



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ

**СТРОИТЕЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Издательство МИСИ – МГСУ

Е.В. Никонова, А.И. Герасимов, Л.Ю. Гнедина

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОДНОЭТАЖНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

Учебно-методическое пособие



ISBN 978-5-7264-2353-1

© ФГБОУ ВО «НИУ МГСУ», 2020



Москва
2020

УДК 725
ББК 38.72-02
Н64

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор *А.М. Ибрагимов*,
профессор кафедры металлических и деревянных конструкций НИУ МГСУ;
кандидат технических наук, доцент *А.Н. Лопатин*, доцент кафедры
строительных конструкций инженерно-строительного института ФГБОУ ВО «ИВГПУ»

Никонова, Е.В.

Н64 Проектирование одноэтажного промышленного здания [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е.В. Никонова, А.И. Герасимов, Л.Ю. Гнедина ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра проектирования зданий и сооружений. — Электрон. дан. и прогр. (18 Мб). — Москва : Издательство МИСИ – МГСУ, 2020. — Режим доступа: <http://lib.mgsu.ru/> — Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-5-7264-2353-1 (сетевое)

ISBN 978-5-7264-2354-8 (локальное)

В учебно-методическом пособии приведена методика проектирования одноэтажного производственного здания, даны рекомендации по проектированию узлов.

Для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство очной, заочной форм обучения.

Учебное электронное издание

© ФГБОУ ВО «НИУ МГСУ», 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
1. Состав проекта.....	5
2. Порядок выполнения проекта. Методика проектирования.....	8
3. Рекомендации по проектированию производственных зданий.....	9
Библиографический список	87

ВВЕДЕНИЕ

Данное учебно-методическое пособие необходимо для получения и развития основных навыков при проектировании производственных зданий.

Основной задачей курсового проекта является формирование и развитие навыков по разработке архитектурно-строительных и конструктивных решений производственных зданий промышленных предприятий.

Для решения поставленных задач в процессе проектирования необходимо:

– разработать объемно-планировочное решение производственного здания, с учетом градостроительных, функционально-технологических, социальных, физико-технических, санитарно-гигиенических и архитектурно-эстетических факторов при выборе оптимального решения, при соблюдении действующих стандартов, технических условий и норм строительного проектирования;

– разработать схему генплана участка;

– выбрать и проработать конструктивное решение, отвечающее принятому архитектурному и природным условиям заданного района строительства;

– разработать в требуемом объеме чертежи, на которых отражены принятые архитектурные и конструктивные решения производственного здания;

– выполнить технико-экономическую оценку для объемно-планировочного решения производственного здания.

Заданием на проектирование для выполнения проекта является индивидуальный *бланк-задание*, который включает следующие исходные данные:

– географический район строительства проектируемого здания;

– укрупненную функционально-технологическую схему, состав и площади основных производственных отделений;

– габаритную схему и параметры объемно-планировочного решения;

– сведения о подъемно-транспортных устройствах;

– краткую характеристику производства;

– группу основных производственных процессов по санитарной характеристике;

– разряд зрительной работы;

– расчетные параметры внутреннего воздуха в производственном здании;

– перечень и габариты прочих объектов, расположенных на одной площадке с проектируемым объектом.

Все изменения данных в процессе выполнения курсового проекта возможны при достаточном обосновании данных решений и согласовании с руководителем проекта.

1. СОСТАВ ПРОЕКТА

Курсовой проект одноэтажного производственного здания состоит из двух частей — графической и расчетной. Расчетная часть входит в состав пояснительной записки.

Состав *графической* части:

1) план производственного здания на отметке 0.000 в масштабе 1 : 200 или 1 : 400;

2) поперечный и продольный разрезы производственного здания в масштабе 1 : 100, 1 : 200;

3) разрез наружной стены производственного здания в масштабе 1 : 10 или 1 : 20 (может выполняться в виде отдельных деталей: верхнего карнизного или парапетного узла, средней части стены с заполнением оконного проема и нижнего цокольного узла);

4) две-три архитектурно-конструктивные детали (включая деталь фонаря) в масштабе 1 : 10 или 1 : 20;

5) план кровли производственного здания в масштабе 1 : 400 или 1 : 1000;

6) фасад или несколько фасадов производственного здания в масштабе 1 : 200 или 1 : 400;

7) генеральный план, включающий проектируемое производственное здание, административно-бытовое здание (АБК) и прочие объекты, расположенные на площадке, в масштабе 1 : 500, 1 : 1000 (возможно выполнение на листе формата А4 или А3 в составе пояснительной записки).

