

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

---

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Пензенский государственный университет  
архитектуры и строительства»  
(ПГУАС)

## **АРХИТЕКТУРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ЗАВОДА**

Учебно-методическое пособие  
по выполнению курсового проекта

Под общей редакцией доктора технических наук,  
профессора Ю.П. Скачкова

Пенза 2014

УДК 725.1.012: 621

ББК 38.7

A87

*Учебно-методическое пособие подготовлено в рамках проекта  
«ПГУАС – региональный центр повышения качества подготовки  
высококвалифицированных кадров для строительной отрасли»  
(конкурс Министерства образования и науки Российской Федерации –  
«Кадры для регионов»)*

Рекомендовано Редсоветом университета

Рецензенты: кандидат архитектуры, доцент  
Б.А. Чурляев (ПГУАС);  
главный архитектор проектов ЗАО  
«Пензгражданпроект» З.З. Зиятдинов

**Архитектурное** проектирование машиностроительного  
A87 завода: учеб.-метод. пособие / С.В. Васильева, Т.Б. Ефимова,  
Ю.А. Матиева; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.П. Скач-  
кова. – Пенза: ПГУАС, 2014. – 72 с.

Пособие предназначено для разработки проектов территории заводов среднего класса машиностроения; содержит необходимые данные для проектирования этих объектов; снабжено иллюстрациями, которые должны помочь студенту в решении технологических и архитектурно-строительных вопросов.

Направлено на развитие способности взаимно согласовывать различные факторы, интегрировать разнообразные формы знания и навыки при разработке проектных решений, координировать междисциплинарные цели, собирать информацию, определять проблемы, применять анализ и осуществлять критическую оценку проделанной работы на всех этапах предпроектного и проектного процессов, а также после осуществления проекта в натуре, проводить всеобъемлющий анализ и оценку здания, комплекса зданий или фрагментов искусственной среды обитания.

Подготовлено на кафедре «Основы архитектурного проектирования» и базовой кафедре ПГУАС при ООО «Гражданпроект» и предназначено для использования студентами, обучающимися по направлению 07.03.01 «Архитектура», при подготовке к выполнению курсового проекта.

© Пензенский государственный университет  
архитектуры и строительства, 2014

© Васильева С.В., Ефимова Т.Б.,  
Матиева Ю.А., 2014

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В учебно-методическом пособии рассматриваются некоторые вопросы формирования композиций промышленных предприятий, зданий и сооружений и их интерьеров. На основе исторического анализа отечественных и зарубежных объектов сделана попытка раскрыть закономерности формирования архитектурного ансамбля промышленных сооружений.

При выполнении проекта студенты знакомятся с основными принципами формирования объемно-планировочной структуры промышленного объекта с учетом всего комплекса градостроительных, функционально-технологических, социальных, санитарно-гигиенических и художественно-эстетических факторов при выборе оптимального архитектурно-строительного решения объекта. Рассмотрены вопросы использования в архитектуре производственных зданий различных художественных средств архитектурной композиции: масштаба, силуэта, ритма и метра, симметрии и ассиметрии, нюанса и контраста, тектоники, цвета, фактуры и т.д.

Книга предназначена для студентов старших курсов специальностей «Архитектура», «Градостроительство», «Проектирование зданий», выполняющих курсовой проект по дисциплине «Промпроект», а также для использования в дипломном проектировании (для этой цели издание дополнено графической информацией).

Целью учебного пособия является краткое изложение основ и методики архитектурного проектирования промышленных объектов на примере завода среднего класса машиностроения.

Пособие состоит из 8 разделов, в каждом из которых рассмотрены этапы проектирования сложного градостроительного объекта и его территории. В *Введении* дана обширная историческая справка о развитии промышленной отрасли России с начала XIX века до сегодняшних дней. В разделе *Цели и задачи архитектурного проектирования* представлены основные задачи, которые должен уметь решать студент в процессе выполнения работы. В разделе *Особенности проектирования зданий предприятий машиностроения* определён тип отрасли машиностроения. Выделена группа производства и дан состав основных корпусов завода, а также технологическая схема производства. В разделе *Архитектурно-композиционные особенности промышленных зданий* даны основные композиционные приёмы, используемые для достижения нужной архитектурной выразительности объекта проектирования. В разделе *Генеральный план территории завода* основное место уделено санитарно-защитной зоне предприятия, распо-

ложенного в черте города, его функциональному зонированию, типам застройки, благоустройству. В разделе Технико-экономические показатели генерального плана даётся определение и типы расчета основных экономических показателей. Раздел Требования к выполнению курсовой работы состоит из списков состава курсовой работы и поэтапного плана выполнения работы, с ссылками на приложение. Список литературы содержит учебную и нормативную литературу, которая поможет студентам найти дополнительную информацию по теме проектирования, произвести необходимые расчеты, написать пояснительную записку и грамотно выполнить курсовой проект.

В учебно-методическом пособии использованы графические работы, выполненные студентами 2-го курса в рамках дисциплины «Объёмно-пространственная композиция», за что автор выражает благодарность профессору кафедры основ архитектурного проектирования Богомолу И.И.

Автор пособия выражает благодарность рецензентам: кандидату архитектуры, доценту кафедры «Градостроительство» Б.А. Чурляеву и главному архитектору ЗАО «Пензгражданпроект» З.З. Зиятдинову.



## 1. ИЗ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Зарождение промышленного строительства в России относят ко **второй половине XVIII века**, когда благодаря реформам Петра I в ней начался подъем экономики. С этим периодом связано быстрое развитие промышленности, особенно металлургической, металлообрабатывающей, текстильной, стекольной и кожевенной. К концу 60-х годов XVIII века в России насчитывалось 663 подобных промышленных предприятия, в 1804 году – уже около 1200 с числом работающих около 340 500 чел.

Строительство металлургических и металлообрабатывающих предприятий велось в этот период преимущественно на Урале. Так, в 1800 году уральская металлургия давала 82 % общерусской выплавки стали и 20 % мирового производства чугуна. В составе этих заводов – доменные, молотовые и литейные производства с довольно высоким по тем временам уровнем технологии.

Однако самой развитой отраслью промышленности на рубеже XVIII–XIX веков была текстильная. Основными ее центрами были Москва, Петербург и Ивано-Вознесенск.

Развивались предприятия оборонного назначения. Крупные пушечные и оружейные заводы были построены в Туле, Петрозаводске и на Урале.

Заводы того периода включали в себя большое количество отдельных цехов («фабрик», как их тогда называли) и всевозможных мастерских, каждый завод изготавливал для себя все необходимое – от кожаных мехов и слесарных инструментов до сальных свечей.

Заводские корпуса, как правило, имели прямоугольные очертания, что соответствовало требованиям технологии и приемам строительства. Жилые дома мастеровых и рабочих людей располагались преимущественно на территории завода. Крупные заводские корпуса выделялись в заводских поселках благодаря своей величине и общему планировочному решению. Суровые и простые объемы фабричных зданий оживлялись самым минимальным количеством деталей утилитарного назначения – фонарями, слуховыми окнами и т.п.

В первой и второй половине XVIII века производственные здания строились преимущественно из дерева. Иногда применялись и фахверковые конструкции на каменных фундаментах.

В конце XVIII и особенно в начале XIX веков в заводском строительстве стали чаще употреблять кирпич, камень, металл.

Производственные здания второй половины XVIII века возводились в кирпиче и камне (Нижне-Тагильский завод) с некоторыми архи-

тектурными элементами, свидетельствующими о сходстве промышленных сооружений того времени с другими гражданскими постройками.

Первые большепролетные постройки обычно перекрывались металлическими фермами. Первые металлические фермы выполнялись в чугуне, ломкость которого и плохая работа на изгиб не давали возможности изготавливать их для больших пролетов.

Открытие в 1773 году Кулоном новой теории расчета сводов и арок дало возможность усовершенствовать практические методы расчета конструкций. Это обусловило применение новых конструктивных систем, в частности железных и чугунных опор, балок, стропил и т.п. Появились своды с большими пролетами, армированные железом, более совершенные способы кладки с полной перевязкой рядов кирпичей, деревянные стропильные фермы и перекрытия, подвешенные к ним и т.д.

В начале XIX века при проектировании промышленных зданий впервые стали применять *альбомы типовых проектов*, наметилась стандартизация конструктивных элементов. Первые такие альбомы были выпущены в 1809–1811 гг.

**В конце XVIII – начале XIX веков** к промышленному строительству начали привлекаться архитекторы, получившие образование в Академии художеств. Наиболее видными архитекторами были воспитанники Петербургской академии художеств: И.И. Свиязев, А.З. Комаров, А.П. Чеботарев и др. Совместно с технологами, механиками и гидротехниками они создали ряд заводских комплексов, выполненных на высоком техническом уровне.

**Вторая половина XIX и начало XX века** были одним из наиболее значительных переломных этапов в истории промышленного строительства и архитектуры.

После реформы 1861 года Россия сделала большой шаг вперед в развитии капиталистического производства. По темпам промышленного производства русский капитализм превзошел в этот период многие страны, в том числе Англию, Францию и Германию. Быстро развивающиеся капиталистические монополии охватили и строительство. В 1913 году в России действовало 457 акционерных строительных обществ, из которых 222 находились в Москве, 156 – в Петербурге и 79 – в остальных городах России.

Развитие промышленности требовало строительства производственных зданий нового типа – одноэтажных, многопролетных, освещаемых верхним светом, и многоэтажных, значительной глубины, с крупными световыми проемами. В этот период, наряду с традицион-

ными отраслями промышленности (металлургия, металлообработка, легкая промышленность), получает развитие электротехническая и газодобывающая промышленность, машиностроение и транспортное строительство.

**В 1886 году** в строительстве впервые был использован железобетон, который нашел широкое применение в сооружениях самого различного назначения.

Достижением строительной техники, отразившимся на архитектуре того периода, были также новые отделочные материалы: облицовочные кирпич и плитка, специальные виды камневидных штукатурок, разноцветная майолика и др. Значительно шире, чем раньше, в промышленном строительстве стало применяться стекло, листы которого позволяли устраивать светопроемы больших размеров.

**Во второй половине XIX века** промышленные здания и сооружения в связи с разделением труда и специализаций промышленности стали дифференцироваться. Появились новые виды прокатных, литейных, доменных, мартеновских и других цехов металлообрабатывающей промышленности, разнообразные многоэтажные здания в текстильной промышленности, новые типы стекольных и кирпичных заводов, различные заводы пищевой промышленности и т.д.

Важную роль в промышленном строительстве в этот период сыграло применение двигателей внутреннего сгорания и электричества. В производственных зданиях появились более широкие возможности механизации технологических процессов, использования новых видов подъемно-транспортного оборудования, в том числе и мостовых кранов. В связи с этим возросли масштабы строительных предприятий и возникли такие новые производственные здания, как большие котельные, тепловые электростанции, кислородные заводы, трансформаторные станции и т.п.

В это время более пристальное внимание стали обращать на создание благоприятных санитарно-гигиенических условий для труда на производстве (бытовые и санитарные устройства в цехах, освещение, аэрация и др.).

По объемно-пространственной структуре и принципам архитектурного построения промышленные здания рассматриваемого периода можно подразделить на четыре группы.

*Первая группа* включала большие одно- и многопролетные одноэтажные корпуса с верхним фонарным освещением, в которых обычно размещались машиностроительные и металлообрабатывающие производства.

*Вторая группа* – многоэтажные корпуса (4–6 этажей) текстильного и ему подобного производства. В них, как правило, применяли железобетонные и железобетонные перекрытия, опирающиеся на чугунные колонны.

*Третья группа* включала специальные сооружения, представляющие сочетание объемов разных высот и этажности со сложной конфигурацией (электростанции, доменные печи, эллинги, газовые заводы и т.д.).

*Четвертая группа* объединяла разнообразные инженерные сооружения преимущественно технического характера (элеваторы, зернохранилища, водонапорные башни, холодильники и т.д.).

С эстетической точки зрения архитектура промышленных зданий значительно уступала гражданским. В целом фасады и интерьеры промышленных сооружений отличались от других большой простотой. Обычно промышленные здания выполнялись из нештукатуренной кирпичной кладки с минимальным количеством архитектурных деталей (выкладки из кирпича, архивольты над окнами, пилястры и т.п.). Вместе с тем широкое применение каркасных конструкций, перекрытий большого пролета, фонарного освещения и т.п. способствовало отработке новых приемов членения и пропорционирования больших поверхностей стен. В ряде промышленных комплексов и отдельных зданий можно было проследить ярко выраженные рационалистические черты архитектуры того периода.

Изнурительные 1-я мировая и гражданская войны тяжело сказались на экономике России. В 1920 году объем промышленной продукции по сравнению с 1913 годом сократился в 4,5 раза, выплавка чугуна – в 36 раз, стали – в 22 раза, добыча угля – в 3,3 раза, нефти – в 2,4 раза.

Учитывая исторические события советского периода (1917–1991 гг.), развитие экономики советского государства можно подразделить на два основных этапа: с 1920 г. по июнь 1941 года и с 1946 г. до начала 1990-х годов.

**Первый этап** развития экономики советского государства включал в себя годы восстановления народного хозяйства (1920–1927) и годы планомерного развития по пятилетним планам, начиная с 1928 года.

Первые годы восстановления экономики в основном были связаны с созданием новых тепловых и гидравлических электростанций, а в добывающей и обрабатывающей промышленности – с восстановлением существующих фабрик и заводов. Только 20 % средств выделялось на строительство новых предприятий (рис. 1).



Рис. 1. Архитектура 20-х годов

**С 1928 года** страна приступила к реализации широкой программы индустриализации. Была поставлена задача в короткий срок обеспечить мощное развитие всех отраслей промышленности и в первую очередь энергетики, добывающей и перерабатывающей промышленности, тяжелого машиностроения.

Небывалый объем строительства требовал коренного изменения проектного и строительного дела. Создавались государственные специализированные мощные проектные и строительные организации. К 1930 году были созданы крупные технологические и проектные организации – Теплопроект, Гидроэнергопроект, Гипрозем, Гипромаш, Госпроектстрой (впоследствии Промстройпроект) и др.

Большое внимание уделялось развитию строительной науки. В области промышленного строительства перед учеными стояли задачи скорейшей выработки новых теоретических методов расчета и конструирования различных типов зданий, внедрения в архитектуру новейших научно-технических достижений, выявления эстетических возможностей новой архитектуры, расширения индустриальности строительства, заводского изготовления элементов, а также сокращения сроков возведения зданий.

**В 30-е годы** были построены тысячи крупных промышленных предприятий. Среди них крупнейший в Европе Магнитогорский металлургический комбинат, гигант тяжелого машиностроения завод Уралмаш в Свердловске (ныне Екатеринбург), автомобильные и тракторные заводы в Москве, Горьком (Н.Новгороде), Волгограде, Челябинске, Ростове-на-Дону, вагоностроительный завод в Нижнем Тагиле и др.

Высокими темпами осуществлялось строительство предприятий энергетики, легкой и перерабатывающей промышленности (текстильные фабрики, хлебозаводы, элеваторы и др.).

Большое внимание было уделено проектированию генеральных планов заводов. Для крупных производств получило развитие структурное зонирование территорий по их характеру. Проводилось объединение основных, вспомогательных, складских помещений и энергохозяйств в отдельные зоны, связанные между собой едиными транспортными и инженерными коммуникациями. Отличительной чертой новых заводов, особенно в тяжелой промышленности, были крупные размеры зданий. В это время настойчиво велись поиски новых архитектурных форм и композиций, нового облика заводов и фабрик при использовании имеющихся строительных материалов и конструкций.

Смешанный каркас в виде сборных железобетонных колонн и стальных ферм стал доминирующим. Большое распространение полу-

чили покрытия из сборных железобетонных плит, велись работы по совершенствованию световых и аэрационных фонарей и др.

Во время Великой Отечественной войны фашистской Германией была оккупирована значительная территория страны, на которой до войны выплавлялось 68 % чугуна, 58 % стали и выпускалась значительная доля другой промышленной продукции. За годы войны было повреждено и разрушено 31850 промышленных предприятий.

За три года (1942–1944) в восточных районах страны (Урал, Сибирь, Казахстан и др.) было построено 2250 новых крупных промышленных предприятий.

В этот период архитекторы и инженеры создали много промышленных объектов, являющихся примерами экономной планировки и отличающихся оригинальностью конструктивных систем, из дерева, кирпича и других местных строительных материалов.

Особенно бурно промышленное строительство развернулось после Великой Отечественной войны. К объектам нового промышленного строительства стали предъявлять высокие требования, касающиеся общего технического уровня производства, архитектурного облика, благоустройства и озеленения. В отличие от прошлых лет строительство начали вести укрупненными производственными (объединенными в одном корпусе) зданиями, для обслуживания которых предусматривались комплексы помещений административного, бытового и общественного назначения, научно-исследовательские лаборатории и заводские учебные заведения. Для большинства крупных машиностроительных заводов применялась квартальная планировка территории, в которой концентрировались родственные цехи, удобно связанные транспортными и технологическими коммуникациями, пешеходными магистралями. Большое внимание уделялось созданию предзаводских площадей и планировочной связи промышленных комплексов с прилегающими районами города.

