

Рис. 1 – Деформация грунта в зависимости от нагрузки, действующей на отрыв

Если показатель текучести не превышал в среднем значения $I_L = 0,3$, оторванная часть грунта формировалась в виде усеченного конуса с четкими очертаниями границ поверхности отрыва. При больших значениях показателя текучести коническая форма оторванного грунта заметно искажалась.

Горизонтальной чертой на кривых 2 и 3 обозначены точки отрыва части грунта от образца. При испытании грунтов с высокими значениями показателя текучести отрыву предшествовала длительная деформация ползучести грунта (кривая 1).

Зависимость прочности на отрыв от влажности грунта приведена на рис.2.

Испытания пылевато-глинистых грунтов на отрыв производили со свободной от пригрузки, поверхностью образцов. Конструкции

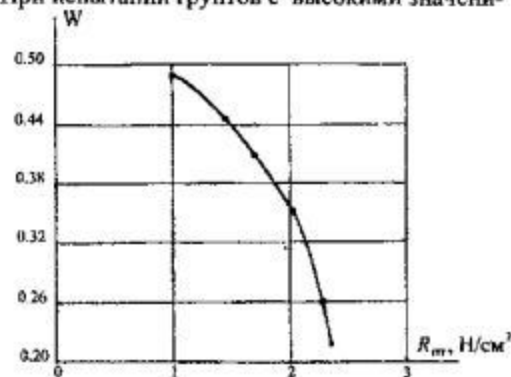


Рис. 2 – Напряжение отрыва в зависимости от влажности пылевато-глинистого грунта

прибора позволяет с дополнительным устройством производить также испытания с пригруженным грунтом.

Получено 24.05.2002

УДК 691:628.2

И.В.КОРИНЬКО, канд. техн. наук
ГКП "Харьковкоммуниствод"
В.А.ЮРЧЕНКО, Е.В.БРИГАДА
УкрВОДГЕО, г.Харьков
Е.Н.ГОНЧАРОВА
БГАТСМ, г.Белгород (Российская Федерация)

**БОРЬБА С ВОЗБУДИТЕЛЯМИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ
КОРРОЗИИ БЕТОНА ТРУБОПРОВОДОВ ВОДООТВЕДЕНИЯ
С ПОМОЩЬЮ ХИМИЧЕСКИХ БИОЦИДНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ**

Исследуется влияние химических биоцидных воздействий на микробиоценоз тионовых бактерий – возбудителей коррозии бетона в сетях водоотведения. Установлено, что тионовые бактерии обладают чрезвычайно высокой по сравнению с сапрофитами устойчивостью к действию химических биоцидов.

Борьба с микробиологической коррозией бетона и железобетона является важнейшим фактором обеспечения экологической безопасности и эксплуатационной надежности самотечных трубопроводов водоотведения. Для обеспечения противокоррозионной защиты в сооружениях водоотведения разработан комплекс мероприятий, осуществляемых на этапах проектирования и строительства этих объектов. Реализация же этих мероприятий по защите сетей, находящихся в эксплуатации, практически не проводится. Поскольку доминирующая роль в коррозии бетона сетей водоотведения принадлежит тионовым бактериям, то перспективной представляется противокоррозионная защита, в том числе в действующих коллекторах с помощью биоцидных воздействий.

Целью настоящей работы являлась оценка в лабораторных условиях эффективности химических биоцидных воздействий на тионовый микробиоценоз, иммобилизованный на бетоне. Биоцидные воздействия апробировали на накопительной культуре тионовых бактерий, выделенной из бетона сетей водоотведения г.Харькова, пораженных коррозией. Накопительную культуру поддерживали в жидкой среде Вакмана с измельченным бетоном, т.е. при иммобилизации бактерий. рН среды и концентрация тионовых бактерий в ней составляли 10^7 - 10^8 кл./г бетона (10^6 - 10^7 кл./мл) и соответствовали ситуации на своде коллекторов при глубоком коррозионном поражении.

Для химических биоцидных воздействий использовали амфолитные СПАВ (амирол М, амирол Л), катионактивные СПАВ (ТАБ, АБДМ, Зимидин) и коммерческие биоциды ("Полисепт", "Пиразол"), а также их сочетания. Эффективность ингибирования оценивали по воздействию на метаболизм тионовых бактерий – продуцирование серной кислоты и динамика численности бактерий этой эколого-трофической группы.