Все чертежи, кроме генерального плана, необходимо выполнять на листах формата А2 (горизонтальное положение) со стандартной рамкой и штампом. Для изображения фасада протяженного здания возможно использование листа нестандартного формата, только по согласованию с руководителем.

Чертежи могут быть выполнены с помощью компьютерной графики. При традиционном «ручном» выполнении чертежей фасад необходимо вычерчивать тушью, а остальные чертежи — карандашом.

Объем графической части проекта должен составлять 4–5 листов формата А2.

Пояснительная записка — обязательная составная часть проекта и должна содержать обоснование и описание принятых решений при проектировании зданий. При разработке проекта реконструкции в пояснительную записку необходимо включить описание существующего здания и всех вносимых изменений, проектируемых в связи с реконструкцией.

Пояснительная записка должна включать:

1) описание основных положений задания на проектирование, включая сведения о функционально-технологическом процессе;

2) обоснование и описание принятого объемно-планировочного и конструктивного решений с приведением спецификаций конструктивных элементов;

3) теплотехнический расчет ограждающих конструкций производственного здания (для отапливаемых зданий), который должен включать вычисление и сопоставление фактического и требуемого экономически целесообразного сопротивления теплопередаче;

4) расчет естественного освещения производственного здания по характерному поперечному разрезу с построением графика коэффициента естественного освещения (КЕО), по согласованию с руководителем;

5) технико-экономические показатели по проекту.

В качестве технико-экономических показателей в курсовом проекте должны быть определены:

1) площадь застройки производственного здания в пределах внешнего периметра наружных стен;

2) полезная площадь производственного здания — сумма площадей помещений всех этажей в пределах внутренних поверхностей ограждений за вычетом площадей сечений колонн;

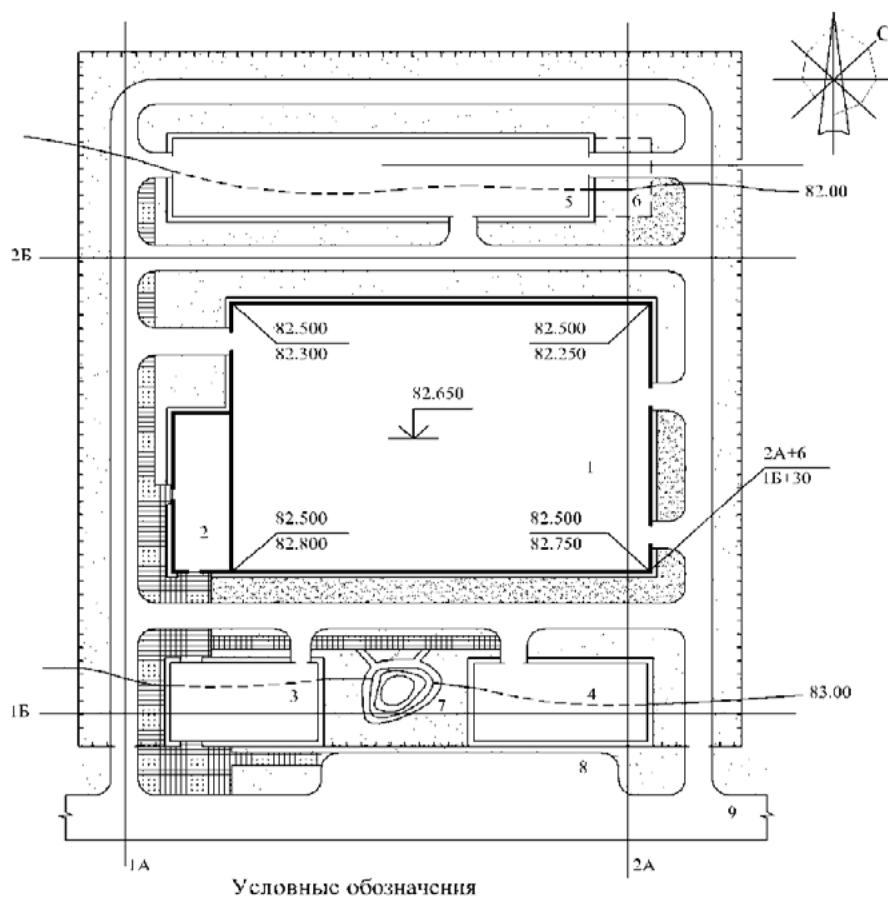
3) строительный объем производственного здания.

