



Лекция №23

# *Конструктивные элементы производственных зданий*

по дисциплине «Проектирование деревообрабатывающих  
производств» для специальности 050725 – «Технология  
деревообработки»

Подготовила ассистент профессора ФСТИМ  
Курманбекова Эльмира Базарбаевна



## План лекции

Основания естественные и искусственные (скальные и нескальные).

Фундаменты, их конструкции.

Колонны, их назначение, конструкции.

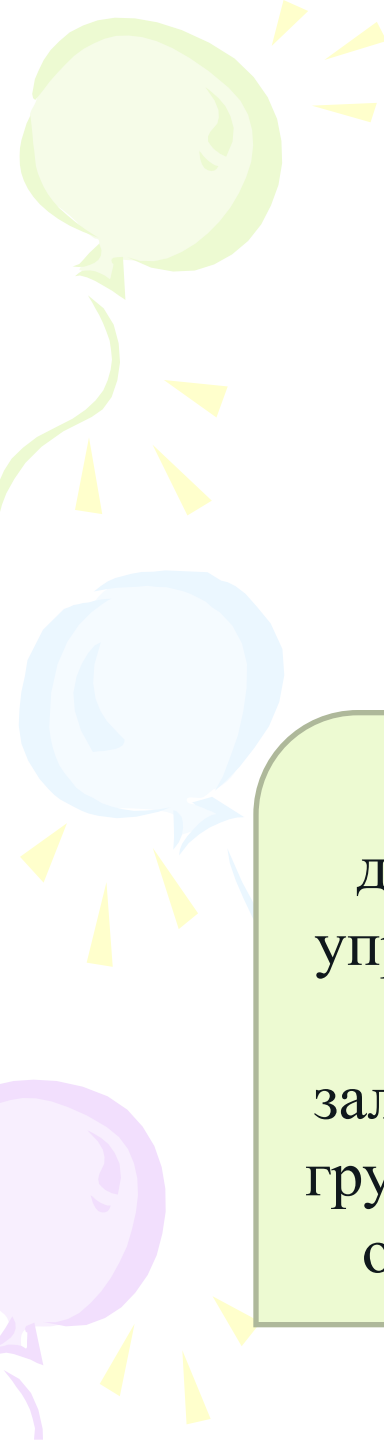
Фундаментные балки, подкрановые и обвязочные балки.

Несущие конструкции покрытия: балки, стропильные фермы.



Прочность и устойчивость любого сооружения прежде всего зависит от надежности основания и фундамента.

Основанием считают слои грунта, залегающие ниже подошвы фундамента и в стороны от него, воспринимающие нагрузку от сооружения и влияющие на устойчивость фундамента и его перемещения. При проектировании оснований зданий и сооружений учитывается большое число факторов: геологическое и гидрогеологическое строение грунта, климатические условия района строительства, конструкция сооружаемого здания и фундамента, характер нагрузок, действующих на грунт основания, и т.д. Основания под фундаменты зданий и сооружений бывают *естественными и искусственными*.



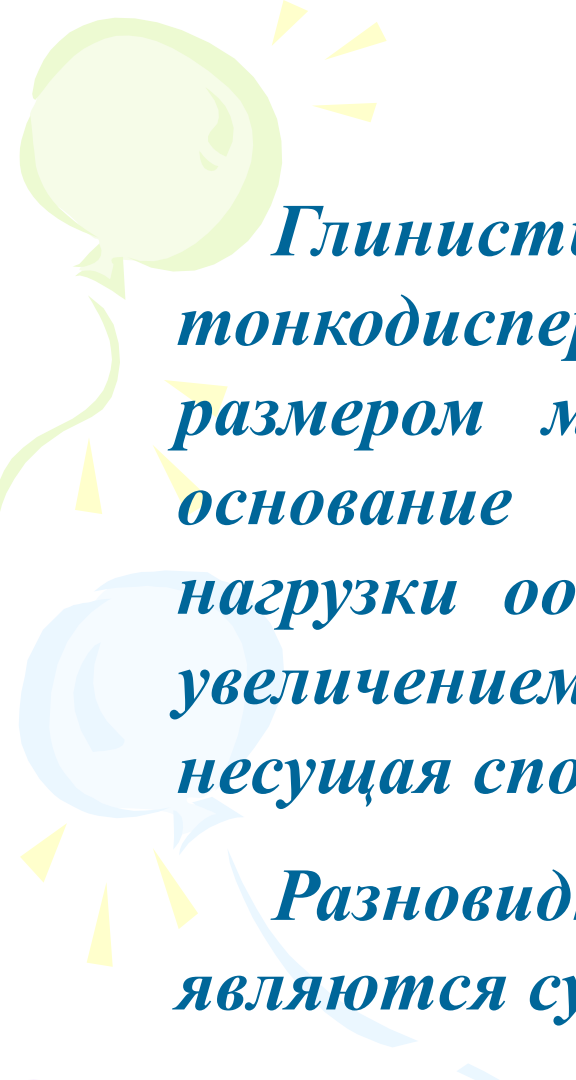
Естественными основаниями называют грунты, которые в условиях природного залегания обладают достаточной несущей способностью, чтобы выдержать нагрузку от возводимого здания или сооружения.

