

Мелкомасштабное функциональное зонирование, как определяющий фактор для современной архитектуры малых и средних предприятий

Л.М. Григорьева

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону

Аннотация: В статье изложены проблемы современной промышленной архитектуры малых и средних предприятий. Выявлен конфликт между устоявшейся практикой проектирования, основанной на методологии 70-х 80х годов XX века. Предложен способ решения проблемы, основанный на планировочном переосмыслении принципа «гибких» планировок, и внедрения в структуру предприятия нового элемента – зоны развития.

Ключевые слова: промышленная архитектура, проблемы современной архитектуры, гибкие планировочные решения, функциональная мобильность, блокировка помещений, мелкомасштабное функциональное зонирование, зона развития промышленного предприятия.

Проблема стихийного разрастания современных предприятий ЮФО на уровне генерального плана

Промышленность на территории ЮФО демонстрирует уверенное и стабильное развитие. Наиболее успешными и активными отраслями на сегодняшний день являются: пищевая промышленность, перерабатывающая региональную сельскохозяйственную продукцию, а также многие отрасли лёгкой промышленности, основанные на переработке, древесины, бумаги, тканей, металла и пластика [1]. Большая доля подобных предприятий приходится на сектор, представленный субъектами малого и среднего бизнеса. Подобные малые предприятия создаются «с нуля», с освоением пустых участков, новым строительством или путём реконструкции части старых зданий закрывшихся производств на территориях бывших промзон, сформировавшихся в 70-х – 80-х годах XX века. Предприятия субъектов малого и среднего бизнеса создают новые рабочие места и вносят значительный вклад в экономику ЮФО [2].

Для подобных производств основными требованиями, предъявляемыми к архитектурному решению, являются эффективность и экономичность. Эти требования могут быть реализованы грамотной компоновкой генерального

плана и поэтажных планов цехов, основанной на создании продуманной системы производственного, транспортного и людского потоков. Для создания пространственной оболочки для производственного объекта необходим учет множества разноплановых факторов [3,4].

Однако, ситуация на сегодняшний день такова, что территории современных малых предприятий более похожи на стихийно разросшийся муравейник. Проблема четкой структуры генерального плана является одной из наиболее острых и актуальных.

Детальный анализ территорий современных малых и средних предприятий показал, что большинство из них располагаются на проблемных участках сложной конфигурации, которые не позволяют оптимально расположить подъездные пути, и развернуть оси зданий для наилучшего учета климатических особенностей региона. Результаты анализа показали, что 63% генеральных планов предприятий не имеют четко выраженного разделения внутренних людских, транспортных и производственных потоков.



Печальными примерами подобной практики являются ООО мясокомбинат «Донские Традиции» и завода ОАО «Мясокомбинат Новочеркасский».

Данные предприятия используют территории уже существовавших предприятий, схожего производства. Их генеральные планы сформированы стихийно в результате многократных реконструкций (Рис. 1).

Промышленное предприятие сегодня – это пространственная структура, находящаяся в постоянном процессе реорганизации. И принципы проектирования должны в первую очередь обеспечивать эту динамику средствами архитектурного проектирования.



Рис.1. А) Схема генерального плана ООО мясокомбинат «Донские Традиции». Б) Схема генерального плана ОАО «Мясокомбинат Новочеркасский».

<u>Условные обозначения:</u>		 Складской корпус
 Производственный корпус	 Инженерные сооружения	
 Многофункциональный корпус	 Границы участка	

Основной ключ к решению этой проблемы мы видим в четком использовании и соблюдении принципов проектирования промышленной архитектуры, разработанных в 70-х – 80-х годах XX века, и являющихся на сегодняшний день частично устаревшими.

Особенности промышленной архитектуры СССР 70-х – 80-х годов XX века.

Данный период был исключительно благотворным для развития промышленности и промышленной архитектуры. Выделялось значительное количество государственных средств, создавались научно-исследовательские институты, проектировались и строились огромные заводские комплексы, промзоны и целые промышленные города.

Характерные особенности генеральных планов заводов того периода:

- предприятия занимали огромные территории (до 300 га);
- промышленная застройка велась в привязке к планировке прилегающих жилых районов, возведение прилегающей жилой застройки осуществлялось параллельно со строительством заводов;
- предзаводские площадки являлись связующим элементом промышленных и жилых районов;
- применялась панельная планировочная система застройки промышленных территорий, проектировались цеха сплошной застройки большой протяженности;
- осуществлялось разделение транспортных и людских потоков внутри территории [5, 6].

Примером реализации этих положений может служить строительство производственного объединения «КамАЗ», начатое в 1969 году, и продолжавшееся до 1981 года. Велось параллельное проектирование производственных зданий и жилой застройки на основании генерального плана застройки Набережных Челнов, разработчиком которого являлся

ЦНИИЭП жилища. Застройка проектировалась московским проектным институтом по градостроительству, который возглавлял народный архитектор СССР — Борис Рубаненко (Рис. 2).

