

ПРОБЛЕМА ПОДТОПЛЕНИЯ И ОБВОДНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ Г. ЯКУТСКА

Саввинов А.А., Иванов К.П.

Северо-Восточный федеральный университет
им. М.К. Аммосова, Якутск

Подтопление территории города активизирует развитие опасных криогенных процессов, провоцирует осадку и набухание грунтов оснований, их разуплотнение и другое. Все это приводит к потере прочности и деформациям грунтов оснований и самих зданий, сооружений и коммуникаций. В данной исследуемой проблеме были выявлены причины подтопления, основная из них связана с неправильным планированием дорог, строительства жилых и производственных зданий которые при отсыпки фундамента не учитывались сток надмерзлотных вод с городских кварталов. В связи с этим было рассмотрено ряд решений, которые могут решить данную проблему подтопления города Якутска.

Проблему подтопления и обводнения территории г. Якутска нельзя назвать новой, поскольку возникла она еще в 60-х годах прошлого столетия, т.е. после начала массового строительства и ввода в эксплуатацию каменных благоустроенных зданий. Возрастание в связи с этим общего водопотребления на хозяйственно-бытовые нужды и увеличение протяженности линий водоснабжения, теплоснабжения и канализации привело к тому, что ежегодно увеличивался объем аварийных утечек из водонесущих коммуникаций. В результате неуклонно повышались общие запасы надмерзлотных вод, их уровни и минерализация. Интенсивные темпы строительства многоэтажных жилых и производственных зданий вызвали необходимость освоения свободных площадей, которыми на территории города являлись старичные и озерные понижения, представляющие собой систему естественного дренирования надмерзлотных и поверхностных вод. Засыпка этих понижений и строительство на них каменных зданий по первому принципу, по существу, исключили естественное дренирование городской территории.

Теоретическая часть. Основным решением является переход на общесплавную канализацию т.е. реконструировать существующие 1-й и 2-й канализационные коллекторы с тем, чтобы увеличить их пропускную способность. Следует реконструировать квартальные канализационные сети для увеличения их пропускной способности и организации попутного дренажа. Магистральные коллекторы должны быть общими для сбора как поверхностных (дождевых и талых снеговых вод, а также вод от аварийных утечек из-под зданий и водонесущих коммуникаций), так и надмерзлотных вод. Строиться они должны в первую очередь.

Экспериментальная установка.

Конструкция магистрального коллектора

Магистральные коллекторы должны быть закрытыми. Это необходимо прежде всего для того, чтобы обеспечить надежный сбор и отвод поверхностных и надмерзлотных стоков с городской территории. Закрытый коллектор может закладываться на значительной глубине, поэтому обеспечит самотечный приток стоков. Пространство над коллекторами засыпается хорошо фильтрующим грунтом. Сверху над полосами коллекторов может быть устроена зеленая зона и оборудованы открытые спортивные сооружения.

Конструкцию магистральных коллекторов можно выполнить в виде проходного прямоугольного железобетонного канала, с размерами 2,4×2,4 м на головном участке или круглого сечения диаметром до 2,5 м. При круглом сечении коллекторы можно строить из железобетонных колец, полиэтиленовых или металлических труб. Уличные коллекторы дренажных систем могут быть совмещенными с другими инженерными сетями, а также отдельными.

– Проходной подземный коллектор, который прокладывается под специальной разделительной полосой улиц) или под зеленой полосой. В коллекторе могут прокладываться сети тепло-водоснабжения, канализации, кабели, а по дну канала отводятся дождевые и дренажные стоки.

– Совмещенный отвод дождевых и надмерзлотных стоков по трубопроводу прокладываемому рядом с хозяйственно-бытовой канализацией. В целях повышения устойчивости, сети хозяйственно-бытовой канализации следует прокладывать с попутным дренажем. В колодцах на трубопроводе хозяйственно-бытовой канализации устраивается закрытая ревизия, а снизу открытый лоток для попутного дренажа.

– Под уличным поверхностным лотком дождевой канализации устраивается «постель» из дренирующих материалов (гравий, щебень), а еще ниже укладывается дренажный трубопровод из полиэтиленовых труб. Последний может быть с тепловым сопровождением «греющим» кабелем. Смысл подобной конструкции заключается в том, что весной основные поверхностные стоки отводятся по наземному лотку. Затем по мере оттаивания грунта, вступают в работу сначала фильтрующий слой, а потом и дренажный трубопровод.

