

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

В статье приведены основные, по мнению автора, тенденции в развитии объемно-планировочных характеристик производственных зданий. Эти тенденции проясняют понимание конечной модели реконструкции, рекультивации и реновации промышленных объектов, что явилось основанием для выдвижения автором современных принципов построения промышленных зданий.

**Ключевые слова:** архитектура; производственные здания; современные принципы построения промышленных зданий; инновационная среда.

Взаимодействие двух систем – машины и человека – всегда лежало в основе формообразования промышленной архитектуры. Как писал итальянский исследователь промышленной архитектуры Дж. Алои, разрешение проблемы «человек-машина является... компасом в истории промышленной архитектуры» [13]. До сих пор промышленная архитектура пыталась объединить лежащие в основе всех ее функциональных процессов системы машины и человека, добиваясь их паритетности. От этапа к этапу усиливалось присутствие в промышленных объектах человека: от второстепенности к равенству, и, в настоящий период, – к доминированию. Последнее обстоятельство особенно наглядно иллюстрируется в производствах на основе информационных технологий, где доля инженерного труда составляет более 70%.

Новые подходы к организационной структуре производственных комплексов рождают и новые тенденции в развитии объемно-планировочных характеристик производственных зданий.

*1. Неуклонная и последовательная поляризация промышленной архитектуры, разделение ее объектов на две группы – объектов, полностью зависящих в своем формообразовании и структурно-пространственной организации от технических составляющих производства, и объектов, ориентированных прежде всего на человека.*

Таким образом, достигнув определенного паритета, факторы, представляющие системы машины и человека, далее не будут действовать совместно в одном объекте. Действие факторов разделится по объектам, и можно предположить, что эти объекты будут предназначены для обеспечения либо системы машины, либо системы человека [8, с. 201].

*2. Поляризация объектов промышленной архитектуры по своей пространственно-планировочной структуре, разделение их на простые и сверхсложные.*

В связи с нарастающей автоматизацией производства, усложнением технического обеспечения (внутренней «начинки») промышленного объекта, вытеснением человека непосредственно из производственного процесса происходит очевидное разделение промышленной архитектуры на уникальные, совершенные во всех отношениях объекты и объекты рядовые, достаточно безликие и действительно утилитарные.

*3. Тотальная унификация производственного пространства.*

Выдвигаемая тенденция тотальной, всеобъемлющей унификации производственного пространства ломает эти отраслевые рамки, и можно предположить, что так долго существовавшее разделение промышленной архитектуры по отраслям, на основе которого развивалась теория и практика промышленного строительства, перестанет существовать. Объекты всех отраслей должны будут представлять собой унифицированное пространство, где смогут размещаться различные по содержанию процессы. Общая линия развития этой тенденции выглядит так: от объекта-укрытия для машин и механизмов в XVIII–XIX в.в., через объект, вмещающий конкретный технологический процесс, в XX в., к объекту-оболочке, способной разместить разные процессы [8, с. 205].

*4. Снижение роли конструктивного решения здания как фактора, определяющего его функцию.*

В последние годы особенно усилилась роль науки и научных разработок. Технологическое оборудование стало компактнее и производительнее, совершенствование возможностей по

созданию микроклимата в помещении позволило применять разнообразные конструктивные решения, в результате чего появилось большое количество пространственных решений зданий. К настоящему времени уже нельзя, в большинстве случаев, ассоциировать какое-либо конструктивное решение промышленного здания с той или иной отраслью производства. Отраслевая типология, определявшая пространственные решения промышленных зданий в промышленных районах индустриального периода, перестает оказывать решающее влияние на конструктивные решения зданий.

*5. Оптимизация архитектурно-планировочных схем зданий на основе компьютерного моделирования и использования нелинейной геометрии и появление новых структурообразующих планировочных элементов зданий.*

В результате новых пространственных и конструктивных решений существенно расширились возможности функционального совершенствования производственных зданий. Так получили развитие и появились новые функциональные зоны, появившиеся в результате совершенствования систем коммуникации. Структуризация коммуникативных процессов в виде сети стала отражаться и на составе помещений. Стали формироваться точки неформального общения. Также появились новые и расширились существующие конференц-залы, стали появляться образовательные классы и классы компьютерного обучения. Здания стали центрами обмена идей и информации, став открытыми и аттрактивными.

