

ПОДТОПЛЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ

ПОДТОПЛЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ

процесс подъема уровня грунтовых вод выше некоторого критического положения, а также формирование верховодки и (или) техногенного водоносного горизонта, приводящее к ухудшению инженерно-геологических условий территории строительства, агро-мелиоративной и экологической обстановки

Глубина критического уровня определяется глубиной заложения и типами фундаментов, конструкцией подземной части сооружений, свойствами грунтов оснований в активной зоне, высотой капиллярной каймы

Критические глубины залегания подземных вод

- для урбанизированных территорий – 3-4 м
- для мелких населенных пунктов – 1,5-2 м
- для промышленных и коммунально-складских зон – 5м;
- для территорий сельскохозяйственного использования – в зависимости от глубины распространения корнеобитаемого слоя (для лугов 0,6-0,9 м, пашни – 0,8-1,4 м, садов – 1,2-1,8 м)

Глубины заложения фундаментов

Отрасли промышленности	Глубины заложения фундаментов и подземных сооружений, м
Элеваторы, хлебоприемные пункты	2,0 – 4,5
Машиностроительные заводы	3,0 – 6,0
Горно-обогатительные комбинаты	3,0 – 16,0
Теплоэлектростанции	4,0 – 6,0
Предприятия химической промышленности	3,0 – 20,0
Предприятия цветной металлургии	3,0 – 25,0

Условия и факторы развития процесса подтопления

- наличие слабоводопроницаемых пород в зоне аэрации,**
- близкое расположение регионального или локального водоупоров,**
- слабая дренированность территории,**
- неглубокое залегание УГВ**

Развитие процесса подтопления связано с появлением новых источников питания грунтовых вод, нарушением условий естественной разгрузки подземных вод

Хозяйственная деятельность человека как фактор развития процесса подтопления

- техногенные утечки из водонесущих коммуникаций, прудов, отстойников, водохранилищ, шламоохранилищ, недостаточная организация поверхностного стока на застроенных территориях, неэффективность ливневой канализации, нарушение естественного стока при проведении строительных работ,**
- барражный эффект при строительстве заглубленных подземных сооружений, засыпке оврагов нефилтующим материалом, устройством стен в грунте и свайных полей,**

Хозяйственная деятельность человека как фактор развития процесса подтопления

- конденсация влаги под основаниями зданий, элеваторами и другими сооружениями, асфальтовыми покрытиями на застроенных городских территориях,**
- гидромелиоративная деятельность (орошение),**
- инженерно-планировочные работы (ликвидация естественных дренажных сетей (оврагов, логов), глухое бетонирование стенок каналов или русел рек, служащих естественными дренами)**

Виды подтопления

- **явное**, возникает при повышении УГВ выше отметок заложения оснований подземных сооружений;
- **скрытое** (повышение влажности в подземных помещениях, а также в грунтах оснований), возникающее при увлажнении грунтов и заглубленных конструкций капиллярными водами

Высота капиллярного поднятия:

- в среднезернистых песках – 0,15-0,35 м,
- в мелкозернистых – 0,35-1,0 м,
- в супесях – возрастает до 1-1,5 м,
- в суглинках – до 3-4 м,
- в глинах – до 8 м

Последствия развития подтопления

- деформации фундаментов и наземных конструкций зданий, сооружений, вызванные изменением прочностных и деформационных свойств грунтов, в особенности обладающих специфическими свойствами (просадочность, набухаемость, выщелачивание, размокание);**
- затопление подземных частей зданий, сооружений, коммуникаций, ухудшение условий их эксплуатации;**
- возникновение и активизация опасных геологических процессов (оползни, карст, суффозия, просадки, набухание грунтов);**

Последствия развития подтопления

- изменение химического состава, агрессивности и коррозионной активности подземных вод;**
- загрязнение поверхностных и подземных вод, используемых для хозяйственно-питьевых целей;**
- ухудшение экологической и санитарно-эпидемиологической обстановки вследствие подтопления территорий промышленных предприятий, полигонов бытовых и промышленных отходов, нефтехранилищ, скотомогильников и других источников химического и органического загрязнения**

Изменение физико-механических свойств грунтов

- слабопроницаемые грунты:

набухающие (глинистые) грунты при обводнении могут увеличиваться в объеме, что может вызвать подъем сооружений и их деформации; уменьшаются модуль общей деформации и сопротивление грунтов сдвигу;

- просадочные лессовидные грунты:

уменьшение сопротивления сдвигу и сжатию; грунты приобретают туго- и мягкопластичную, нередко и текучепластичную консистенцию; ухудшаются прочностные и деформационные свойства. Осадка от собственного веса и веса зданий и сооружений. В этих случаях уменьшаются пористость и коэффициент пористости

Изменение физико-механических свойств грунтов

- засоленные и загипсованные грунты:

выщелачивание солей, осадка, потеря несущей способности основания

- рыхлые грунты:

разуплотнение грунтов, увеличение пористости и коэффициента пористости, увеличение коэффициента фильтрации

Деформации зданий и сооружений – в результате просадки грунтов, либо их набухания. Деформированию подвергаются стены, перекрытия, лестницы, колонны и другие конструкции зданий и сооружений. Чаще всего деформируются стены в результате образования в них вертикальных или наклонных трещин различной густоты с величиной раскрытия до 100 мм и более

Критерии для оценки типов подтопляемости территории (Рубан, Шинкаревский, 1984)

Тип подтопляемости территории	Критерий выделения
Подтопленная в естественных условиях	Глубина залегания среднего многолетнего уровня грунтовых вод выше критической: $H_{\text{ср}} \leq H_{\text{кр}}$
Периодически подтопляемая в естественных условиях	Глубина залегания максимального многолетнего уровня грунтовых вод выше критической: $H_{\text{макс}} \leq H_{\text{кр}}$
Неподтопляемая в естественных условиях	Глубина залегания максимального многолетнего уровня грунтовых вод ниже критической: $H_{\text{макс}} > H_{\text{кр}}$

