

# **РАЗМЕЩЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ**

## **ПЛАН ЛЕКЦИИ.**

- 1. Районное планирование и охрана окружающей среды.**
- 2. Промышленные и селитебно-промышленные районы.**
- 3. Промышленные узлы.**
- 4. Содержание и принципы формирования генерального плана.**
- 5. Транспорт. Грузовые и людские потоки.**
- 6. Благоустройство территории.**
- 7. Технико-экономические показатели генерального плана.**

# 1. РАЙОННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И ОХРАНА

## ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

- Наиболее важные задачи районной планировки в их связи с охраной окружающей среды.
- 1. Рациональное размещение промышленности само по себе играет важную роль в вопросе охраны окружающей среды. Сюда относится размещение предприятий с подветренной стороны и вниз по течению рек относительно населенных мест, лесопарков, зон отдыха. Полное очищение стоков производственных вод и выбросов может обеспечить достаточно надежную охрану атмосферного воздуха, водных источников.
- 2. Большое значение имеет кооперация промышленных производств. Например, в лесной промышленности кооперация различных производств — лесозаготовительного, деревообрабатывающего, лесохимического и других позволяет комплексно использовать лесные ресурсы.
- 3. Размещение сельского хозяйства, специализация и повышение продуктивности также связаны с охраной природы. Так, наилучшие условия роста сельскохозяйственных культур обеспечивается только в естественной среде, свободной от разрушительного влияния промышленных вредностей.

- 4. Организация транспортных связей в районе кроме своей основной задачи должна удовлетворять требованиям охраны природы.
- 5. Расселение людей само по себе допускает создание оптимальных условий для жизни человека.
- 6. Особое природоохранное значение приобретает такой важное планировочное мероприятие, как функциональное зонирование территории района, т.е. разделение его территории на ряд зон с особым хозяйственно-производственным и экономическим режимом. Районная планировка является важнейшим элементом и средством в борьбе против узковедомственного размещения промышленных предприятий, за прогрессивные градостроительные решения.



## 2. ПРОМЫШЛЕННЫЕ И СЕЛИТЕБНО-ПРОМЫШЛЕННЫЕ РАЙОНЫ.

- Промышленные предприятия целесообразно размещать не отдельно, а концентрировать в крупные группы, находящиеся на общей территории и те, которые создают промышленные районы, занимают часть территории города или прилегающей к нему территории. В индустриальных городах промышленные районы с расположенными в них производственными предприятиями занимают до 50-60% территории (в среднем 25-35% при минимуме 15%), являясь основным градостроительным ядром. Промышленные районы существенно влияют на размеры городов, их планировочную структуру и условия жизни жителей города. Их важнейшая особенность – кооперирование основных, вспомогательных и обслуживающих объектов в городе.
- Промышленные районы могут быть размещены и на отдельных от существующих городов территориях. Такие, например, районы размещения предприятий в местах добычи угля, руды, нефти.
- При выборе территории для промышленного района необходимо учитывать природно-климатические и топографические условия (рельеф и уклон местности, направление, скорость и повторяемость ветров, влажность воздуха и др.), инженерно-геологическую характеристику территории.
- Максимальным уклоном территории следует считать уклон 0,003-0,05, минимальным – 0,003 (для обеспечения стока атмосферных вод).



- Для территории промышленного района отдают предпочтение грунтам однородного геологического строения с нормативным давлением на основание не менее 0,15МПа. Для исключения возможности затопления поверхности промышленных площадок паводковыми водами отметки поверхности этих площадок должны быть выше расчетного горизонта паводковых вод не менее чем на 0,5м.
- При выборе территории промышленного района следует учитывать, что предприятия со значительным потреблением электроэнергии целесообразно размещать вблизи источников электроснабжения или вблизи линий электропередачи. Одновременно должны быть учтены требования к качеству воды в соответствии с характером производства и необходимости сброса сточных вод.
- При выборе территории промышленного района, кроме того, необходимо учитывать требования, которые предъявляют промышленному транспорту. Наиболее грузоемкие предприятия желательно размещать на территории, имеющей связь с водной артерией.
- Городские промышленные районы с предприятиями, выделяющими производственные вредности, необходимо размещать с подветренной стороны по отношению к ближайшему району селитебной части города.