*6. Не адекватность производственному процессу, а адекватность его будущим изменениям.*

Для сегодняшней практики промышленного строительства можно назвать следующие примеры повышения гибкости, универсальности пространства: для объемных объектов – формирование безопорного пространства за счет увеличения размеров пролетов и шагов несущих конструкций; обеспечение независимой от строительных конструкций передачи крановых нагрузок; создание непрерывного, перетекающего пространства за счет группировки и обособления отдельных функциональных зон, вынесения инженерного оборудования, совершенствования системы горизонтальных и вертикальных коммуникаций; для территориальных объектов –

многофакторное зонирование; модульный принцип организации пространства; использование стандартных объемных элементов.

*7. Расширение форм пространственной организации объектов промышленной архитектуры. Снятие ограничений в их использовании, ликвидация обязательной приоритетности их применения.*

Установка только на несколько вариантов решения промышленных объектов упрощала и обедняла создаваемую среду, в том числе среду в широком смысле – среду районов, городов, населенных мест, где располагались объекты промышленной архитектуры. Кроме того, свойственная промышленным технологиям динамичность обуславливала тот факт, что рациональные с точки зрения технико-экономических показателей типы и их разновидности в условиях постоянных перестроек теряли свою эффективность. Все это выразилось в имеющей место стагнации в разработке существующих и новых типов и модификаций [8, с. 208].

*8. Интегрированность и полифункциональность объектов.*

Анализ развития всех типов промышленной архитектуры показывает, что стремление к планировочной и пространственной «изоляции», дистанцированию от объектов гражданской архитектуры было качеством, изначально присущим этим объектам. В то же время во второй половине XX в. многофункциональные объекты стали развиваться в различных областях архитектуры. Появились научнообоснованные теории об изначальной полифункциональности архитектурной формы, очевидном несоответствии узкоспециализированных объектов жизненным потребностям человека, необходимости интегративного подхода к организации объектов среды обитания [8, с. 209].

Анализ тенденций, а также собственный творческий опыт позволили автору выдвинуть следующие основные принципы построения промышленных зданий:

– *объемно-планировочные принципы:*

1. Принцип гибкости планировки (рис. 1).

В настоящее время срок службы технологических линий составляет 5–10 лет, поэтому неизбежная смена отдельных узлов оборудования не должна блокировать работу всего здания или комплекса. На стадии преоектирования необходимо предусматривать такую схему

здания, при которой обеспечивалась бы смена оборудования без перестройки здания и обеспечивалось бы быстрое наращивание или уменьшение здания как по площади, так и по высоте.

Решения производственных пространств условно можно разбить на три частных случая-модели:

- универсальный зал с укрупненным шагом колонн или применением пространственных конструкций;

- пространство с унифицированным модульным шагом, пригодным для размещения различного рода оборудования (В России – 12-24-36 м, в США – 13,5 и 30 м, в Западной Европе – 10,5-15-30 м [140, с. 11-12, 18-19; 146; 147]);

- здания-оболочки без внутренних опор (здания-футляры).

## 2. Принцип интегративности (рис. 1).

Иерархия горизонтального офиса поддерживает дух и творческий подход. Как только сливаются офис и лабораторная работа, возникают новые коммуникативные структуры. Другой тенденцией того же порядка является конвергенция руководящей и интеллектуальной работы посредством использования компьютера, которое требует непосредственной близости лабораторного станка и офисного стола.

Поэтому интеграция исследовательских столов и офисных в лабораторных условиях стала привычным явлением. Отсюда, офисные пространства в тесном контакте с лабораторными процессами, а кроме того, выгода от естественной вентиляции. Офисы, локализованные в лабораториях, занимают меньше пространства, а также уменьшают проходные зоны. Поэтому они улучшают соотношение чистой площади и проходной зоны.

Возможны следующие пространственно-композиционные типы интеграции лабораторной и офисной зон в рамках единого помещения:

- индивидуальные офисно-компьютерные столы, отделенные от лабораторных проходными зонами или вспомогательной мебелью;

- единая офисно-компьютерная панель, отделенная от лабораторных столов проходными зонами или вспомогательной мебелью;

- офисно-компьютерные рабочие места, являющиеся составной частью лабораторных столов для эффекта максимального погружения в процесс эксперимента;

## 3. Принцип «открытой планировки» (рис. 1).

Зальные пространства могут легко адаптироваться к непрогнозируемым изменениям, в отличие от кабинетных структур. Чтобы исключить утечки информации, а также для предотвращения краж в лаборатории постоянно должен кто-то находиться. Эти требования могут быть удовлетворены лишь благодаря помещениям «открытой планировки». Они также увеличивают взаимодействие и частоту обмена идеями. Некоторым неудобством является анонимность рабочих мест. Однако есть и неоспоримые преимущества: продуманная и разнообразная обстановка создает яркие и качественные пространства, стимулирующие командный дух, и дает возможность создать индивидуальное рабочее пространство для каждого сотрудника.