Подобный подход к проектированию является актуальным и сегодня, но только тогда, когда речь идёт о крупных производственных предприятиях, подобных конгломерату «Юг Руси».

Но малое предприятие отличается не только размерами и объёмом производства, но и высокой внутренней скоростью функционального развития. Малые предприятия зависят от динамики экономических колебаний, сложных и непредсказуемых, на сегодняшний день. Скорость «реакции» производства малого предприятия на запрос «рынка» во много раз превышает скорость реакции крупных компаний нацеленных исключительно на долгосрочную перспективу развития.

Однако, детальное изучение разработанных в СССР принципов архитектурного проектирования промышленных предприятий позволяет выделить отдельные крайне важные идеи и наработки. Многие проектные решения могут быть заимствованы и взяты за основу в дальнейшем развитии архитектуры промышленных объектов малого и среднего бизнеса:

- Разработка проектных решений, сокращающих протяженность производственного потока.
 - Зонирование территории предприятия по степени грузоемкости цехов для обеспечения минимального пробега грузов, высвобождение территории предприятий со стороны входов и подходов к основным цехам при отнесении операций по погрузке и выгрузке на периферию участка.
 - Зонирование территории с учетом трудоемкости цехов – сокращение путей людских потоков по территории предприятия.
 - Разделение грузовых и людских потоков.
-



Рис. 2. Завод КАМАЗ. Фотографии современного состояния: общий вид, главный фасад, панорама цеха [7].

– Учет при проектировании универсальных одноэтажных производственных зданий возможности максимального блокирования всех основных производственных, подсобных, складских и бытовых помещений.

– Использование вертикального зонирования, если позволяет технологический процесс и в случае применения двухэтажных и многоэтажных производственных зданий [8].

Принципы функционального зонирования и «гибких» планировочных решений.

Функциональное зонирование и «гибкие» планировочные решения - важнейшие идейные наработки советской промышленной архитектуры. Однако, применительно к структуре малого предприятия эти принципы, на сегодняшний день требуют глубокого переосмысления. Их дословное цитирование многими современными архитекторами, в своей ежедневной работе, без учёта специфических потребностей субъектов малого и среднего бизнеса как заказчика и приводит к стихийному и крайне неэффективному развитию генеральных планов новых предприятий в течение первых же лет функционирования.

В XX веке советскими архитекторами были сформулированы функционально обоснованные, наиболее эффективные типы зонирования:

При поперечном зонировании (от лицевой к тыльной стороне здания) зоны размещали в определенной, четко установленной последовательности, соответствующей технологии производственного процесса (Рис. 3. А) [9].

При продольном зонировании административно-лабораторные и бытовые помещения, вентиляционные и энергетические системы предпочтительно размещали по границе производственной зоны. Продольное зонирование обеспечивает свободное расширение производства (Рис. 3. Б) [6].