- Территории предприятия целесообразно размещать продольной осью параллельно направлению доминирующих ветров или под углом к ним не более  $45^\circ$ . Доминирующее направление ветров принимают по так называемой розе ветров. Для построения розы ветров проводят из одной точки прямые по направлению шестнадцати румбов и на каждой из них откладывают столько отрезков, сколько раз в данном направлении за отдельный промежуток времени дул ветер; концы отрезков соединяют прямыми. При построении розы ветров по повторяемости и скорости определяют не только повторяемость ветра, но и его скорость. После этого величину повторяемости каждого направления умножают на соответствующую среднюю скорость. Полученные величины выражают в процентах от общей суммы и откладывают в определенном масштабе по направлению румбов.
- Промышленные предприятия в зависимости от вида производства, выделяемых вредностей и условий технологического процесса разделяют на 5 классов: к 1 классу относятся предприятия с особо вредными производствами. Для предприятий 1 класса необходимо устройство санитарно-защитной зоны шириной 1000 м, для предприятий 2, 3, 4 и 5 классов – шириной соответственно 500, 300, 100 и 50 м. В санитарно-защитной зоне со стороны селитебной территории рекомендуется предусматривать полосу зеленых насаждений шириной не менее 50 м, а при ширине зоны до 100 м – не менее 20 м.
- Планировка городского промышленного района должна быть связана с планированием прилегающих районов города, с системой городских улиц и инженерных сетей.



### 3. ПРОМЫШЛЕННЫЕ УЗЛЫ

- ❑ Предприятия, которые размещаются в промышленных районах независимо от их ведомственной принадлежности необходимо объединять в промышленные узлы с общими вспомогательными производствами, инженерными сооружениями и сетями. Такое объединение позволяет наиболее эффективно использовать общий труд, материальные и финансовые ресурсы как при строительстве, так и при эксплуатации предприятий.
- ❑ Предприятия, объединенные в промышленные узлы должны располагаться на максимально близких расстояниях один от другого, с наименьшим расстоянием общих для группы предприятий коммуникаций. В жилых районах не разрешается располагать предприятия, требующие устройства железнодорожных подъездных путей или прокладки их через жилые районы, а также предприятия, имеющие грузооборот с интенсивностью движения более 40 автомобилей в сутки в одном направлении. На практике могут встречаться такие системы планировки промышленных узлов: полосового типа в виде полосы, проходящей параллельно жилой территории; глубинного типа - такие узлы обычно проектируют в глубину от жилой территории.
- ❑ Территория промышленных узлов по ее функциональному использованию обычно поделена на несколько зон: площадки предприятий, общественные центры, общие объекты вспомогательных и подсобных производств, склады.

- При разработке схем генеральных планов промышленных узлов должен осуществляться комплексный архитектурно-планировочный и композиционный замысел, предусматривающий целесообразное размещение промышленных предприятий на одной или нескольких смежных площадок. Кроме того, при разработке генеральных планов промышленных узлов необходимо решить вопрос обслуживания и упорядочивания с увязкой детальной планировки города.
- Опыт проектирования показывает, что промышленные узлы, встречающиеся в практике, следует разделять на **две группы**: - предприятия разных отраслей промышленности – многоотраслевые промышленные узлы; - заводы или фабрики главным образом одной или родственных отраслей промышленности (предприятия химической и нефтехимической промышленности и др.). Промышленные узлы второй группы называют специализированными.