В ряде отраслей промышленности, особенно в машиностроении, по разработкам ЦНИПС, Промстройпроекта и Гипротиса начали применять унифицированные сборные железобетонные конструкции. В 1947 году были пересмотрены и утверждены новые типовые секции одноэтажных промышленных зданий, учитывающие укрупненные сетки колонн и увеличение грузоподъемности подъемно-транспортного оборудования в них.

С середины 50-х годов в строительстве был взят курс на резкое повышение индустриальности и снижение стоимости. В области промышленных зданий была принята ориентация на массовое применение простых и четких по конфигурации сооружений преимущественно из

сборного железобетона с использованием унифицированной модульной системы параметров. Предпочтение отдавалось укрупненным и блокированным зданиям, в которых объединялись производственные и вспомогательные производства, а сами здания возводились из ограниченного числа типовых строительных конструкций и деталей. Для одноэтажных многопролетных промышленных зданий массового применения была установлена унифицированная сетка колонн  $18 \times 12$  и  $24 \times 12$  м, для многоэтажных – единая сетка колонн  $6 \times 6$  м, а при полезной нагрузке до  $750 \text{ кг/м}^2$  рекомендовано переходить на сетку  $12 \times 6$  м. Все это коренным образом изменяло сложившуюся практику проектирования и строительства промышленных зданий, в том числе меняло и методику архитектурного творчества.

Для решения вопросов, возникающих в области промышленного строительства, в 1961 году был создан Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт промышленных зданий и сооружений (ЦНИИпромзданий). На этот институт возлагалась ответственность по совершенствованию принципов формирования генеральных планов промышленных узлов и предприятий, созданию теории и методик дальнейшей унификации параметров зданий массового применения, совершенствованию архитектуры предприятий, типов зданий, улучшению бытового обслуживания работающих и др.

Среди наиболее крупных промышленных объектов, построенных в 60-е и последующие годы, можно отметить Череповецкий и Западно-Сибирский металлургические комбинаты, Коршуновский и Качкарский горно-обогатительные комбинаты, Конаковскую, Братскую и Красноярскую ГЭС, Назаровскую и Славянскую ГРЭС, первую опытную АЭС в г. Обнинске и последующие за ней АЭС Белоярскую и Нововоронежскую, крупные химические и автомобильные комплексы в гг. Тольятти, Набережных Челнах, Братский лесопромышленный комплекс и многие

При решении генеральных планов промышленных предприятий в первую очередь рассматривались возможности их компактного размещения, объединения в промышленные узлы. Особое значение придавалось градоформирующей роли промышленных предприятий.

В объемно-планировочных и конструктивных решениях ряда промышленных зданий и сооружений находили применение многие оригинальные и прогрессивные разработки, как например, оболочки двойкой кривизны с размерами  $40 \times 40$  м из сборных элементов для пролетов до 100 м.



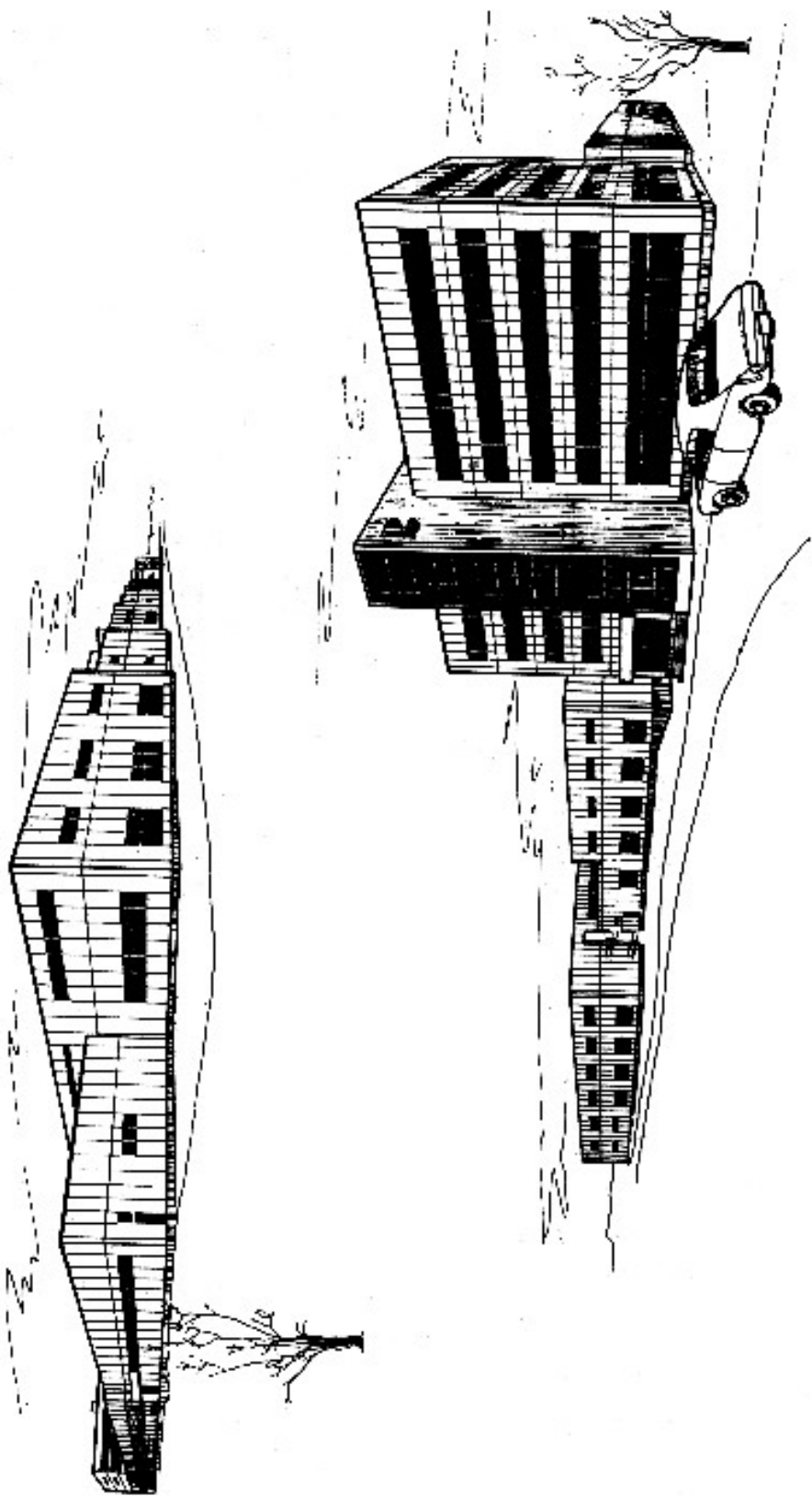


Рис. 2. Архитектура промышленных предприятий 70-х годов

**В 60–70-е годы** проектирование и строительство было обеспечено хорошей нормативной базой (СНиПы, ГОСТы и др. нормативы). Массовым тиражом издавались каталоги типовых проектов, конструкций и деталей. Более качественно разрабатывалась проектная документация.

Тенденция использования в объемно-планировочных решениях укрупненных модулей часто оказывалась экономически неоправданной. Ориентация на массовое использование сборных железобетонных конструкций приводила к увеличению массы зданий, их высокой материалоемкости. Конструкции из сборного железобетона, как правило, усложняли реконструкцию. Большинство возводимых зданий имели недостаточную теплозащиту, что приводило к высокому энергопотреблению (рис. 2).

**С начала 90-х годов XX в.** отечественная промышленная архитектура вступила в новый этап своего развития. Так, были сняты ограничения на использование металла и других материалов в строительстве, что способствовало снижению материалоемкости зданий. При назначении основных параметров зданий наряду с укрупненными модулями было разрешено использование более мелких. Это исключило неоправданное и нерациональное завышение объемов зданий, упростило их конструктивное решение и условия монтажа. Значительно повысились требования к теплозащитным свойствам ограждающих конструкций и герметизации зданий. Вследствие сокращения нового строительства на первый план была выдвинута задача реконструкции и технического перевооружения действующих предприятий. В свою очередь это предъявило промышленной архитектуре новое требование – возможность реконструкции.

В настоящее время строительство располагает очень широким ассортиментом строительных материалов, в том числе и зарубежных. Появление новых строительных материалов облегчает задачу совершенствования конструктивных решений, повышения эксплуатационных и архитектурно-художественных качеств промышленных зданий. В архитектуре реконструируемых и вновь возводимых зданий стали более четко прослеживаться стремления возрождения и развития на новом уровне несколько забытых требований – единства прочности, пользы и красоты.

## 2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ АРХИТЕКТУРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Рабочей программой дисциплины «Промпроект» предусматривается небольшой лекционный курс, для закрепления которого выполняется курсовой проект генплана машиностроительного завода. В учебном пособии изложен необходимый исторический материал развития промышленной архитектуры, необходимые для проектирования исходные данные, расчеты, способы проектирования, примеры существующих и проектных предложений генеральных планов территорий машиностроительных заводов. Архитектура промышленных предприятий должна быть в панораме городской застройки наиболее активной и выразительной, а сами предприятия – совершенными и функциональными.

При выполнении проекта студенты обучаются методике разработки объемно-планировочного решения достаточно сложного функционального объекта и архитектурно-художественным средствам создания его архитектурного образа в современных условиях размещения в сформировавшихся городах, учатся правильному восприятию промышленного строительства как важной части архитектуры.

Целью учебного архитектурного проектирования является практическое подведение студента к решению современных проблем, возникающих при проектировании сооружений общественного типа.

В процессе учебного проектирования студент решает следующие задачи:

1. Размещение предприятия по отношению к городу.
2. Планировка и застройка заводской территории.
3. Проектирование нового типа заводского здания с учетом гибкости плана и объемного решения, блокирования цехов, экономики строительства и эксплуатации зданий.
4. Разработка конструктивного решения заводского здания с учетом использования инновационных технологий строительства.
5. Обеспечение наиболее благоприятных условий труда и создания современного интерьера промышленного здания.

### 3. ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ ПРЕДПРИЯТИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Машиностроение относится к самой крупной отрасли народного хозяйства по объему продукции, численности трудящихся и основным производственным фондам. Численность производственного персонала в машиностроении составляет около 40 % общего количества производственного персонала страны.

Машиностроение включает около 30 отраслей промышленности и столько же подотраслей, каждая из которых имеет свою специфику. По характеру производственных условий можно выделить три крупные группы, различающиеся по характеру, мощности, серийности и массовости выпускаемой продукции: тяжелое машиностроение (заводы металлургического, энергетического и атомного машиностроения, вагоностроительные, турбиностроительные, котельностроительные и т.д.), среднее машиностроение (включая электротехническую и электронную промышленность) и легкое машиностроение (текстильное оборудование).

В данном пособии предлагается запроектировать автомобилестроительный завод, относящийся к среднему классу машиностроения.

В состав машиностроительного завода входят следующие корпуса:

#### 1. Механообрабатывающий корпус (К1)

*Назначение:*

- складирование исходного материала (металла, неметалла, инструмента);
- заготовительно-штамповочное производство деталей;
- вспомогательное производство по изготовлению инструмента и ремонта оборудования.

#### 2. Сборочно-испытательный корпус (К2)

*Назначение:*

- складирование деталей, изготовленных в корпусе К1, и защитных покрытий, изготовленных в корпусе К3;
- сборка и испытание узлов, блоков;
- лабораторные исследования узлов и материалов;
- упаковка и складирование готовой продукции.

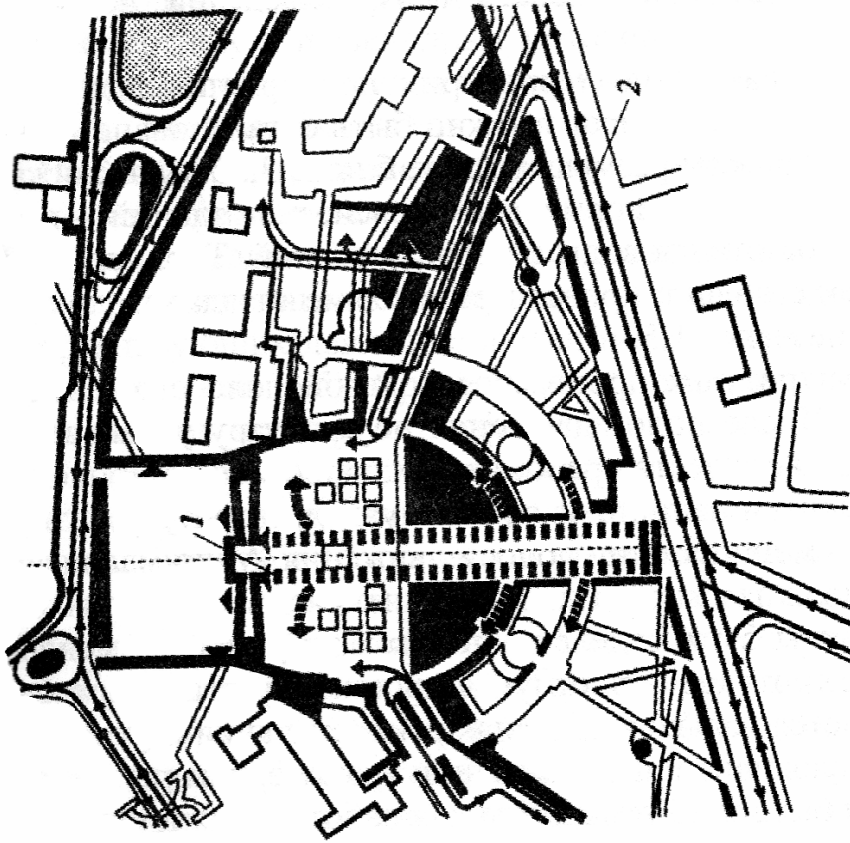
#### 3. Корпус защитных покрытий (К3)

*Назначение:*

- защита деталей нанесением на поверхность гальванических и лакокрасочных покрытий.

Цех лакокрасочных покрытий должен быть расположен на верхнем этаже и иметь легкобрасываемую поверхность кровли.

а



б

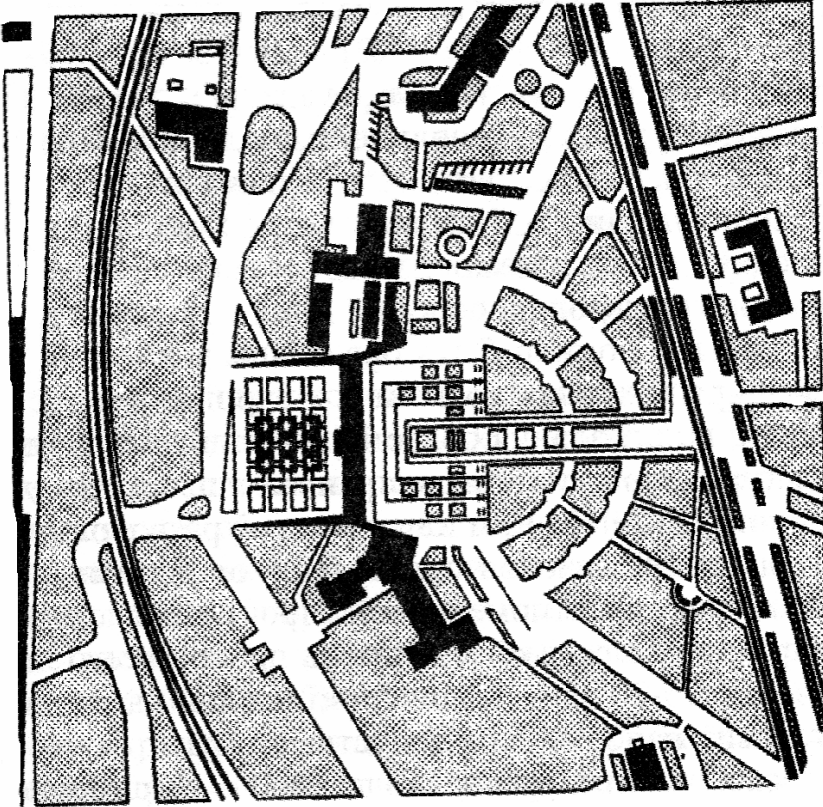


Рис. 3. Схема разделения потоков движения людей и транспорта:  
а – схема организации движения; б – генеральный план;  
1 – пешеходные потоки; 2 – транспортное движение

4. Вспомогательные корпуса: депо для хранения электрокар и автомашин; склад для хранения химикатов; компрессорная станция для производства сжатого воздуха (прил. 2).

Особое внимание следует уделить оптимальной технологической связи между основными производствами (механическим, сборочно-испытательным, защитных покрытий), а также разделению грузовых и людских потоков и зоне складирования (начало и окончание технологического процесса).

Для этого в проектную документацию закладываются данные зонирования территории предприятия по насыщенности грузами и рабочими местами. Основные требования к проектированию путей следования грузов и людей сводятся к сведению к минимуму их взаимного пересечения (рис. 3).

В случае невозможности исключения пересечения массовых потоков груза и людей в местах их пересечения предусматривают теплые подземным, наземные или надземные переходы (рис. 4).