Естественные основания не требуют дополнительных инженерных мероприятий по упрочнению грунта; их устройство заключается в разработке котлована на расчетную глубину заложения фундамента здания или сооружения. К грунтам, пригодным для устройства естественных оснований, относятся скальные и нескальные.

**Скальные грунты** представляют собой залежи изверженных, осадочных и метаморфических горных пород. Встречаются они в виде сплошного массива или отдельных трещиноватых пластов, обладают большой плотностью, а следовательно, и водоустойчивостью и являются прочным основанием для любого вида сооружений. К нескальным грунтам относятся крупнообломочные, песчаные и глинистые грунты.

**Крупнообломочные грунты** (щебень, гравий) представляют собой куски, образовавшиеся в результате разрушения скальных пород, с размерами частиц более 2 мм.

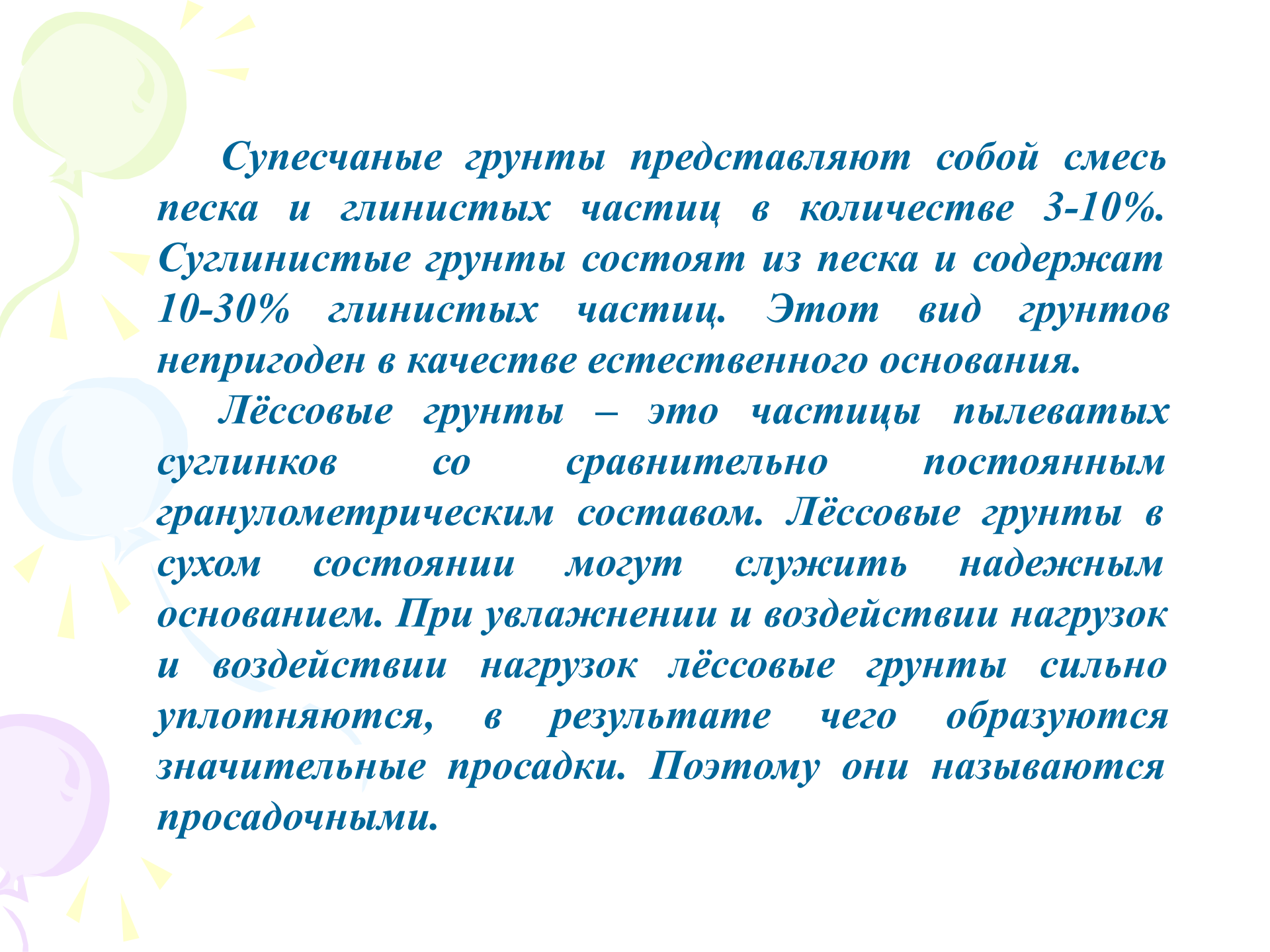
**Песчаные грунты** представляют собой частицы горных пород размером 0,1-2 мм. Пески крупностью 0,2-2 мм обладают значительной водонепроницаемостью и поэтому при замерзании не вспучиваются.