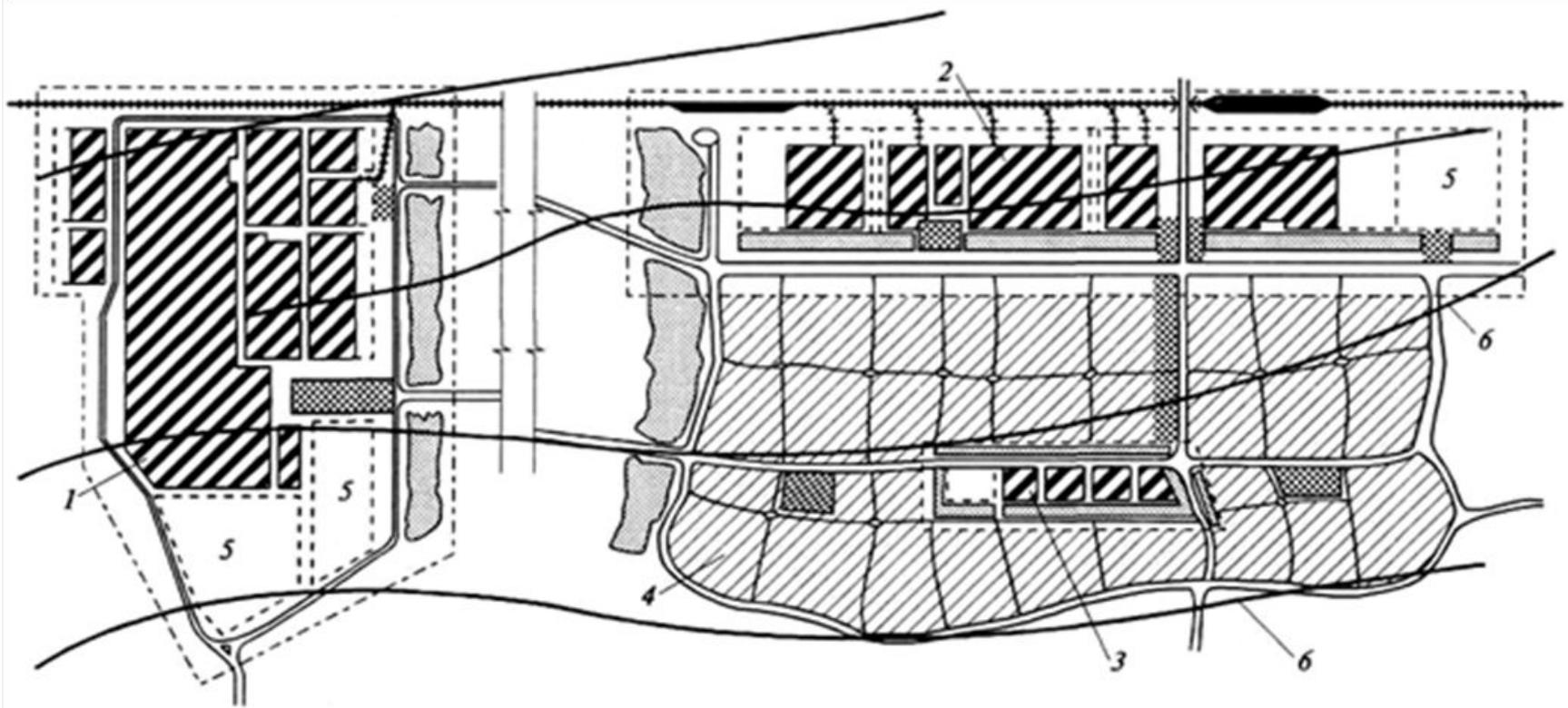
## 4. СОДЕРЖАНИЕ И ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА

- Генеральный план является одной из важнейших частей проекта промышленного предприятия.
- При разработке генерального плана промышленного предприятия решают следующие основные вопросы:
- рациональное размещение зданий, сооружений и инженерных коммуникаций в соответствии с градостроительными принципами и технологическими требованиями;
- хозяйственное, транспортное и инженерно-техническое обеспечение производства;
- социальное и бытовое обслуживание работающих;
- охрана окружающей среды; благоустройство территории; охрана территории предприятия и др.



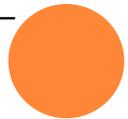
- Исходным проектным документом для разработки генерального плана служит ситуационный план. Согласно ситуационному плану устанавливают рациональные внешние инженерные, транспортные, производственные и хозяйственные связи проектируемого предприятия с другими предприятиями, а также с местами работающих и общей сетью дорог, границы санитарно-защитных зон, возможное развитие на перспективу и др.
- 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.). Так, в зависимости от степени огнестойкости и взрывопожарной категории минимально допустимые расстояния между зданиями принимают от 6 до 18 м, а по условиям естественного освещения (при боковом освещении) – не менее наибольшей высоты противостоящих зданий. Объекты, являющиеся источниками загрязнения атмосферного воздуха, размещают с подветренной стороны по отношению к жилой застройке и к другим более «чистым» промышленным зданиям. Расстояния между объектами предприятия также согласуют с условиями сквозного проветривания, инсоляции, аэрации, организации подъезда транспортных средств, в том числе и на случай тушения пожара и благоустройства.





***Ситуационный план размещения промышленных предприятий:***

1 – промышленные предприятия, выделяющие большое количество производственных вредностей и требующие удаления от селитебной территории; 2 – то же, выделяющие небольшое количество производственных вредностей, но имеющие большой грузооборот; 3 – то же, выделяющие незначительное количество вредностей или безвредные, с малым грузооборотом, не требующие устройства железнодорожных подъездных путей; 4 - селитебная территория; 5 – зона расширения промышленных предприятий; 6 – горизонтали.