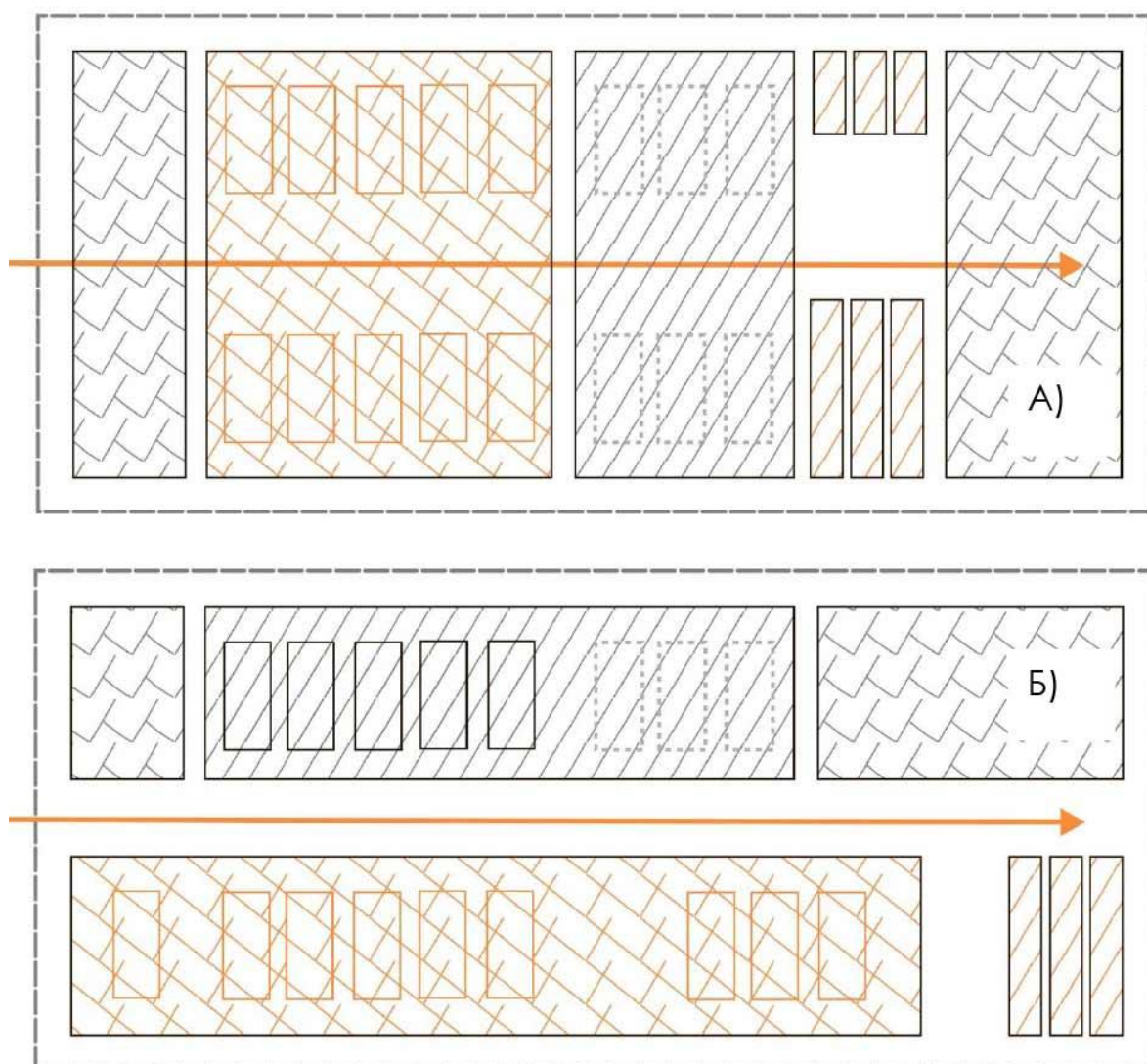


Рис. 3. Схемы зонирования промышленного предприятия.

– А) Поперечное. Б) Продольное.

Условные обозначения:

Блок оборудования типа А	Основное производство
Блок оборудования типа Б	Вспомогательное производство
Границы функциональных зон	Складская зона
Направление производственного потока	Зона инженерного оборудования
	Производственное здание

Вертикальное зонирование использовалось при проектировании швейных фабрик и заводов по производству мелко сборного оборудования. Очень близкими к промышленным, похожими на них своим пространственным построением, стали лабораторные и научно-исследовательские корпуса, конструкторские бюро (Рис. 4) [10].

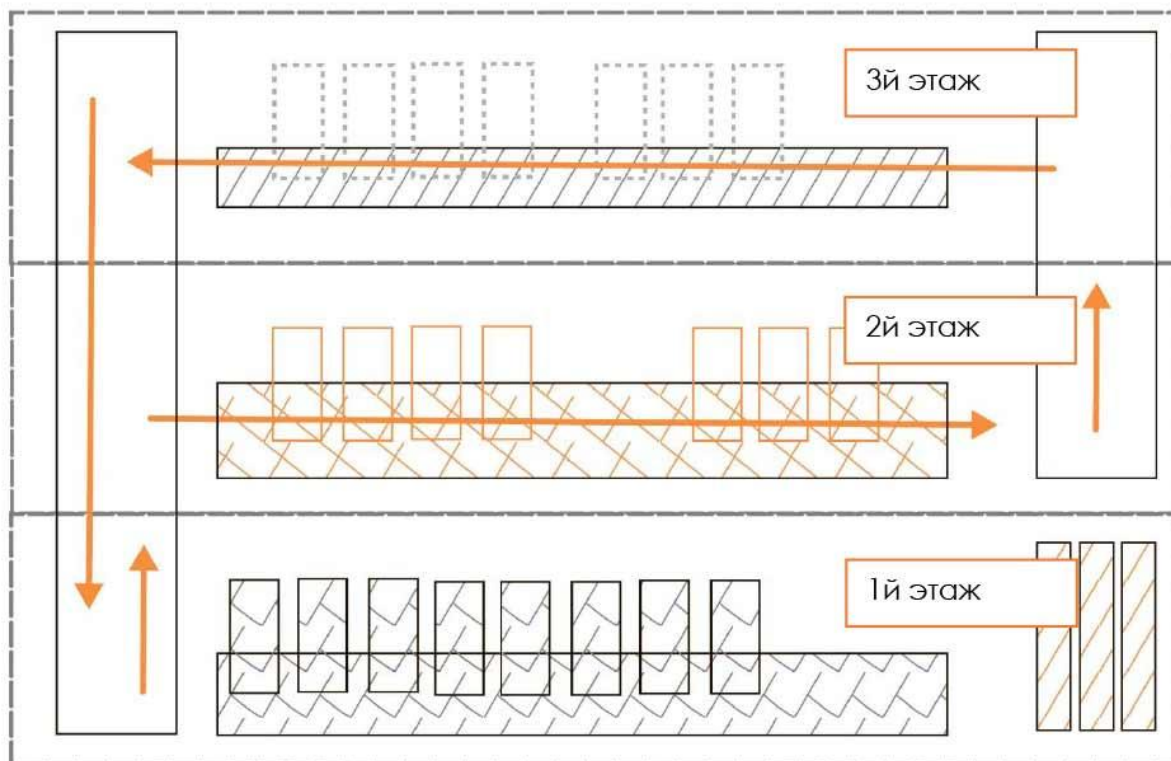


Рис. 4. Схема вертикального зонирования промышленного предприятия.

