

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 25.09.2022 14:41:24

Уникальный программный идентификатор:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f340ce536f0fc6

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра экспертизы и управления недвижимостью

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор-

Проректор по учебной работе

_____ Е. А. Кудряшов

« ___ » _____ 2011 г.

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ПОДТОПЛЯЕМОСТИ ТЕРРИТОРИЙ

Методические указания по выполнению лабораторной работы
по дисциплине «Инженерная геология» для студентов
специальностей 120300, 270112, 270109, 270102, 270105, 270115

УДК 624:131.1

Составитель А. П. Колозина

Рецензент

Кандидат геолого-минералогических наук, доцент В. Д. Костенко

Оценка степени потенциальной подтопляемости территорий: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Инженерная геология» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. А. П. Колозина. Курск, 2011. 8 с.: табл. 3. Библиогр.: с. 8.

Содержат рекомендации по подсчёту потенциальной подтопляемости территорий и методы оценки степени потенциальной подтопляемости.

Методические указания соответствуют требованиям программы, утверждённой учебно-методическим объединением по специальности «Экспертиза и управление недвижимостью».

Предназначены для студентов специальностей 120300, 270112, 270109, 270102, 270105, 270115.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16.

Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 30 экз. Заказ. Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

Процесс формирования подтопления (строительного и техногенного) – это инженерно-геологический процесс под действием техногенных и частично естественных факторов, при котором в результате нарушения водного режима за расчётный период времени происходит направленное повышение влажности грунтов или уровня подземных вод (УПВ), достигающих критических (предельных) величин, нарушающих необходимые условия строительства или эксплуатации зданий и сооружений.

Это происходит в результате воздействия увеличения влажности грунтов и подъёма уровня воды, при этом увеличивается интенсификация процесса просадки, набухания, карста и пучения.

При исследовании подтопления различают два периода времени:

1. В течение первого поднимающийся уровень подземных вод или увеличивающаяся влажность (W_c) практически не оказывает влияние на строительство или эксплуатацию сооружений, т.е. не достигли критических значений H_c или W_c (H_c – критический подтопляющий уровень УПВ). Первый период определяется как расчётный, для первого класса сооружений принимается 25 лет, для второго класса – 15 лет. Если за этот период УПВ или влажность грунта не достигнут значений H_c или W_c , то территорию условно следует назвать потенциально не подтопляемой, прогнозную оценку следует повторить. В это период происходит формирование явления подтопления
2. В течение второго поднимающийся УПВ оказывает интенсивное отрицательное влияние по своим последствиям на строительство после достижения критических значений H_c или W_c , т. е. явление подтопления наступило. Это период наиболее опасный.

Факторы подтопления:

1. Инфильтрация утечек сточных и поверхностных вод, нарушение поверхностного стока, особенности гидрогеологических условий
2. Изменение условий поверхностного стока при вертикальной планировке, засыпке естественных дренажей, производстве земляных работ, длительный разрыв между выполнением земляных работ, уменьшение испарения под зданиями и покрытиями, полив зелёных насаждений, нарушение условий подземного и поверхностного стока
3. Наличие плохо проницаемых грунтов и прослоев, близкое расположение УПВ, низкая дренированность территорий.

Согласно СНиП 2-02.01-83 выделяют потенциально подтопляемые и потенциально неподтопляемые территории. **Потенциально подтопляемые территории** – это такие территории (незастроенные и застроенные), на которых за расчётный срок возможно повышение УПВ или влажности

грунтов до величин, вызывающих нарушение нормальных условий эксплуатации зданий.

Потенциально неподтопляемыми территориями являются такие территории, на которых заметного повышения влажности грунтов и УПВ не происходит, а если и происходит, то за расчётный период времени не достигает критических значений.

В соответствии со СНиП 2.01.15-90 при проектировании следует различать территории: подтопленные-с уровнем подземных вод выше проектируемой нормы осушения; потенциально подтапливаемые с высоким залеганием водоупора, сложенные толщей слабофильтрующихся грунтов, способствующих накоплению атмосферных осадков и утечек из коммуникаций; неподтапливаемые, сложенные достаточно мощной толщей фильтрующихся грунтов; затопляемые паводками и водохранилищами.

Для защиты подтопленных территорий следует рассматривать целесообразность применения дренажей, в том числе в сочетании с повышением территории (образование искусственного рельефа).

Для потенциально-подтапливаемых территорий следует предусматривать инженерную защиту, включающую организацию рельефа, устройство водостоков, пластовые, пристенные, кольцевые дренажи, предупреждение утечек из водонесущих коммуникаций и емкостей жидкостей, организацию стока дождевых и талых вод.