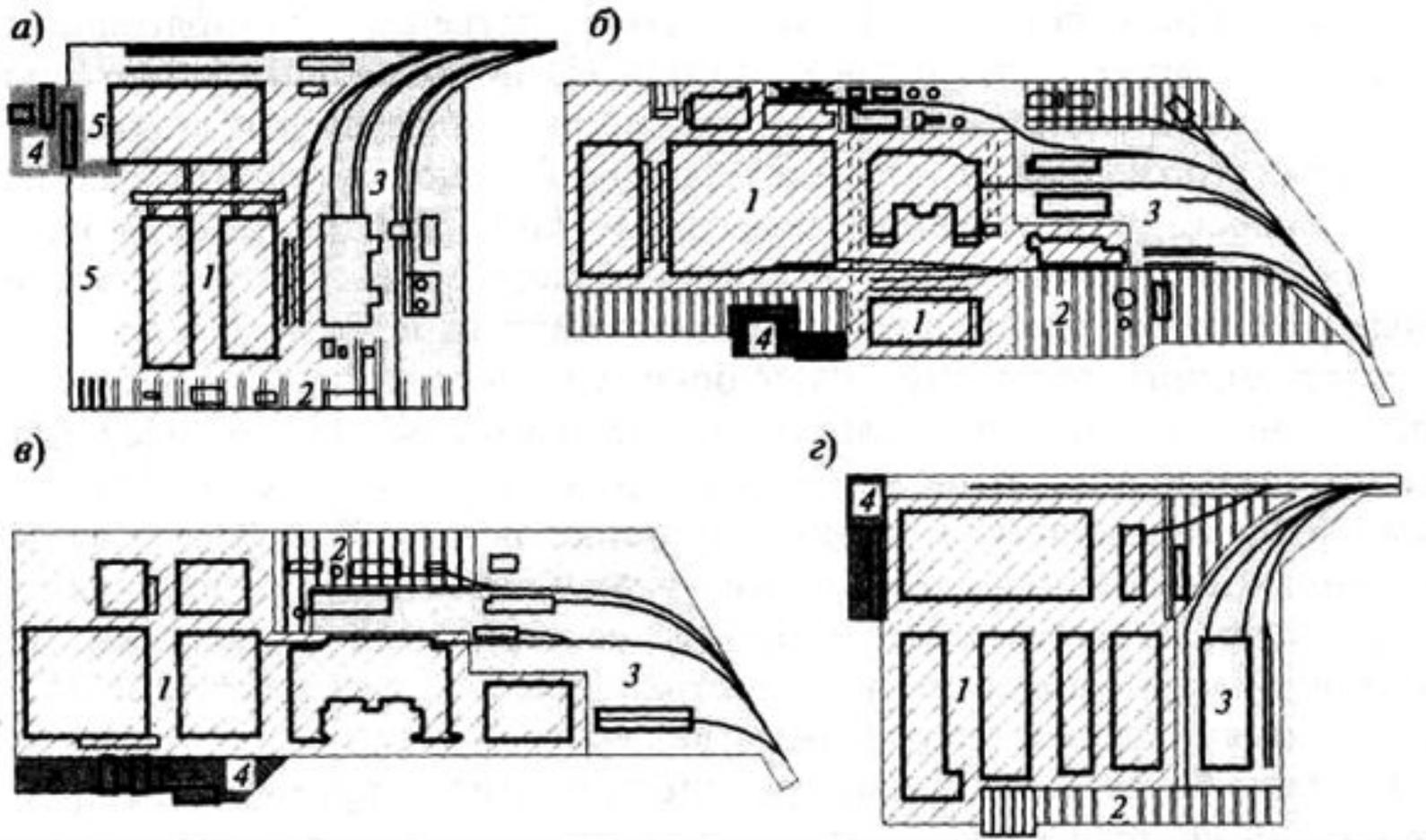


- В целях более рационального использования территории застройки, повышения ее архитектурно-художественных качеств и устранения стихийности в застройке при разработке планировочных решений используют определенные принципы – *зонирования, блокирования, модульной координации и другие.*
- **Зонирование** территории относится к числу основных принципов организации застройки. Оно может быть произведено по различным признакам: функционально-технологическим, уровням выделяемых вредностей, величине грузопотока, степени пожаро- и взрывоопасности, плотности (насыщенности) рабочих мест и др.
- Согласно функционально-технологическому признаку на предприятии выделяют предзаводские, производственные, подсобные, складские, резервные и другие зоны.
- **Предзаводская зона** включает в себя административные здания, общезаводские лаборатории, вычислительные центры, учебные заведения и другие объекты (стоянки для автотранспорта, торговые и т.п.), которые располагают при въезде или главном входе на предприятие со стороны жилой зоны или населенного пункта.