Условные обозначения:

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| Блок оборудования типа А | Основное производство |
| Блок оборудования типа Б | Вспомогательное производство |
| Вертикальные коммуникации | Складская зона |
| Направление производственного потока | Зона инженерного оборудования |
| | Производственное здание |

Недостатками вертикального зонирования промышленных зданий являются:

- отсутствие гибкости архитектурно-строительных и инженерно-технических решений, часто подменяемой понятием универсальности зданий;
- отсутствие объемно-планировочных решений, организующих непрерывный технологический поток и перераспределение площади этажей;
- отсутствие энерго-экономичных объемно-планировочных решений.

Начиная с середины XX века, на промышленную сферу стал оказывать существенное влияние постоянно нарастающий темп развития технологий. К 70-м – 80м годам четко сформировалась идея необходимости развития производства в границах создаваемых зданий и сооружений предприятия. К этому периоду относится утверждение принципа «гибких» планировочных решений, как ответной проектной меры [11].

Планировочная «гибкость» в тот период обеспечивается конструктивным решением объема, сеткой колонн, размещением сетей и коммуникаций, рациональным решением внутризаводских транспортных средств. «Гибкие» планировочные решения исследуются на различных пространственных уровнях: города, генерального плана заводской территории, на уровне компоновки цехов (Рис. 5).

Гибкость и универсальность зданий достигаются, прежде всего, за счет упрощения их конфигурации в плане, увеличения сетки колонн, предусмотренного запаса прочности в несущей способности конструкций зданий [5]. Обеспечению «гибкости» зданий, в целом, способствует и отсутствие в пределах производственных площадей капитальных стен, стационарных перегородок и всевозможных встроек. Технические этажи,

предназначаемые для разводки технологических коммуникаций и вентиляции, также способствуют «гибкости» зданий.

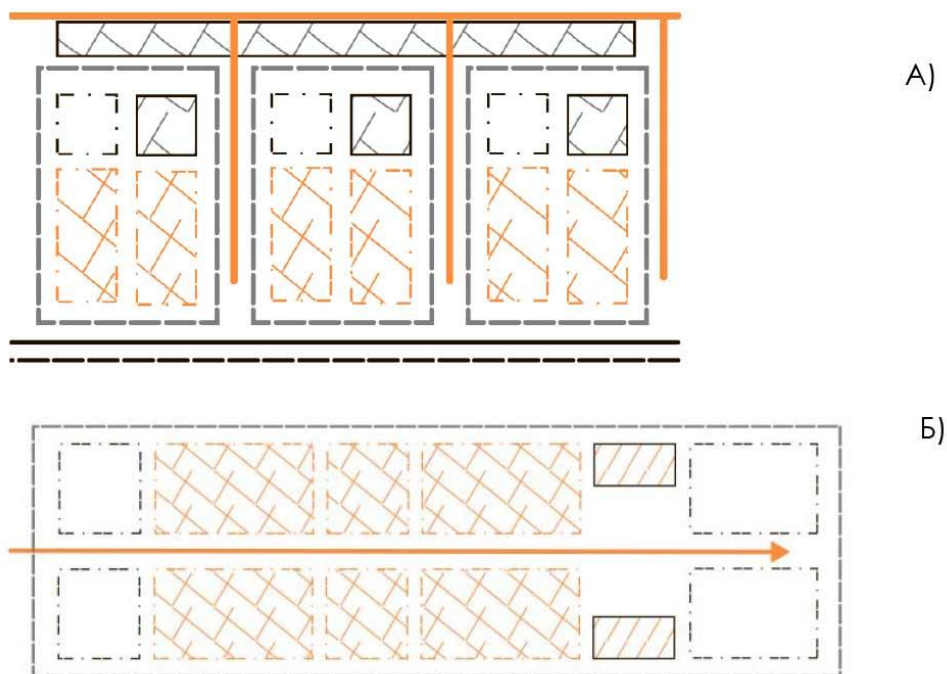


Рис. 5. Схемы «гибких» планировочных решений.

А) На градостроительном уровне.

Условные обозначения:



Б) На уровне планировки цехов.

Условные обозначения:



Гибкость зданий обеспечивается также максимальным освобождением производственных площадей от вспомогательных служб, модульной прокладкой сетей и коммуникаций, сокращением протяженности коммуникаций.

Проектные решения производственных пространств, воплощающих принцип «гибкости», 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;
- здания-оболочки без внутренних опор (здания-футляры).

Подобное понимание «гибкости» неприемлемо на сегодняшний день в работе над структурой малого предприятия, поскольку противоречит другому основополагающему принципу – экономичности.

