

## ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ

*Рычак Н.Л., Гричаний А.Н.*

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, Украина

Поверхностный сток, который образуется дождями и талыми водами в условиях урбоэкосистемы, по своим качественным и количественным характеристикам достаточно разнообразен. На количественные характеристики влияют природные факторы и индекс антропоизации, отображающий соотношение площадей водонепроницаемых территорий города к открытым; а на качественные характеристики поверхностного стока влияют виды «урбанизированного» природопользования. Транспортная и селитебная подсистемы города, которые в наибольшей степени, по условиям существования и использования, образуют значительные объемы поверхностного стока, загрязненного взвешенными веществами, тяжелыми металлами и нефтепродуктами [1]. Критичность ситуации состоит в том, что образованный в указанных условиях неорганизованный поверхностный сток стекает в водный объект по рельефу местности, что усугубляет экологическую обстановку экосистемы. Цель исследования – определить уровень взаимодействия неорганизованного стока с проезжей части объектов автотранспортной инфраструктуры (на примере одной автозаправочной станции г. Харькова) на водный объект (р. Харьков). Процесс формирования качества воды в водном объекте можно представить как результат гидравлических факторов (перенос и перемешивание), т.е. количественное перераспределение веществ в водном потоке. Для достижения поставленной цели могут быть использованы достаточно простые методы на основе уравнения неразрывности и формулы Шези; для учета эффекта турбулентности следует использовать полуэмпирическое уравнение турбулентной диффузии; для количественной оценки процесса разбавления для водотоков используют метод Фролова – Родзиллера. Учитывая береговой «выпуск» неорганизованного поверхностного стока (наименее эффективен с точки зрения разбавления) мы исследовали гидравлические процессы в водном потоке по методике С. Владимировского, 2000 [2], в которой, в большей степени, объединены и упрощены указанные методики.

Рассмотрены гидравлические процессы, происходящие в р. Харьков в результате взаимодействия водного потока с поверхностным стоком с проезжей части одного из объектов автотранспортной инфраструктуры города, сток которого частично попадает в реку. Методика расчета заключается в следующем: определяем расход поверхностного стока с объекта от дождевых и талых вод; рассчитываем фактический сброс (ФС) загрязняющих веществ (ЗВ) с поверхностными сточными водами (г/час) по каждому из исследуемых ингредиентов; определяем ПДК ЗВ в поверхностном стоке с учетом смешивания его с водами реки, рассчитанного по формуле Фролова – Родзиллера; определяем значения ПДС по каждому ингредиенту; сопоставляем полученные значения ФС сточных вод по всем ингредиентам со значениями ПДС; определяем уровень взаимодействия сточных вод объекта автотранспортной инфраструктуры с водным объектом.

В результате проведенных исследований и расчетов нами определено: расходы поверхностного стока дождевых вод с проезжей части объекта автотранспортной инфраструктуры составляет 1,23 л/с, талых вод 2,16 л/с. Рассчитан ФС наиболее характерных для автотранспорта ЗВ: для Pb 3,09 г/час; для Cu 1,6 г/час; для Zn 19,1 г/час; для Cd 0,16 г/час; для Ni 0,87 г/час; для нефтепродуктов 10,6 г/час. Рассчитана ПДК ЗВ в поверхностном стоке с учетом смешивания их с водами реки (по формуле Фролова – Родзиллера,  $[\text{г} 0,00012]$ ). Рассчитанные ПДС по исследуемым ингредиентам сравниваем с рассчитанными для них ФС. Сопоставляя полученные значения ФС сточных вод по всем ингредиентам со значениями ПДС, видим, что концентрация отдельных веществ: нефтепродуктов (ПДС – 10,18 г/час, ФС – 10,6 г/час), никеля (ПДС – 0,346 г/час, ФС – 0,87 г/час) и кадмия (ПДС – 0,0346 г/час, ФС – 0,16 г/час) находится выше допустимых норм.

Полученные результаты по никелю, кадмию и нефтепродуктам указывают на невозможность водного потока реки перераспределить вещества под влиянием гидравлических факторов. Следовательно, на предприятии автотранспортной инфраструктуры рекомендуем проводить дополнительные мероприятия по сбору и очистке поверхностного стока дождевых и талых вод. Остальные исследуемые ингредиенты поверхностного стока (свинец, медь, цинк) количественно перераспределяются в водном потоке реки под влиянием гидравлических факторов.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Гричаний О.М Вплив підприємств сервісного обслуговування автотранспорту на формування поверхневого стоку у межах урболандшафтної басейнової геосистеми /О.М. Гричаний, Н.Л. Рычак/матер. II Міжн. наук.-практ. конф. «Екологічна безпека як основа сталого розвитку суспільства. Європейський досвід і перспективи», Л, 2-4 жовтня, 2015 р. – Л: ЛДУ БЖД, 2015. – С.271- 273.
2. Владимировский С.Р. Охрана окружающей природной среды при строительстве и реконструкции автодорог: метод.указания/С.Р. Владимировский, Н.А. Бобровников. – СПб: ПГУПС, 2000. - 76с.