- ▣ **Производственная зона**, занимающая большую часть территории, включает основные цеха, сооружения и открытые технологические установки. На крупных предприятиях она может компоноваться из ряда более мелких зон. Например, на металлургических комбинатах зона проката складывается из подзон горячей и холодной прокатки.
- ▣ **Подсобная зона** включает территории, занятые объектами вспомогательного (ремонтные, тарные и т.п.), энергетического (котельные, ТЭЦ), санитарно-технического (очистные сооружения), коммуникационного (сети отопления, канализации) и другого назначения.
- ▣ **Складскую зону** образуют территории, необходимые для складирования сырья, материалов, готовой продукции. Эта зона наиболее грузоемка и насыщена транспортными магистралями.
- ▣ На формирование генерального плана существенное влияние оказывает рельеф. В первую очередь стремятся использовать положительные свойства рельефа при организации функционально-технологического процесса, транспортных связей, для защиты от неблагоприятных климатических факторов. Рациональное использование рельефа может во многом способствовать улучшению архитектурного облика предприятия.





***Зонирование территории промышленных предприятий:***

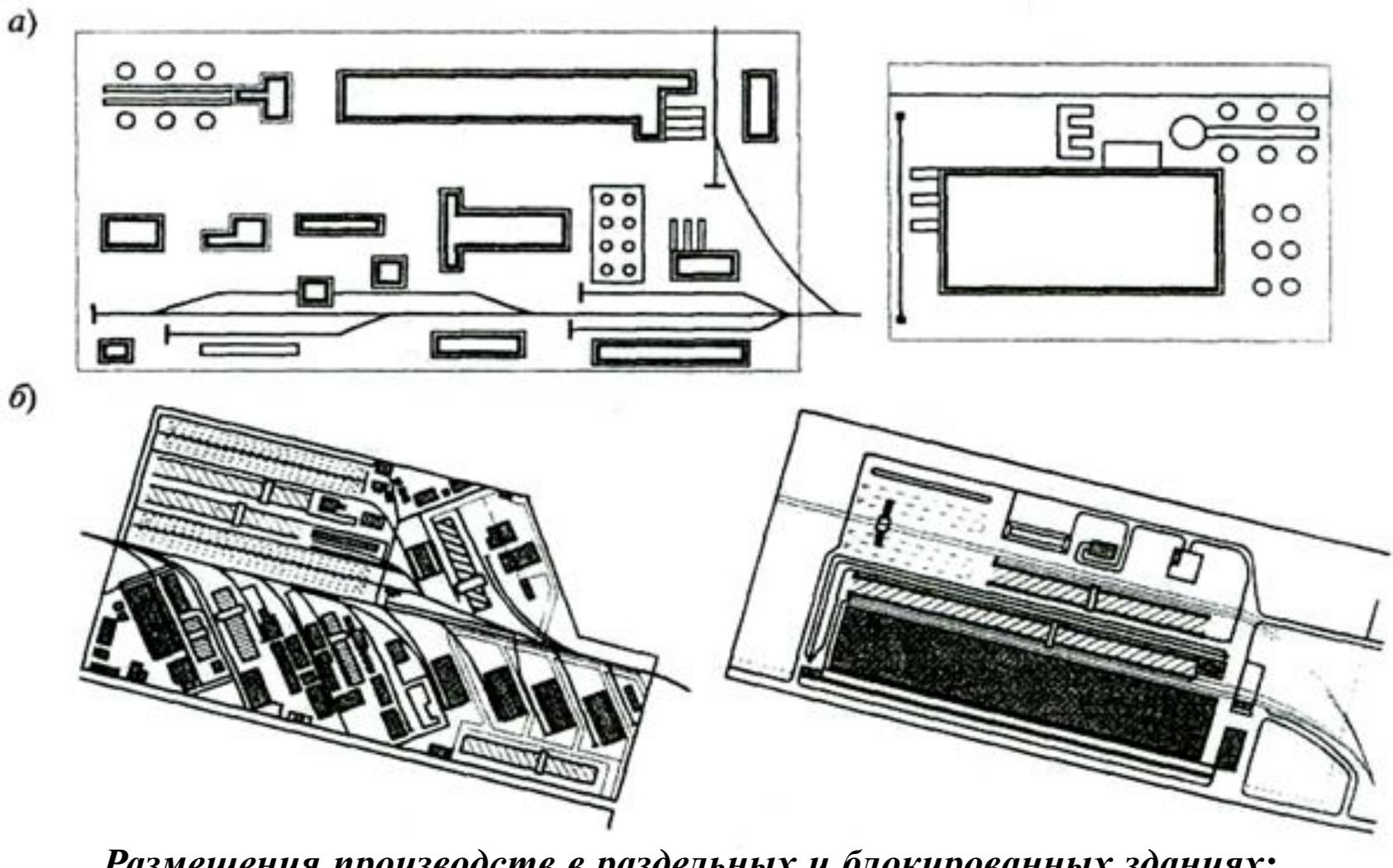
а, б – литейные заводы; в – завод тяжелых станков; г – завод расточных станков.

