик выявлены четыре периода их эволюции:

- период с конца XIX века по 1925 год – этап приспособления под производственные нужды зданий иного функционального назначения и строительство первых специализированных производственных зданий;

- период социалистической индустриализации с 1926 по 1941 год, характеризующийся внедрением поточно-скоростных методов проектирования и строительства с использованием изделий и деталей заводского изготовления;

- период послевоенного восстановления и конверсии народного хозяйства с 1945 по 1952 год с преимущественным использованием местных материалов при восстановлении разрушенных во время войны производственных объектов;

- период с середины 50-х годов по настоящее время, который характеризуется созданием ряда новых конструкций и разработкой принципиально новых методов их монтажа, а также созданием новых прогрессивных типов промышленных зданий для основных отраслей промышленности.

3) По результатам изучения эволюционного развития архитектурной типологии производственных зданий установлены основные направления совершенствования архитектуры производственных зданий:

- создание условий для устойчивого развития производственных зданий, легко адаптируемых к требованиям новых технологий и техники или к изменению функции здания;
- повышение компактности и упорядоченности застройки промышленных площадок путём блокирования «под одной крышей» всех основных производств и преобладания двух- и многоэтажных зданий;
- смещение акцента от индивидуального и типового проектирования на принципах «закрытой системы унификации» к «свободному проектированию» на базе многовариантного формирования производственных зданий из пространственных функциональных фрагментов, заранее разработанных в рамках «открытой системы унификации»;
- определение путей дальнейшего развития архитектурной унификации с разработкой планировочных нормалей для их практического использования;
- постановка задач при модернизации промышленных предприятий и по методике комплексной диагностики действующих производств;
- создание условий для повышения качества промышленной архитектуры с использованием специфических типологических особенностей.

Исследование показало, что дальнейшее развитие архитектурной типологии промышленных предприятий на примерах трикотажных фабрик является качественно новым этапом совершенствования архитектурной унификации производственных зданий.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ГПИ–1 (5, 7, 8, 9, 13) Минлегпрома СССР – Государственные проектные институты 1 (5, 7, 8, 9, 13) Министерства лёгкой промышленности СССР

ЦНИИпромзданий Госстроя СССР – Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт промышленных зданий Государственного комитета СССР по делам строительства

УкрНДПлегпром Мінпромполітики України – Український державний науково-дослідний і проектний інститут лёгкої промисловості Мінпромполітики України (Украинский государственный научно-исследовательский и проектный институт лёгкой промышленности Минпромполитики Украины)

ЦК КПСС – Центральный комитет Коммунистической партии Советского Союза

пгт – посёлок городского типа

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

адаптация: Способность производственно-конструктивной структуры производственных зданий приспосабливаться к изменениям техники и технологии;

апробация: Одобрение на основе проверки или испытания;

архитектурная унификация: Целесообразная однотипность объёмно-планировочных параметров производственных зданий, базирующаяся на номенклатуре функциональных фрагментов (подсистем здания);

гибкая планировка: Укрупнённое пространство с длительными сроками морального и физического износа, обеспечивающими его многократное использование;

декомпозиция: Метод решения одной большой задачи путём решения нескольких меньших задач;

метод агрегирования: Способ объединения (компоновки);

моральная долговечность: Срок морального износа, характеризующийся сроком службы зданий и сооружений до того момента, когда они перестают отвечать изменяющимся условиям эксплуатации или режимам технологических процессов;

подсистема: Часть системы, которая изучается самостоятельно и может обладать системными свойствами;

пульсирующая технология: Развивающаяся технология путём увеличения или уменьшения производственных площадей в пределах объёма здания;

свободное проектирование: Многовариантная компоновка производственных зданий с использованием научно обоснованной номенклатуры функциональных фрагментов (подсистем здания);

система: Модель (отражение) объективной реальности, обладающая множеством закономерно связанных друг с другом элементов;

система закрытой унификации: Замкнутые типовые проекты заданной вместимости, мощности, пропускной способности (например, жилые дома первого поколения массового строительства);

система открытой унификации: Система взаимосвязанных компонентов, которой подчинены все подсистемы здания;