Возможно, кабинетные системы сохраняют свою актуальность лишь в отдельных случаях – там, где возможны токсичные выделения в производственных зонах или требуются, наоборот, особо чистые помещения и боксы или помещения со специальными климатическими характеристиками.

## 4. Принцип ширококорпусности (рис. 1).

К настоящему времени, много лабораторных зданий имеют очень большую ширину корпусов. Обычно встречаются здания с трехрядным расположением офисов и лабораторий с центральной неосвещаемой зоной и глубиной от 20 до 25 м. Эти здания могут неплохо служить своим целям – однако, часто, им не хватает гибкости. Центральное ядро ограничивает свободное перемещение; некоторые ряды колонн и разбросанные инженерные шахты ограничивают свободу. Большая глубина зданий мешает проникновению солнечного света и внутреннему общению. В связи с применением структур «открытой планировки» возможно блокирование нескольких корпусов. Меньшая глубина блоков способна преодолеть эти недостатки.

Результат – лофтовое здание, которое позволяет создать глубину отдельных блоков от 13,5 м до 17,0 м. Эти блоки могут соединяться крытыми пассажами, различными переходами, мостиками и иными коммуникационными средствами. Пространства крытых пассажей могут быть использованы для организации выставок, презентаций или обустройства «Точек перекрестных контактов». Эти многофункциональные связующие пространства стимулируют перекрестное общение специалистов различных от-

