

ИНЖЕНЕРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ



- Цель изучения дисциплины «ИНЖЕНЕРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ» состоит в ознакомлении студентов с особенностями работы различных сооружений при взаимодействии с геологической средой, что позволяет целенаправленно вести инженерно-геологические изыскания, определять виды и объемы работ на разных стадиях проектирования, правильно подбирать методики испытаний грунтов, дает возможность специалисту всесторонне оценивать и прогнозировать поведение системы «фундамент-основание» и проводить прогноз устойчивости сооружений в период их строительства и эксплуатации.
- Основной задачей предмета является получение студентами знаний о знаниях и сооружениях, необходимых для прогнозирования и расчета инженерно-геологических процессов происходящих в грунтовом основании в процессе строительства и эксплуатации сооружения; для определения активной зоны, в пределах которой будут проводиться изыскания; знаний об основных показателях состава, физико-механических и других свойств грунтов основания, необходимых для расчетов при проектировании данного вида сооружений.

ГИГЭ ИИР ТПУ Крамарево ВВ

2

- Федеральная компонента. В ходе изучения курса студенты узнают особенности проектирования и последующего строительства сооружений; понятие природо-технических геосистем; этапы их функционирования; нагрузки и воздействия на основания сооружений, понятия фундамента и основания, их классификация, основные расчеты грунтовых оснований и насыпных сооружений; виды инженерных сооружений, особенности их конструкций; строительные мероприятия, имеющие целью охрану и улучшение грунтов оснований; особенности изысканий при реконструкции сооружений.
- Региональная компонента. В качестве региональной компоненты дисциплина познакомит студентов со спецификой строительства в сложных условиях Западной Сибири и ее северных территорий, в курсе рассмотрены сооружения нефтепромышленного комплекса, что весьма актуально для региона.
- Университетская компонента. Курс знакомит студентов с особенностями строительства сооружений на широко развитых в регионе специфических грунтах; с расчетами оснований, представленных специфическими грунтами: просадочными, органическими, пучинистыми и др., на основе методических указаний, составленных сотрудниками кафедры гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии ТПУ.

ГИГЭ ИИР ТПУ Крамарево ВВ

3

- В результате изучения дисциплины «Инженерные сооружения» студент *должен владеть* навыками составления инженерно-геологических моделей, представляющих собой схематизированную совокупность ИГЭ в области влияния сооружения, каждый из которых должен быть охарактеризован инженерно-геологическими и гидрогеологическими признаками и наделен постоянными нормативными и расчетными значениями классификационных и физико-механических показателей грунтов, нормативной, справочной и научной литературой по проектированию, строительству и эксплуатации сооружений.
- Студент *должен знать* конструктивные особенности сооружений; основные нагрузки и воздействия на сооружение; показатели состава и свойств грунтов, используемые в расчетах оснований по двум группам предельных состояний; полевые и лабораторные методы их получения; принципы использования различных типов фундаментов в зависимости от нагрузок и природных условий; современные достижения в различных областях строительства и мелиорации грунтов; исторические аспекты развития строительства сооружений различного типа, особенности их строительства, эксплуатации и воздействия на окружающую среду.
- Студент *должен уметь* установить границы проявления инженерно-геологических процессов, выбрать оптимальные методы расчета, позволяющие получить количественный пространственно-временной прогноз процесса; установить границы распространения тех значений показателей свойств грунтов, которые будут использоваться в расчетах, использовать инженерно-геологическую модель при выборе района, участка и конкурирующих площадок размещения объекта, при компоновке сооружений объекта, при выборе типов сооружений, при проектировании сооружений, при составлении расчетных геомеханических схем и при обосновании экологической безопасности объектов; предлагать мероприятия, позволяющие улучшать свойства грунтов; обобщать и анализировать результаты выполненных исследований; прогнозировать изменение инженерно-геологических условий территории в процессе эксплуатации различных сооружений.

сб

4

КЛАССИФИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ



Здание - строительная система, состоящая из несущих и ограждающих или совмещенных конструкций, образующих наземный замкнутый объем, предназначенный для проживания или пребывания в зависимости от функционального назначения и для различного вида производственных процессов.