– Под уличным лотком устраивается дренажная траншея заполненная гравием или щебнем. Для увеличения протяженности действия можно строить промежуточные сборники с перекачкой в открытый лоток стационарными автоматическими насосами или передвижными установками.

Описание расположения коллекторов. Коллектор №1 прокладывается по руслу Городского канала от ул. Каландарашвили до ул. Кальвица, а коллектор №2 ул. Чернышевского, Хабарова и Губина до ул. Кальвица. В месте пересечения этих коллекторов (ул. Кальвица, квартал 45) сооружается насосная станция, с помощью которой стоки, поступающие от этих коллекторов, в летний период подаются в открытый канал и по нему направляются на очистные сооружения в районе Даркыллаха, а в зимний период перекачиваются в хозяйственно-бытовую канализацию. Предлагаются различные варианты совмещения магистральных коллекторов с другими сетями:

- Двухъярусный коллектор. Верхний ярус – теплотрассы, нижний – ливнеотвод.
- Совмещенный коллектор с трубопроводом хозяйственно-бытовой канализации.
- Одноярусный коллектор в тепловом влиянии подземного канала теплосети.

Результаты

Характеристики магистральных коллекторов

Основные характеристики	Коллектор №1	Коллектор №2
Протяженность, м	4870	3800
Диаметры в начале	2,0	1,2
	2,5	1,8
Пропускная способность, м ³ /с	5,7	2,63
Максимальное заполнение	0,8	0,7
Отметка лотка в начале, м	92,3	92,1
	88,3	88,3
Отметка прилегающих кварталов, м	96,0-97,0	96,0-97,0

Вывод. Реализация этих мероприятий позволит приостановить развитие опасных криогенных процессов и обеспечить стабилизацию нарушенных в результате подтопления и обводнения мерзлотно-грунтовых условий в основаниях капитальных зданий и различных инженерных сооружений.

Список литературы

1. Шепелев В.В., Шац М.М. Геоэкологические проблемы обводнения и подтопления территории г. Якутска // Наука и образование. – 2000. – №3. – С. 68-71.
2. Григорьев М.Н., Курчатова А.Н. и др. Контроль состояния геотехнической системы г. Якутска на основе мерзлотно-геоморфологической систематизации // Материалы научно-технической конференции «Якутск – столица северной республики». – Якутск, 1997. – С. 31-39.
3. Шепелев В. В. Гидрогеологические особенности района г. Якутска и основные проблемы борьбы с подтоплением территории // Материалы научно-практической конференции «Якутск – столица северной республики». – Якутск, 1997. – С. 51-56.
4. Шепелев В. В. Некоторые результаты изучения режима надмерзлотных вод на территории г. Якутска // Геология и полезные ископаемые Якутии. – Якутск: Изд-во Якутского госуниверситета, 1995. – С. 181-93.
5. Таяхов А.П., Попенко Ф.Е., Шепелев В.В. Концепция системы инженерной защиты территории г. Якутска от подтопления и развития опасных криогенных процессов. – Якутск, 1995. – 39 с.
6. Курчатова А.Н. О процессах наледообразования на территории г. Якутска // Эколого-геохимические проблемы в районах криолитозоны. – Якутск: Изд-во Института мерзлотоведения СО РАН, 1996. – С. 90-96.

ПЕРИФИТОННЫЕ ГЕТЕРОТРОФНЫЕ МИКРОБНЫЕ СООБЩЕСТВА FUCUS VESICULOSUS ЛИТОРАЛИ КОЛЬСКОГО ЗАЛИВА

Савонькина Э.А., Луценко Е.С.

ФГОУ ВПО «Мурманский государственный технический университет», Мурманск, e-mail: peretruchinaat@mail.ru