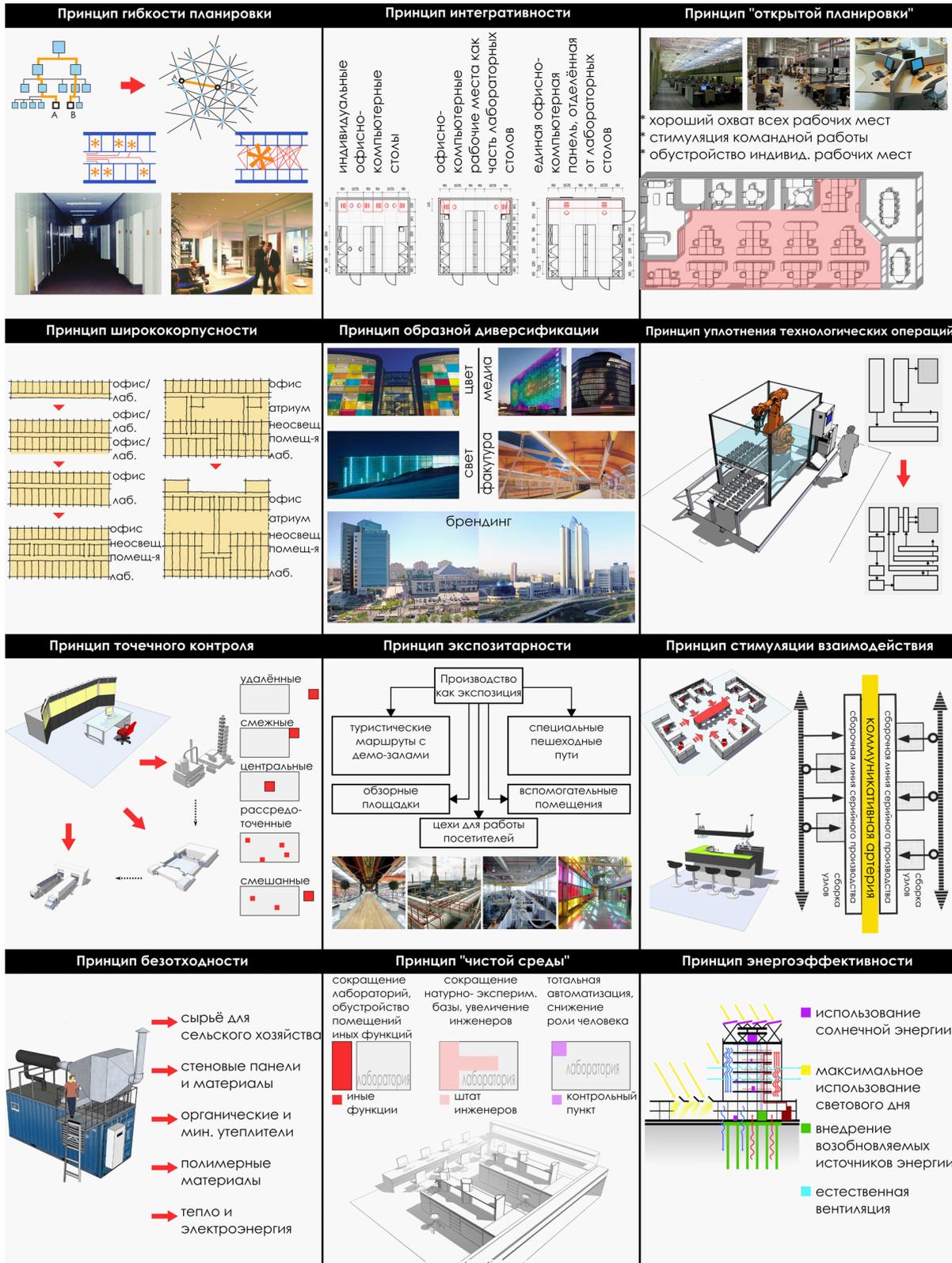


Рисунок 1. Современные принципы построения промышленных зданий (исследования автора)

раслей знаний и специализаций. Кроме того, связывание единым коммуникационным коридором разнородных научно-производственных и офисных блоков может привести к формированию упомянутой ранее «коммуникационной артерии», которая будет укреплять всеобщую осведомленность о происходящих в здании событиях и стимулировать повышение производительности труда [12].

5. Принцип образной диверсификации (рис. 1).

Промышленные фасады теперь уже не просто функциональная оболочка. Решение фасадов имеет огромное значение для производственной среды. Таким образом могут существенно вырасти мотивация служащих и производительность труда. Решение фасадов также может оказать существенное влияние и на общественность. Фасады могут служить гигантской рекламой сами по себе. Большие площади остекления гарантируют хороший обзор производственных процессов. Потенциальные покупатели могут поучаствовать в производстве визуально, не ходя по территории фабрики. В связи с существующей тенденцией возвращения производств в город, функциональная и художественная проработка промышленных фасадов будет только расти [14].

В современных условиях можно выделить следующие композиционные средства в формировании облика научно-производственных зданий:

– цвет. Промышленные объекты сегодня способны внести весомый вклад в цветовую среду города: формы промышленной архитектуры входят в контакт с жильем и общественными сооружениями, создавая новый тип полихромии целых районов. Кроме того, промышленная архитектура легче осваивает яркие цветовые тона, поскольку в ней не сбавывают стереотипы, запрещающие архитекторам использование интенсивной палитры [4, с. 208];

– свет. Архитектурно-художественная подсветка зданий способна придать любому сооружению неповторимый образ, в ночное время, а также преобразить ночной пейзаж города. В современных промышленных зданиях подсветка косвенным образом влияет на укрепление авторитета фирмы, выделяет композиционные акценты фасада и скрывает его нежелательные изъяны. Для каждого осветительного проекта

учитываются не только архитектура, назначение самого объекта, но и энергетические возможности, а для каждой конкретной зоны возможно использование света разных типов [9];

– медиа. Информация и городской текст трансформировались в бегущие электронные строки, медиа-экраны. Городская навигация от элементарных названий, дорожных знаков, светофоров и указателей вылилась в новую сложную знаковую световую видео-систему. Здания с медиа-фасадами – это не дань технической моде, а новый уровень архитектурного потенциала. Город представляется нам как трехмерная аудиовизуальная модель [3; 165];

– фактура. Использование стеклянных поверхностей стало повсеместным. Однако на современном этапе стекло стало не только материалом ограждающих конструкций (стен, кровли, пола), но и превратилось в конструктивный материал, с помощью которого перекрываются различные пролеты. Все это подчеркивает эффект прозрачности, открытости и единства архитектурных стеклянных объемов с окружающей средой [15].

Кроме того, существенное развитие получил прием использования в отделке природных материалов и маскировка новых отделочных материалов под привычные «натуральные» поверхности. Это придает подчеркнуто «экологичный» вид современным промышленным и гражданским зданиям.