системообразующие факторы: Внешние – факторы внешней среды, способствующие возникновению и развитию системы; внутренние – факторы, порождённые отдельными элементами или группами элементов, образующих систему;

структурные связи: Совокупность устойчивых связей объекта, обеспечивающих его целостность;

трикотаж: Вязаное полотно или готовое изделие, полученное из одной или многих нитей на трикотажной машине образованием петель и их взаимным переплетением на трикотажной машине. (фр. tricotage, от tricoter – вязать);

трикотажный купон: Трикотажная ткань трубчатой формы с рисунком, ограниченным размером купона;

физическая долговечность: Продолжительность износа основных несущих конструкций и элементов (каркасы, стены, фундаменты и другое);

функциональные связи: Связи между функциональными подсистемами производственного объекта (горизонтальные связи – одноуровневые связи внутри подсистемы, вертикальные связи – связи между подсистемами);

функциональный фрагмент: Самоподобная структурная единица (часть или компонент) целого.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ Минпромторга России № 853 от 24 сентября 2009 г. «Об утверждении Стратегии развития лёгкой промышленности России на период до 2020 года и Плана мероприятий по её реализации».
2. Овакимян, Б.Р. Стратегия развития лёгкой промышленности в России: автореф. дис...канд. эконом. наук : 08.00.05 / науч. рук. Г.Н. Празднов. Академия народного хозяйства при Правительстве Российской Федерации. – М., 2010. – 24 с.
3. Ким, Н.Н. Архитектура гражданских и промышленных зданий / Н.Н. Ким, Т.Г. Маклакова. – М. : Стройиздат, 1987. – 386 с. : ил.
4. Николаев, И.С. Архитектурная типология промышленных предприятий / И.С. Николаев, Е.С. Матвеев, Н.М. Морозов, В.Е. Мовчан, Г.В. Летавин и другие. – М. : Стройиздат, 1975. – 318 с. : ил.
5. Манькин, А.М. Рекомендации по проектированию и применению железобетонных коробчатых настилов для перекрытий и покрытий / А.М. Манькин, Р.И. Рабинович, А.А. Болтухов, А.Л. Левитин, Э.И. Исаев и другие. – М. : ЦНИИпромзданий, 1987. – 38 с.
6. Сухинина, Л.Н. Совершенствование архитектурно-планировочной организации реконструируемых текстильных предприятий : автореф. дис...канд. архитектуры : 18.00.0 / Л.Н. Сухинина ; науч. рук. Н.Н. Ким – М: Моск. архитектур. ин-т. 1984. – 24 с.
7. Сухинина, Л.Н. Рекомендации по размещению предприятий малой мощности и формированию их архитектурно-строительных решений / Л.Н. Сухинина, А.А. Дубсон, О.А. Лигачёва, И.А. Чиркова, Л.А. Скроб, С.Е. Бурмистрова и другие. – М.: ЦНИИпромзданий, 1990. – 16 с.
8. Конюков, А.Г. Модульный принцип формирования чулочно-носочных фабрик с поэтапным вводом мощностей / А.Г. Конюков, П.Б. Иванченко, Г.Н. Алексеенко, В.М. Селивоненко, Е.Ф. Нечитайло Е.Ф., // Пристенд. листок ВДНХ СССР. – М., ЦНИИТЭИлегпром, 1985.

9. Рабочая программа по теме: «Унифицированное производственное здание трикотажной фабрики из автономных строительно-технологических модулей» Шифр темы по плану экспериментального проектирования на 1987 – 1988 годы Э 3.8.3.

10. Булгаков, С.Н. Философия, концепция и принципы создания современных производственных зданий / С.Н. Булгаков [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.gvozdik.ru/analit/1912.html>.

11. Конюков, А.Г. Проектирование реконструкции и технического перевооружения трикотажных фабрик / А.Г. Конюков, В.П. Нижегородский, Н.А. Пелипей // Текстильная промышленность. – 1988. – № 3. – С. 6–10.

12. История развития трикотажного производства [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.4textile.ru/Iz-istoria-razvitia-trikotazhnogo-proizvodstva.html>.