ГИГЭ ИИР ТПУ Крамарево ВВ

5

Крамарево ВВ

6

Сооружение - объемная, плоскостная или линейная наземная, надземная или подземная строительная система, состоящая из несущих, а в отдельных случаях и ограждающих конструкций и предназначенная для выполнения различных производственных процессов, хранения материалов, изделий, оборудования, для временного пребывания людей и грузов и т.д.





7

По строительно-технологическим признакам объекты бывают однородные и неоднородные

❖ **Однородные объекты** отличаются применением в них одних и тех же унифицированных конструкций при их равномерном распределении, что позволяет возводить такие объекты при одинаковой, стабильной технологии.

❖ **Неоднородные объекты** отличаются отсутствием типовых многократно повторяющихся секций, неравномерным распределением объемов работ, применением в разных частях здания разнохарактерных конструкций (стальных, монолитных, сборных железобетонных, каменных и т. д.), наличием сложного и громоздкого технологического оборудования и мощных фундаментов под него, а также необходимостью в ряде случаев в процессе возведения здания производить монтаж узлов технологического оборудования.

ГИС Э ИИР ТПУ Крайсерено ВВ 8

По планировочной отметке сооружения бывают

- наземные (дороги, площадки),
- подземные (метрополитены, хранилища, скважины),
- полугаздубленные (мосты, дамбы, плотины).





ГИС Э ИИР ТПУ Крайсерено ВВ 9

По объемно-планировочному решению сооружения различают:

- **линейные** (железнодорожные и автомобильные линии (дороги), искусственно созданные внутренние водные пути, трамвайные линии, линии электропередач, трубопроводы, газопроводы, водопроводы за исключением объектов капитального строительства обустройства залежей полезных ископаемых);
- **площадные** (стадионы, плавательные бассейны, аэродромы);
- **объемные** (элеваторы, башни и др.).






ГИС Э ИИР ТПУ Крайсерено ВВ 10

По расположению в пространстве строительные объекты делят на линейно-протяженные, сосредоточенные и территориально разрозненные

- ❖ к **линейно-протяженным объектам** относятся: мосты, эстакады, тоннели, дороги, трубопроводы и т. д.
- ❖ **сосредоточенные объекты** характеризуются расположением на ограниченной территории.
- ❖ **территориально разрозненные объекты** находятся на значительном расстоянии друг от друга, но связаны между собой единым функциональным назначением.



ГИС Э ИИР ТПУ Крайсерено ВВ 11

По конструкции стен здания и сооружения подразделяют на

- ❖ мелкоэлементные (из кирпича, керамических и силикатных камней, мелких блоков),
- ❖ крупноэлементные (из крупных блоков, панелей, объемных блоков)
- ❖ монолитные



ГИС Э ИИР ТПУ Крайсерено ВВ 12

с4 Многофункциональные административные и бытовые здания и комплексы, включающие помещения различного назначения разделяются на :

- с4 Административные здания и помещения.
- с4 Помещения управления и конструкторских бюро.
- с4 Помещения информационно-технического назначения.
- с4 Кабинеты охраны труда.
- с4 Помещения общественных организаций.
- с4 Помещения для учебных занятий.
- с4 Бытовые здания и помещения.
- с4 Санитарно-бытовые помещения.
- с4 Помещения здравоохранения.
- с4 Помещения предприятий общественного питания.
- с4 Помещения предприятий торговли и службы быта.
- с4 Помещения культурного обслуживания.

Производственные здания можно разделить по основным отраслям промышленности на:

- Предприятия машиностроения.
- Предприятия химической промышленности.
- Нефтеперерабатывающее производство.
- Текстильное производство.
- Типографское производство.
- Деревообрабатывающие предприятия.
- Металлургические предприятия.
- Фармацевтическое производство.
- Табачное производство.
- Пивоваренное производство.
- Ликеро-водочное производство.
- Производство безалкогольных напитков.
- Хлебопекарное и макаронное производство.
- Кондитерские фабрики.
- Предприятия мясомолочной промышленности и т. д.