Приведенные примеры показывают, что промышленные фасады способны иметь тонкую проработку. Для выражения видимой напряженности и проектирования оболочки промышленных зданий с новыми творческими подходами необходимы смелость и твердость. Это вызов, который в равной степени затрагивает и собственников, и архитекторов, и инженеров [14].

6. Принцип уплотнения технологических операций (рис. 1).

Нарастающая автономность и автоматизация сложных процессов. Совершенствование технологического оборудования в соответствии с современными тенденциями развития, главным образом, информационных технологий. Именно благодаря информационным технологиям «худеют» блоки управления и растет их производительность.

7. Принцип точечного контроля (рис. 1).

Благодаря новым решениям в сфере информационных технологий, подчас, хватает одного диспетчерского рабочего места для контроля над всем процессом производства. На сложных многоступенчатых производствах площади и персонал диспетчерских также сократился.

В настоящее время можно выделить следующие пространственно-композиционные типы размещения диспетчерских постов на производстве:

- удаленные за пределами производственной зоны
- смежные с производственной зоной
- центральные посты в центре производственно-технологической линии
- рассредоточенные по контролю каждой технологической операции многоступенчатого производственного процесса
- смешанные – возможно рассредоточенное размещение диспетчерских постов на производстве и удаленный централизованный диспетчерский пункт общего контроля производством;

#### 8. Принцип экспозитарности (рис. 1).

Производственные предприятия являются пространственным выражением экономической деятельности и в современных условиях, безусловно, являются главными объектами посещения бизнес-сообществом, потенциальными заказчиками и различными делегациями по обмену опытом. Предприятие в настоящее время должно отвечать не только требованиям технологической целесообразности, но и являться образцом производственной культуры, стать привлекательным, удобным и интересным пространством с точки зрения посетителя. Создание благоприятной атмосферы для посетителей является важным инструментом обольщения потенциальных заказчиков и инвесторов. В связи с этим на промышленных предприятиях необходимо предусматривать ряд специальных мероприятий. К ним относятся:

- «туристические» маршруты с фиксированием мест, наиболее интересных и удобных для осмотра. В состав маршрута желательно включать музеи истории и перспектив развития предприятия и торгово-выставочные залы с образцами выпускаемой продукции. Посетителям необходимо предоставить возможность пользования услугами заводских кафе, столовых, кафетериев и других помещений обслуживания;

- обзорные площадки. Для осмотра предприятий рекомендуется использовать высотные помещения инженерных сооружений и крыши зданий. За рубежом известны многочисленные примеры строительства специальных обзорных башен и прочих специальных сооружений;

- специальные пешеходные пути. Организуя движение посетителей, следует отделять их пути от производственных потоков. Для этого в зависимости от характера производства нужно применять крытые или открытые переходы, галереи, эстакады, технические этажи. Пути туристов должны быть ограничены цветными линиями, знаками безопасности, зелеными насаждениями, водными преградами и т. д.

- вспомогательные помещения – помещения для хранения и выдачи спецодежды; помещения для проведения вступительной или заключительной бесед, инструктажа по технике безопасности и т. д. Для этих целей можно использовать и существующие помещения: комнаты и центры отдыха и психологической разрядки, залы для собраний, учебные классы и др.;

- цехи для работы посетителей (ЦРП) можно оснастить несложными видами оборудования и инструмента. Работа должна вестись под руководством опытных мастеров [1, с. 18–19].

#### 9. Принцип стимуляции взаимодействия (рис. 1).

Правильное общение в офисах, лабораториях и на производстве должно поощряться соответствующим архитектурным сценарием, который создает возможности для социального взаимодействия. В связи с этим, дополнительные зоны не требуются, но необходима умелая организация рабочего пространства, которое культивирует индивидуальность, командный дух и, в конечном счете, успешность деятельности.

Рабочие группы, которые обычно собраны из нескольких команд, нуждаются в пространстве для формального и неформального общения. Хорошо спланированные, притягательные проходные маршруты и лестницы обеспечивают неформальные точки общения, а залы заседаний с мультимедийным оборудованием служат официальному общению. «Кофейные точки» же обеспечивают возможности для обоих видов общения. Целостный организм здания должен дополнительно обеспечиваться кафетерием или аттрактивным пространством, а также конференц-залами, где могло бы происхо-

дить общение между рабочими группами. Условно назовем эти места *точками перекрестных контактов (ТПК)*;

10. Принцип безотходности (рис. 1).