1 – производственная зона; 2 – селитебная зона; 3 – складская зона; 4 – предзаводская зона; 5 – резервная территория.



- ❑ **Блокирование.** Этот принцип используют как средство сокращения площади застройки за счет объединения в одном или нескольких крупных зданиях разрозненных производств основного и вспомогательного назначения.
- ❑ Предприятия с отдельным размещением производств имеют следующие недостатки: большую площадь застройки, что увеличивает протяженность инженерных и транспортных сетей и объем работ по благоустройству территории; отсутствие возможности организации поточного производства и необходимость в межцеховом транспорте.
- ❑ Современная практика показывает, что производства с однотипными, а иногда и различными технологическими процессами (если это не противоречит санитарно-техническим требованиям, пожаро- и взрывобезопасности) целесообразно блокировать в одном здании.
- ❑ Для значительного числа производств в здании под одной крышей можно расположить все основные, подсобные, вспомогательные и складские помещения. Сблокированные здания представляют собой многопролетные корпуса большой площади, имеющие сплошную планировку.





***Размещения производств в отдельных и блокированных зданиях:***

а – завода по производству хлора (вариант 1 – до блокирования и 2 – после блокирования); б – складской зоны на 12 складов (варианты до и после блокирования).



- Сблокированные здания допускают многовариантную расстановку технологического оборудования, позволяют уменьшить площадь заводской территории на 30-40%, сократить периметр наружных стен до 50%, снизить стоимость строительства на 10-15%, сократить длину коммуникаций и транспортных путей, снизить расходы на эксплуатацию зданий и благоустройство территории.
- Вместе с тем в чрезмерно укрупненных зданиях возникает ряд неудобств: удорожается устройство естественного освещения помещений, затрудняется водоотвод с покрытий, усложняются пути передвижения персонала и транспортировки грузов. Поэтому сблочные корпуса не следует проектировать более 30-35 тыс. м<sup>2</sup>.
- Блокирование, помимо экономного использования территории, располагает более широкими возможностями применения прогрессивных объемно-планировочных и конструктивных решений, методов возведения зданий, решения коммуникационных, экологических и других задач.



- ❑ **Модульная координация.** В соответствии с этим принципом территория предприятия делится на унифицированные планировочные элементы: кварталы, панели или комбинированные – кварталльно-панельные элементы. Квартал представляет собой часть территории предприятия, ограниченную красными линиями близрасположенных проездов. Квартал может быть застроен зданиями, сооружениями, открытыми установками, а также одним крупным корпусом. Кварталы, расположенные между двумя ближайшими параллельными проездами, образуют панель застройки.
- ❑ В структуре и планировке кварталов и панелей стремятся использовать типовые приемы размещения производств, организации грузовых и людских потоков, стандартную ориентацию на автомагистрали и др.
- ❑ Габариты кварталов, панелей и блоков зависят от вида производства, его мощности и санитарной характеристики. В целях унификации их размеры назначают кратными укрупненному модулю (машиностроительные заводы – 72м, нефтехимические и химические предприятия – 100м).