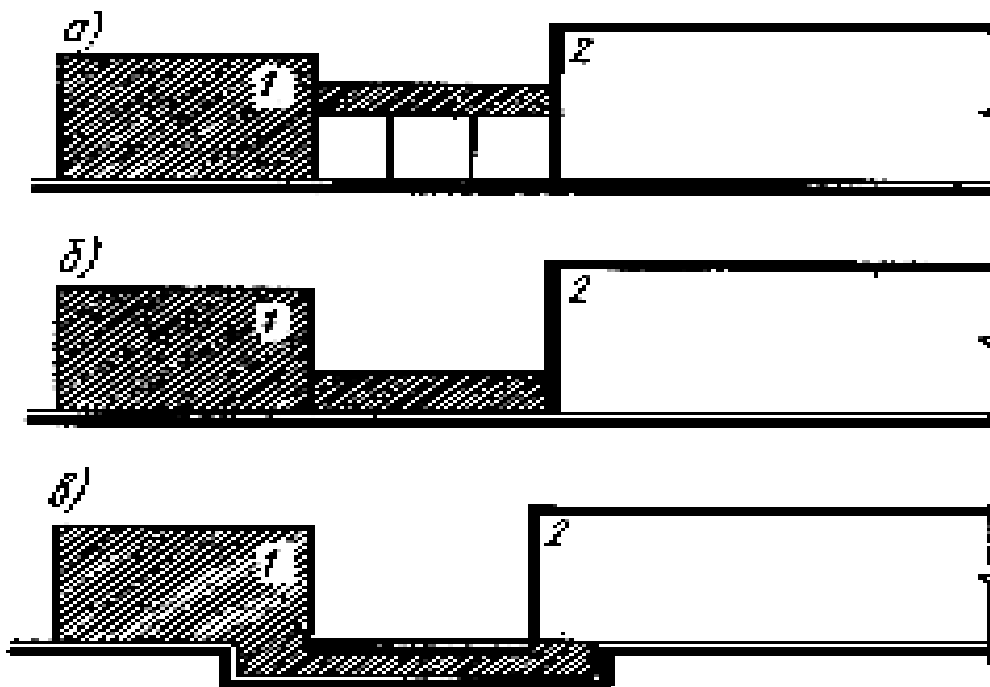


Рис. 4. Типы переходов между производственным и вспомогательным зданиями:  
а – надземный; б – наземный; в – подземный;  
1 – вспомогательное здание; 2 – производственное здание

## 4. АРХИТЕКТУРНО-КОМПОЗИЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

Российская промышленная архитектура, как и жилищно-гражданская, базируется на созданных веками и развивающихся в соответствии с мировоззрениями нашего общества общих основах архитектурной композиции. Особой теории композиции для промышленного зодчества нет. В этом отношении архитектура едина. Едины её общетеоретические основы, в том числе и композиционные. Отличия заключаются лишь в конкретных средствах и приёмах достижения композиционного совершенства и своеобразия эстетической выразительности объектов.

Однако следует подчеркнуть, что средств и приёмов достижения естественного совершенства и своеобразия промышленных зданий, их комплексов, таких как тектоника, контраст, метрический ряд, масштаб, пластика, силуэт и т.п. в арсенале архитектора промышленной специальности гораздо больше, чем у архитектора жилищно-гражданского профиля.

Большое значение для достижения привлекательного облика промышленного здания приобретает качество изготовляемых на заводах элементов, деталей и тщательное выполнение строительных работ. На это должно быть обращено особое внимание архитекторов в связи с повсеместным внедрением полносборных индустриальных методов строительства.

Анализ показывает, что во многих случаях архитектурная выразительность протяженного невысокого производственного здания или комплекса зданий достигается благодаря контрастному композиционному построению фасада, силуэту и взаимосвязи производственного узла со зданиями административно-общественного и вспомогательного назначения.

В этом случае возможны следующие композиционные приемы (рис. 5):

– пристройка зданий (помещений) административно-общественного назначения (которые в дальнейшем для краткости назовем вспомогательными) к производственным корпусам продольной стороной, частично или полностью закрывающая фасад производственного здания от восприятия с улицы, или торцевой стороной с раскрытием фасада производственного здания;

– соединением отдельно стоящих зданий вспомогательного назначения с производственным зданием переходными галереями и подземными переходами;

– размещение обслуживающих помещений в техническом (межферменном) этаже.

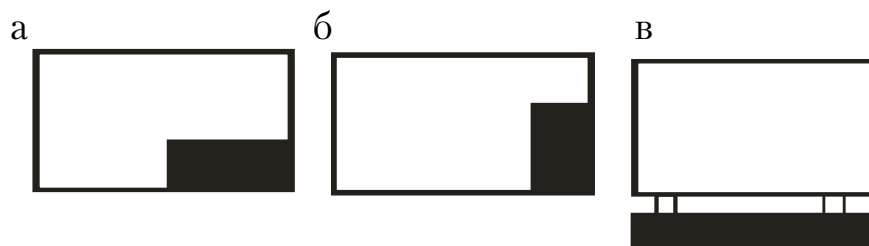


Рис. 5. Характерные примеры размещения бытовых помещений:  
а – встроенные; б – пристроенные; в – отдельно стоящие

В зависимости от функционального назначения технические этажи могут быть запроектированы для размещения обслуживающих помещений или только для прокладки коммуникаций.

Для размещения обслуживающих помещений технические этажи устраивают высотой 2,5 м и более, а для прокладки коммуникаций – от 0,8 до 1,0 м.

Здание с техническими этажами для обслуживания помещений решают по каркасной схеме, состоящей из колонн и ферм, которые образуют поперечные рамы с ригелями-фермами (прил. 6).



## 5. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ТЕРРИТОРИИ ЗАВОДА

Генеральный план – это комплексное решение вопросов планировки, застройки и благоустройства завода, а именно:

- градостроительной связи завода с селитебной территорией;
- производственно-технологического взаимодействия цехов и сооружений (размещение сооружений и зонирования территории завода, блокирования цехов и сооружений, выбора системы заводского транспорта, организации грузовых и людских потоков);
- архитектурно-планировочной структуры завода (характера застройки, выбора местоположения, формы и конфигурации отдельных зданий и сооружений, их ориентация по сторонам света и розе ветров, устройства сети обслуживания – питания, бытового и медицинского обслуживания, организации отдыха, расположения входов и въездов на территорию завода, организации движения людских потоков, системы заводских магистралей, проездов и площадей, озеленения и благоустройства территории).

Все эти задачи решаются генеральным планом с учетом композиционных требований к единству архитектурного ансамбля завода.

Исходным проектным документом для разработки генерального плана служит ситуационный план. Согласно ситуационному плану устанавливают рациональные внешние инженерные, транспортные, производственные и хозяйственные связи проектируемого предприятия с другими предприятиями, а также с общей сетью дорог, границы санитарно-защитных зон, возможное развитие на перспективу и т.д.

В соответствии с требованиями ФЗ от 30.03.33 №52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» и СанПиН 2.2.1/2.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» вокруг предприятий, их отдельных зданий и сооружений с технологическими процессами, являющимися источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека, необходимо создавать санитарно-защитные зоны (СЗЗ), т.е. выделять территории, отделяющие их от остальной застройки. Границей СЗЗ является линия, ограничивающая территорию, за пределами которой нормируемые факторы воздействия не превышают установленные гигиенические нормативы.

В соответствии с санитарной классификацией предприятий, производств и объектов устанавливаются следующие размеры СЗЗ:

- предприятия первого класса – 1000 м;
- предприятия второго класса – 500 м;
- предприятия третьего класса – 300 м;

- предприятия четвертого класса – 100 м;
- предприятия – 50 м.

Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1031-01 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» для предприятий среднего машиностроения санитарно-защитная зона принимается 500 м (производство самолетов, техническое обслуживание, предприятия автомобильной промышленности).

На территории СЗЗ могут размещаться следующие объекты:

- пожарные депо, бани, прачечные, гаражи, здания управления предприятиями, конструкторские бюро, лаборатории, связанные с обслуживанием предприятий района;
- магазины, предприятия общественного питания, поликлиники, обслуживающие производство;
- помещения для дежурного персонала и охраны предприятий, стоянки общественного и индивидуального транспорта, местные и транзитные инженерные сети и коммуникации и т.п.

В СЗЗ не допускается размещать спортивные сооружения, парки, детские учреждения, школы, лечебно-профилактические оздоровительные учреждения общего пользования.

Территория СЗЗ должна быть благоустроена и озеленена. Со стороны селитебной территории следует создавать полосы древесно-кустарниковых насаждений шириной не менее 50 м. СЗЗ для предприятий 4 и 5 классов должна быть максимально озеленена – не менее 60 % площади, для предприятий 2 и 3 класса – не менее 50 %.

В первую очередь рациональность взаиморасположения зданий и сооружений определяет общий цикл производственно-технологического процесса в рамках данного предприятия. На последующих этапах производственно-технологическая рациональность согласуется с другими требованиями (пожарная и взрывопожарная опасность, санитарная вредность, особенности климата, рельефа и др.).

Функциональное зонирование территории завода предполагает подразделение её на четыре зоны – **предзаводскую, производственную, подсобную и складскую**. Обычно зоны располагают параллельно друг другу. Исключение составляют заводы машиностроения. Зонирование их территории определяется условиями примыкания к селитьбе, что приравнивает их к объектам городской застройки.

Зоны завода:

– **предзаводская** (заводоуправление, проходная, лаборатория, помещения медицинского, учебного и культурного обслуживания) с предзаводской площадью, стоянкой автомашин личного пользования, малыми архитектурными формами и т.д.;

- **производственная** (основные цехи заготовительного, обрабатывающего и сборочного циклов, а также цехи подсобного назначения);
- **складского и энергетического хозяйства** (хранение сырья, полуфабрикатов, заготовок, готовой продукции, компрессорная, электроподстанция);
- **транспортная** ( гаражи электрокар и автотранспорта).

Расположение зданий и сооружений в зонах должно соответствовать требованиям технологического процесса и учитывать движения производственных потоков, путь которых должен быть наиболее коротким, без встречных и возвратных направлений.

Производства, выделяющие в атмосферу газы, дым, пыль, копоть, а также шумные цехи желательно располагать дальше от главного входа. Группе энергетических сооружений (насосные, компрессорные) следует отвести район расположения основных потребителей энергии.

Склады сырья или полуфабрикатов должны быть приближены к местам ввода железнодорожных подъездных путей и автотранспорта. Цехи и склады, выпускающие готовую продукцию, следует также размещать вблизи соответствующих видов транспорта.

Бытовые помещения необходимо располагать вблизи основного потока рабочих от проходных пунктов к основным цехам или на пути движения к рабочим местам. Расстояние от рабочих мест до отдельно стоящих зданий бытовых помещений не должно превышать 300 м, а расстояние от цеха до пункта питания – не более 600 м. Общезаводские медицинские пункты размещают при проходной, если расстояние от неё до наиболее удаленного рабочего места не превышает 800 м.

При проходных обычно размещают бюро пропусков и помещение охраны.

Пункты питания и бытовые помещения, а также помещения для отдыха и культурного обслуживания в обеденный перерыв (комнаты отдыха, библиотеки и читальни, актовый зал) следует по возможности располагать комплексно.

Общезаводские административно-хозяйственные здания размещают со стороны наибольшего подхода людей от селитебной территории.

Для входа на территорию завода устраивают одну или две проходные, откуда рабочие попадают на заводскую территорию и далее расходятся по цехам. Численность работающих и требования к контролю входа определяют число контрольных постов и проходов в проходной, а также систему контроля – турникеты, вертушки. Число проходов в проходной должно быть не менее двух – для входа на завод и выхода. Главный вход следует располагать на отдалении от вводов железнодорожных путей и грузовых автодорог, ориентируясь на

главные подходы трудящихся со стороны селитьбы и остановки пассажирского транспорта. В архитектурном проекте завода вход занимает особое место, так как он ежедневно первым встречает всю массу работающих. В связи с этим следует стремиться к особой выразительности его облика, по которому можно до некоторой степени судить обо всем заводе. В зависимости от общих градостроительных требований в целях архитектурной выразительности можно применять цвет, монументальную живопись, скульптуру, ночную подсветку и другие художественные средства.

Для объединения контроля недалеко от проходной располагается въезд на территорию предприятия. Однако в зависимости от величины предприятия и планировки прилегающего района въезды могут располагаться и отдельно от проходных по периметру застройки предприятия. Въездные ворота должны иметь ширину не менее 4,5 м для свободного въезда и выезда грузовых и легковых автомобилей.

В зависимости от величины грузооборота на промышленных предприятиях преимущественно используют железнодорожный, автомобильный и электрокарный транспорт.

Железнодорожный транспорт нормальной колеи (1528 мм) применяют на предприятии с большим грузооборотом; он относится к числу самых надежных видов транспорта, однако обладает малой маневренностью, ограничен радиусами поворотов и уклонов, увеличивает опасность для движения людей.

Минимально допустимое расстояние от оси железнодорожного пути до здания должно быть не менее 3,1 м при отсутствии выходов из здания и 6 м при наличии выходов из здания со стороны пути и т.д.

Ширина ворот для железнодорожных въездов – не менее 4,9 м. Расстояние между въездами должно быть не более 1500 м.

*Внутривзводские автомобильные дороги* подразделяют на магистральные, межцеховые, обслуживающие и специального назначения. Число полос движения и ширину автомобильных дорог назначают в соответствии с расчетами. Обычно ширина магистральных автодорог бывает достаточной в пределах до 6 м, а межцеховых – 4 м. К каждому зданию должен быть обеспечен подъезд пожарных автомашин: при ширине здания 18 м – с одной стороны по всей длине здания, при ширине здания более 18 м – с двух сторон. В случае тупиковой системы устраивают площадку для разворота размерами не менее 12×12 м или петлевые развороты (рис. 6).

Движение людских потоков организуют от основных входов на предприятие до бытовых помещений. Пропускная способность входов на предприятие должна обеспечивать проход всего числа работающих в

течение 15–20 мин. Количество входов на предприятие назначают из условия наибольшего допустимого расстояния от проходных до бытовых помещений не более 800 м (примерно через 1000–1500 м по периметру предприятия).

Выезды для грузового автотранспорта, как правило, устраивают на второстепенные улицы. На площадку завода должны быть предусмотрены не менее двух автомобильных въездов, расположенных не ближе чем 300 м один от другого.

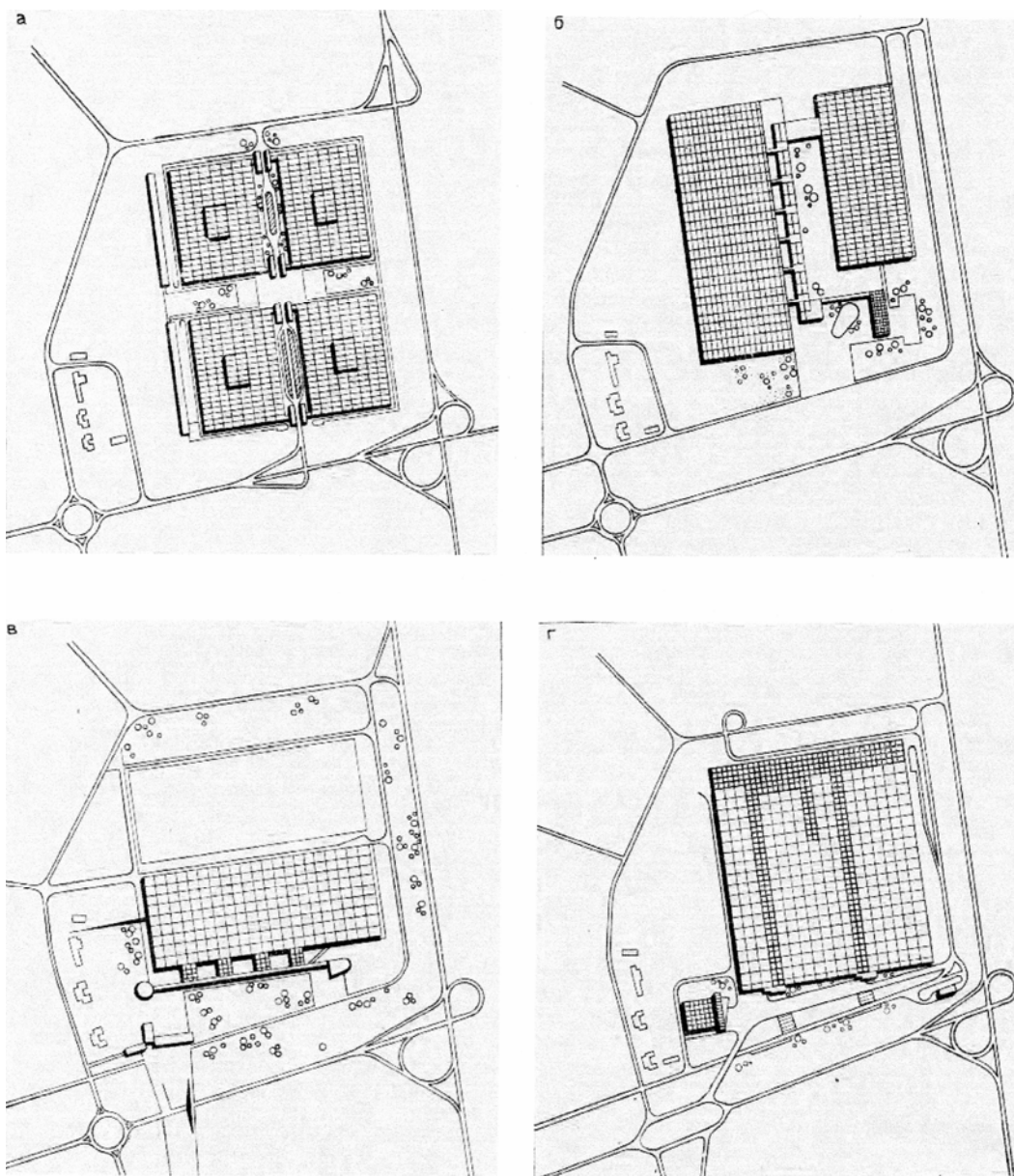


Рис.6. Решение комплекса машиностроительного предприятия:  
а – прием планировки предприятия с внутризаводской магистралью;  
б – то же, с предзаводской и внутризаводской площадями; в – то же,  
с архитектурной организацией предзаводской территории; г – приём  
планировки однокорпусного предприятия с выявлением архитектурной  
структуры самого здания

Сочетание в застройке различных видов зданий и сооружений на большинстве крупных промпредприятий создаёт определенные трудности и вместе с тем является одной из специфических черт, присущих промышленной архитектуре. Для того, чтобы всё многообразие зданий и сооружений привести в определенную систему, применяют специальные приемы планировки и застройки промышленной территории.