13. Большая советская энциклопедия. В 30 т. Т.14. – М.: Советская энциклопедия, 1976. – Т.26.

14. Бабич, В.Н. Методология системного анализа в архитектуре / В.Н. Бабич, А.Г. Кремлёв, Л.П. Холодова [Электронный ресурс]. Режим доступа : http://archvuz.number/2011_2/03.

15. Общероссийский классификатор продукции (ОКП): утв. Постановлением Госстандарта России 15.12.2009 : срок введ. в д. 01.03.2009.

16. Организация и оптимизация производства на трикотажном предприятии [Электронный ресурс]. Режим доступа : www.cms-textilmaster.de/knitting-articies-textilmaster.html.

17. Крышный кондиционер – руфтоп [Электронный ресурс]. Режим доступа : www.airvek.ru/rooftop-prices/.

18. ВНТП 29-86. Трикотажная промышленность. : утв. Минлегпромом СССР 10.02.86 № ИГ-10/2162 : срок введ. в д. 01.03.1986 / действ.

19. ВНТП 3-012-2001. Норми технологічного проектування підприємств легкої промисловості (нормы технологического проектирования предприятий

лёгкой промышленности). [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.normativ.net.ua>.

20. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений : Санитарно-эпид. правила и нормы : утв. Главным государственным врачом Российской Федерации 01.10.1996 : срок введ. в д. 01.10.1996 / Информационно-издательский центр Минздрава России, 1996.

21. СанПиН № 0262-09 Гигиенические требования для трикотажных предприятий : утв. Главным государственным врачом Республики Узбекистан 16.02.2009 : срок введ. в д. 12.12.2009.

22. ВСН 122-85. Нормы строительного проектирования предприятий, зданий и сооружений лёгкой промышленности : утв. Минлегпромом СССР 18.06.1985 : срок введ. в д. 01.01.1986 / изм. 06.06.2003 / действ.

23. Руководство Р 2.2.755-99. Гигиенические критерии оценки и классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряжённости трудового процесса : утв. Главным государственным врачом Российской Федерации 23.04.1999 : срок введ. в д. 01.09.1999.

24. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* : свод правил: утв. Минрегионразвития Российской Федерации 27.12.2010 : срок введ. в д. 20.05.2011 – М., ОАО «ЦПП», 2011.

25. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

26. Внутрицеховой транспорт [Электронный ресурс]. Режим доступа : www.startovar.ru/proizvodstvo/vnutricexovoj-transport.html.

27. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов : Санитарно-эпид. правила и нормы : утв. Главным государственным врачом Российской Федерации 25.09.2007 : срок введ. в д. 01.3.2008 / Информационно-издательский центр Минздрава России, 2008.

28. Демидов, С.В. Архитектурное проектирование промышленных предприятий / С.В. Демидов, А.С. Фисенко, В.А. Мыслин, А.А. Хрусталёв, Ю.М. Пирогов и другие. – М. : Стройиздат, 1984. – 391 с. : ил.
29. СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. : свод правил: утв. Минрегионразвития Российской Федерации 27.12.2010 : срок введ. в д. 20.05.2011 – М. : ОАО «ЦПП», 2011.
30. Новиков, В.А. Архитектурно-эстетические проблемы реконструкции промышленных предприятий / В.А. Новиков ; – М. : Стройиздат, 1986. – 167 с.
31. СП 20.13330 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* : свод правил : утв. Минрегионразвития Российской Федерации 27.12.2010 : срок введ. в д. 20.05.2011 – М., ОАО «ЦПП», 2011.
32. СП 44.13330.21 Административно-бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87* : утв. Минрегионразвития Российской Федерации 27.12.2010 : срок введ. в д. 20.05.2011 – М., ОАО «ЦПП», 2011.
33. Генин, В.Е. Проектные решения административно-бытовых зданий реконструируемых предприятий / В.Е. Генин : Киев, Будівельник, 1987. – 119 с.
34. Хенн, В. Здания бытового обслуживания на промышленных предприятиях / В. Хенн : М., Стройиздат, 1972. – 238 с., пер. с нем. С.Н. Тагера. – М.: Стройиздат, 1972. – 237 с. : ил.
35. Конюков, А.Г. Новый тип производственного здания трикотажного предприятия / А.Г. Конюков, В.М. Селивоненко // Текстильная промышленность. – 1986. – № 7. – С. 15 – 17.
36. Конюков, А.Г. Курс лекций по дисциплине «Реконструкция зданий, сооружений и застройки» : метод. пособие / А.Г. Конюков; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н.Новгород, 2010. – 63 с.
37. Поженская, А.К. История развития строительной индустрии в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : narfu.ru/isial/kkmise/c/pozenskaia.pdf.