*Глинистые грунты представляют собой тонкодисперсные частицы чешуйчатой формы размером менее 0,005 мм. Сухое глинистое основание может выдерживать большие нагрузки от массы зданий и сооружений. С увеличением влажности глины резко падает ее несущая способность.*

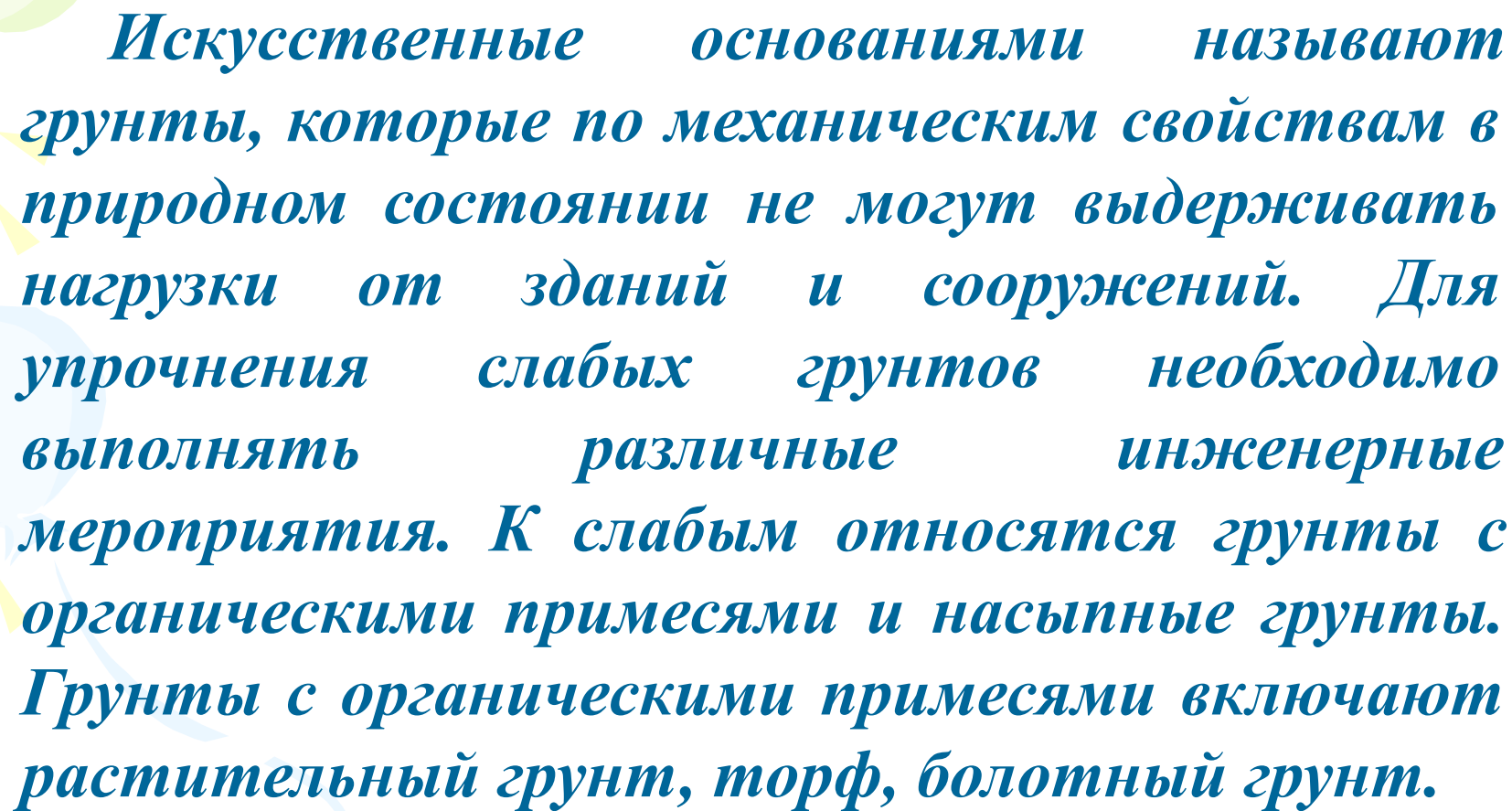


*Разновидностью глинистых грунтов являются супеси, суглинки и лёссы.*



*Супесчаные грунты представляют собой смесь песка и глинистых частиц в количестве 3-10%. Суглинистые грунты состоят из песка и содержат 10-30% глинистых частиц. Этот вид грунтов непригоден в качестве естественного основания.*

*Лёссовые грунты – это частицы пылеватых суглинков со сравнительно постоянным гранулометрическим составом. Лёссовые грунты в сухом состоянии могут служить надежным основанием. При увлажнении и воздействии нагрузок и воздействии нагрузок лёссовые грунты сильно уплотняются, в результате чего образуются значительные просадки. Поэтому они называются просадочными.*

The background features a light green sun with rays in the top left corner, a light blue balloon in the middle left, and a light purple balloon in the bottom left. Yellow triangular rays are scattered around the balloons.