Исходной структурной ячейкой в планировке территории является квартал – часть территории, заключенная между продольными и поперечными проездами. Кварталы по размерам территории могут быть равными и не равными, а по форме – квадратными и прямоугольными. Застройку, расчлененную на кварталы, принято называть квартальной.

Для современных предприятий характерно объединение нескольких кварталов в укрупненный структурный элемент планировки и застройки территории – блок. Застройка такого вида имеет название блочной или квартально-блочной.

По характеру заполнения кварталов строительными объектами застройки территории также имеет несколько видов (рис. 7). Один из них – *однокорпусная* или *сплошная застройка*. Подобная застройка квартала заполняется одно- или двухэтажными корпусами, в которых нередко под одной крышей размещается несколько производств. Протяженные здания относительно небольшой ширины образуют *навильонный* тип застройки.

*Периметральная* застройка характерна главным образом для предприятий, функционирующих в сложившейся городской застройке.

*Секционная* застройка формируется из типовых строительных секций, одной или разной этажности. Секционная застройка часто приобретает вид гребёнки. Такой вид застройки называют *гребёчатой* или *секционно-гребёчатой*.

Важным принципом проектирования генерального плана промышленного предприятия является обеспечение компактности застройки, что достигается блокированием зданий и сооружений или увеличением этажности.

Блокирование производственных цехов, подсобных и вспомогательных зданий и помещений под одной крышей способствует повышению плотности и компактности застройки на промышленной площадке.

**Благоустройство территории** является составной частью архитектурного решения генерального плана предприятия (рис. 8). В этой части генерального плана назначают основные элементы благоустройства: озеленение, малые архитектурные формы, элементы обработки рельефа, визуальной информации, монументально-декоративного искусства и др. Важную роль в общем архитектурном решении главного входа играют озеленение и благоустройство – асфальт, мощение, освещение и др.



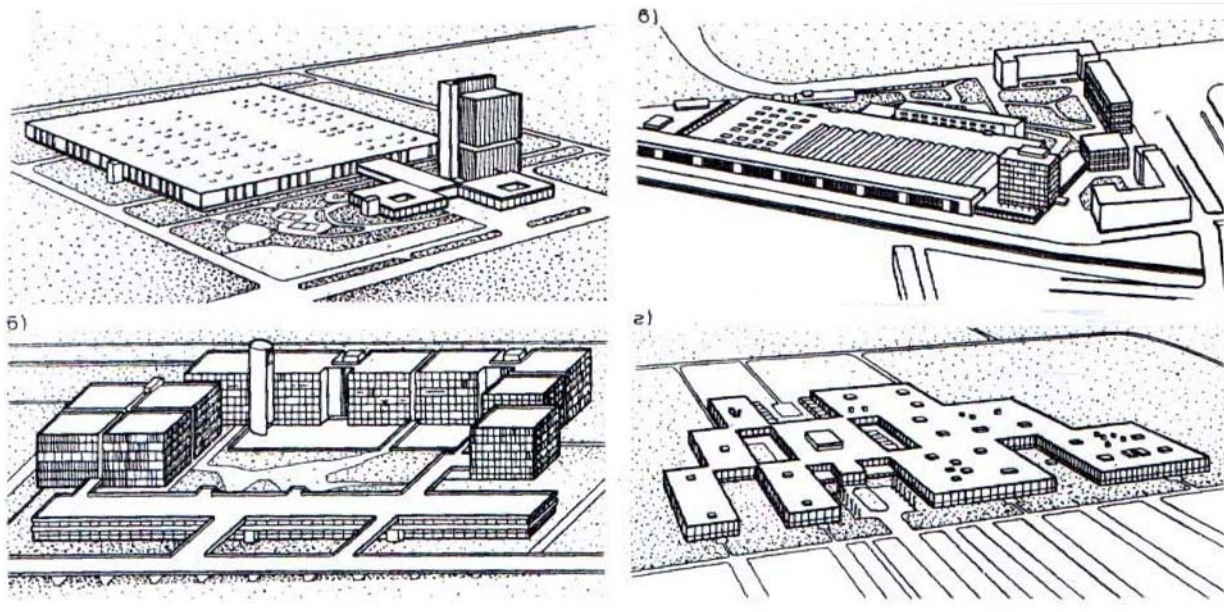


Рис.7. Виды застройки территории промышленных предприятий:  
 а – однокорпусная (сплошная) застройка; б – периметральная;  
 в – секционнo-ячейковая; г – секционная

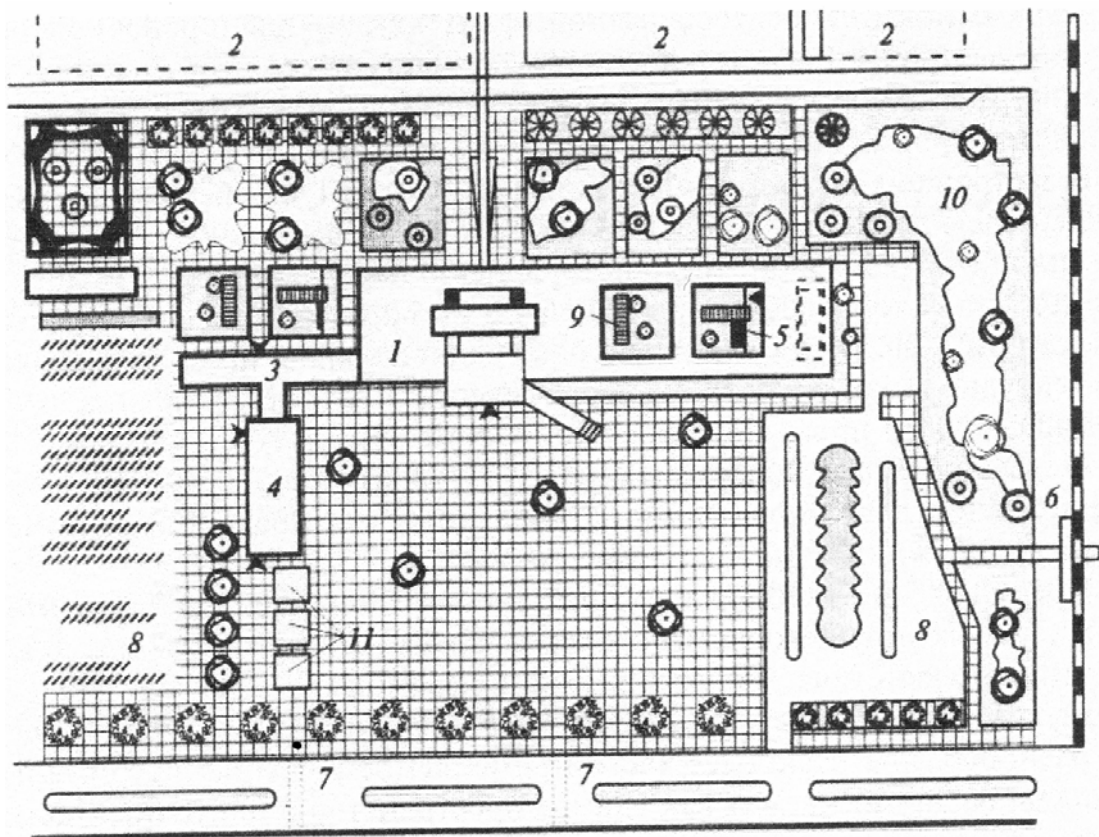


Рис.8. Пример благоустройства производственной зоны:  
 1 – административное здание; 2 – производственные здания; 3 – столовая;  
 4 – поликлиника; 5 – научно-исследовательский корпус; 6 – здание  
 железнодорожной станции; 7 – переход через проезжую часть; 8 – стоянка;  
 9 – водоём; 10 – спортплощадка; 11 – цветник

Предзаводские площади, являющиеся основным распределителем транспортных и пешеходных потоков и обязанные создавать общее и художественно-эстетическое восприятие предприятия, подлежат более высокому уровню благоустройства. Наиболее часто используемое решение – это открытая площадь, воспринимаемая как единое пространство с плиточным декоративным покрытием, расчленённая вкраплениями зелёных насаждений и водоёмов, организующих движение людей и создающих цветовые или другие акценты. Среди приемов благоустройства предзаводских зон используют: оформление полос у зданий и проходных с выделением входов зелёными насаждениями, цветочными вазами и элементами наглядных средств; членение территории на ряд отдельных участков (остановок и стоянок автотранспорта у зданий общегородского назначения, зоны отдыха и т.п.).

При малом числе работающих приёмы благоустройства подчиняют строго функциональным задачам. В этих случаях благоустройство сводят к выбору соответствующих материалов для покрытий дорог и пешеходных путей, назначению газоустойчивых видов трав, кустарников и деревьев, а также светильников, зелёных стенок для «скрытия» наземных трубопроводов и др.

Участки у отдельно стоящих административных и бытовых зданий благоустраивают с особой тщательностью.

В производственной зоне большое внимание уделяют благоустройству дорог. На перекрёстках дорог и въездах в цеха обеспечивают видимость для водителей автотранспорта. В этих местах не допускается размещение высоких зелёных насаждений и других зрительных преград.

Подсобные зоны, как малолюдные и находящиеся вдали от входов, благоустраивают, в основном, средствами, обеспечивающими чистоту территории, защиту от пожаров и пыли.

Благоустройство путей пешеходного движения назначают обязательно с учетом климатических условий. При размещении предприятий в благоприятных климатических условиях пешеходное движение предусматривают целиком на открытой территории.



## 6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА

Выделяют несколько технико-экономических показателей генерального плана.

**1. Площадь территории** (га), определяемую в границах ограды или в пределах условных границ с учетом участков, занятых железнодорожными путями. Условными границами территории могут быть внешние контуры зданий или сооружений, расположенные по периметру предприятия. Площадь участков, занятых веером железнодорожных путей, определяют как произведение их длины на 5 м; в площадь территории не включают площади предзаводских зон.

**2. Площадь застройки** объединяющую: площади, занятые зданиями и сооружениями; проекции на горизонтальную поверхность надземных сооружений (галереи, эстакады), под которыми не могут быть размещены другие здания и сооружения; площади, занимаемые подземными сооружениями (тоннели, резервуары, убежища и др.), над которыми не могут быть размещены наземные здания и сооружения; площади, занятые открытыми технологическим оборудованием, погрузочно-разгрузочными площадями, навесами, стоянками технологического транспорта и др.; площади, предусмотренные для расширения производства (резервные территории). В площадь застройки не включают площади отмосток у зданий и сооружений, а также площади для стоянок личного и общественного транспорта.

**3. Плотность застройки**, определяемую как отношение, выраженное в процентах, площади застройки к площади территории. Этот показатель является одним из важнейших, так как определяет и стимулирует рациональное использование территории, в частности, стимулирует применение многоэтажных зданий. Для различных отраслей промышленности нормами проектирования установлены дифференцированные показатели минимальной плотности застройки, которые находятся в пределах от 45 до 65 %.

Однако показатель плотности застройки не учитывает ряд площадей, в частности, занятых автомобильными дорогами, внешними коммуникациями и энергетическими объектами. Поэтому в дополнение к основным показателям иногда подсчитывают площади внутризаводских дорог, асфальтовых и бетонных площадок, инженерных сетей, а также площади газонов, кустарниковых и дерево-кустарниковых насаждений. Отношение площади зеленых насаждений к площади территории характеризует уровень благоустройства предприятия и используется как экологический и санитарный показатель.

## 7. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

### Состав курсовой работы

Работа выполняется на листах формата А3 с пояснительной запиской.

Состав графического материала:

1. Схема ситуационного плана.
2. Генеральный план.
3. Главный и боковой фасад, который можно совместить с разверткой со стороны предзаводской площади.
4. Пояснительная записка. В пояснительной записке должно быть отражено обоснование принятого объемно-планировочного и конструктивного решения, а также технико-экономические показатели по генеральному плану.

### План выполнения работ

Весь процесс учебного проектирования машиностроительного завода складывается из следующих стадий:

1. Клаузура «Промышленная архитектура» (прил. 1).
2. Выдача задания на проектирование. Изучение материала. Расчеты (прил. 2).
3. Составление основной технологической схемы производства (прил. 3)
4. Поиск архитектурного образа промышленного здания (прил. 4)
5. Выбор конструктивной схемы основных производственных зданий (прил. 5, 6)
6. Разработка генплана.
7. Графическое выполнение проекта (прил. 9).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тема труда и архитектуры для труда в настоящее время нуждается в поднятии престижа и внимании, на что направлены многие приоритетные программы правительства. С недавнего времени в некоторые программы учебных заведений вновь вводят производственный туризм – незаслуженно забытую форму обучения и источник новых идей и технических знаний, толчок к работе мысли нового поколения, импульс для появления изобретений. Тема подобных туристических маршрутов также должна быть заложена на стадии проектирования.

Квалифицированное участие архитекторов в организации производственной среды должно являться главным фактором рационального расходования всех материальных ресурсов государства.

Заканчивая работу, автор надеется, что рассмотрение затронутых в книге вопросов композиции и архитектурного образа может в какой-то степени стимулировать дальнейшие творческие исследования в области промышленного зодчества и что появятся новые разработки и учебные материалы, выгодно дополняющие это издание.