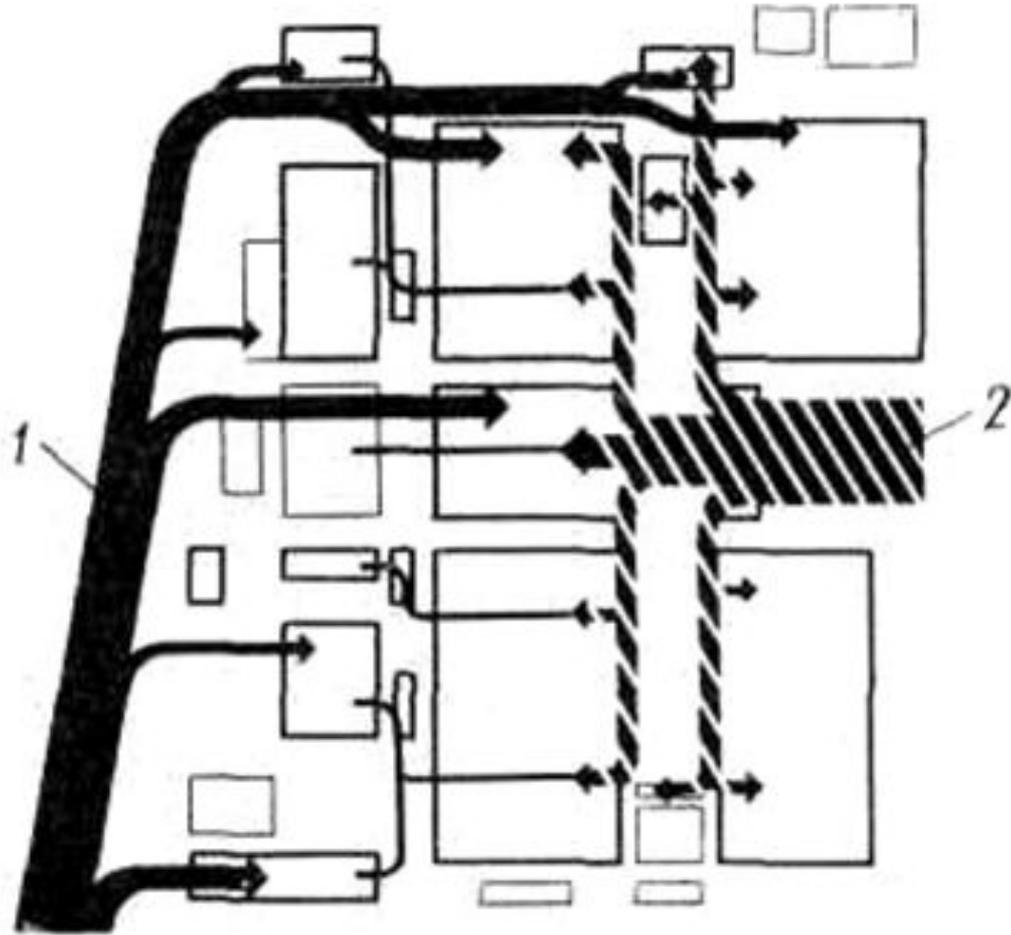
## 5. ТРАНСПОРТ. ГРУЗОВЫЕ И ЛЮДСКИЕ ПОТОКИ.

- В зависимости от величины грузооборота на промышленных предприятиях преимущественно используют железнодорожный, автомобильный и электрокарный транспорт.
- **Железнодорожный транспорт** нормальной колеи (1520 мм) применяют на предприятиях с большим грузооборотом, определенной спецификой грузов и особенностями технологического процесса (металлургические заводы, предприятия стройиндустрии, некоторые машиностроительные, топливно-энергетические производства и др.). Он относится к числу самых надежных видов транспорта, однако обладает малой маневренностью, ограничен радиусами поворотов и уклонов, увеличивает опасность для движения людей, требует устройства сложной системы транспортных коммуникаций. Применение железнодорожного транспорта на промышленном предприятии усложняет планировочное решение генерального плана, вызывает необходимость выделения для транспортных линий значительных территорий (5-10% общей территории) и устройства сложных пересечений, стрелочных переводов и т.д.
- **Автомобильный транспорт**, помимо некоторой экономии территории предприятия, позволяет сократить расходы на перевозку грузов, уменьшить число погрузочно-разгрузочных работ и сократить сроки подачи грузов непосредственно в цехи. Вместе с этим, использование автомобильного транспорта не исключает потребности в значительных территориях для устройства дорог, площадок для разворота, стоянок и т. п. автомобильный транспорт иногда недопустим для доставки грузов непосредственно на производственные участки по санитарным требованиям. В этом случае используют электрокарный и другие виды транспорта.