*Искусственные основания называют грунты, которые по механическим свойствам в природном состоянии не могут выдерживать нагрузки от зданий и сооружений. Для упрочнения слабых грунтов необходимо выполнять различные инженерные мероприятия. К слабым относятся грунты с органическими примесями и насыпные грунты. Грунты с органическими примесями включают растительный грунт, торф, болотный грунт.*





## *Основы расчета оснований*

*Из механики грунтов известно, что нарушение несущей способности основания связано с образованием в грунте поверхностей скольжения и сдвигом значительных объемов грунта. Этот процесс сопровождается быстропротекающей осадкой и креном фундамента, что приводит к потере устойчивости всего сооружения. Во избежание подобных явлений проводят расчет оснований по двум группам предельных состояний. Расчет по несущей способности должен обеспечить прочность грунтов основания.*

$$N \leq \Phi$$

где  $N$  – расчетная нагрузка, действующая на грунт основания, определяемая с учетом коэффициентов перегрузки,  $H$ ;

$\Phi$  – расчетная несущая способность грунта основания для данного направления расчетной нагрузки, определяемая в механике грунтов методами теории предельного равновесия грунтов,  $H$ .

Поделив обе частицы выражения на площадь подошвы фундамента, для случая центральной вертикальной нагрузки получим условие прочности грунтов, выраженное через напряжения

$$\sigma \leq R$$

Расчет по деформациям выражают условием

$$S \leq S_{пр}$$


где  $S$  – перемещение, или деформации фундамента и других частей сооружения, обусловленное деформациями грунтов основания;




$S_{пр}$  – предельно допустимое значение этого перемещения или деформаций для данной конструкции.

Для оценки прочности грунтов и расчета фундаментов по первой группе предельных состояний необходимо определять расчетные сопротивления грунтов основания сжатия.


Фундаменты . Основными требованиями, предъявляемые к фундаментам, являются прочность, устойчивость, сопротивляемость влиянию атмосферных условий и отрицательных температур, долговечность, соответствующая эксплуатационному сроку службы надземной части зданий и сооружений, индустриальность устройства конструкций, экономичность.

A decorative graphic in the top-left corner featuring a light green balloon with a yellow ribbon, surrounded by several yellow triangular rays pointing outwards.

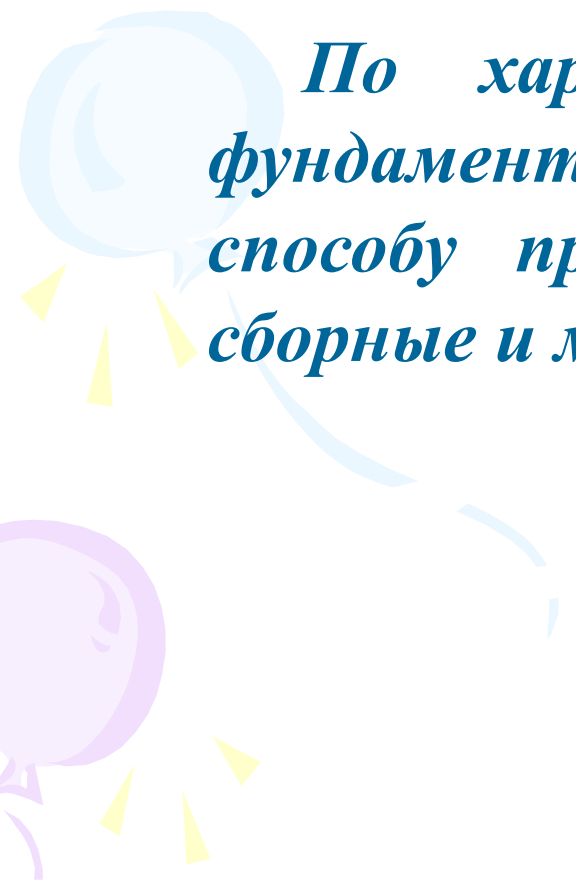
*По форме в плане фундаменты делятся на ленточные, столбчатые, сплошные и свайные.*

A decorative graphic on the left side featuring a light blue balloon with a yellow ribbon, surrounded by several yellow triangular rays pointing outwards.