Перечень производственных зданий приводится в ведомственных нормативных документах отраслей

КЛАССЫ СТЕПЕНИ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Для каждого класса устанавливаются:

- с4 а) эксплуатационные требования, обеспечивающие нормальную эксплуатацию здания или сооружения в течение всего срока их службы и определяемые для жилых, общественных и вспомогательных зданий – составом помещений, нормами их площади и объемов, качеством наружной и внутренней отделки, техническим оборудованием (кондиционирование воздуха, сантехнические и электротехнические устройства и др.) для производственных зданий – размерами пролетов помещений, технической оснащенностью, установкой специального оборудования, удобством монтажа и демонтажа оборудования и т.п.;
- с4 б) требования к долговечности и огнестойкости конструктивных элементов, обеспечиваемые применением соответствующих строительных материалов и изделий и защитой их от физических, химических, биологических и других воздействий.

ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения

3 Общие требования

- 3.1 Для каждого сооружения необходимо установить его класс (КС-1, КС-2 или КС-3) в зависимости от его назначения, в том числе назначения, экологической и сейсмической последствий от аварийной и разрушений.
- 3.2 Класс сооружений устанавливается в зависимости от проектируемых геологических условий строительства с учетом их сложности и сейсмичности, по приведенной в А.

10 Учет ответственности сооружений

10.1 В зависимости от класса сооружений (см. 3.1) при проектировании необходимо использовать коэффициенты ответственности по ответственности, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Коэффициент ответственности сооружений по ответственности		Максимально возможная ответственность $\gamma_{\text{с}}$
Класс сооружений	Уровень ответственности	по ответственности $\gamma_{\text{с}}$
КС-3	Пониженный	1,1
КС-2	Нормальный	1,0
КС-1	Повышенный	0,8

Примечание – Для зданий высотой более 250 м или балансовой емкостью сооружений (без промежуточных опор) с пролетом более 120 м коэффициент ответственности по ответственности следует принимать по формуле $\gamma_{\text{с}} = 1,2 \cdot H_{\text{с}} \cdot L_{\text{с}}$.

10.2 Класс и уровень ответственности сооружений, а также численные значения коэффициента ответственности по ответственности устанавливаются проектирующими по согласованию с заказчиком в зависимости от проектируемых, но не менее тех, которые указаны в таблице 2.

Для зданий конструктивных элементов сооружений допускается устанавливать различные уровни ответственности и соответственно изменять численные коэффициенты ответственности по ответственности.

ГОСТ 27751-2014

Приложение А (обязательное) Классификация сооружений

Настоящий стандарт устанавливает классификацию сооружений:

- а) типы, формы, размеры зданий (объемно-пространственные системы), объекты культурного наследия, в которых не предусматривается исключительного производственного назначения;
- б) сооружения и отдельные их части (этажи, пролеты) в зависимости от назначения.

Класс сооружений КС-2

Здания и сооружения, не входящие в классы КС-1 и КС-3

а) здания и сооружения особо ответственного назначения

б) здания и сооружения особо ответственного назначения

в) здания и сооружения особо ответственного назначения

г) здания и сооружения особо ответственного назначения

д) здания и сооружения особо ответственного назначения

е) здания и сооружения особо ответственного назначения

ж) здания и сооружения особо ответственного назначения

з) здания и сооружения особо ответственного назначения

и) здания и сооружения особо ответственного назначения

к) здания и сооружения особо ответственного назначения

л) здания и сооружения особо ответственного назначения

м) здания и сооружения особо ответственного назначения

н) здания и сооружения особо ответственного назначения

о) здания и сооружения особо ответственного назначения

п) здания и сооружения особо ответственного назначения

р) здания и сооружения особо ответственного назначения

с) здания и сооружения особо ответственного назначения

т) здания и сооружения особо ответственного назначения

у) здания и сооружения особо ответственного назначения

ф) здания и сооружения особо ответственного назначения

х) здания и сооружения особо ответственного назначения

ц) здания и сооружения особо ответственного назначения

ч) здания и сооружения особо ответственного назначения

ш) здания и сооружения особо ответственного назначения

щ) здания и сооружения особо ответственного назначения

ш) здания и сооружения особо ответственного назначения

щ) здания и сооружений особо ответственного назначения

ГОСТ 27751-2014

Приложение Б (обязательное) Прочность зданий и сооружений с полными или частыми этажами

Б.1 Здания (зданий, этажей, конструктивных элементов, объектов и др.) высотой 7 метров и более.

