

# **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

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

## **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)

<b>Тип подтопляемости территории</b>	<b>Критерий выделения</b>
<b>Подтопленная в естественных условиях</b>	<b>Глубина залегания средне многолетнего уровня грунтовых вод выше критической: <math>H_{\text{ср}} \leq H_{\text{кр}}</math></b>
<b>Периодически подтопляемая в естественных условиях</b>	<b>Глубина залегания максимального многолетнего уровня грунтовых вод выше критической: <math>H_{\text{макс}} \leq H_{\text{кр}}</math></b>
<b>Неподтопляемая в естественных условиях</b>	<b>Глубина залегания максимального многолетнего уровня грунтовых вод ниже критической: <math>H_{\text{макс}} &gt; H_{\text{кр}}</math></b>

## **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***