Заказчик малых предприятий обладает ограниченным бюджетом и нацелен на максимальное сокращение сроков строительства здания. Таким образом заказчик будет настаивать на максимально экономичных пространственных конструктивных и инженерных решениях, которые позволят ему быстрее вывести предприятие на этап получения прибыли.

Сегодняшний день диктует необходимость рассматривать функциональность предприятия как постоянно изменяющийся критерий. Современный промышленный архитектор должен учитывать возможность постоянного изменения технологического процесса, вплоть до полной смены производства [11].

Для решения данной проблемы необходимо глубже исследовать функциональную структуру современного производства.

Функциональность строительных объёмов малых промышленных предприятий.

Анализ предприятий, работающих на территории ЮФО, позволил выявить наиболее характерные типы компоновки генерального плана, на основе функциональности производственного объёма [12]. Функциональные зоны промышленных предприятий субъектов малого и среднего бизнеса могут быть представлены как отдельными зданиями и сооружениями, так и внутренними пространствами единого объёма:

1) Локальный отдельно стоящий производственный объём, возможен при решении генерального плана, где каждая из функций ограничена отдельным зданием. Производство, имеющее высокий уровень выброса пылевых частиц, теплового, электромагнитного или шумового загрязнения, а также имеющее высокий класс взрывоопасности предпочтительно располагать в отдельном сооружении.

2) Производственно-складское здание позволяет сократить внутренние грузопотоки. Если специфические условия производства и хранения готовой продукции (например, необходимость постоянного охлаждения) совпадают, а транспортировка через уличное пространство, где в летний период температура достигает до 35° С и более (в среднем по ЮФО), может сказаться на качестве продукта; в таких случаях блокировка производства и складской зоны становится необходимой.

3) Многофункциональные здания сочетают в своей структуре производство, складскую зону и административно-бытовые помещения. При таком решении возможна функциональная блокировка различных зон по этажам и использование смешанной этажности. Распространение этого типа зданий основано на технологическом развитии и постоянном совершенствовании всевозможных изоляционных материалов, используемых в конструкциях внутренних стен.

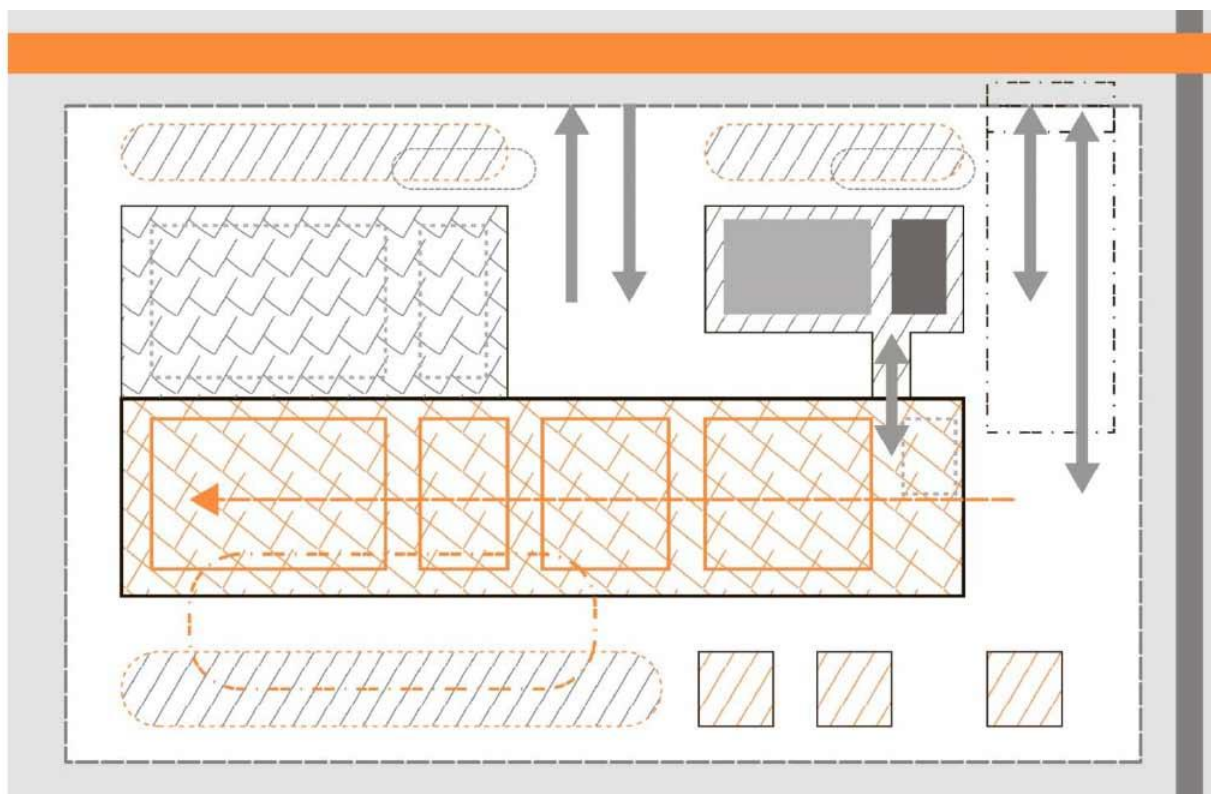


Рис. 6 Схема предприятия с мелкомасштабным зонированием.