Расчет естественного освещения одного из помещений производственного здания заключается в проверке площади светопроемов по характерному поперечному разрезу здания с обязательным построением графика КЕО, который необходимо построить не менее, чем по пяти расчетным точкам. Допускается выполнять расчет только для одностороннего бокового освещения в одном наименьшем пролете.

В пояснительную записку должна входить схема генплана предприятия, включающего проектируемый объект. На генплане необходимо показать здания и сооружения, железные и автомобильные дороги, элементы благоустройства, озелененные участки, ограды.

Проектируемое одноэтажное производственное здание необходимо показать более интенсивной обводкой или другим графическим методом.

Производственное здание необходимо привязать к горизонтальным координатным осям. Необходимо показать «черные» и «красные» (планировочные) отметки земли по углам здания и абсолютную отметку пола первого этажа (рис. 1).



Условные обозначения









	проектируемый объект		декоративное мощение
	прочие объекты		озелененный участок
	автодороги		ограда
	железная дорога		водосм

Рис. 1. Схема генерального плана промышленного предприятия:

1 — одноэтажное производственное здание проектируемое; 2 — административно-бытовое здание проектируемое;
 3 — заводоуправление и центральная проходная; 4 — экспериментальный цех; 5 — блок подсобно-производственных цехов;
 6 — зона расширения блока; 7 — зона отдыха; 8 — автостоянка; 9 — городская автомагистраль

На листе с чертежом генерального плана необходимо показать: направление господствующих ветров (или розу ветров), экспликацию зданий и сооружений, условные обозначения и технико-экономические показатели:

$P_{пр}$ — площадь территории предприятия в ограде, m^2 ;

P_3 — площадь застройки как сумма площадей участков, занятых всеми видами зданий и сооружений, m^2 ;

P_d — площадь дорог, проездов и площадок с твердым покрытием, m^2 ;

$P_{оз}$ — площадь озеленения как сумма площадей всех насаждений, газонов, цветников, m^2 ;

K_1 — плотность застройки, $K_1 = P_3 / P_{пр} \cdot 100 \%$;

K_2 — коэффициент использования территории, $K_2 = [(P_3 + P_d) / P_{пр}] \cdot 100 \%$.

Пояснительную записку к курсовому проекту следует писать кратко, применяя по возможности табличную форму изложения материала.

В заключении пояснительной записки необходимо привести список использованной при проектировании учебно-методической и нормативной литературы.

Объем пояснительной записки не должен превышать 10–12 страниц.

2. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА. МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Работа над проектом производится в три этапа. Примерная трудоемкость каждого этапа составляет:

- 1) изучение задания, учебно-методической и нормативной литературы по теме курсового проекта, составление эскизных проектов, детальная проработка объемно-планировочного и конструктивного решений — 75 %;
- 2) выполнение физико-технических расчетов — 10 %;
- 3) окончательное графическое оформление проекта и составление пояснительной записки — 15 %.

На первом этапе следует определить конструктивную схему проектируемого здания, разработать объемно-планировочное решение, выполнить эскизы планов зданий. При составлении эскизных планов необходимо разработать два-три различных варианта объемно-планировочного решения здания. По результатам эскизного проекта и анализа разработанных вариантов с помощью преподавателя-руководителя курсового проекта выбирается один вариант, который наиболее полно отвечает условиям поставленной задачи.

На втором этапе проектирования производятся и выполняются необходимые физико-технические расчеты ограждающих конструкций здания:

- теплотехнический расчет наружных стен и покрытия, после расчета следует выбрать конструктивные расчеты, целесообразные и экономически оправданные;
- при необходимости (по заданию руководителя) могут выполняться расчеты по звукоизоляции, освещенности и др. проектируемых объектов.