*Ленточные фундаменты выполняют в виде непрерывных стен, столбчатые в виде системы отдельно стоящих столбов и сплошные в виде сплошной плиты прямоугольного или ребристого сечения под все здание.*

A green balloon with yellow streamers is positioned in the top-left corner of the slide.

*По материалу фундаменты бывают железобетонные, бетонные бутовые, бутобетонные, кирпичные и деревянные.*

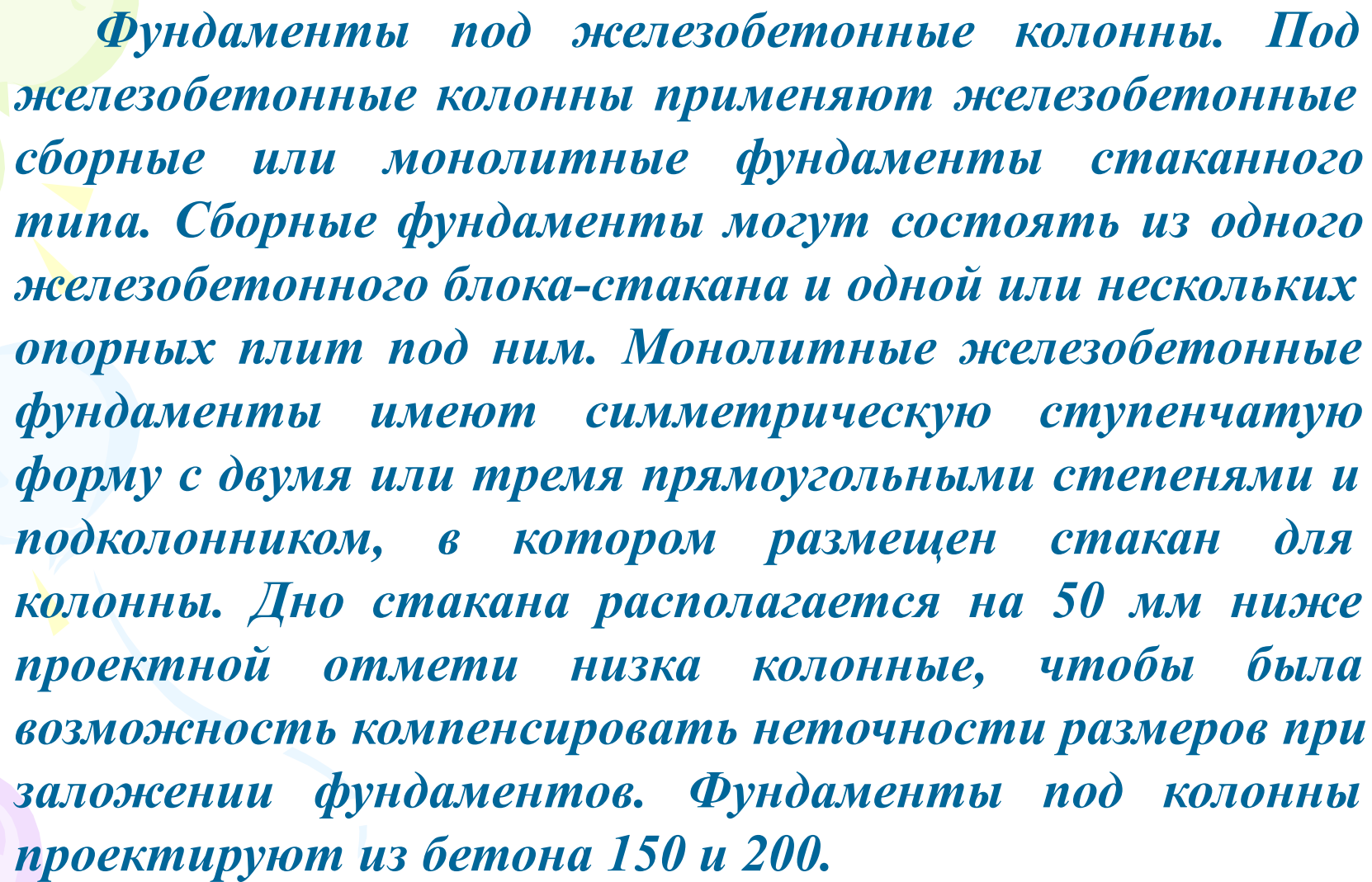
A blue balloon with yellow streamers is positioned in the middle-left area, and a purple balloon with yellow streamers is in the bottom-left corner.