Условные обозначения:

	Блоки производственных процессов		Производственный корпус
	Складная зона		Многофункциональный корпус
	Входной распределительный узел		Складской корпус
	Санитарно-бытовой блок		Инженерные сооружения
	Административно-бытовой блок.		Элементы озеленения
	Реакционные зоны		Границы участка
	Зоны перемещений		
	Зоны развития		
	Ось производственного потока		

Концептуальная модель промышленного предприятия на основе мелкомасштабного функционального зонирования.

При рассмотрении динамики структурных изменений промышленных предприятий, важно определить изменяемые и неизменяемые составляющие производственных зданий и сооружений, а также прогнозируемые временные границы этих изменений. Таким образом, необходимо расчленить структуру промышленного предприятия на функциональные зоны с учетом возможности реорганизации, выявить наиболее эффективные в этих условиях виды блокировки функциональных зон и обозначить этапы жизненного цикла промышленного предприятия [13].

Как упоминалось выше, в масштабе предприятий субъектов малого и среднего бизнеса функциональные зоны чаще всего входят в структуру единого строительного объема. Для описания структуры малого современного промышленного предприятия целесообразно выделить следующих функциональных элементов (Рис. 6).

- Направление производственного потока (ось производственного потока) – композиционная траектория, последовательно соединяющая все производственные помещения.
 - Блоки производственных процессов (технологические переделы) – могут быть представлены как отдельными цехами, так и отдельными внутрицеховыми зонами.
 - Входной распределительный узел – помещения контрольно-пропускной группы и зона начального распределения внутренних потоков (включая зону разгрузки и погрузки, при использовании внутривозовского транспорта).
 - Складная зона – представлена отдельными зоной хранения сырья и зоной хранения готовой продукции.
-

- Санитарно-бытовой блок для персонала занятого на производстве.

- Административно-бытовой блок.

- Реакционные зоны – внутризаводские помещения кратковременного отдыха, а так же элементы озеленения и благоустройства.

- Зоны перемещений – коридоры, галереи и прочие пространственные элементы для организации людских потоков, а также подъездные пути для внутризаводского или обычного транспорта, внутризаводские противопожарные проезды.

- Зоны развития – пространства наиболее вероятной реорганизации, а также пространства для размещения строительных материалов и строительной техники в период модернизации.

Оперируя указанными элементами при создании генерального плана предприятия, можно обеспечить пространственные возможности трансформации здания, в период модернизации.

В зависимости от вида производства, каждое предприятие имеет свою прогнозируемую потребность во внедрении инноваций и интенсивность необходимых для этого пространственных и инженерных изменений. Блокировка функциональных зон для каждого конкретного предприятия, на сегодняшний день не является стандартной, однако можно выделить несколько основных эффективных типов блокирования, в каждом из которых расположение основных элементов формирует зоны будущего развития (Рис. 7):

- Централизованный тип – ось производственного потока имеет замкнутый петельчатый характер, ее начало и конец располагаются в непосредственной близости от складской зоны. Производственные и санитарно-бытовые блоки примыкают непосредственно друг к другу. При этом строительный объем занимает центральное место на генеральном плане

и отделен от входного распределительного узла рекреационными зонами и зонами развития. При централизованном типе, будущее развитие предприятия планируется по траектории «из центра к периферии».

– Поперечный тип – ось производственного потока идет параллельно проезжей части. Административно-бытовые, санитарно-бытовые, складские зоны, как и входной распределительный узел, располагаются между производством и проезжей частью. За основным строительным объемом располагается территория озеленения и зона развития, которая, по сути, проходит вдоль всей производственной линии. При продольном типе, характер развития имеет траекторию перпендикулярную основной производственной оси.

– Продольный тип – предприятие имеет либо два отдельных распределительных узла или две отдельных складских зоны и протяженные внутренние проезды, при этом ось производственного потока движется от складской зоны сырья к складской зоне готовой продукции. Административно-бытовой и санитарно-бытовой блоки располагаются либо в непосредственной близости от начала производственного потока, либо вынесены на отдельный уровень (например, 2й этаж, межферменное пространство, встроенные в основной корпус этажерки и пр.). Основной строительный объем расположен по центру участка, а рекреационные зоны и зоны развития расположены по обе его стороны. При продольном типе траектория развития также идет перпендикулярно производственной оси, но может развиваться в двух направлениях сразу.