- К числу других, более прогрессивных видов транспорта, относят конвейерный и трубопроводный. Достоинствами этих видов транспорта являются: непрерывность действия, расширение возможностей блокирования зданий, сокращение площадей под их размещение, осуществление более четкого зонирования территории за счет объединения отдельных складов в единые транспортно-складские зоны.
- При формировании генерального плана необходимо предусматривать разделение грузовых и людских потоков.
- Основные требования к проектированию путей следования грузов и людей сводятся к сокращению времени на их передвижение и сведению к минимуму их взаимного пересечения. В случае невозможности исключения пересечения массовых потоков груза и людей, в местах их пересечения предусматривают подземные и надземные переходы.
- Внутризаводские автомобильные дороги подразделяют на магистральные, межцеховые, обслуживающие и специального назначения.





**□ Схема разделения грузовых и людских потоков на территории литейного завода:**

1 – грузовой поток; 2 – людской поток.



- **Магистральные автодороги**, как правило, являются продолжением внешних дорог и обеспечивают подъезд автотранспорта к основным грузовым участкам и складам предприятия.
- **Межцеховые дороги** примыкают к магистральным и обеспечивают подъезд автотранспорта к вспомогательным, административным, бытовым и другим зданиям.
- **Обслуживающие дороги**, рассчитанные на транспортировку грузов только электрокарами, автопогрузчиками и различными тележками, используют с небольшим радиусом действия, как правило, в пределах одного-двух зданий или нескольких участков крупного здания.
- **Специальные дороги** для большегрузных машин используют для перевозок при добыче полезных ископаемых, лесных разработках и в других целях.

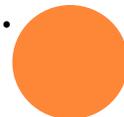


- Организацию движения автотранспортных и других средств стремятся строить по простым прямолинейным схемам. Число полос движения и ширину автомобильных дорог назначают в соответствии с расчетами. Обычно ширина магистральных автодорог бывает достаточной в пределах до 6 м, а межцеховых – 4 м. К каждому зданию должен быть обеспечен подъезд пожарных автомашин: при ширине здания до 18 м – с одной стороны по всей длине здания; при ширине здания более 18 м – с двух сторон. В случае применения тупиковой системы устраивают площадки для разворота размерами не менее 12x12 м или петлевые развороты.
- 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). При превышении этого расстояния должен быть организован внутризаводской пассажирский транспорт.



## 6. БЛАГОУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИИ

- ❑ Благоустройство территории является составной частью архитектурного решения генерального плана предприятия. В этой части генерального плана на основании целесообразной архитектурно-планировочной организации застройки назначают основные элементы благоустройства: озеленение, малые архитектурные формы, элементы обработки рельефа, визуальной информации, монументально-декоративного искусства и др.
- ❑ Меры, приемы и средства по благоустройству разрабатывают дифференцировано для основных функциональных зон предприятия с учетом особенностей климата и ландшафта местности.
- ❑ Предзаводские площади, являющиеся основным распределителем транспортных и пешеходных потоков и обязанные создавать общее и художественно-эстетическое восприятие предприятия, подлежат более высокому уровню благоустройства.
- ❑ При благоустройстве производственных зон учитывают степень насыщенности работающими.
- ❑ Участки у отдельно стоящих административных и бытовых зданий благоустраивают, как и предзаводские площади, с особой тщательностью.
- ❑ В производственной зоне большое внимание уделяют благоустройству дорог (покрытие, разделительные полосы, пересечения, озеленение).



# 7. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

## ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА

- Архитектурно-строительную сторону генерального плана оценивают системой технико-экономических показателей, которые определяют эффективность использования территории застройки. К числу основных технико-экономических показателей относят:
- *площадь территории* (га), определяемую в границах ограды или в пределах условных границ с учетом участков, занятых железнодорожными путями;
- *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, над которыми не могут быть размещены надземные здания и сооружения; площади, занятые открытым технологическим оборудованием, погрузочно-разгрузочными площадями; резервные территории;



- *плотность застройки*, определяемую как отношение, выраженное в процентах, площади застройки к площади территории. Это 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, который находится в пределах от 45 до 65%.
- В дополнение к основным показателям иногда подсчитывают площади внутризаводских дорог, асфальтированных или бетонированных площадок, инженерных сетей, а также площади газонов и дерево-кустарниковых насаждений. Отношение площади зеленых насаждений к площади территории характеризует уровень благоустройства предприятия и используется как экологический и санитарный показатель.