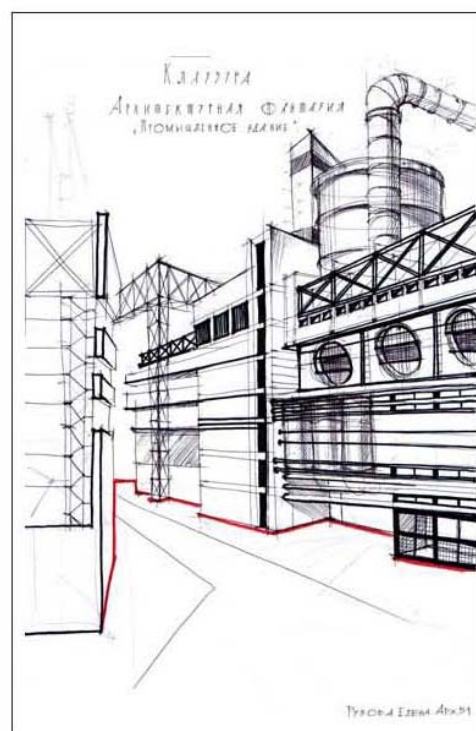
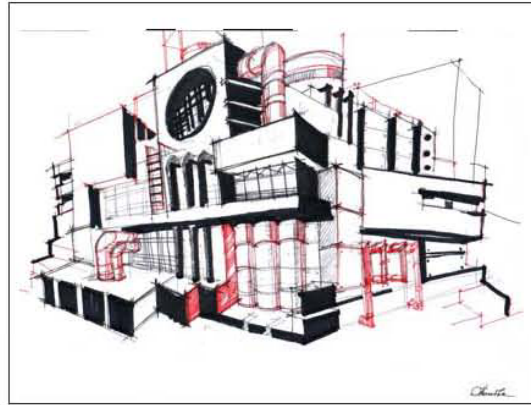
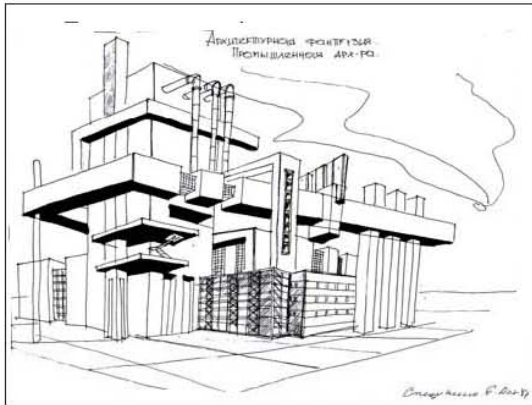
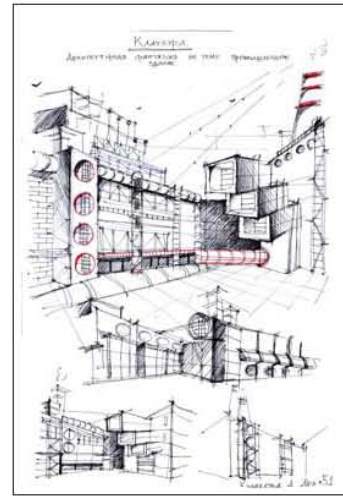
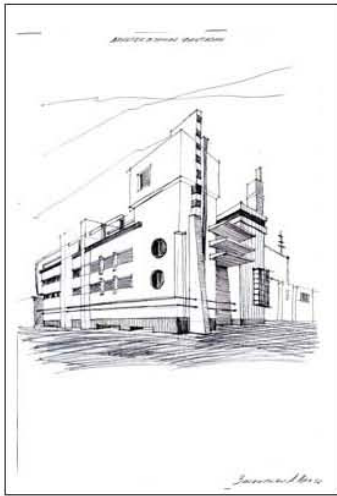
## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СНиП 2.09.62–85. Производственные здания [Текст]. – М., 1985.
2. СНиП 2.09.-4–87. Административные и бытовые здания [Текст]. – М., 1987.
3. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1031–01 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов [Текст]. – М., 2001.
4. Дятков, С.В. Архитектура промышленных зданий [Текст] / С.В. Дятков, А.П. Михеев. – 4 изд., перераб. и доп. – М.: Ассоциация строительных вузов, 2008.
5. Ким, Н.Н. Архитектура гражданских и промышленных зданий [Текст] / Н.Н. Ким, Т.Г. Маклакова. – М.: Стройиздат, 1987.
6. МАРХИ: Архитектурное проектирование промышленных зданий и сооружений [Текст]. – М.: Изд-во литературы по строительству, 1964.
7. Маклакова, Т.Г. Архитектура гражданских и промышленных зданий [Текст] / Т.Г. Маклакова. – М.: Стройиздат, 1984.
8. Ким, Н.Н. Промышленная архитектура [Текст] / Н.Н. Ким. – М.: Стройиздат, 1977.
9. Проектирование вспомогательных зданий и помещений промышленных предприятий [Текст] / под ред. проф. Л.Ф. Шубина и проф. Б. Гренвальда. – М.: Высшая школа, 1986.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Примеры клаузур: «Промышленная архитектура»



**Задание на проектирование территории  
промышленного предприятия**

1. Тип предприятия.....Машиностроительный завод
2. Место расположения.....
3. Направление господствующего ветра.....
4. Плотность застройки.....40 %
5. Число работающих.....3200 человек
6. Площадь застройки.....50000 м<sup>2</sup>
7. Кол-во женщин на предприятии.....

**КОРПУС №1**

- Площадь.....30 % от общей площади  
 Этажность.....1–2 этажа  
 Высота этажа.....7,2 (8,4) м  
 Бытовые помещения.....22 % от общей площади корпуса  
 Кол-во работающих.....25 % от общего числа  
 1 смена – 70 % от числа работающих в корпусе, 30 % – женщины

**КОРПУС №2**

- Площадь.....50 % от общей площади  
 Этажность.....1–6 этажей  
 Высота этажа.....6,0 (7,2) м  
 Бытовые помещения.....22 % от общей площади корпуса  
 Кол-во работающих.....45 % от общего числа  
 1 смена – 60 % от числа работающих в корпусе, 70 % – женщины

**КОРПУС №3**

- Площадь.....12 % от общей площади  
 Этажность.....4–6 этажей  
 Высота этажа.....6,0 (7,2) м  
 Бытовые помещения.....8–10 % от общей площади корпуса  
 Кол-во работающих.....5 % от общего числа  
 1 смена – 80 % от числа работающих в корпусе, 70 % – женщины

***ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ КОРПУСА***

Депо электрокар..... 0,6 % от общей площади  
Склад химикатов.....0,8 % от общей площади  
Компрессорная подстанция.....1 % от общей площади

***АДМИНИСТРАТИВНЫЙ КОРПУС***

Этажность.....по проекту  
Площадь.....5,6 % от общей площади

***АВТОСТОЯНКА***

Площадь.....по проекту

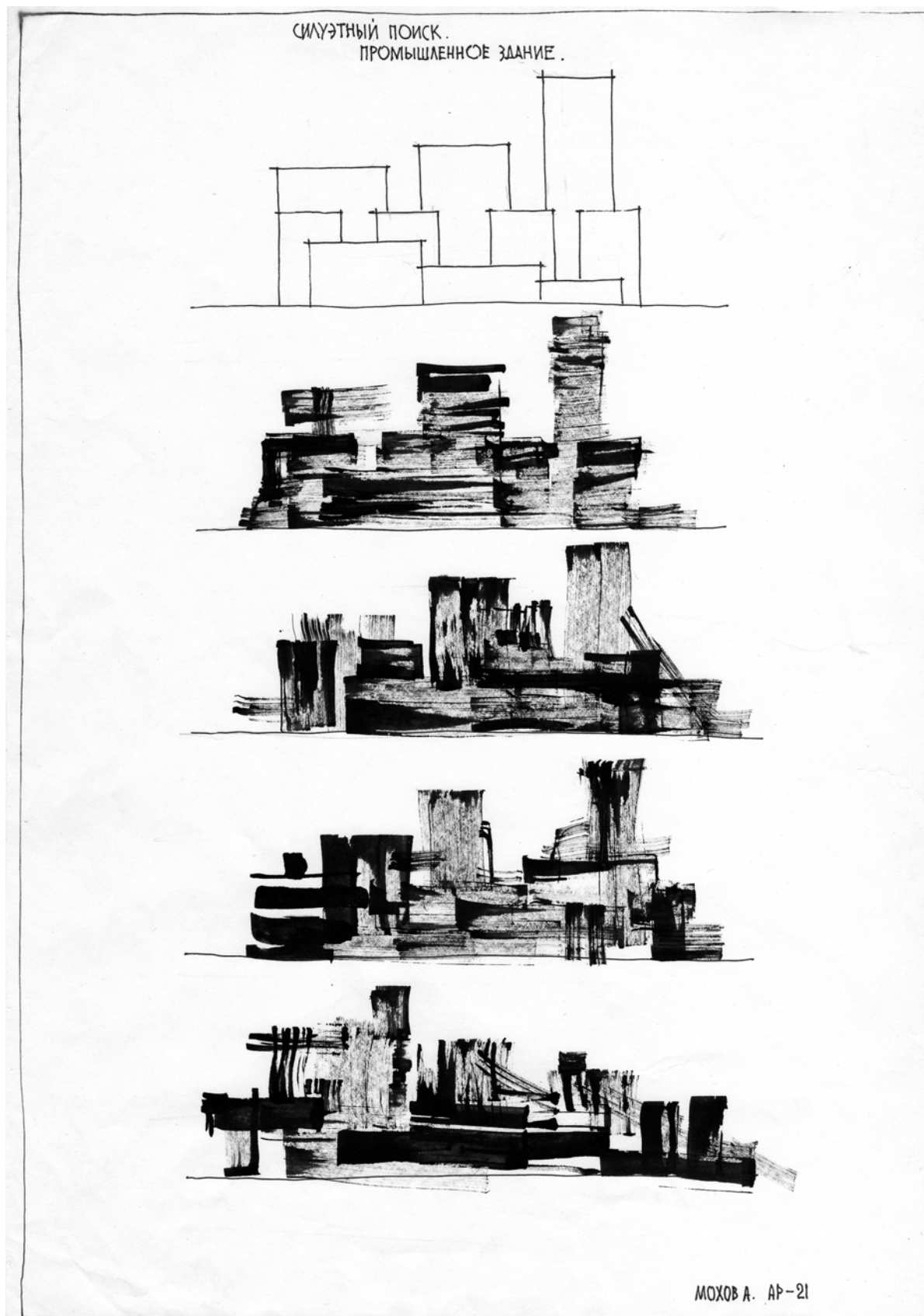


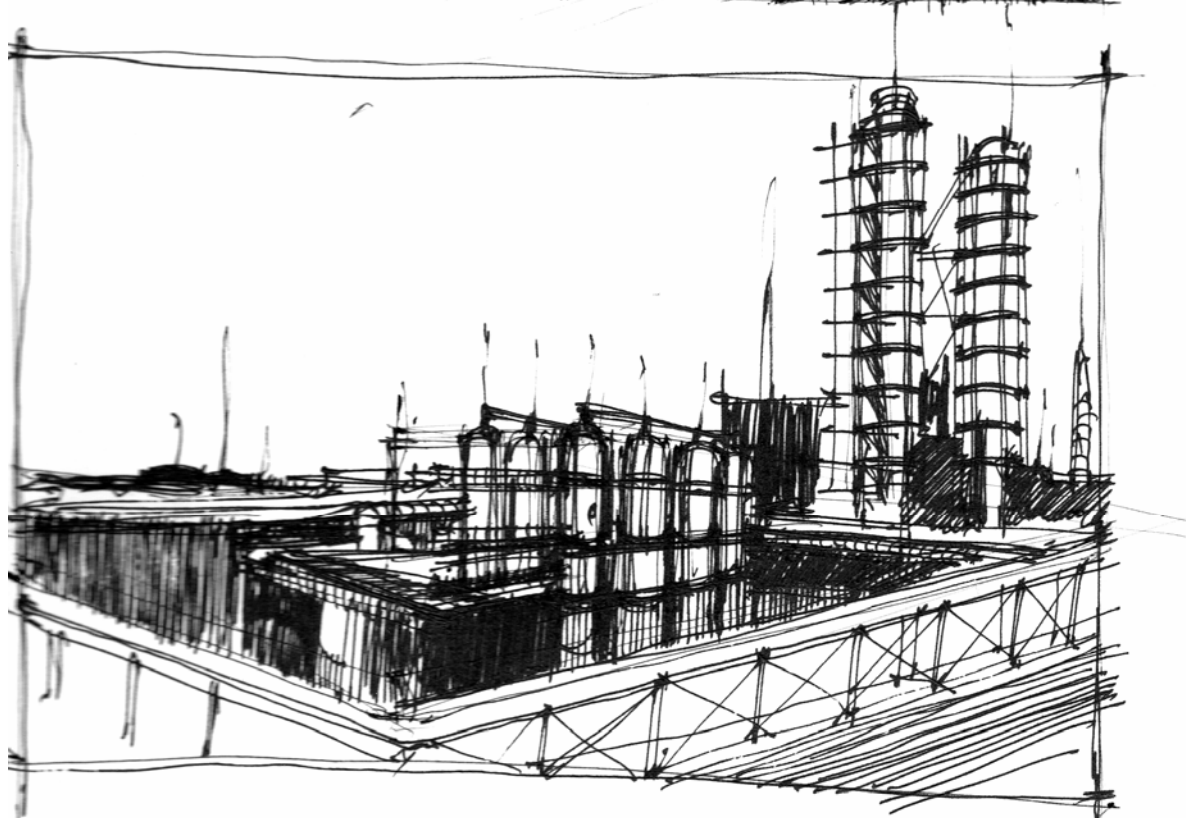
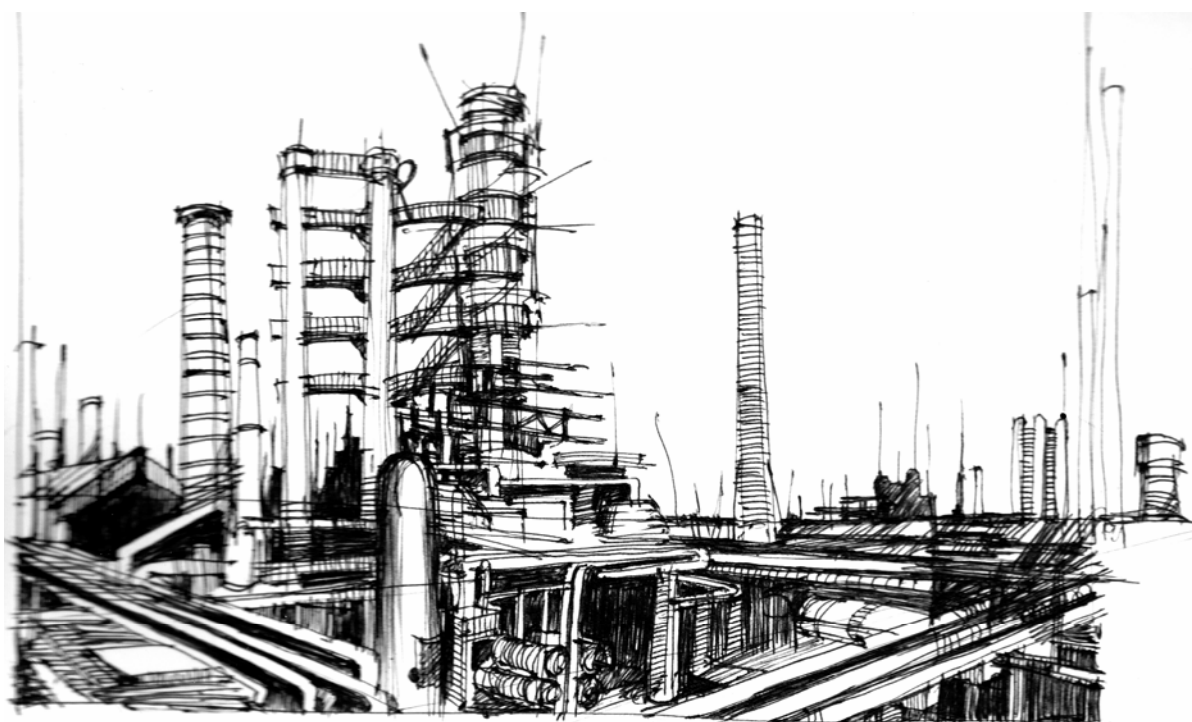
Приложение 3

Технологическая схема производства

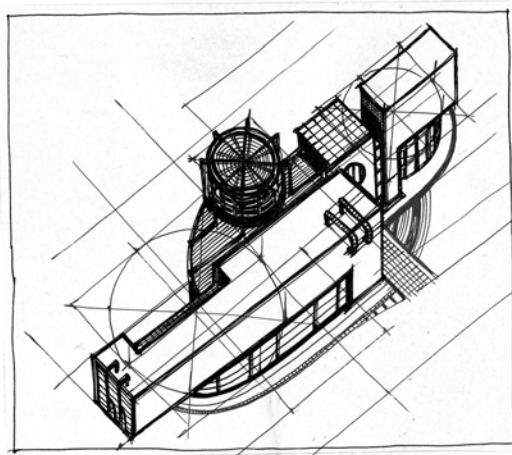
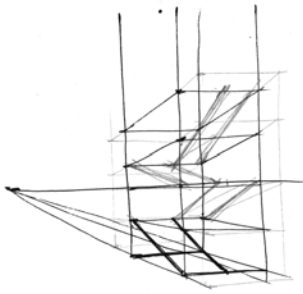
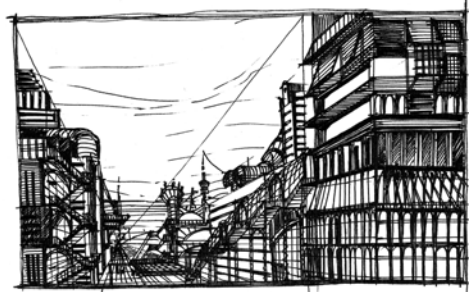
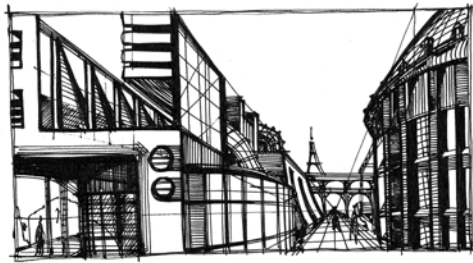
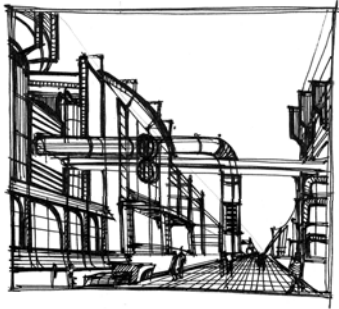
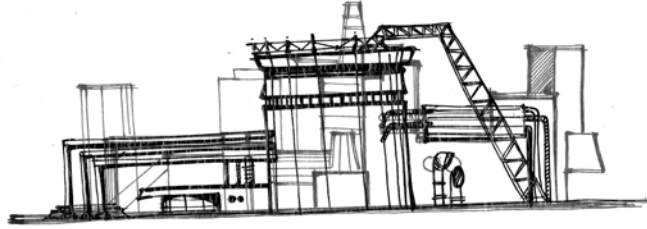
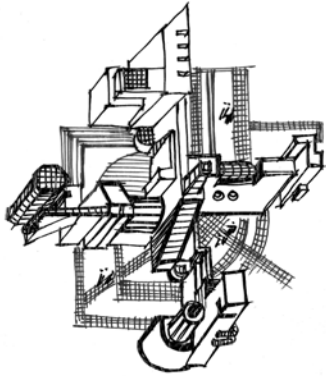