*По характеру работы под нагрузкой фундамента делят на жесткие и гибкие, по способу производства (изготовления) – на сборные и монолитные.*

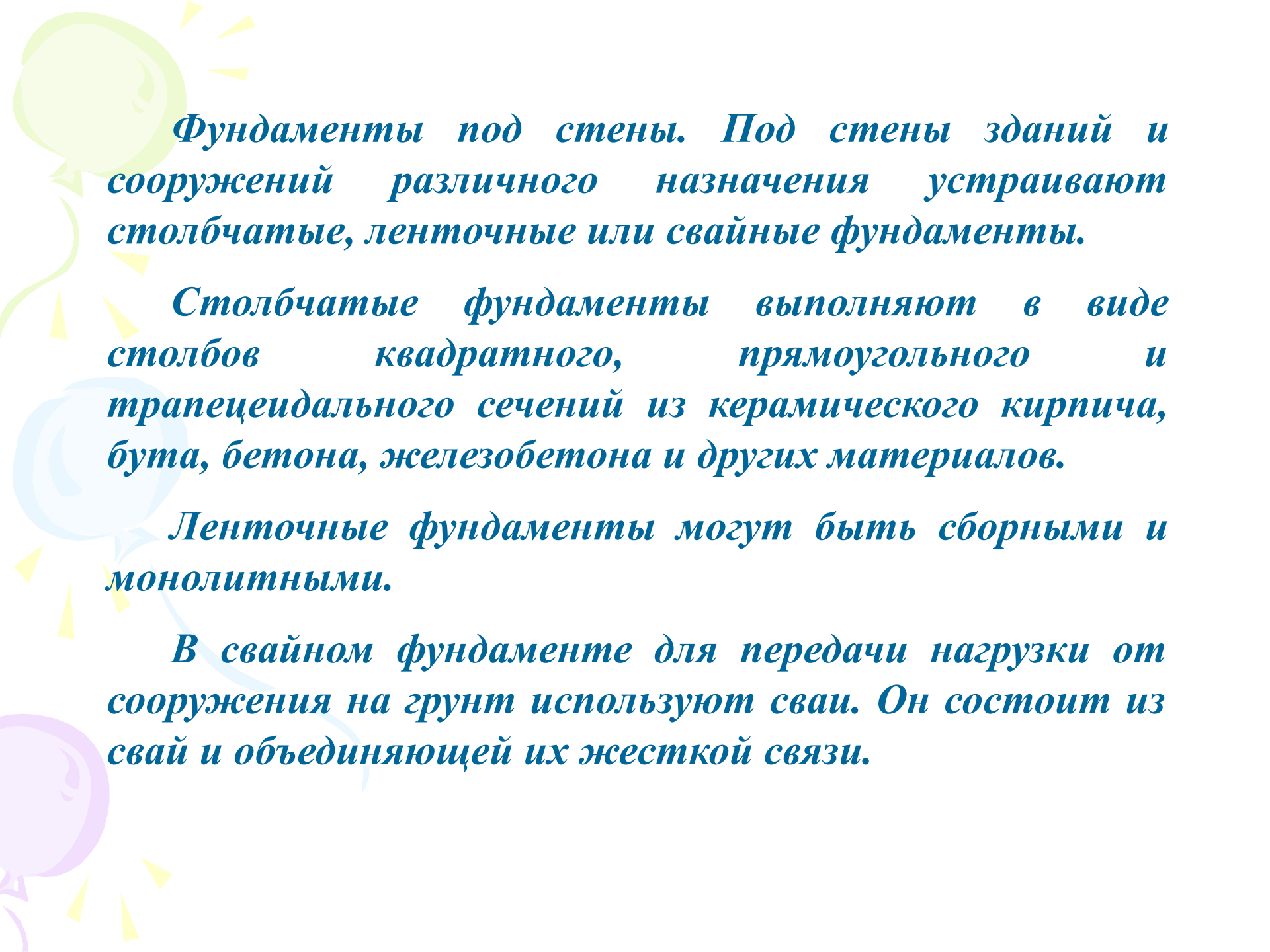
*Фундаменты . Основными требованиями, предъявляемые к фундаментам, являются прочность, устойчивость, сопротивляемость влиянию атмосферных условий и отрицательных температур, долговечность, соответствующая эксплуатационному сроку службы надземной части зданий и сооружений, индустриальность устройства конструкций, экономичность.*

*По форме в плане фундаменты делятся на ленточные, столбчатые, сплошные и свайные.*

*Ленточные фундаменты выполняют в виде непрерывных стен, столбчатые в виде системы отдельно стоящих столбов и сплошные в виде сплошной плиты прямоугольного или ребристого сечения под все здание.*



*Фундаменты под железобетонные колонны. Под железобетонные колонны применяют железобетонные сборные или монолитные фундаменты стаканного типа. Сборные фундаменты могут состоять из одного железобетонного блока-стакана и одной или нескольких опорных плит под ним. Монолитные железобетонные фундаменты имеют симметрическую ступенчатую форму с двумя или тремя прямоугольными степенями и подколонником, в котором размещен стакан для колонны. Дно стакана располагается на 50 мм ниже проектной отметки низка колонны, чтобы была возможность компенсировать неточности размеров при заложении фундаментов. Фундаменты под колонны проектируют из бетона 150 и 200.*