Следует различать группы предприятий по количеству потребляемой ими воды, от которого зависит объём возможных утечек (табл. 1).

В результате обобщения имеющихся материалов по подтопляемым застроенным территориям выделены 6 основных схем природных условий территорий, в основе которых лежат типовые литологические разрезы. Наиболее подтопляемыми являются территории, сложенные слабопроницаемыми, фильтрационно-анизотропными, просадочными грунтами, а также застроенные территории, потребляющие большое количество воды. Степень потенциальной подтопляемости территории должна оцениваться с учетом инженерно-геологических и гидрогеологических условий площадки строительства и прилегающих территорий, конструктивных и технологических особенностей проектируемых и эксплуатируемых сооружений, в том числе инженерных сетей (СНиП 2.02.01-83).

В Курской области встречаются 1 и 4 тип природных условий.

1 тип: слой 1 – лессовидные суглинки и супеси просадочные; слой 2 (водоупор) – глины, песчаники, аргиллиты, известняки. Глубина залегания УПВ – 15-25 м.

4 тип: слой 1 – суглинки, супеси, пески пылеватые, мелкие, крупные галечники; слой 2 (водоупор) – коренные породы различного возраста. УПВ – 5-10 м.

К основным сооружениям и мероприятиям инженерной защиты от затопления и подтопления следует относить (согласно СНиП 2.01.15.90):

- искусственное повышение поверхности территории;

- устройство дамб обвалования;
- регулирование стока и отвода поверхностных и подземных вод;
- дренажные системы и отдельные дренажи;
- регулирование русел и стока малых рек;
- спрямление и углубление русел, их расчистка, заключение в коллектор;
- устройство дренажных прорезей для обеспечения гидравлической связи верховодки и техногенных вод с подземными водами нижележащего горизонта;
- агролесомелиорация.

В зависимости от сочетания природных условий и группы предприятий по количеству потребляемой воды территорию по потенциальной подтопляемости разделяют на 4 типа - I, II, III, IV (табл. 2).

Потенциальная подтопляемость оценивается критерием P .

$$P = (h_e - \Delta h) / H_c$$

h_e – УПВ до начала подтопления по данным изысканий;

Δh – величина возможного (прогнозного) подъёма УПВ, определённая по табл. 2;

H_c – критический подтопляющий уровень подземных вод. H_c указывается проектной организацией.

Степень потенциальной подтопляемости определяют временем t_c достижения УПВ критических значений.

По табл. 2 определяем скорость подъёма v , величина t_c находится из выражения:

$$t_c = (h_e - H_c) / v$$

При $P \leq 1$ и $t_c < T_p$ территория рассматривается как потенциально подтопляемая, а при $t_c > T_p$ – потенциально неподтопляемая, T_p – расчетный период.

Примеры оценки потенциальной подтопляемости.

Пример 1. Проектируется строительство предприятия химической промышленности на площадке, сложенной просадочными суглинками мощностью 12 м. $H_c = 5$ м. Грунтовые воды находятся на глубине $h_e = 11$ м. Тип природных условий I. Количество потребляемой воды составит 10 000 м³/сут.

Решение:

В соответствии с таблицей 1, предприятие относится к группе Б и схемой природных условий относится к I типу потенциальной подтопляемости (табл. 2), где скорость подъёма УПВ $v = 1$ м/год, за 10 лет $\Delta h = 10$ м.

$P = (11-10)/5 = 0,2$. $P < 1$, территория потенциально подтопляемая.

$t_c = (11-5)/1 = 6$ лет.

$t_c < T_p$ - потенциально подтопляемая территория $T_p = 10$ лет.

Пример 2. Проектируется строительство элеватора на площадке $H_c=10$ м. Природные условия соответствуют схеме № 6 [1] По количеству потребляемой воды менее $50 \text{ м}^3/\text{сут}$ элеватор относится к группе Д.

Решение:

По табл. 2 определяем, что сочетание схемы природных условий с предприятиями группы Д соответствует четвертому типу территории по ее потенциальной подтопляемости, т. е. возможность подтопления её минимальна. Скорость подъёма грунтовых вод $v = 0,1 \text{ м/год}$, т.е. за 10 лет $\Delta h = 1 \text{ м}$. Определяем $P. P = (15-10)/10 = 1,4$, т. е. территория не является потенциально подтопляемой, т. к. $P > 1$.

Определяем $t_c = (15-10)/0,1 = 50 \text{ лет}$.

Территорию элеватора по степени потенциальной подтопляемости следует считать условно потенциально неподтопляемой (при $t_c > 25$ лет).