Защита территорий от подтопления

Наиболее эффективным мероприятием по борьбе с подтоплением территорий является дренаж, который перехватывает и отводит подземные воды, защищает застроенные площади или отдельные сооружения

Мероприятия по предотвращению развития подтопления и борьбе с ним

1. Организация и ускорение стока поверхностных вод – сокращение инфильтрации поверхностных вод в грунт

2. Искусственное повышение планировочных отметок территорий – подсыпка или намыв грунта на необходимую высоту. Условия естественного дренирования подземных вод не должны быть нарушены и не созданы предпосылки для их подпора. Поэтому искусственное повышение площадки должно осуществляться при обязательном дренировании подсыпки

Мероприятия по предотвращению развития подтопления и борьбе с ним

3. Защитная гидроизоляция подземных сооружений – водонепроницаемые устройства применяют для защиты подземных сооружений от подтопления грунтовыми водами и проникновения сырости

4. Тщательное устройство водопроводно-канализационных сооружений - предупреждение утечек из водопроводно-канализационной сети и других систем коммуникаций и технологических циклов промышленных предприятий

Мероприятия по предотвращению развития подтопления и борьбе с ним

5. Сооружение противофильтрационных экранов и завес (барражей) - противофильтрационные экраны устраиваются в основании шламохранилищ, накопителей, резервуаров и т.д. с целью предотвращения утечек воды в грунт

6. Перехватные дренажные сооружения - при перехвате (полном или частичном) грунтовых вод, поступающих на защищаемую территорию со стороны водоразделов, водохранилищ, массивов орошения и т.п., применяются различные перехватывающие устройства и сооружения

**Мероприятия по предотвращению
развития подтопления и борьбе с ним**

**Мероприятия по предотвращению
развития подтопления и борьбе с ним**

**Мероприятия по
предотвращению развития
подтопления и борьбе
с ним**

Дренажная система

**Мероприятия по предотвращению
развития подтопления и борьбе с ним**

ЗАБОЛАЧИВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ

Заболоченные участки –

участки земной поверхности, на которых в течение большей части года наблюдается избыток влаги, скапливающейся на поверхности земли или насыщающей почву и подпочвенные горизонты горных пород, и покрытые влаголюбивой болотной растительностью

Типы болот

Низинные болота приурочены к пониженным участкам рельефа. Низинное болото подпитывается грунтовыми водами

Верховые болота приурочены к понижениям на водоразделах. Изолированы от грунтовых вод подстилающими водонепроницаемыми толщами и питаются только атмосферными осадками

Факторы заболачивания

Основной внешней причиной заболачивания является избыточное увлажнение – превышение количества выпадающих осадков над испарением

**Внутренней причиной процесса заболачивания является деятельность подземных вод
Подземные воды, либо служат основным источником питания болот, либо действуют совместно с поверхностными водами**

Условия заболачивания

- климатические условия – зона постоянного избыточного увлажнения, где количество атмосферных осадков преобладает над величиной испарения в связи с недостатком тепла**
- геоморфологический облик территории – слабая степень расчлененности рельефа и дренированности территории**
- петрографический состав пород – породы с низким коэффициентом фильтрации**
- неотектонические особенности – опускание территории**
- наличие кровли многолетнемерзлых пород в приповерхностной зоне**

Инженерно-геологическая характеристика торфяных отложений

Основные особенности физико-механических свойств торфов – это высокая влажность, влагоемкость, низкая плотность, чрезвычайно сильная, неравномерная и длительная сжимаемость, зависящая от степени разложенности и видов растительных остатков.

Торф обладает невысокой прочностью, показатели которой зависят от зольности и ботанического вида торфа. Все эти характеристики торфа определяют их как отложения слабые, малопригодные для строительства на них различных сооружений.

Хозяйственная деятельность на заболоченных территориях

Массовое гражданское и промышленное строительство обычно производят после осушения заболоченных территорий, или после планировки путем отсыпки или намыва на болотные отложения глинистых, песчаных, гравийных, галечниковых, щебенистых грунтов.

Участки болот большой глубины, с очень слабыми неустойчивыми грунтами, как правило, под такое строительство стараются не использовать.

При дорожном строительстве сооружают насыпи из глинистых и крупнообломочных пород с полным или частичным выторфовыванием (вырезают и убирают болотные отложения) в зависимости от мощности болотных отложений и их устойчивости, с обеих сторон насыпи сооружают водоотводящие каналы.

Осушение переувлажненных территорий

При осушении переувлажненных территорий следует установить характер их использования. При этом выделяют: осушение земель под строительство различных инженерных сооружений для создания нормальных условий строительства и эксплуатации; осушение земель сельскохозяйственного назначения; осушение торфяных месторождений для обеспечения благоприятных условий добычи торфа для топлива.

При локализации процесса заболачивания всегда устанавливается норма осушения – необходимая глубина от поверхности земли, на которую должно быть осуществлено понижение уровня грунтовых вод

- промышленные и гражданские сооружения – 2-4 м и более**
- земли сельскохоз. назначения – глубина осушения 0,5-2 м**
- добыча торфа – глубина осушения 0,4-0,6 м**

Осушение переувлажненных территорий

Виды осушительных систем определяются основной причиной заболачивания

Защита от поверхностных вод – нагорные канавы, ливневая канализация

Локализация влияния грунтовых вод – перехват подземного стока открытыми каналами, закрытыми дренажными системами

Водоотводные каналы

Дренажные системы