Приложение 4  
Архитектурно-планировочный образ промпредприятия



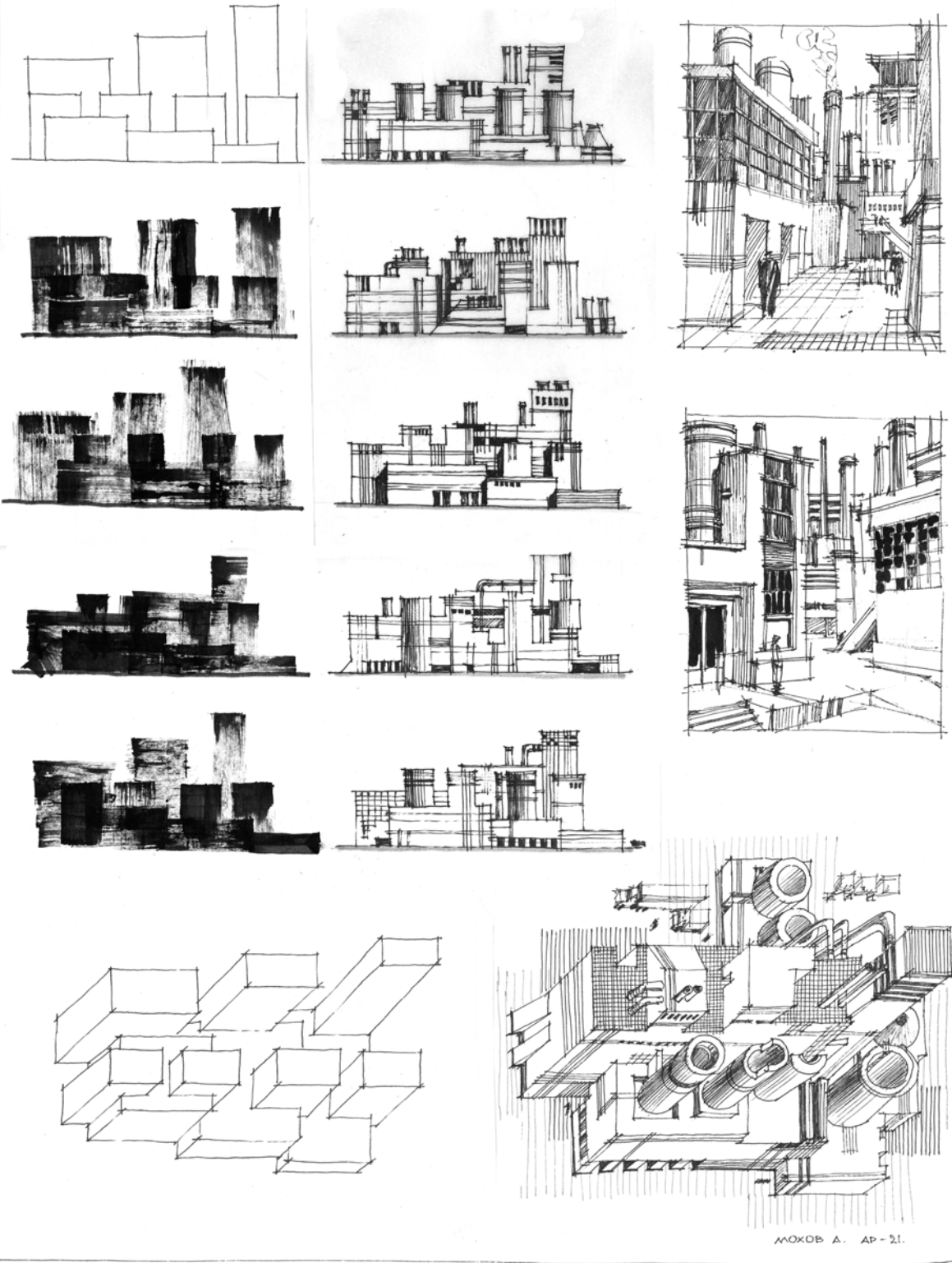


ПРОИЗДАНИЕ.



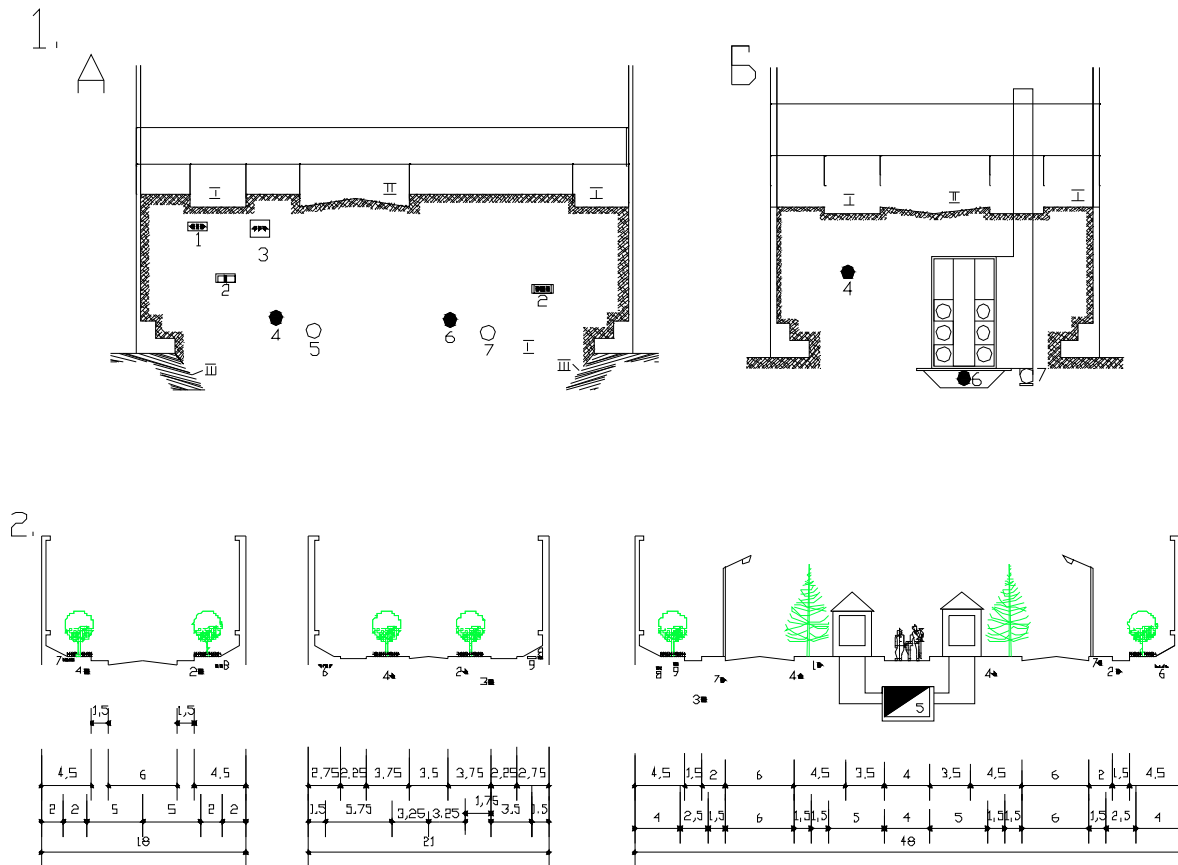
КУРЬМЕВА ЕЛЕНА АРХ.21

ПРОМЫШЛЕННОЕ ЗДАНИЕ.



МОКОВ А. АР - 21.

Профили дорог



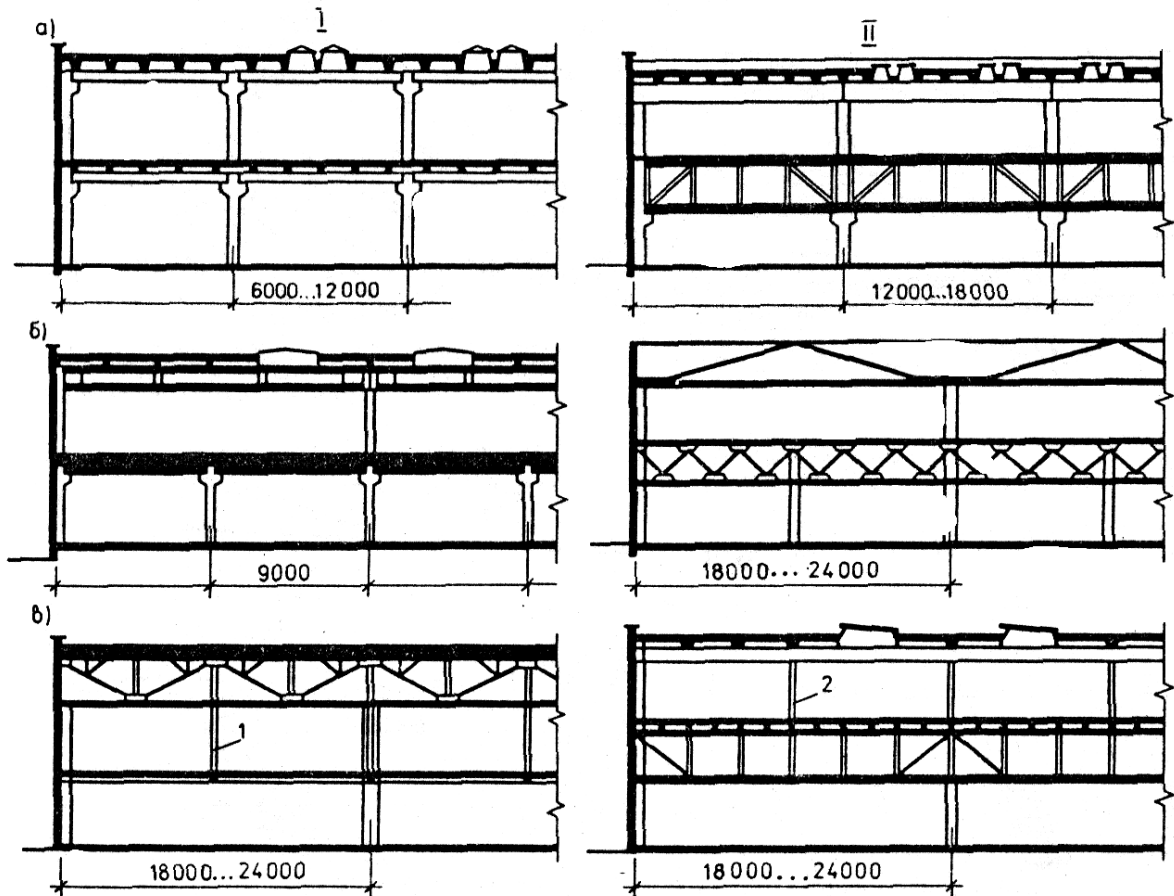
1. Зависимость размеров проезда от способа прокладки инженерных сетей и коммуникаций:

А – при индивидуальной прокладке инженерных сетей и коммуникаций в траншеях; Б – при совместной прокладке инженерных сетей в общем коммуникационном тоннеле; I – тротуар; II – проезжая часть; III – зона давления фундамента; 1 – слабые токи; 2 – теплотрасса; 3 – электрокабели; 4 – газопровод; 5 – водопровод; 6 – водосток; 7 – канализация

2. Примеры организации и благоустройства внутризаводских проездов и магистралей:

1 – производственный водопровод; 2 – пожарно-хозяйственный водопровод; 3 – канализация; 4 – водосток; 5 – теплофикционный тоннель; 6 – силовой кабель; 7 – электрокабель; 8 – слаботочный электрокабель; 9 – телефонный кабель; 10 – резерв (размеры в м)

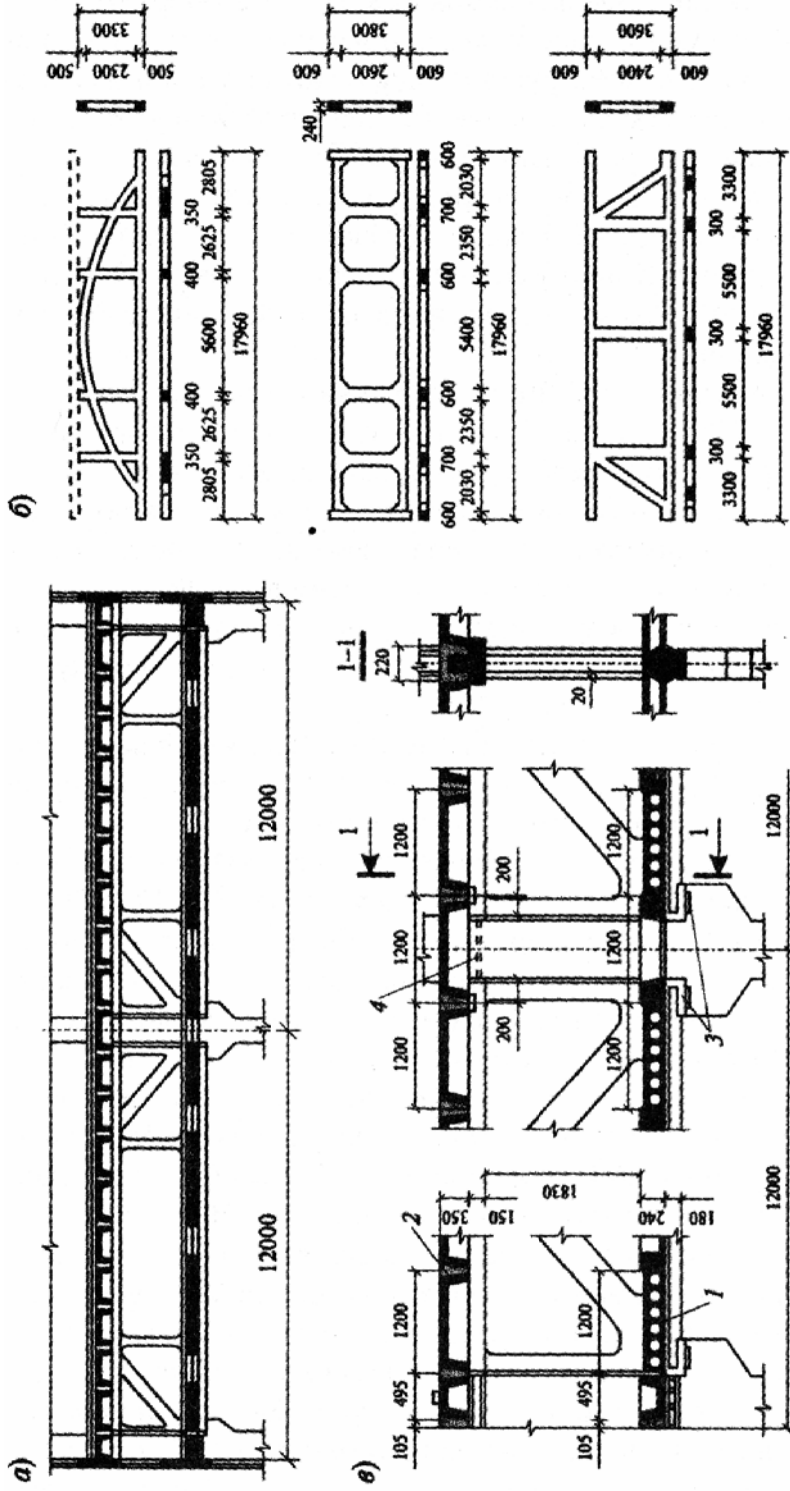
Основные конструктивные схемы



Типы двухэтажных производственных зданий  
в зависимости от сетки колонн:

- 1 – без технического этажа; 2 – со средним техническим этажом;  
а – сетка колонн одинакова в двух этажах; б – укрупненная в верхнем этаже,  
в – укрупненная в нижнем этаже