Третий этап работы состоит в эскизном проектировании конструктивной части проекта, в котором необходимо предоставить разработку поперечного разреза, планов фундаментов, междуэтажных перекрытий и покрытия, а также выполнить решения по конструированию узлов и деталей проектируемого здания.

На четвертом этапе проектирования разрабатывается план кровли с решением вопросов по организации водоотвода с покрытия кровли. Также на четвертом этапе выполняется расчет площадей помещений административно-бытового корпуса, разрабатываются объемно-планировочное и конструктивное решения.

Пятый этап проектирования включает разработку генерального плана участка проектируемого объекта. Необходимо решить задачи по правильному размещению и привязке проектируемого здания на участке с учетом всех санитарных и противопожарных норм, организации транспортных и людских потоков; предусмотреть вопросы благоустройства и озеленения территории.

Последний этап работы над курсовым проектом заключается в оформлении чертежей и пояснительной записки.

Все чертежи выполняются в соответствии с действующими ГОСТами ЕСКД и СПДС. Фасад здания и генеральный план оформляются художественно: необходимо построить тени, падающие на фасад от выступающих частей здания. Необходимо предусмотреть цветовое решение фасада, которое должно соответствовать наружной отделке здания.

Начинать каждый этап проектирования следует после согласования предыдущих этапов с руководителем проекта. При необходимости внесения изменений в чертеж все корректировки должны быть внесены во все разделы проекта.

3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Все проектируемые производственные здания представляют собой одноэтажные здания со встроенной технологической площадкой, каркасные, пролетного типа, сплошной или павильонной застройки.

Фасад производственного здания. Фрагмент решений фасадов производственных зданий с горизонтальной и вертикальной разрезкой стеновых панелей показан на рис. 2–4.

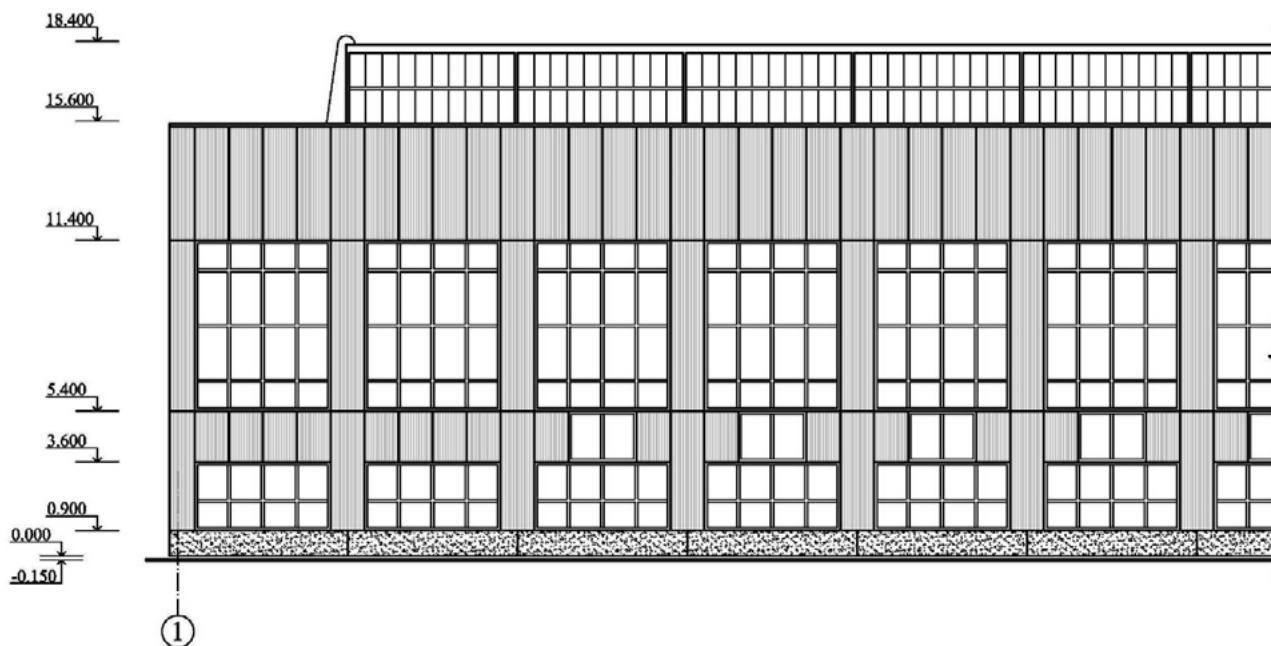


Рис. 2. Фрагмент фасада производственного здания с применением панелей типа «сэндвич» вертикальной разрезки