*Фундаменты под стены. Под стены зданий и сооружений различного назначения устраивают столбчатые, ленточные или свайные фундаменты.*

*Столбчатые фундаменты выполняют в виде столбов квадратного, прямоугольного и трапецеидального сечений из керамического кирпича, бута, бетона, железобетона и других материалов.*

*Ленточные фундаменты могут быть сборными и монолитными.*

*В свайном фундаменте для передачи нагрузки от сооружения на грунт используют сваи. Он состоит из свай и объединяющей их жесткой связи.*



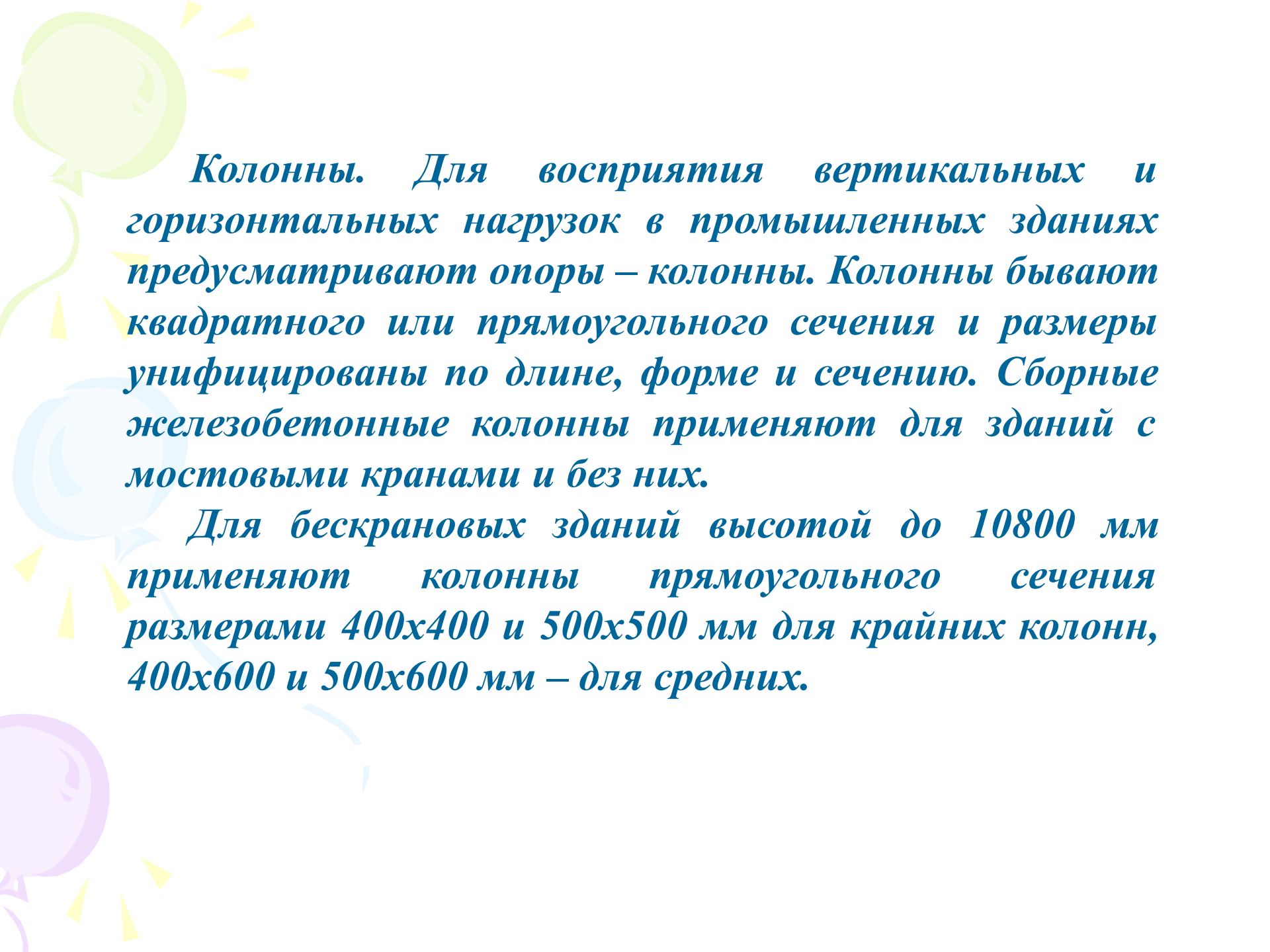
## *Каркасы зданий*

*Каркас* – это несущая основа здания, состоит из поперечных и продольных элементов.

*Основные элементы каркаса* – рамы. Они состоят из колонн и несущих конструкций: балок или ферм, длинномерных настилов и др.