Таблица 1

Удельный расход воды

Группа предприятия	Удельный расход воды, $\text{м}^3/\text{сут}$, на 1 га занимаемой площади	Отрасль промышленности
А	15 000...80 000 и более	Целлюлозно-бумажная, энергетическая, частично металлургическая
Б	15 000...5 000	Химическая, нефтехимическая, металлургическая, горно-обогатительные фабрики и комбинаты
В	5 000...500	Машиностроительная, станкостроительная, трубопрокатные заводы, частично пищевая
Г	500...50	Текстильная, легкая, стройматериалов, пищевая и др.
Д	<50	Элеваторы, мукомольные заводы, хлебоприемные пункты, мелькомбинаты и др.

Таблица 2

Оценка типа потенциальной подтопляемости территорий в зависимости от скорости подъёма подземных вод и группы предприятий по удельному расходу воды

Тип подтопляемость	Схема природных условий	Группа предприятий по количеству	Скорость подъёма подземных вод			
			за первые	от 10 до 15 лет,	от 15 до 20	от 20 до 25 лет,

и		подтопляемой воды	е 10 лет, м/год	м/год	лет, м/год	м/год
I	1	А, Б, В	0,5-1 и более	~ 0,3-0,6		
	2	А, Б		0,25-0,5	0,2-0,4	0,15-0,30
	3	А, Б				
II	1	Г, А	0,3- 0,5	0,1-0,2	0,1- 0,15	0,08-0,13
	2	В				
	4	А, Б				
	5	А, Б		~0,18-0,30		
III	1	Д ₃	0,1- 0,3	0,03-0,1	0,025- 0,08	0,02-0,06
	2	Г, Д ₁ , Д ₂ , Д ₃				
	3	В, Г, Д ₁ , Д ₂ Д ₃				
	4	В, Г, Д ₁		~0-06-0-18		
	5	В				
	6	А, Б				
IV	4	Д ₂ , Д ₃	0,1	0,025	0,02	0,01
	5	Г, Д ₁ , Д ₂ Д ₃		~0,06		
	6	В, Г, Д ₁ , Д ₂ Д ₃				

Примечание. Для предприятий с малыми расходами воды (группа Д) учтена относительная площадь распространения грунтов с нарушенной структурой, обладающих более высокой фильтрационной способностью (относительная площадь планировочной подсыпки), и выделены подгруппы Д₁ – территория с относительной площадью подсыпки от 25-50%; Д₂ – от 10 до 25%; Д₃ – от 0 до 10%.

Таблица 3

Задачи: определить степень подтопляемости сооружений

№ вар- та	Тип природ- ных условий	Уроаень подземных вод, м	Удель- ный расход воды, м ³	Критический подтаплива- ющий уровень	Отрасль промышленности
1	1	12	16 000	5	энергетика
2	2	10	4 000	6	машиностроительная
3	3	14	10 000	7	химическая
4	2	15	11 000	4	химическая
5	1	11	700	5	машиностроительная
6	4	9	8 000	3	нефтехимическая
7	4	25	800	5	станкостроительная
8	1	14	400	6	текстильная
9	5	15	300	7	текстильная

10	6	10	200	5	стройматериалы
11	1	12	12 000	4	химическая
12	1	13	9 000	4	химическая
13	5	14	40	3	элеваторная
14	6	13	20	4	элеваторная

Примечание: рассчитать тип потенциальной подтопляемости и период подтопления за первые 10 лет и за 25 лет.

Контрольные вопросы

- 1) Что такое подтопление?
- 2) Под воздействием каких факторов происходит подтопление?
- 3) В течение каких этапов (периодов) происходит подтопление?
- 4) Какие территории называют потенциально подтопляемыми и потенциально неподтопляемыми?
- 5) Классификация предприятий по удельному расходу воды
- 6) От каких факторов зависит прогноз скорости подъёма подземных вод?
- 7) Какие вы знаете типы геологических разрезов в Курской области?
- 8) Как оценивается потенциальная подтопляемость?
- 9) Как определить степень потенциальной подтопляемости?

Библиографический список

- 1) Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений к СНиП 2.02.01-83. М.: Стройиздат. НИИОСП им. Герсеванова, 1986
- 2) СНиП 2.01.15-90. Инженерная защита территорий зданий и сооружений от опасных геологических процессов. М.: 1991
- 3) В.В. Владимиров и др. Инженерная подготовка и благоустройство городских территорий. М.: Архитектура, 2004
- 4) И. А. Николаевская. Благоустройство территорий. М.: 2002