В последние годы существенное развитие получили мусоросортировочные заводы, установки биоочистки, переплавка и развитие производств на основе отходов производства и жизнедеятельности (например, заводы строительных материалов и стеновых панелей из ТБО и т. п.).

Сегодня в результате деятельности человека выход общественно-полезного продукта по отношению ко всему объему перерабатываемых веществ составляет менее 3%, а остальные 97% и составляют отходы [5; 6]. Поэтому данное направление исследований и архитектурно-планировочная организация таких пространств на сегодняшний день чрезвычайно актуальна.

Интересная разработка была сделана инженером А. Нагорным, который предложил использование биореактора, в который загружались 66 видов отходов промышленных предприятий крупного индустриального города с соблюдением примерно равных долей кислых и щелочных компонентов. Извлеченный из реактора конечный продукт состоял из трех компонентов: осадка, солевого раствора и смеси газов [6].

В зарубежной же практике расцвет мусороперерабатывающих заводов пришелся на 90-е гг. XX в. В частности, в начале 90-х гг. были разработаны типовые компоновочные схемы мусоросжигательных заводов. В настоящее время технология мусоропереработки совершенствуется, и мусоросжигательные заводы уступают место мусоросортировочным.

Рассмотрим наиболее распространенную схему мусоросортировочного завода подробнее. Обычно это административно-бытовой блок и, связанный с ними, хорошо освещенный зал. Загрузка-выгрузка всех видов мусора происходит посредством грузовиков с задней или торцевой стороны здания. Далее мусор с помощью конвейерных лент доставляется на пункт многоступенчатой сортировки, после чего проходит стадию прессования. Затем прессованное сырье в виде брикетов отправляется на другие перерабатывающие производства или поступает в соседние отсеки здания для переработки на месте. Варианты дополнительных линий переработки зависят от требуемых конечных продуктов. Это могут быть и силосные био-установки (ре-

акторы), и формы для заливки, где ТБО используются как наполнитель, и плавильные печи для подготовки полимерных масс. Кроме того, попутные газы после очистки могут использоваться для выработки тепла и электроэнергии.

11. Принцип «чистой среды» (рис. 1).

В последние годы ужесточаются требования по фильтрации и различной степени очистки воздуха на производстве. Это связано как с потребностями производства «чистых материалов», где без участия человека невозможно обойтись, так и с потребностями создания наиболее комфортных условий работы в целях повышения производительности труда.

Здесь же стоит отметить создание бесконтактных изолированных боксов для агрессивных сред, а также частичную переориентацию производственных помещений под рекреационных функции.

12. Принцип энергоэффективности (рис. 1).

Первоочередной задачей являются совершенствование технологии и оборудования, которое обеспечивало бы минимизацию вредных выбросов в биосферу, значительное сокращение потребления углеводородного топлива, т. е. энергосбережение в промышленном строительстве, а также использование возобновляемых ресурсов и сохранение невозобновляемых [5]. Все это приводит к новым объемно-планировочным решениям зданий: например, перепланировке вентиляционных камер, шахт и отсеков и использование за счет этого высвобожденных пространств для организации дополнительных офисов или создания общественных зон; созданию «буферных пространств», располагающихся в непосредственной близости к производству и являющихся местами кратковременного пользования; организация озелененных крыш и террас [7]. Также может сыграть важную роль в повышении энергоэффективности зданий оптимизация архитектурных форм здания с учетом возможного воздействия ветра; оптимальное расположение здания относительно солнца, обеспечивающее возможность максимального использования солнечной радиации и т. д. [11].

В Западной Европе развивается концепция «зданий энерго+» – зданий, которые вырабатывают энергии больше, чем потребляют. Родоначальник этой концепции – Рольф Диш, немецкий архитектор. В 1994 г. Диш построил первый дом в мире, который производил энергии

больше, чем потреблял. В 2004 под его руководством был создан микрорайон из 59 энерго-плюс домов – Солар Сетлмент во Фрейбурге [2].

В России также предпринимаются усилия по снижению экологической нагрузки и внедрению энергоэффективности. В 2009 году подписан президентом России подписан федеральный

закон «Об энергосбережении...» [10], и в настоящее время идет разработка региональных программ по энергоэффективности.

Изложенные принципы способны создать твердую основу инновационной среды в рамках вновь возводимых и реконструируемых промышленных объектов.