Как показали исследования, при введении СПАВ и коммерческих биоцидов в культуральную жидкость происходит адаптация накопительной культуры и на 15-21 день эффект ингибирования снижается (табл.1).

Таблица 1 – Влияние продолжительности инкубации на эффект ингибирования метаболизма тионовых бактерий СПАВ Зимидином

Характеристики развития накопительной культуры	Продолжительность инкубации, сут.	Концентрация биоцида, мг/л			
		10	100	500	1000
Скорость накопления кислоты, (г-экв Н ⁺ /сут)·10 ⁻⁵	6	6,92	7,30	0	0
	15	6,34	5,67	2,77	0
	22	6,72	7,16	7,16	0
	28	5,99	6,36	9,29	0
Эффект ингибирования, %	6	0	0	100	100
	15	0	0	37,75	100
	22	0	0	0	100
	28	0	0	0	100

Наиболее эффективно метаболизм тионовых бактерий подавляли биоцид «Полисепт» в концентрации > 500 мг/л и амфолитный СПАВ Амирол М в концентрации >1000 мг/л, что на 1-2 порядка выше концентраций биоцидов, необходимых для ингибирования сапрофитов (табл.2).

Таблица 2 – Сравнительная эффективность биоцидных воздействий на различные эколого-трофические группы микроорганизмов

Эколого-трофическая группа микроорганизмов	Минимальная концентрация "Полисепта", обеспечивающая 100% ингибирование, мг/л	Концентрация амфолитных СПАВ, обеспечивающая 100% ингибирование, мг/л
Микробиоценоз тионовых бактерий, иммобилизованный на бетоне	500	1600
<i>Escherichia coli</i>	1,5 [2]	4,0-8,0
<i>Bacillus subtilis</i>		
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	7,8	

Как известно, механизм биоцидного воздействия СПАВ (Амирола М) и биоцида "Полисепт" на бактерии отличается. СПАВ воздействует

на клеточную стенку бактерий, делая ее проницаемой для различных соединений, в том числе для токсичных, а "Полисепт" (гуанидиновое соединение), являясь аналогом азотистых оснований, индуцирует генные мутации. Совместное действие Амирола М и "Полисепта" на тионовые бактерии могло взаимно усилить ингибирующий эффект.

Однако как показали результаты двухфакторного эксперимента, эффект синергизма в ингибировании развития тионовых бактерий при совместном использовании Амирола М и "Полисепта" не наблюдался.

Результаты экспериментов свидетельствуют о высокой степени устойчивости накопительной культуры тионовых бактерий, развивающейся в среде с бетоном, к воздействию химических биоцидных факторов, что обусловлено, вероятно, иммобилизацией бактерий на химически активном носителе. Необходимость больших концентраций химических биоцидов для борьбы с тионовыми бактериями в сетях водоотведения может вызвать гибель сапрофитных микроорганизмов активного ила на очистных сооружениях, поэтому их можно использовать для ограниченной обработки только сводовой части.

1. Гончаренко Д.Ф., Коринько И.В. Ремонт и восстановление канализационных сетей и сооружений. – Харьков: Рубикон, 1999. – 368 с.

2. Бабич Е.М., Калиушко Г.М., Петков А.А., Харитонов Е.В. Обеззараживание поверхностей с помощью импульсного ультрафиолетового излучения // Сборник ХИСП. Вып.3. – Харьков: ХИСП, 1998. – С. 84-86.

3. Кузнецов О.Ю., Данилина Н.И. Очистка и обеззараживание воды бактерицидным полем ультракоротковолнового излучения // Водоснабжение и санитарная техника. – 2000. – №12. – С. 8-10.

Получено 24.04.2002

УДК 666.983

И.А.ЕМЕЛЬЯНОВА, д-р техн. наук, Д.В.НИКОНОВ

Харьковский государственный технический университет строительства и архитектуры

А.Н.БАРАНОВ, д-р техн. наук

Украинская инженерно-педагогическая академия, г. Харьков

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ КОМПОЗИЦИОННОГО ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

Приведены теоретические основы проникания струи воздуха в поток бетонной смеси как пластически сжимаемой среды и определения поля давлений по законам квазистационарного обтекания вращающегося цилиндра.

Композиционный способ транспортирования предусматривает последовательное транспортирование смеси на первом этапе поршневым насосом, а на втором этапе - сжатым воздухом. Комплект оборудо-