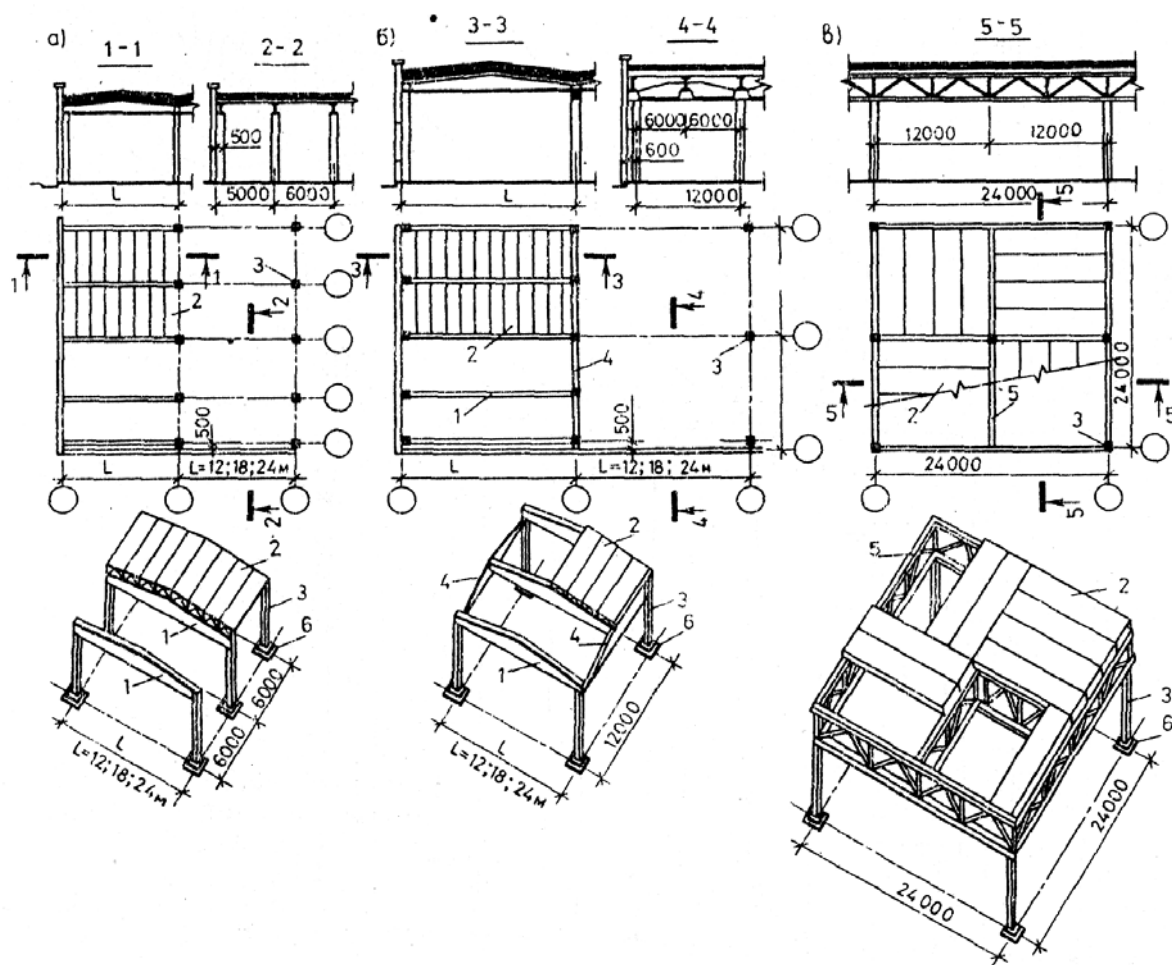
Продолжение прил. 6



Конструкция каркасов многоэтажных зданий с техническими этажами:

- а – фрагмент поперечного разреза здания с пролетами 12 м, перекрытыми рамно-подкосными фермами;
- б – основные виды железобетонных ферм-ригелей; в – железобетонная безраскосная ферма для перекрытия пролетов 12 м;
- 1 – нижний настил из пустотных плит; 2 – верхний настил из ребристых плит; 3 – центрирующие прокладки;
- 4 – стальная трубка для пропуски арматуры





Конструктивная схема одноэтажных производственных зданий:  
 а – без подстропильных конструкций; б – с подстропильными  
 конструкциями; в – с перекрестно-стержневыми конструкциями:  
 1 – стропильные балки; 2 – плиты перекрытия; 3 – колонны;  
 4 – подстропильные балки; 5 – перекрестно-стержневые конструкции;  
 6 – фундаменты

**САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫЕ ЗОНЫ  
И САНИТАРНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ,  
СООРУЖЕНИЙ И ИНЫХ ОБЪЕКТОВ**

**2.2.1/2.1.1. ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО,  
РЕКОНСТРУКЦИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ,  
ПЛАНИРОВКА И ЗАСТРОЙКА НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ**

**Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы  
СанПиН 2.2.1/2.1.1.1031-01**

**4.1.2. Metallургические, машиностроительные и  
металлообрабатывающие предприятия и производства**

***Класс I – санитарно-защитная зона 1000 м***

1. Комбинат черной металлургии с полным металлургическим циклом более 1 млн.т/год чугуна и стали.

Большие мощности требуют дополнительного обоснования необходимой сверхнормативной минимальной санитарно-защитной зоны.\*\*

2. Предприятия по вторичной переработке цветных металлов (меди, свинца, цинка и др.) в количестве более 3000 т/год.

3. Производство по выплавке чугуна непосредственно из руд и концентратов при общем объеме доменных печей до 1500 м<sup>3</sup>.\*

4. Производство стали мартеновским и конверторным способами с цехами по переработке отходов (размол томасшлака и т.п.).\*

5. Производство по выплавке цветных металлов непосредственно из руд и концентратов (в т.ч. свинца, олова, меди, никеля).\*

6. Производство алюминия способом электролиза расплавленных солей алюминия (глинозема).\*

7. Производство по выплавке спецчугунов; производство ферросплавов.

8. Предприятия по агломерированию руд черных и цветных металлов и пиритных огарков.

9. Производство глинозема (окиси алюминия).

10. Производство ртути и приборов с ртутью (ртутных выпрямителей, термометров, ламп и т.п.).

11. Коксохимическое производство (коксогаз).\*

**Класс II – санитарно-защитная зона 500 м**

1. Производство по выплавке чугуна при общем объеме доменных печей от 500 до 1500 м<sup>3</sup>.
2. Комбинат черной металлургии с полым металлургическим циклом мощностью до 1 млн.т/год чугуна и стали.
3. Производство стали мартеновским, электроплавильным и конверторным способами с цехами по переработке отходов (размол томасшлака и пр.) при выпуске основной продукции в количестве до 1 млн.т/год.
4. Производство магнезия (всеми способами, кроме хлоридного).
5. Производство чугунного фасонного литья в количестве более 100 тыс.т/год.
6. Производство по выжигу кокса.
7. Производство свинцовых аккумуляторов.
8. Производство самолетов, техническое обслуживание.
9. Предприятия автомобильной промышленности.\*
10. Производство стальных конструкций.
11. Производство вагонов с литейными и покрасочными цехами.

**Класс III – санитарно-защитная зона 300 м**

1. Производство цветных металлов в количестве от 100 до 2000 т/год.
2. Предприятия по вторичной переработке цветных металлов (меди, свинца, цинка и др.) в количестве от 2 до 3 тыс.т/год.
3. Производство по размолу томасшлака.
4. Производство сурьмы пирометаллургическими и электролитическими способами.\*
5. Производство чугунного фасонного литья в количестве от 20 до 100 тыс.т/год.
6. Производство цинка, меди, никеля, кобальта способом электролиза водных растворов.
7. Производство металлических электродов (с использованием марганца).
8. Производство фасонного цветного литья под давлением мощностью 10 тыс.т/год (9500 т литья под давлением из алюминиевых сплавов и 500 т литья из цинковых сплавов).
9. Производство люминофоров.\*
10. Метизное производство.\*\*
11. Производство санитарно-технических изделий.\*\*
12. Предприятия мясомолочного машиностроения.\*\*
13. Производство шахтной автоматики.\*\*
14. Шрифтолитейные заводы (при возможных выбросах свинца).

15. Производство кабеля голого.
16. Производство щелочных аккумуляторов.
17. Производство твердых сплавов и тугоплавких металлов при отсутствии цехов химической обработки руд.

**Класс IV – санитарно-защитная зона 100 м**

1. Производство по обогащению металлов без горячей обработки.
2. Производство кабеля освинцованного или с резиновой изоляцией.
3. Производство чугунного фасонного литья в количестве от 10 до 20 тыс.т/год.
4. Предприятия по вторичной переработке цветных металлов (меди, свинца, цинка и др.) в количестве до 1000 т/год.
5. Производство по выплавке чугуна при общем объеме доменных печей менее 500 м<sup>3</sup>.
6. Производство тяжелых прессов.\*\*
7. Производство машин и приборов электротехнической промышленности (динамомашин, конденсаторов, трансформаторов, прожекторов и т.д.) при наличии небольших литейных и других горячих цехов.\*\*
8. Производство приборов для электрической промышленности (электроламп, фонарей и т.д.) при отсутствии литейных цехов и без применения ртути.\*\*
9. Предприятия по ремонту дорожных машин, автомобилей, кузовов.\*\*
10. Производство координатно-расточных станков.\*\*
11. Производство металлообрабатывающей промышленности с чугунным, стальным (в количестве до 10 тыс.т/год) и цветным (в количестве до 100 т/год) литьем, без литейных цехов.\*\*
12. Производство металлических электродов.
13. Шрифтолитейные заводы (без выбросов свинца).
14. Полиграфические комбинаты.
15. Фабрика офсетной печати.\*\*
16. Типографии с применением свинца.

**Класс V – санитарно-защитная зона 50 м**

1. Производство котлов.
2. Предприятия пневмоавтоматики.\*\*
3. Предприятие металлоштамп.\*\*
4. Предприятие сельхоздеталей.\*\*
5. Типографии без применения свинца (офсетный, компьютерный набор).

Приложение 8  
Примеры архитектурных решений промышленных предприятий





Продолжение прил. 8





Продолжение прил. 8









Продолжение прил. 8



портфолио рекламных фирм на [WWW.MPILOT.RU](http://WWW.MPILOT.RU)



[www.ostmet.ru](http://www.ostmet.ru)







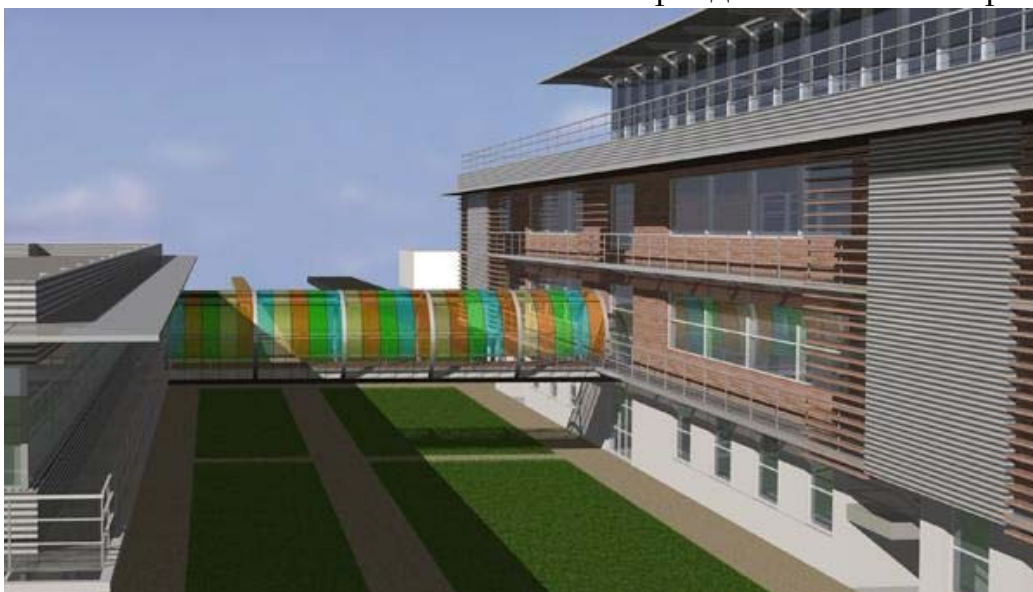


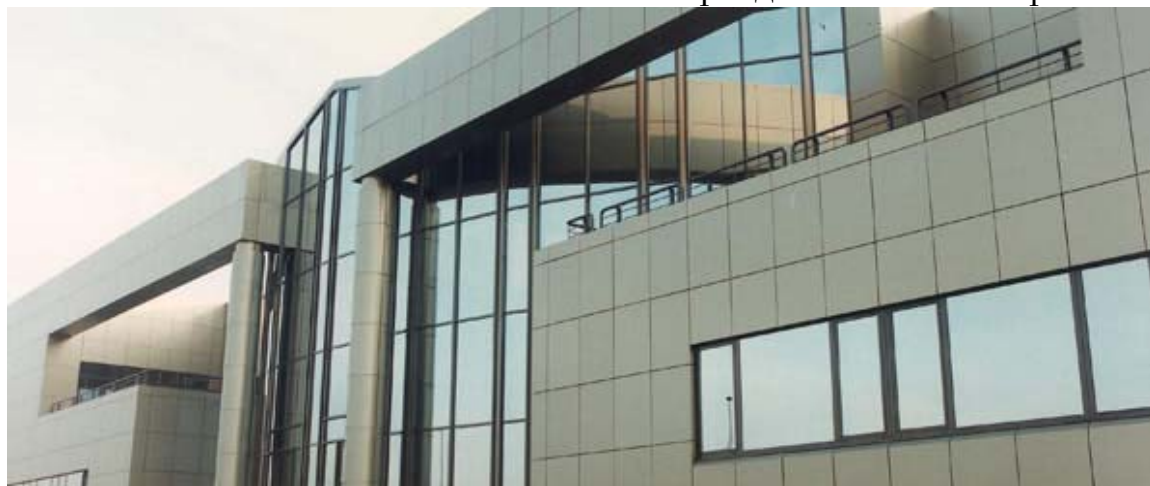
Продолжение прил. 8  
Примеры архитектурных решений промышленных предприятий  
(проектные предложения)