05.09.2011

**Список литературы:**

1. Архитектурная типология зданий и сооружений: учебник для вузов [Текст] / С.Г. Змеул, Б.А. Маханько. Издание стереотипное. – М.: Архитектура-С, 2004. – 240 с.
2. Афанасьев, Г. Здания энерго+ / Г. Афанасьев [Электронный ресурс]: Реж. доступа: интернет: <http://energo-zone.ru/?cat=22>
3. Ахмедова, Л.С. Город как средство коммуникации людей и формирования новой модели общества [Текст] / Л.С. Ахмедова // Сборник научных трудов магистрантов, аспирантов и научных сотрудников Института архитектуры и дизайна СГАСУ. – Самара: СГАСУ, 2008. – с. 54-59.
4. Ефимов, А.В. Колористика города [Текст] / А.В. Ефимов. – М.: Стройиздат, 1990. – 272 с.
5. Истомин, Б.С. Проблемы воспроизводства компонентов природной среды из промышленных и бытовых отходов [Текст] / Б.С. Истомин // Совершенствование архитектурно-строительных решений предприятий, зданий и сооружений: сб. науч. тр. – М.: ЦНИИПромзданий, 2001. – С. 17-20.
6. Истомин, Б.С. Экологические аспекты создания новых и реконструкции существующих промышленных предприятий, зданий и сооружений [Текст] / Б.С. Истомин // Совершенствование архитектурно-строительных решений предприятий, зданий и сооружений: сб. науч. тр. – М.: ЦНИИПромзданий, 2006. – С. 6-11.
7. Купцова, Е.В. Опыт проектирования экологически чистых поселений [Текст] / Е.В. Купцова // Совершенствование архитектурно-строительных решений предприятий, зданий и сооружений: сб. науч. тр. – М.: ЦНИИПромзданий, 2006. – С. 20-29.
8. Морозова, Е.Б. Эволюция промышленной архитектуры: монография [Текст] / Е.Б. Морозова. – Минск: БНТУ, 2006. – 240 с.
9. Подсветка зданий и архитектурное освещение фасадов [Электронный ресурс]: Реж. доступа: интернет: <http://www.ruslightproject.com/>
10. Российская Федерация. Законы. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации [Текст]: федер. закон Рос. Федерации от 23.11.2009 №261-ФЗ // Собр. Законодательства Рос. Федерации. – М., 2010.
11. Шойхет, Б.М. Концепция энергоэффективного здания. Европейский опыт / Б.М. Шойхет // Энергоэффективная Россия. Многофункциональный общественный портал [Электронный ресурс]: Реж. доступа: интернет: <http://www.energohelp.net/articles/energy-solutions/63423/>
12. Allen, T.J., The Organization and Architecture of Innovation. Managing the Flow of Technology [Текст] / T.J. Allen, G.W. Henn. – Amsterdam-Tokyo: Elsevier, 2007. – 136 p.
13. Aloï, G. Architetture industriali contemporanee: in 2 vol. [Текст] / П. Aloï. – Milano: Ulrico Hoepli Editore, 1966. – Vol.1 – 1966. – 306 p.; Vol.2 – 1966. – 314 p.
14. Kaltenbach, F. Industrial Building – Industrial Culture [Текст] / F. Kaltenbach // Detail. – 2003. – №9. P. 912-913.
15. Wurm, J. Glass Structures: Design and Construction of Self-Supporting Skins [Текст] / J. Wurm. – Basel-Boston: Birkhauser, 2007. – 242 p.

Сведения об авторе: **Проскурин Георгий Александрович**, преподаватель кафедры архитектуры Оренбургского государственного университета, кандидат архитектуры  
тел. (3532) 76-38-57; e-mail: [georgepro@yandex.ru](mailto:georgepro@yandex.ru)

UDC 72:725

**Proskurin G.A.**

Orenburg state university, e-mail: [georgepro@yandex.ru](mailto:georgepro@yandex.ru)

**MODERN PRINCIPLES OF BUILDING CONSTRUCTION**

The article provides basic trends in the development of space-planning characteristics of industrial buildings. These trends clarify understanding of the final model of reconstruction, rehabilitation and renovation of industrial facilities and were the basis for the nomination by the author the modern principles of construction of industrial buildings.

Keywords: architecture, industrial buildings, modern principles of construction of industrial buildings, innovative environment.