Ограждающие конструкции стен одноэтажных промышленных зданий должны проектироваться из современных крупноразмерных элементов. Стены производственного здания применяют навесные в качестве несущих конструкций колонн каркаса и элементов фахверка. Ритмическая структура каркаса должна быть отражена во внешнем облике здания.

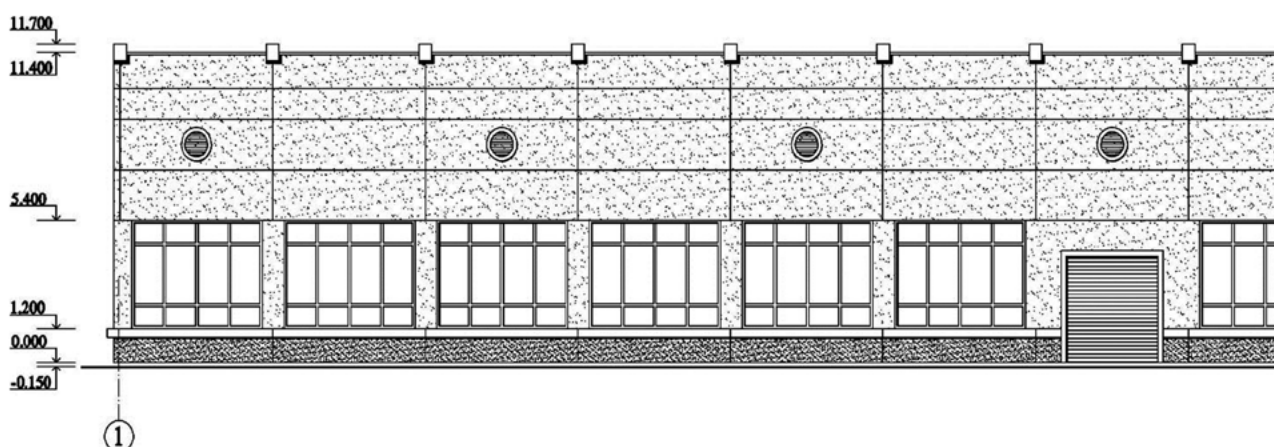
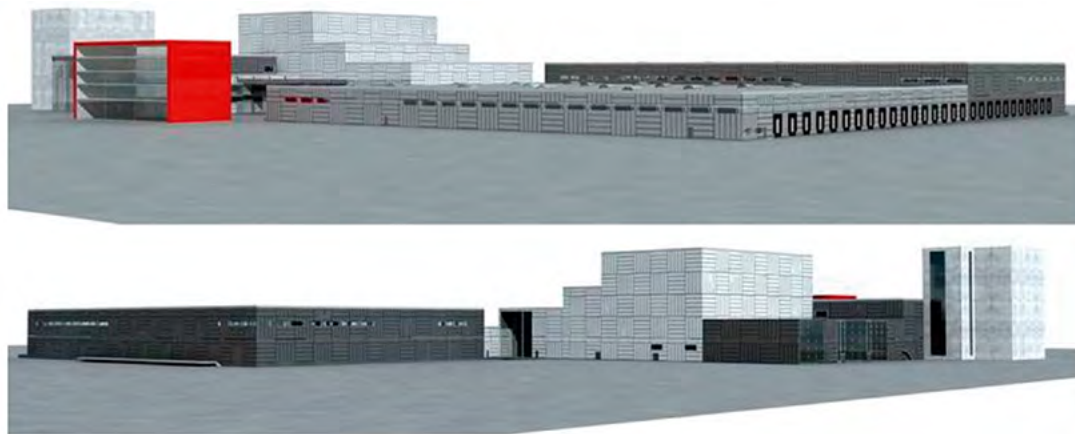


Рис. 3. Фрагмент фасада производственного здания с применением трехслойных стеновых панелей горизонтальной разрезки



a



б

Рис. 4. Проекция производственного здания со стенами из панелей типа «сэндвич»: *a* — горизонтальная разрезка; *б* — вертикальная разрезка

На фасаде здания указываются габаритные оси и высотные отметки проектируемого здания. Уровень земли показывается интенсивной темной горизонтальной линией.