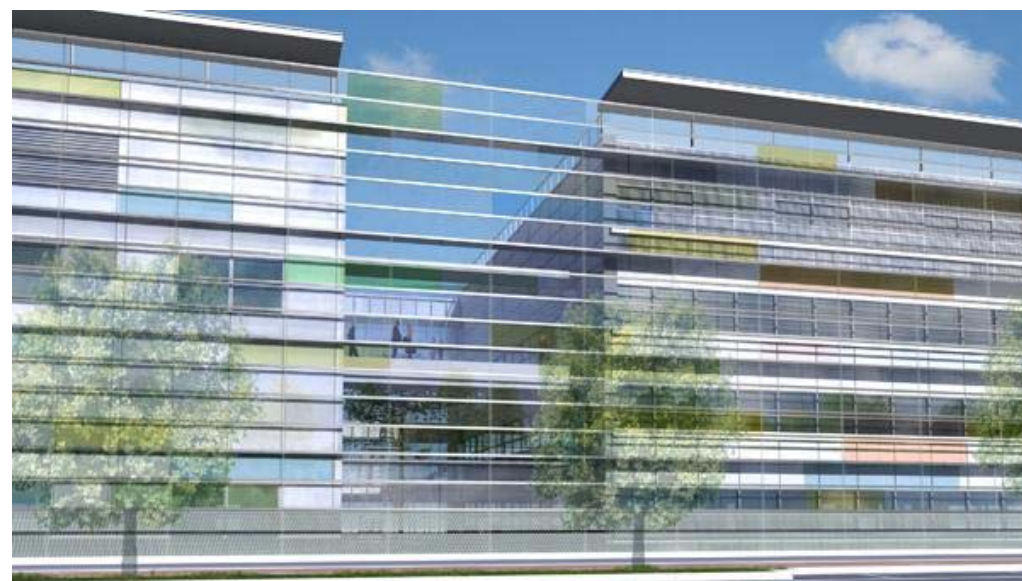




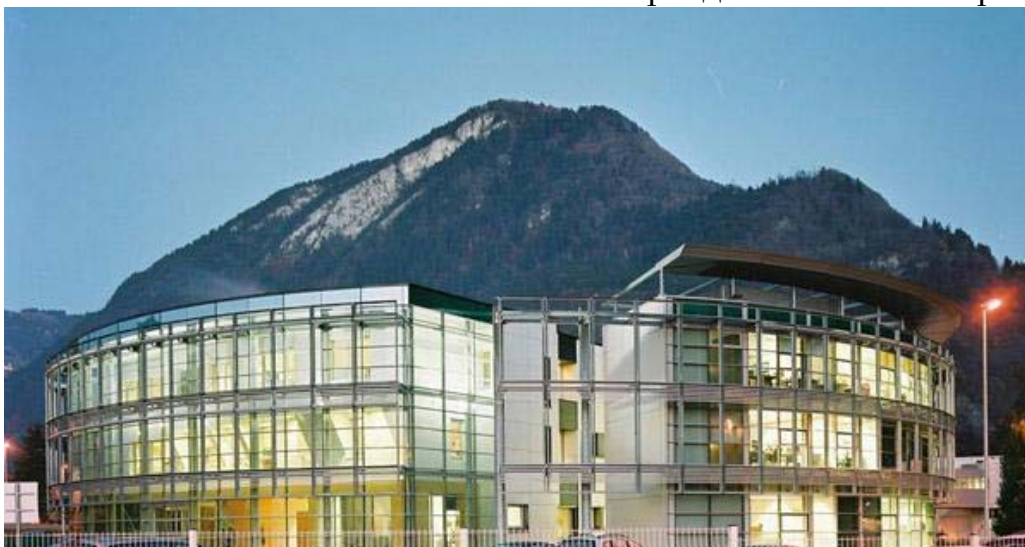










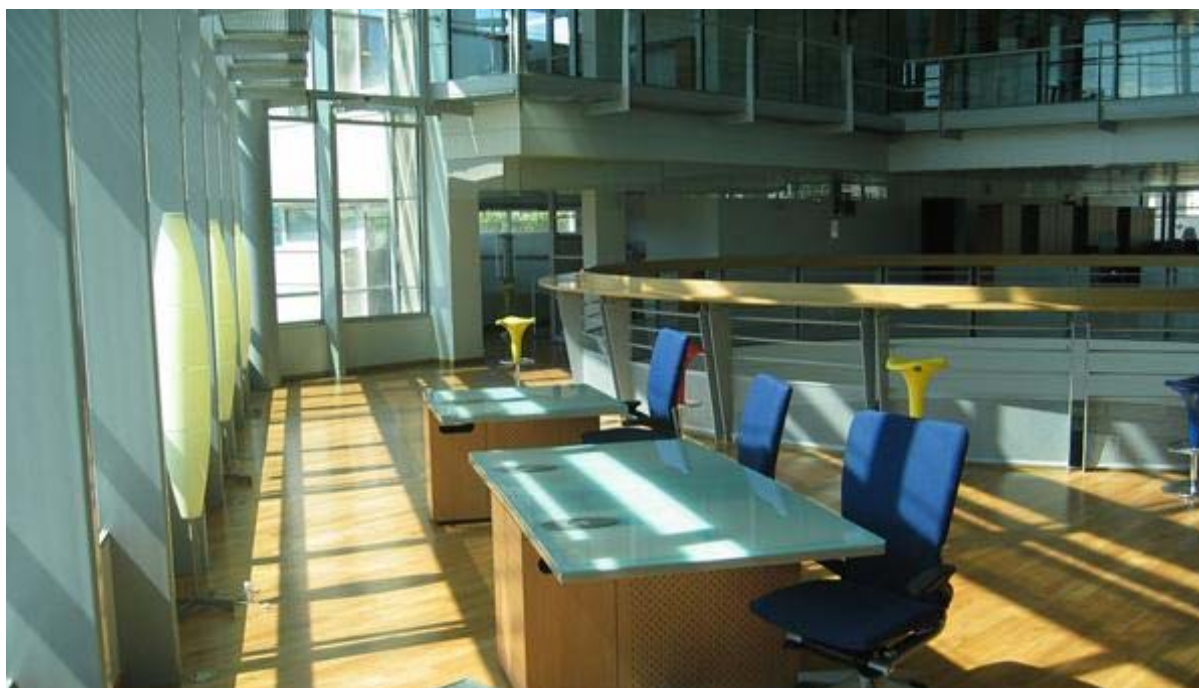


Продолжение прил. 8

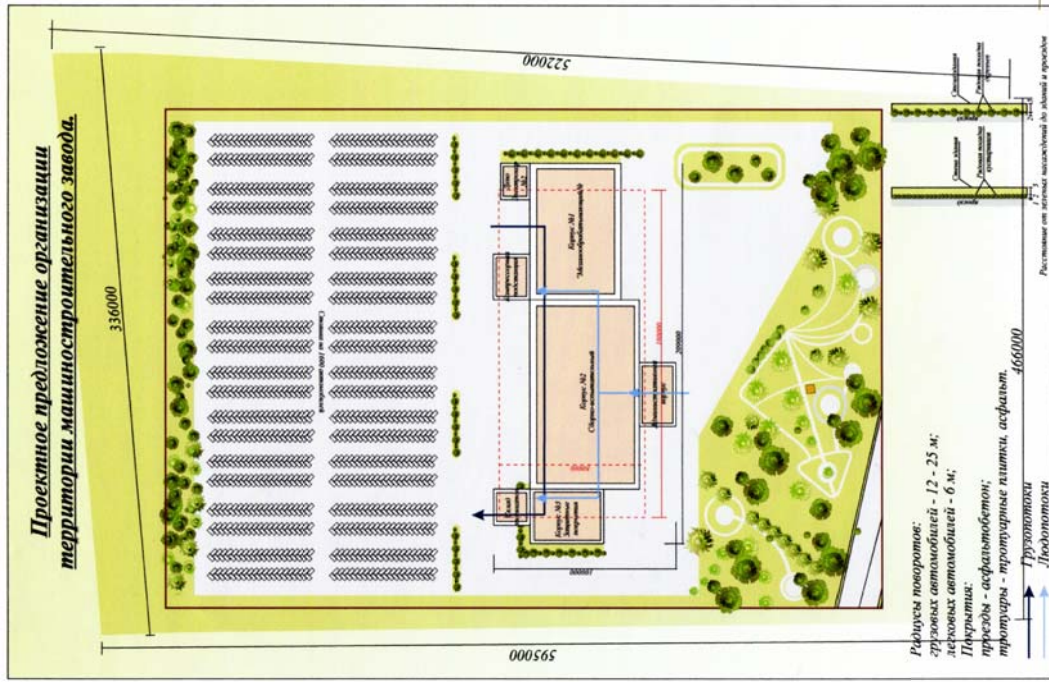
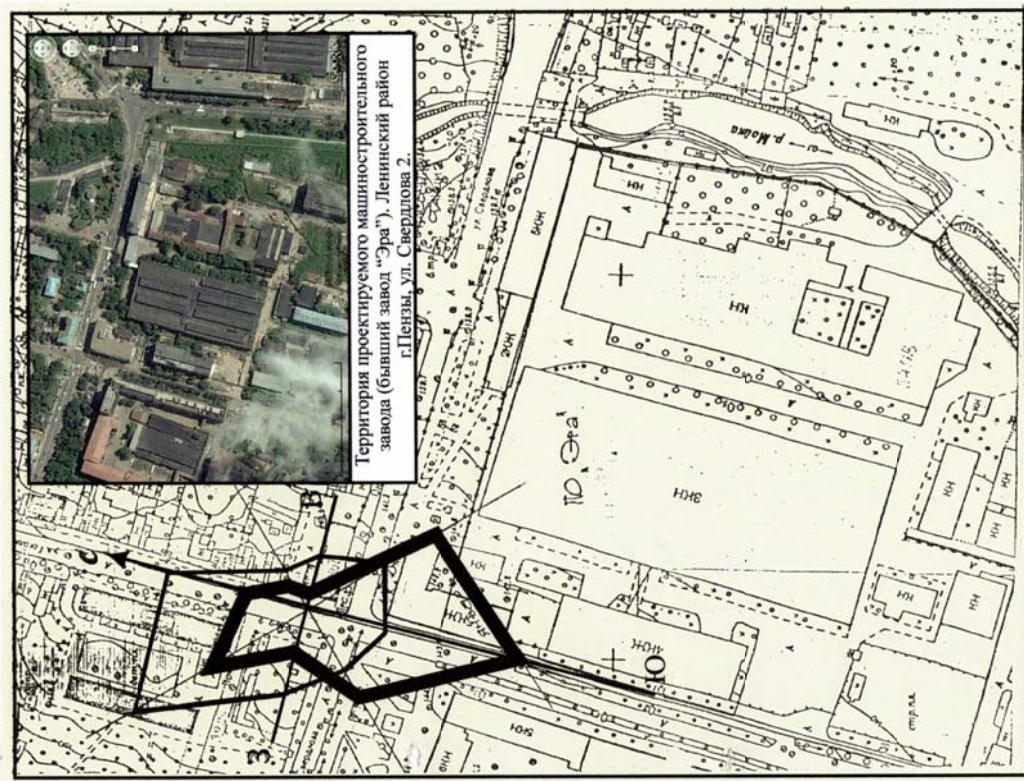
Проектные предложения интерьеров административных помещений





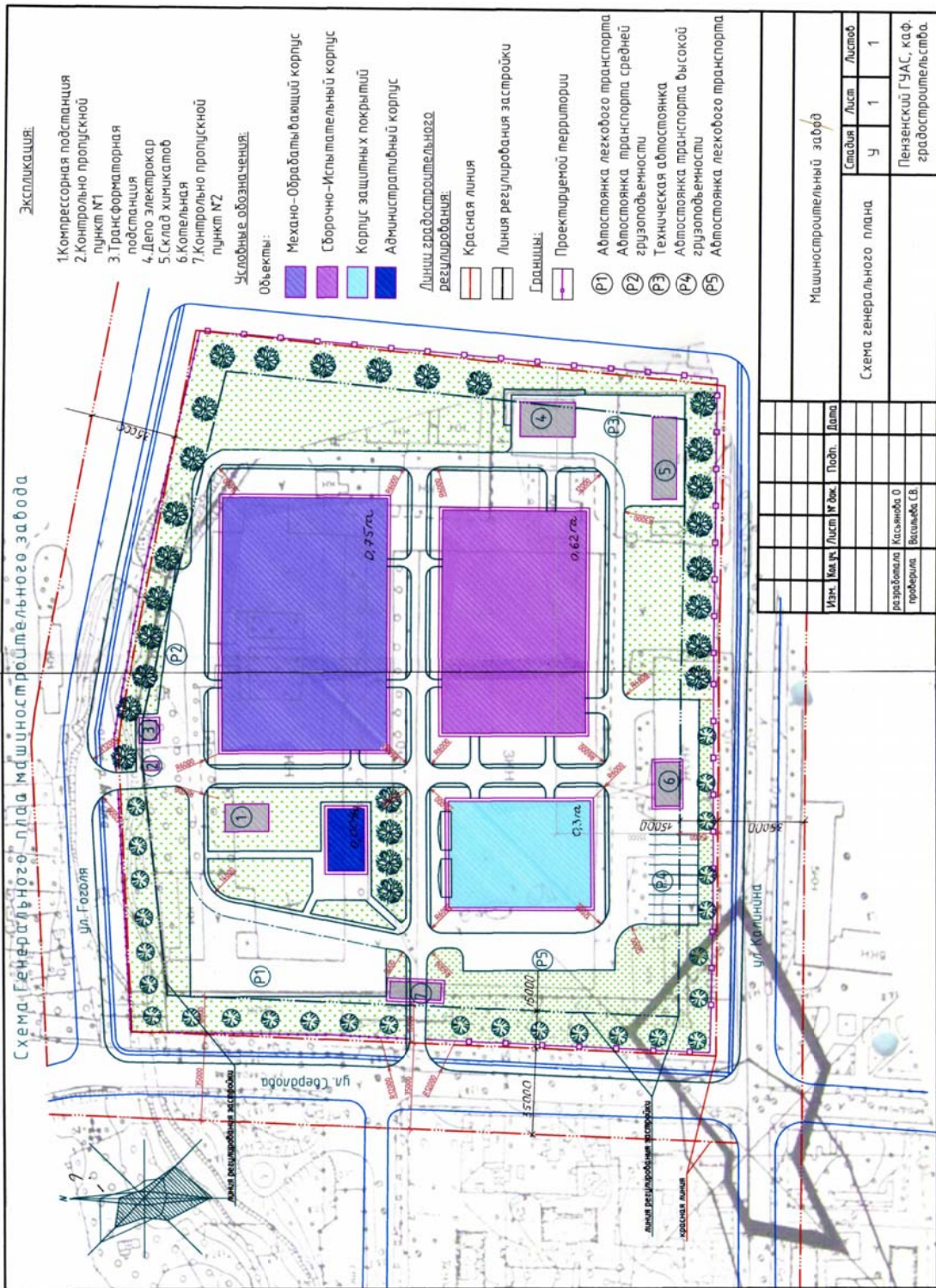


Примеры выполненных работ



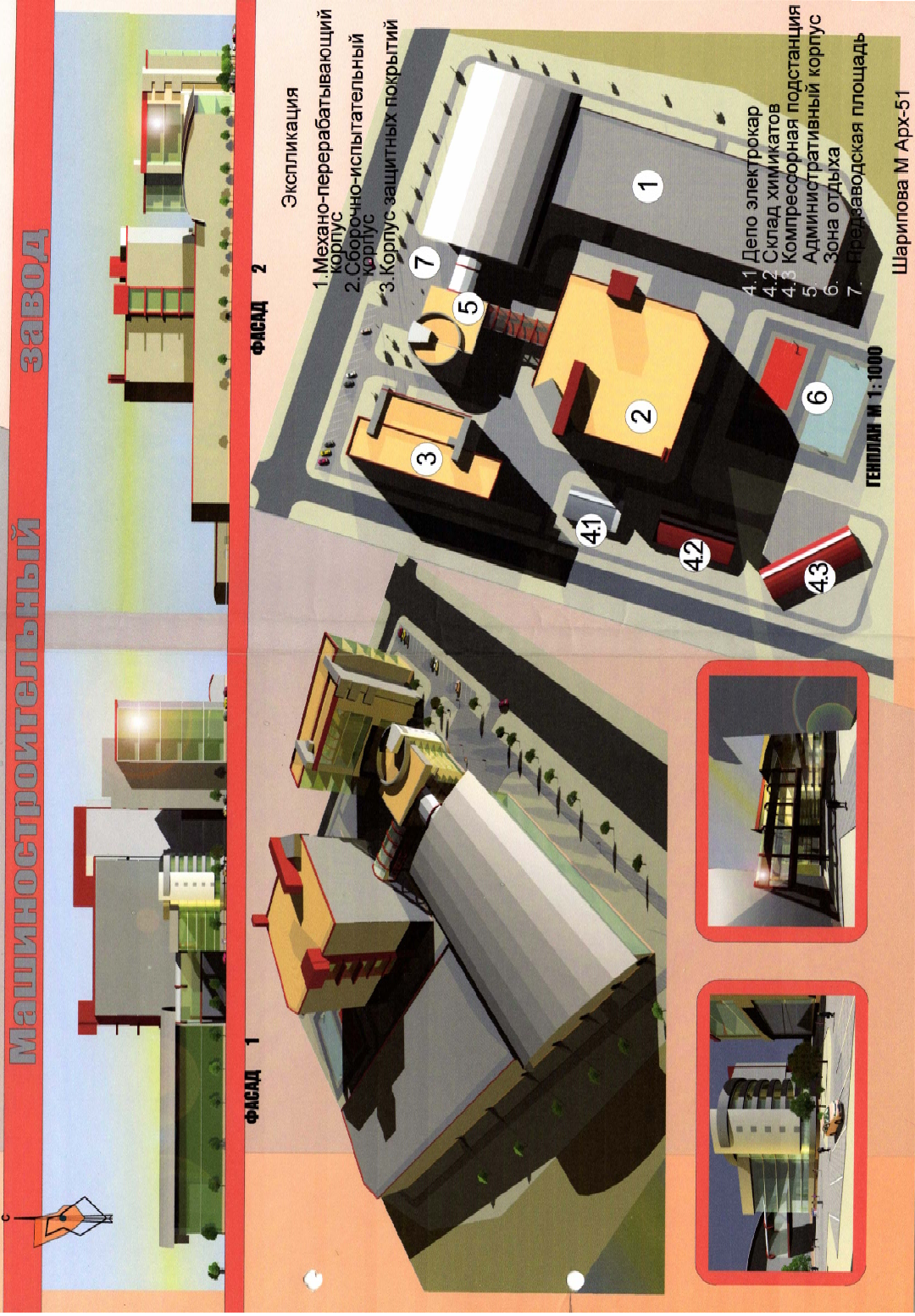


# Продолжение прил. 9





# Машиностроительный завод













# Машиностроительный завод

**Развертка**

**Видовой кадр**

**Экспликация**

- 1) Центральный въезд
- 2) Стоянка автотранспорта
- 3) Привозовская площадь
- 4) Проходная
- 5) Административный корпус
- 6) Корпус № 3 (защитных покрытий)
- 7) Склад химикатов
- 8) Корпус № 2 (сборочно-испытательный)
- 9) Въезд для грузового транспорта
- 10) Стоянка для грузового транспорта
- 11) Депо электротрак
- 12) Компрессорная подстанция
- 13) Корпус № 1 (механообрабатывающий)

Площадь участка - 78000м.кв  
 Площадь застройки - 31200м.кв  
 Площадь озеленения - 27300м.кв  
 Ширина тротуаров - 1,5 м  
 Ширина проездов - 4,5м

Выполнил студент группы Арх-51 Кожевников

## О Г Л А В Л Е Н И Е

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
1. ИЗ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ .....	5
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ АРХИТЕКТУРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ .....	15
3. ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ ПРЕДПРИЯТИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ .....	16
4. АРХИТЕКТУРНО-КОМПОЗИЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ.....	19
5. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ТЕРРИТОРИИ ЗАВОДА.....	21
6.ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА .....	29
7. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....	30
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	31
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	32
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	33

Учебное издание

Васильева Светлана Владимировна  
Ефимова Татьяна Борисовна  
Матиева Юлия Александровна

### АРХИТЕКТУРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ЗАВОДА

Учебно-методическое пособие  
по выполнению курсового проекта

Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.П. Скачкова

Р е д а к т о р Н.Ю. Шалимова  
В е р с т к а Н.А. Сазонова

Подписано в печать 26.02.14. Формат 60×84/16.  
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.  
Усл. печ.л. 4,185. Уч.-изд.л. 4,5. Тираж 80 экз.  
Заказ № 58.

---

Издательство ПГУАС.  
440028, г.Пенза, ул. Германа Титова, 28.