38. Из истории развития промышленного строительства в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: info.donntu.edu.ua/el_izdan/geolog/uche@monogr/syrkin_shpsvvedeiev_spec_2004/glava_t21_4-22_pdf.
39. Тушинская чулочная фабрика. Страницы истории [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://tusyines.ru/index/php?news_1498&page=3.
40. Петербург–Ленинград. Фабрика «Красное знамя» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://babs71livejournal.com/235083.html>.
41. Меерович, М.Г. Альберт Кан в истории советской индустриализации / М.Г. Меерович // Проект Байкал. – 2009. – № 20.
42. Чулочно-трикотажная фабрика «Красное знамя» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : sovarch.ru/catalog/object/609/.
43. Промышленный гигант у Протасова Яра [Электронный ресурс]. – Режим доступа : 431.html.
44. Конюков, А.Г. Реконструктивные перспективы действующих производств на примерах трикотажных фабрик // Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. – Курск, 2012, № 5. – С.128–130.
45. Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 19 августа 1954 года № 1804. «О развитии производства сборных железобетонных конструкций и деталей для строительства».
46. ГОСТ Р 53778-2010. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния : утв. 25.03.2010 Федеральным агентством по стандартизации и метрологии.
47. Нанасов, П.С. Управление проектно-строительным процессом (теория, правила, практика), учеб. пособие / П.С. Нанасов. – М.: изд-во АСВ, 2008, 156 с. : ил.
48. Прогноз: архитектура предприятий в 2020 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.microsoft.com/enrerpriase/ru>.
49. Булгаков, С.Н. Теория зданий – здания оболочки [Электронный ресурс] / С.Н. Булгаков. – Режим доступа : <http://www.books.iqbuy.ru>.

50. Шлякова, О.А. Гуманизация производства и экономический рост: сущность, взаимосвязь и взаимообусловленность : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.01 / О.А. Шлякова ; Саратовский гос. соц.-экон. ун-т. – Саратов, 2007. – 26 с.
51. Фридман, И. Научные методы в архитектуре / И. Фридман. – М.: Стройиздат, 1983. – 160 с. : ил.
52. Щёголь, А.Е. Системотехническое проектирование научного обеспечения строительства : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.13.12 [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.referun.com/n/sistemotekhnicheskoe-proektirovanie-nauchnogo-obespechenia-stroitelstva>.
53. Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 26 марта 1988 года № 412 «О мерах по техническому перевооружению лёгкой промышленности в 1988–1995 годах, обеспечивающих ускоренное решение проблемы удовлетворения населения в товарах» (текст документа с изменениями и дополнениями по состоянию на 10 июля 2009 года).
54. Архитектурно-строительная классификация и типизация производственных зданий [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://domremstroy.ru/stroyka/zd23.html>.
55. Зоколей, С.В. Архитектурное проектирование, эксплуатация объектов и их связь с окружающей средой / С.В. Зоколей , пер. с англ. М.В. Никольского. – М.: Стройиздат, 1984. – 670 с. : ил.
56. Промышленность – структура и размещение отраслей промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа : mobwiki.ru > Отрасль_промышленности.
57. Змеул, С.Г. Архитектурная типология зданий и сооружений / С.Г. Змеул, Б.А. Маханько. – М. : Архитектура-С, 2004. – 237 с. : ил.
58. Кологривова, Л.Б. Технический отель – современное производственное здание / Л.Б. Кологривова, В.А. Кологривова // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2010. – № 1.

59. Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию». «РГ» – Федеральный выпуск № 4598 от 27 февраля 2008 г.

60. ГОСТ 21.1101-2013. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации : государственный стандарт России : утв. Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии 11.06.2013 : срок введ. в д. 01.01.2014.

61. Техничко-экономические показатели объёмно-планировочных решений [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.rusbuiltreality.ru>.

62. Борисоглебская чулочно-трикотажная фабрика [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.museum.i-perm.ru>.

63. Особенности архитектуры промышленных зданий [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.architect4u.ru/articles/article18.html>.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
Глава 1 Производственные здания трикотажных фабрик.....	7
1.1 Общие сведения о трикотажном производстве.....	7
1.2 Нормативно-техническая база проектирования предприятий трикотажной отрасли	16
1.3 Размещение трикотажных фабрик в городской застройке и классификация производственных зданий.....	18
1.4 Факторы влияния на развитие производственных зданий.....	22
1.5 Система взаимосвязанных функциональных подсистем производственного здания.....	24
1.6 Ретроспективный анализ архитектурно-строительных решений трикотажных фабрик.....	27
1.7 Эволюция генеральных планов трикотажных фабрик, конфигураций планов и функционального зонирования производственных зданий.....	36
1.8 Обзор зарубежного опыта строительства трикотажных фабрик.....	40
1.9 Реконструктивные перспективы трикотажных фабрик.....	42
1.10 Проектная документации на различных этапах развития архитектурной типологии производственных зданий.....	47
Выводы по главе 1.....	51
Приложения к главе 1	
Приложение А Укрупнённые расходы рабочих площадей на единицу мощности.....	53
Приложение Б Примеры архитектурно-строительных решений трикотажных фабрик.....	54
Приложение В Сравнение архитектурно-планировочных решений проекта-аналога с новым проектным решением из автономных строительно-технологических модулей.....	55
Приложение Г Зарубежный опыт строительства трикотажных фабрик...	56

Приложение Д Схемы проектирования производственных объектов при различных методах создания проектной продукции.....	57
Глава 2 Формирование современных производственных зданий.....	59
2.1 Принципы устойчивого развития современных производственных зданий.....	59
2.2 Принципы формирования современных производственных зданий..	61
2.3 Открытая система унификации.....	62
2.4 Выбор объектов унификации.....	63
2.5 Габаритные параметры объектов унификации.....	69
2.6 Предпосылки для межотраслевой унификации.....	73
Выводы по главе.....	74
Приложения к главе 2	
Приложение Е Примеры формирования производственных зданий на действующих трикотажных фабриках.....	75
Приложение Ж Типологические факторы влияния на формирование универсальных производственных зданий.....	76
Глава 3 Апробация концепции свободного проектирования современных производственных зданий.....	77
3.1 Алгоритм свободного проектирования производственных объектов.....	77
3.2 Примеры формирования имитационных моделей производственных зданий.....	79
3.3 Архитектурный облик современных производственных зданий	83
Выводы по главе 3.....	85
Приложения к главе 3	
Приложение И Классификационные признаки и примеры планировочных нормалей для трикотажных фабрик.....	86

Приложение К Формирование производственных зданий для нового строительства с использованием функциональных фрагментов.....	88
Приложение Л Апробация объектов унификации при реконструкции чулочно-трикотажной фабрики в городе Борисоглебске Воронежской области.....	90
Заключение.....	91
Список сокращений.....	93
Словарь терминов.....	94
Список литературы.....	96

Александр Георгиевич Конюков
Анна Сергеевна Москаева

Развитие архитектурной типологии производственных зданий
(на примерах трикотажных фабрик)

Монография

Редактор
Н.А. Воронова

Подписано в печать _____ Формат 60×90 1/16 Бумага типографская. Печать трафаретная.
Уч.-изд. л. ... Усл. печ. л. ... Тираж 500 экз. Заказ № _____
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
603950, Н.Новгород, Ильинская, 65
Полиграфцентр ННГАСУ, Н.Новгород, Ильинская, 65