План производственного здания. Задачей для разработки плана служит заданная укрупненная функционально-технологическая схема. Графическая база для формирования и вычерчивания плана — сетка разбивочных координационных осей. По горизонтали нумерация осей принимается цифровая слева направо, начиная с 1, по вертикали — буквенная: снизу вверх (с пропуском букв з, й, о). Оси необходимо изображать тонкими штрихпунктирными линиями. На плане указываются перекрестья осей только в местах установки опор, при этом оси не должны проходить через весь чертеж.

На плане здания контурными линиями показываются все элементы, расположенные ниже сечения — примерно на уровне 1,5 м выше нулевой отметки (колонны, стены, лестницы, перегородки, обрамления и заполнения ворот, двери, окна, пути напольного рельсового транспорта).

Пунктирными линиями на плане необходимо указать проекции осей крановых путей и контуров кранов, штрихпунктирной линией — вертикальные связи между колоннами, которые находятся выше уровня 1,5 м, проекции площадок, которые размещены на высоких (выше 1,5 м) отметках. Проекция площадок обозначаются на чертеже штрихпунктиром с двумя точками.

На плане производственного здания указываются привязки колонн, стен, крановых путей, напольного рельсового пути, ворот. Показываются «цепочка» размеров по внешнему контуру здания, общие габариты в осях, пролет, шаг, размеры окон, простенков. «Цепочка» многократно повторяющихся размеров может быть прервана после обозначения всех характерных элементов. На плане помещений или в экспликации необходимо дать названия цехов и отделений. Во избежание загромождения чертежа на плане не следует показывать границы проходов и проездов между зонами установки технологического оборудования. На плане производственного здания показывается примыкание административно-бытового корпуса (или начало перехода к нему). Санитарные приборы не следует показывать на чертеже, если он выполнен в масштабе менее 1 : 100. План производственного здания выполняется на листе без разрывов.

В процессе размещения колонн на плане необходимо руководствоваться соблюдением правил их привязки к координационным разбивочным осям (рис. 5). При соответствующем конструктивном обосновании возможно отступление от стандартных правил привязки, а именно при выборе металлических колонн привязка может быть нулевая или центральная к торцевым поперечным осям.