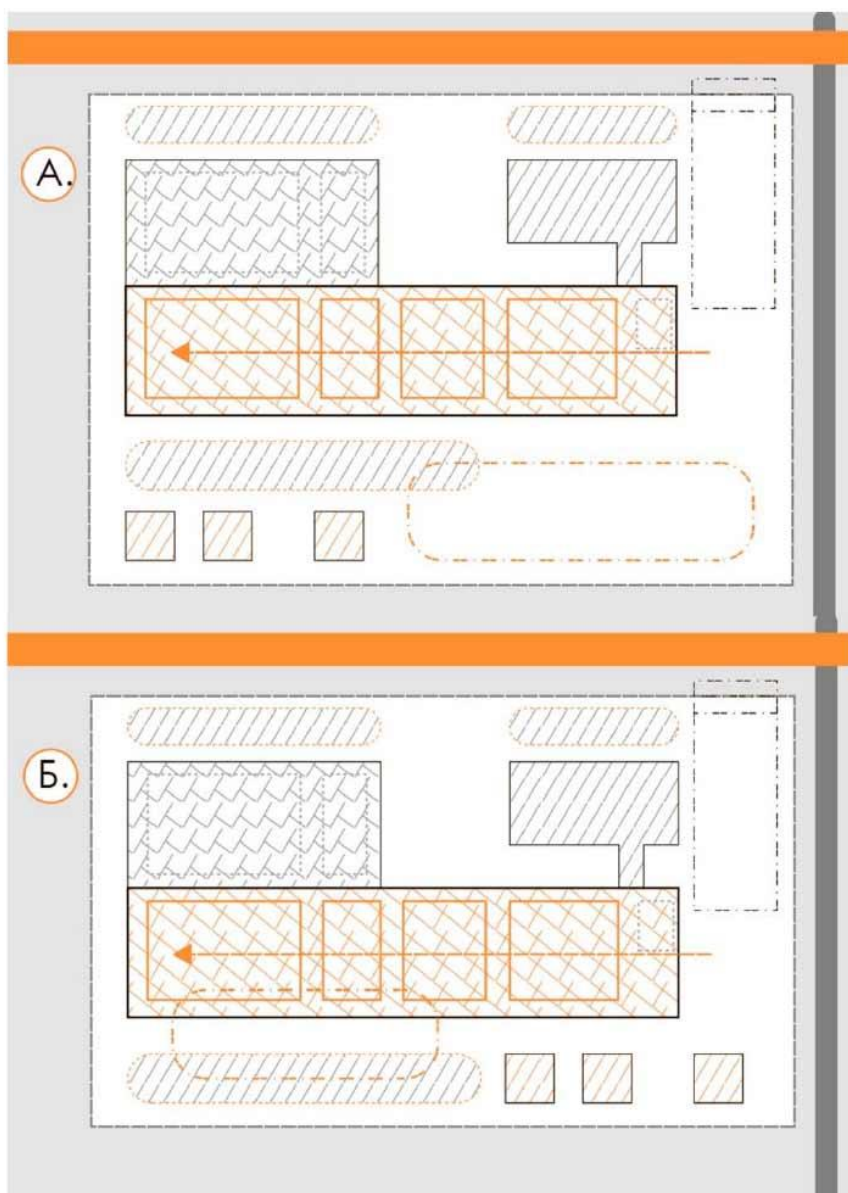


Рис. 7. Семы предприятий с зонами развития.

Типы зон развития: А) Внешняя зона развития – новый этап строительства. Б) Совмещённая зона развития – реконструкция.

Условные обозначения:

	Блоки производственных процессов		Производственный корпус
	Складная зона		Многофункциональный корпус
	Входной распределительный узел		Складской корпус
	Санитарно-бытовой блок		Инженерные сооружения
	Административно-бытовой блок		Элементы озеленения
	Реакционные зоны		Границы участка
	Зоны перемещений		
	Зоны развития		
	Ось производственного потока		

– Вертикальный тип – характерен для швейной и некоторых подвидов пищевой промышленности, где возможно расположение производства на нескольких уровнях. При блокировке всех вспомогательных зон в границах первого этажа, а также при закладке дополнительной прочности фундамента и несущих конструкций, зоной развития может стать пространство будущих этажей. Здание будет развиваться вертикально вверх.

Заключение.

Таким образом, на сегодняшний день необходимо расширение компетенций промышленного архитектора. Восприятие технологической схемы производства, как конечной структуры, требующей статичного воплощения в архитектурной форме, является ошибочным. Это приводит к созданию планировочных решений, эффективных лишь недолгий период. Развитие предприятия сделает проектное решение, без заложенной в него «траектории» развития, морально устаревшим, в течение первых лет работы, а возможно и на стадии строительства.

На сегодняшний день, проектирование зоны развития является необходимостью, поскольку реорганизация производства становится неотъемлемой частью жизненного цикла промышленного предприятия. Архитектор должен воспринимать процесс работы над пространственной структурой предприятия как создание стратегии развития, стратегии, требующей постоянного обновления, под влиянием внешних экономических колебаний.

Решение данной задачи невозможно без использования мелкомасштабного функционального зонирования и внедрения в проектирование зоны развития, как нового функционального элемента структуры предприятия.