Б.2 Здания высотой, превышающей предел, установленный в пункте Б.1.

Б.3 Здания, сооружения, имеющие высоту, превышающую предел, установленный в пункте Б.1.

Б.4 Здания, сооружения, имеющие высоту, превышающую предел, установленный в пункте Б.1.

Б.5 Здания, сооружения, имеющие высоту, превышающую предел, установленный в пункте Б.1.

Б.6 Здания, сооружения, имеющие высоту, превышающую предел, установленный в пункте Б.1.

Б.7 Здания, сооружения, имеющие высоту, превышающую предел, установленный в пункте Б.1.

Б.8 Здания, сооружения, имеющие высоту, превышающую предел, установленный в пункте Б.1.

Б.9 Здания, сооружения, имеющие высоту, превышающую предел, установленный в пункте Б.1.

Б.10 Здания, сооружения, имеющие высоту, превышающую предел, установленный в пункте Б.1.

Б.11 Здания, сооружения, имеющие высоту, превышающую предел, установленный в пункте Б.1.

Б.12 Здания, сооружения, имеющие высоту, превышающую предел, установленный в пункте Б.1.

Б.13 Здания, сооружения, имеющие высоту, превышающую предел, установленный в пункте Б.1.

Б.14 Здания, сооружения, имеющие высоту, превышающую предел, установленный в пункте Б.1.

Б.15 Здания, сооружения, имеющие высоту, превышающую предел, установленный в пункте Б.1.

Б.16 Здания, сооружения, имеющие высоту, превышающую предел, установленный в пункте Б.1.

Б.17 Здания, сооружения, имеющие высоту, превышающую предел, установленный в пункте Б.1.

Б.18 Здания, сооружения, имеющие высоту, превышающую предел, установленный в пункте Б.1.

Б.19 Здания, сооружения, имеющие высоту, превышающую предел, установленный в пункте Б.1.

Б.20 Здания, сооружения, имеющие высоту, превышающую предел, установленный в пункте Б.1.

Б.21 Здания, сооружения, имеющие высоту, превышающую предел, установленный в пункте Б.1.

Б.22 Здания, сооружения, имеющие высоту, превышающую предел, установленный в пункте Б.1.

Б.23 Здания, сооружения, имеющие высоту, превышающую предел, установленный в пункте Б.1.

Б.24 Здания, сооружения, имеющие высоту, превышающую предел, установленный в пункте Б.1.

Б.25 Здания, сооружения, имеющие высоту, превышающую предел, установленный в пункте Б.1.

Б.26 Здания, сооружения, имеющие высоту, превышающую предел, установленный в пункте Б.1.

Б.27 Здания, сооружения, имеющие высоту, превышающую предел, установленный в пункте Б.1.

Б.28 Здания, сооружения, имеющие высоту, превышающую предел, установленный в пункте Б.1.

Б.29 Здания, сооружения, имеющие высоту, превышающую предел, установленный в пункте Б.1.

Классы и уровни ответственности сооружений следует учитывать:

- с4 - при оценке долговечности сооружений;
- с4 - при разработке номенклатуры и объема проектных работ, а также проектных инженерных изысканий и экспериментальных исследований;
- с4 - при разработке конструктивных решений надземной и подземной частей сооружений;
- с4 - при разработке программ научно-технического сопровождения, при проектировании, изготовлении и монтаже конструкций;
- с4 - при разработке правил приемки, испытаний, эксплуатации и технической диагностики строительных объектов.