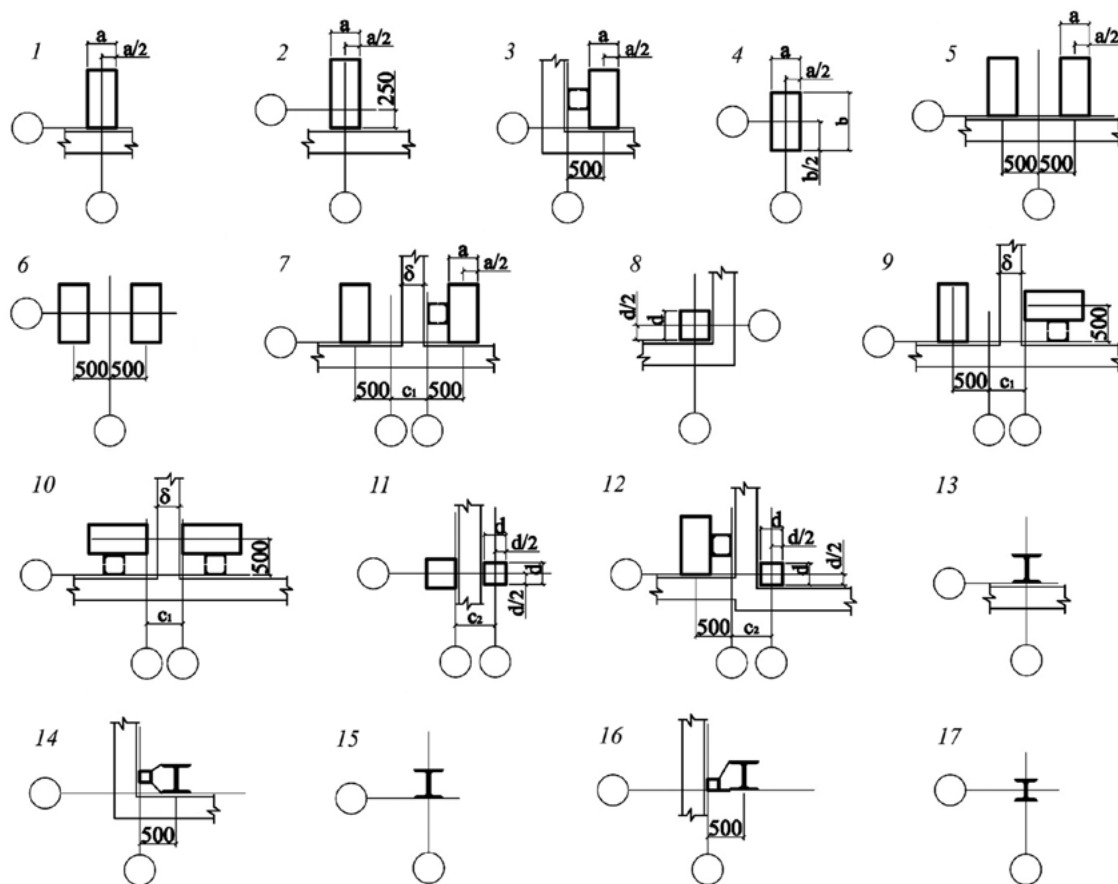


Рис. 5. Схема привязки колонн к разбивочным осям:

- 1 — рядовая крайняя колонна производственного здания при $H_0 \leq 14,4$ м или кранах грузоподъемностью до 30 т;
- 2 — рядовая крайняя колонна производственного здания при $H_0 > 14,4$ м или кранах грузоподъемностью 30 т и более;
- 3 — угловая колонна производственного здания; 4 — средняя рядовая колонна производственного здания;
- 5 — крайние колонны производственного здания у поперечного температурного шва; 6 — средние колонны производственного здания у поперечного температурного шва; 7 — угловые колонны смежных, продолжающих друг друга пролетов здания (правый пролет более высокий); 8 — угловая колонна административно-бытового здания;
- 9 — угловые колонны смежных перпендикулярных пролетов производственного здания (правый пролет более высокий); 10 — угловые колонны смежных параллельных пролетов производственного здания (правый пролет более высокий); 11 — фахверковая колонна производственного здания и колонна смежного административно-бытового здания;
- 12 — угловые колонны производственного здания и смежного административно-бытового здания; 13 — металлическая рядовая крайняя колонна; 14 — металлическая угловая колонна с дополнительной фахверковой стойкой; 15 — металлическая рядовая средняя колонна на перепаде высот при небольшом более низком пролете; 16 — металлическая торцевая колонна среднего ряда с дополнительной фахверковой стойкой, на перепаде высот при небольшом более низком пролете;
- 17 — дополнительная средняя колонна под балочную клетку технологической площадки; $c_1 \geq \sigma + 100$ мм (кратно 100 мм); $c_2 \geq \sigma + d/2 + 100$ мм (кратно 100 мм)

На перепаде высот при небольшом более низком пролете металлическая колонна среднего ряда может иметь нулевую привязку к продольной оси. В пределах одного температурного блока здания все несущие колонны, которые расположены вдоль какой-либо оси, должны иметь одинаковые привязки к этой оси. При изменении положения одной колонны, например когда она сдвинута от разбивочной оси на 500 мм, такую же привязку должны иметь и все другие колонны, составляющие вместе со стропильными конструкциями общую поперечную раму каркаса.

Несущие колонны крайних продольных рядов имеют шаг, равный 6 м. Как правило, несущие колонны средних продольных рядов имеют шаг, равный 12 м. При перепадах высот шаг несущих колонн равен 6 м. Величина пролета принимается кратностью 3 м.