

ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕРЕНОСА ХИМИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ В ВОДОЕМАХ

Байдук А.В., Тризнюк Я.В., Касперов Г.И. к. т. н., доц.

Белорусский государственный технологический университет (г. Минск)

Решение проблемы защиты населения и территорий Республики Беларусь от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, уменьшение их социально-экономических и экологических последствий возможно лишь с осуществлением комплекса мероприятий, обеспечивающих адекватную оценку условий их возникновения. Происходящие аварии на опасных объектах, сопровождаются химическим загрязнением водотоков и водоемов. Наибольшее количество случаев (более 90% от общего числа) при массовом выбросе загрязняющих веществ в водные объекты приходится на аварии в канализационных системах и на очистных сооружениях сточных вод. При этом установлено, что такие аварии, в особенности вблизи водных объектов, имеют большие площади распространения, и как следствие происходит значительный удар экологии. Надо также помнить, что загрязнение источников питьевой воды, ухудшение ее качества представляют большую опасность для здоровья человека, нередко являясь причиной возникновения инфекционных заболеваний. Поэтому изучение процесса переноса химических загрязнений в водных объектах дает возможность принятия превентивных решения для ограничения распространения химического загрязнения, локализации и последующей ликвидации последствий аварии.

Исследования проводятся в гидравлической лаборатории. Лабораторная установка позволяет моделировать плоскую задачу по исследованию переноса химических загрязнений в водотоках и водоемах при различных сценариях возникновения и развития источников чрезвычайных ситуаций техногенного характера (разливах, переливах, разрывах трубопроводов, продуктопроводов и т.д.). Установка представляет собой гидравлический лоток шириной 1,07 м и длиной 14,0 м. Непосредственно к лотку примыкает тарировочный бак, в котором установлен треугольный водослив

В ходе исследований определялись качественные показатели процесса переноса химических загрязнений в водотоках и водоемах при чрезвычайных ситуациях техногенного характера:

- распространение химического загрязнителя в зависимости от места возникновения аварии;
- время, за которое происходит распространение химического загрязнителя в водоемах;
- скорость распространения химического загрязнителя в водоемах;
- расход воды, поступающий через треугольный водослив лотка;
- наиболее неблагоприятные сценарии возникновения и развития аварии.

В лотке в соответствии с выбранным масштабом исследований устанавливали пространственные модели искусственных водных объектов (водохранилищ) на примере Вилейско-Минской водной системы. Модели выполняли с устройством водосбросных сооружений в теле плотины. Горизонтальный масштаб модели – 1:1000, вертикальный – 1:100. Данные масштабы выбраны для достижения наиболее максимального геоморфологического подобия моделей с натурными объектами. Маркеры-красителя для имитации химических загрязнителей подготавливаются весовым способом и в растворенном виде с помощью химических пипеток вносятся в водный поток.

По данным натурных исследований тестовых водохранилищ [1] на моделях наносили створы для измерения скорости потока с использованием

микрокомпьютерного расходомера-скоростемера. Для определения уровня воды устанавливаются мерные рейки.

Результаты экспериментальных исследований для Чижовского водохранилища обработаны в соответствии с ГОСТ 8.207 и приведены в таблице.

Таблица – Результаты лабораторных исследований

Номер опыта	Наименование объекта			Примечание
Чижовское водохранилище				
№4	время, сек	расстояние, см	скорость, м/с	Произведен линейный вылив загрязнителя у правого берега в объеме 250 мл
	10	50	5	
	20	90	4,5	
	30	110	3,666667	
	60	125	2,083333	
	90	140	1,555556	
	120	155	1,291667	
	150	170	1,133333	
	180	180	1	
	210	190	0,904762	
	240	200	0,833333	
	300	260	0,866667	

В результате проведенных лабораторных исследований установлено, что:

- скорость переноса загрязнителя изменяется в зависимости от длины и ширины водохранилища;
- конфигурация вылива загрязнителя не оказывает какого-либо воздействия на скорость перемещения фронта загрязнения;
- скорость перемещения фронта загрязнения зависит от плотности загрязнителя, скорости течения и морфометрических характеристик водохранилища.

Литература

1. Разработка алгоритма переноса химических загрязнений в водотоках и водоемах при чрезвычайных ситуациях техногенного характера: отчет о НИР (заключит.) /КИИ МЧС Респ. Беларусь; рук. темы Г.И.Касперов. – Минск, 2010. –144 с. – ГР №20091268.

ИСТОЧНИКИ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Тризнюк Я.В., Касперов Г.И. к. т. н., доц.

Белорусский государственный технологический университет (г.Минск)

Согласно данным мониторинга, большинство рек Беларуси в соответствии с индексом загрязнения воды (ИЗВ), в основу которого положены такие параметры как растворенный кислород, БПК₅, азот аммонийный и нитритный, нефтепродукты и цинк, относится к категории умеренно-загрязненных (ИЗВ изменяются от 0,8 до 2,5). Более высокие значения ИЗВ, как правило, характерны для участков рек ниже крупных промышленных центров.

Наибольшее количество недостаточно очищенных сточных вод, содержащих различные химические компоненты и соединения, поступает в реки бассейна Днепра (ежегодно около 650 млн. м³ в год). В реки бассейнов Немана, Западной Двины и Западного Буга ежегодно сбрасывается около 200 млн.м³. Среди рек региона наибольшую нагрузку, связанную со сточными водами, испытывают: р. Свислочь