Работа выполнена на базе лаборатории кафедры «Микробиологии» МГТУ. Целью работы явилось определение роли эпифитных гетеротрофных микроорганизмов, обитающих на талломах водорослей *Fucus vesiculosus* в качестве биоиндикаторов загрязнения воды литорали Кольского залива. В соответствии с целью в работе были поставлены и решены следующие задачи: определить общую микробную численность (ОМЧ) на талломе водоросли; определить ОМЧ внутренних стенок газовых везикул; выявить связь между микробиотой окружающей среды и поверхности таллома *Fucus vesiculosus*; провести морфологические исследования микроорганизмов в воде и на поверхности таллома *Fucus vesiculosus*. Для отбора проб были выбраны 3 станции: станция 1 – литораль мыса Притыка, станция 2 – литораль Абраммыса, станция 3 – прибрежная зона поселка Белокаменка. Исследования проводились в светлое время суток в период с февраля по март 2010 года. Пробы отбирали с помощью стерильной посуды в последнюю фазу отлива. Для исследований отбирали водоросли для микробиологических смывов с воздушных пузырей и анализа таллома, пробы воды для определения количества микроорганизмов в ней и ее гидрохимических характеристик. Водоросли собирали в стерильные пакеты стерильными перчатками. Посевы культивировали при температуре 6 °С для определения психрофильной микрофлоры, и при 20 °С – для определения мезофильной.

Общее микробное число определяли методом глубинного посева из разведений. Для исследования морфологического разнообразия использовали метод

поверхностного посева в соответствии со стандартными микробиологическими методиками (Сакович, 2005; Теппер и др, 1993). Взятие смывов производилось с помощью стерильных ватных тампонов. Разведения и жидкость для смывов готовили из морской воды. Колонии бактерий подсчитывали через 2 (при культивировании в комнатной температуре) или через 4 (при культивировании в 6 °С) суток. Результаты исследований таллома и внутренних стенок воздушного пузыря приведены в таблице (табл. 1).

В табл. 2 описаны физико-химические свойства воды литорали в точках отбора и результаты ее микробиологических исследований.

Средняя температура воды в период проведения исследований была равна 1,34 °С, соленость воды изменялась от 11 ‰ в южном до 26 ‰ в среднем колене.

1. Результаты микробиологических исследований таллома и внутренних стенок воздушных пузырей

Дата	Станция, условия культивирования	Таллом	Воздушный пузырь
		ОМЧ, КОЕ/10 г	ОМЧ, КОЕ/мл
3.02	Станция 3, 20 °С	7,4·10 ²	-
2.03	Станция 1, 20 °С	111,3·10 ²	0
9.03	Станция 2, 6 °С	158·10 ²	0
15.03	Станция 1, 6 °С	169·10 ²	1·10 ²
22.03	Станция 2, 20 °С	198·10 ²	1,1·10 ²

2. Результаты микробиологических исследований воды и ее физико-химические свойства

Дата	Точка отбора, условия культивирования	ОМЧ, КОЕ/мл	Соленость	Температура	pH
3.02	Станция, 20 °С	-	26 ‰	-2 °С	7,63
2.03	Станция 1, 20 °С	0,6·10 ²	14 ‰	+3 °С	7,72
9.03	Станция 2, 6 °С	26,5·10 ²	-	+2 °С	-
15.03	Станция 1, 6 °С	2,8·10 ²	11 ‰	+2,7 °С	7,32
22.03	Станция 2, 20 °С	15,8·10 ²	21 ‰	+1 °С	7,83

Наименьшее микробное число наблюдается на талломе водорослей, взятых на станции 3, культивированных при 20 °С. Максимальное ОМЧ в пробах, отобранных на станции 2 и культивированных при 20 °С. Но во всех случаях число клеток, приходящееся на 10 грамм таллома водоросли, не превышало десятков тысяч.

ОМЧ характеризует чистоту воды. На рис. 1 представлены данные по микробиологическим исследованиям воды литорали в точках отбора. При 6 °С наблюдается максимальные значения микробных чисел, что можно объяснить, вероятно, тем, что при данной температуре, психрофильные бактерии, составляющие значительную часть микробных биоценозов в северных морях (Перетрухина, 2006), оказываются в наиболее благоприятных условиях.

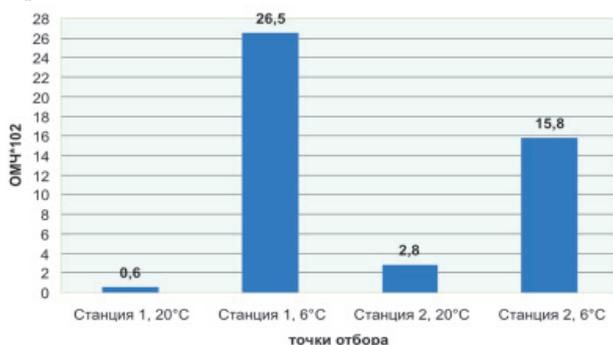


Рис. 1. Количественное содержание микроорганизмов в воде литорали Кольского залива на трех станциях