Литература

1. Самойлова М.А. Исаева Е.А., Иванченко Н.Н., Пастухова В.Р., Расташанская С.В., Васильева О.В., Плуталова Т.В., Михайлова С.А., Потапова Е.В. Ростовская область – движение к целям устойчивого развития. // Информ.-анал.мат.. Ростов-на-Дону: Ростовстат, 2019. С. 42.
2. Самойлова М.А., Исаева Е.А., Иванченко Н.Н. Ростовская область в цифрах // Краткий статистический сборник. Ростов-на-Дону: Федеральная служба государственной статистики Ростовстат, 2019. С. 18.
3. Moderne fabrique d'horlogerie// *Batir*. — 1966, X, № 151, p. 8.
4. Hendrickson Chris. *Project Management for Construction*. USA. Pittsburgh: Department of Civil and Environmental Engineering, Carnegie Mellon University, 1998. P. 752.
5. Метляева, О.П. Рациональное использование территорий промышленных узлов. — М.: Стройиздат, 1980. — 108 с.
6. Рыгалов, В.А., Метляева О.П., Болотова Н.М. Генеральные планы промышленных предприятий. — М.: Стройиздат, 1973. — 183 с.
7. «КАМАЗ». Официальный сайт. URL: kamaz.ru.
8. Петров, Л.С. Проектирование производственных зданий с изменяющейся технологией. — М.: Промышленное строительство, 1980. — № 5. — С. 16.
9. Кузьмина, Л.Н. Принципы архитектурной организации промышленных предприятий: Методическое пособие / под ред. Кузьмина Л.Н. — М.: ЦНИИ промзданий, 1990. — 216 с.
10. Дробкин Г.М. Опыт проектирования многоэтажных производственных зданий для предприятий приборостроения. — Спб.: Знание. — 1981. — с 323.

11. Кологривова, Л.Б., Драбкин Г.М. Гибкие здания для производств с многократно меняющейся технологией. — М.: — Промышленное строительство, 1982. — № 6. — С. 3.

12. Григорьева Л.М., Ивлева О.Т. Энергоэффективность как формообразующий фактор современной промышленной архитектуры в климатических условиях юга России // Инженерный вестник Дона, 2019. №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2019/5740

13. Григорьева Л.М., Ивлева О.Т. Особенности социальных и экономических условий развития промышленности ЮФО, их роль в архитектуре современного производственного здания // Инженерный вестник Дона. 2019, №6. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N6y2019/6064

References

1. Samoilova M. A. Isayeva E. A., Ivanchenko N. N., Pastukhova V. R., Rastashanskaya S. V., Vasilyeva O. V., Plutalova T. V., Mikhailova S. A., Potapova E. V. Rostovskaya oblast' dvizhenie k tselyam ustoichivogo razvitiya. [Rostov region-movement towards sustainable development goals]. Inform. anal.mat. Rostov-on-Don: Rostovstat, 2019. p. 42.

2. Samoylova M. A., Isaeva E. A., Ivanchenko N. N. Rostovskaya oblast' v tsifrakh [Rostov region in figures]. Kratkij statisticheskij sbornik. Rostov-na-Donu: Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki Rostovstat, 2019. p. 18.

3. Moderne fabrique d'horlogerie. Batir. 1966, X, № 151, p. 8.

4. Hendrickson Chris Project Management for Construction. USA. Pittsburgh: Department of Civil and Environmental Engineering, Carnegie Mellon University, 1998. P. 752.

5. Metlyaeva, O. P. Ratsional'noe ispol'zovanie territorii promyshlennykh uzlov [Rational use of territories of industrial nodes]. M.: Stroyizdat, 1980. 108 p.



6. Rygalov, V.A., Metlyaeva O.P., Bolotova N.M. General'nye plany promyshlennykh predpriyatii [General plans of industrial enterprises]. M.: Stroyizdat, 1973. 183 p.
7. «KAMAZ». Ofitsial'nyi sait. URL: kamaz.ru
8. Petrov, L. S. M.: Promyshlennoe stroitel'stvo, 1980. No. 5. p. 16.
9. Kuzmina, L. N. Printsipy arkhitekturnoi organizatsii promyshlennykh predpriyatii: Metodicheskoe posobie [Principles of architectural organization of industrial enterprises]. Kuzmina L. N. M.: TsNII promzdaniy, 1990. 216 p.
10. Drabkin G. M. Opyt proektirovaniya mnogoetazhnykh proizvodstvennykh zdaniy dlya predpriyatii priborostroeniya [Experience in designing multi-storey industrial buildings for instrument-making enterprises]. St. Petersburg: Znanie. 1981. p. 323.
11. Kologrivova, L. B. Drabkin. G. M. M.: Promyshlennoe stroitel'stvo, 1982. No. 6. p. 3.
12. Grigorieva L. M., Ievleva O. T. Inzhenernyj vestnik Dona. 2019, №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2019/5740
13. Grigorieva L. M., Ievleva O. T. Inzhenernyj vestnik Dona. 2019, №6. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N6y2019/6064