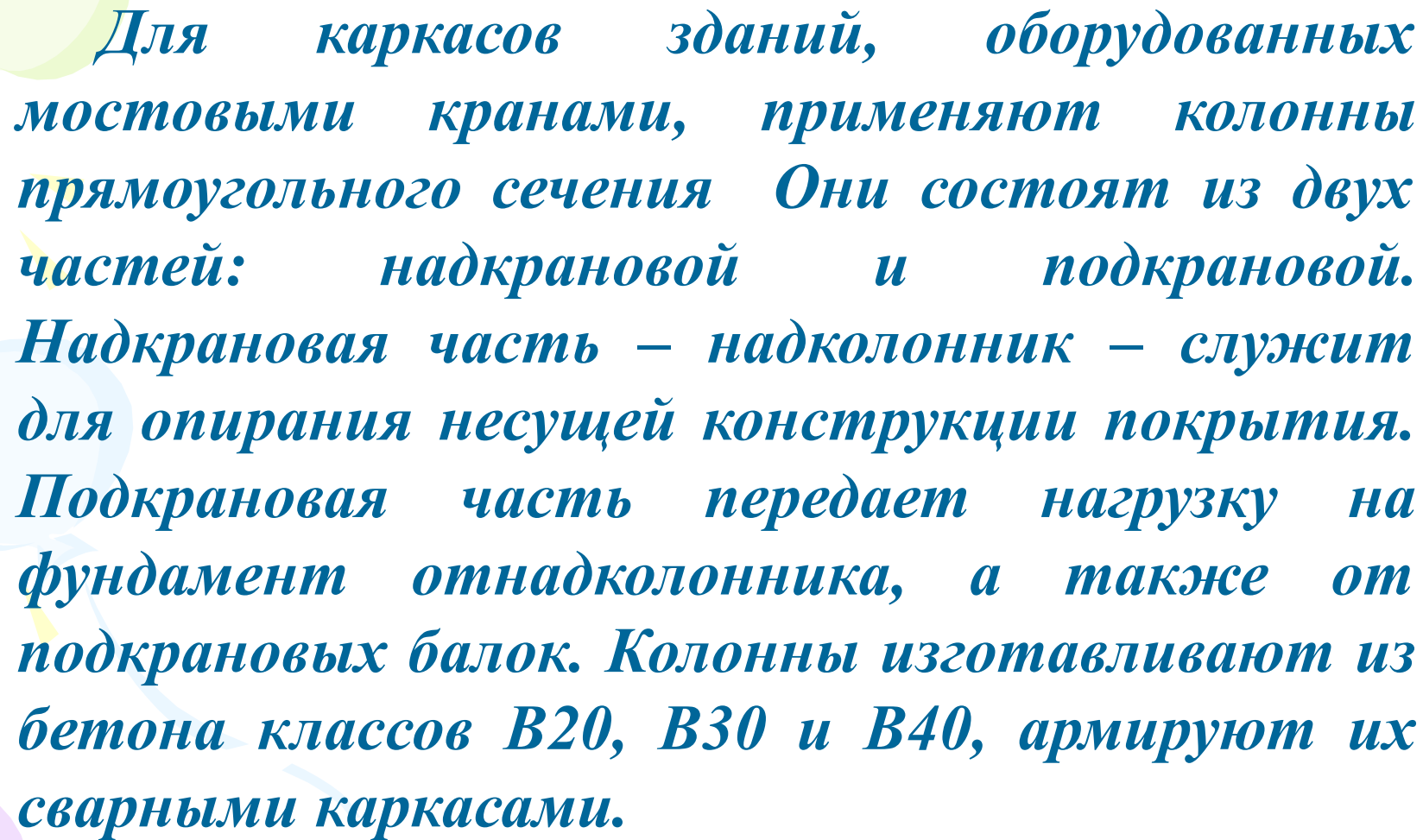
*Другие элементы каркаса:* фундаментные, обвязочные и подкрановые балки и подстропильные конструкции.

*Фундаменты.* Под колонные каркаса зданий устраивают фундаменты из железобетона в сборном или монолитном исполнении. Проектирую их ступенчатой формы.



*Колонны. Для восприятия вертикальных и горизонтальных нагрузок в промышленных зданиях предусматривают опоры – колонны. Колонны бывают квадратного или прямоугольного сечения и размеры унифицированы по длине, форме и сечению. Сборные железобетонные колонны применяют для зданий с мостовыми кранами и без них.*

*Для бескрановых зданий высотой до 10800 мм применяют колонны прямоугольного сечения размерами 400х400 и 500х500 мм для крайних колонн, 400х600 и 500х600 мм – для средних.*



*Для каркасов зданий, оборудованных мостовыми кранами, применяют колонны прямоугольного сечения. Они состоят из двух частей: надкрановой и подкрановой. Надкрановая часть – надколонник – служит для опирания несущей конструкции покрытия. Подкрановая часть передает нагрузку на фундамент от надколонника, а также от подкрановых балок. Колонны изготавливают из бетона классов В20, В30 и В40, армируют их сварными каркасами.*