

УДК 625.7/8 : 614.7

Е.Б. УГНЕНКО, канд. техн. наук

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

РЕКОНСТРУКЦИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

Приведены основные модели прогнозирования состояния поверхностных вод при реконструкции автомобильных дорог. По уровню сложности модели качества воды делят на четыре группы: балансовые, однокомпонентные, двухкомпонентные, многокомпонентные. Детально рассмотрены балансовые и многокомпонентные модели прогнозирования при реконструкции автомобильных дорог.

Реконструкция автомобильных дорог и прогноз состояния поверхностных вод базируются на математическом моделировании процессов формирования качества воды с учетом существующих и планируемых внешних воздействий на водный объект. Модели качества воды могут быть разной сложности. Чем сложнее моделируемые процессы, тем большее количество параметров включают в модель. В целом состояние водной среды S можно описать зависимостью типа

$$S = f(P, L, S_0, G, B, M), \quad (1)$$

где P – гидрологические факторы; L – аллох- и автохтонное поступление веществ; S_0 – начальное состояние водной среды; G – геометрия водного объекта; B – биохимические и химические реакции в водном объекте; M – климатические и гидрометеорологические условия [1].

Для оперативного прогноза обычно используют динамические модели, позволяющие учитывать изменчивость состояния водного объекта во времени. При средне- и долгосрочном прогнозировании применяют статистические и аналитические модели. Статистические модели основаны на анализе и статистической обработке экспериментальных данных, полученных непосредственно на изучаемом водном объекте. Аналитические модели позволяют выполнить прогноз качества воды, используя теоретические представления о природе и основных закономерностях моделируемых процессов [2].

По уровню сложности модели качества воды делятся на четыре основные группы:

а) балансовые модели, в основе которых лежит баланс между поступлением, объемом и изменением в результате внутриводоемных процессов массы вещества в водном объекте;

б) однокомпонентные модели, описывающие трансформацию отдельных веществ в водной среде;

в) двухкомпонентные модели, описывающие взаимосвязанную трансформацию ВПК и растворенного кислорода в природных поверх-

ностных водах;

г) многокомпонентные модели, описывающие взаимосвязанную трансформацию веществ в водной массе [3]. Балансовые модели используют при прогнозировании качества воды в водоемах на стадии реконструкции, строительства и эксплуатации автомобильных дорог. В основе этого класса моделей лежит оценка водного баланса и баланса веществ в водоеме. Приходная часть баланса определяется поступлением водных масс и веществ с водосбора, расходная – стоками из водоема.

При долгосрочном прогнозировании качества воды в водоемах используют балансовые модели, позволяющие рассчитать значения средних концентраций веществ в зависимости от величины антропогенной нагрузки на водоем. В рамках этих моделей средняя концентрация вещества в водоеме, сложившаяся под влиянием постоянной антропогенной нагрузки, определяется по следующим расчетным зависимостям:

для консервативных веществ в непроточных водоемах:

$$C_{cp} = \frac{Q_{cm} \cdot C_{cm} \cdot T}{W}; \quad (2)$$

для неконсервативных веществ в непроточных водоемах:

$$C_{cp} = \frac{Q_{cm} \cdot C_{cm}}{k \cdot W}; \quad (3)$$

для проточных водоемов:

$$C_{cp} = C_{cp} - (C_{cp} - C_0) \cdot \exp\left(-\left(\frac{Q_{выт}}{W} + k\right) \cdot T_{усл}\right), \quad (4)$$

где $C_{cp} = \frac{Q_{cm} \cdot C_{cm}}{k \cdot W}$; Q_{cm} – суммарный расход сточных вод, поступающих в водоем, метод; C_{cm} – суммарный расход, средневзвешенная концентрация вещества в сточных водах, г/м³; W – объем водоема, м³/год; T – длительность прогноза, год; k – величина коэффициента неконсервативности вещества, 1/год; C_0 – первоначальная концентрация вещества, г/м; Q_{cm} – расход вытекающей из водоема воды, м³/год; $T_{усл}$ – условное время водообмена, год [4].

Таким образом, с учетом сказанного можно отметить, что причинами антропогенного загрязнения водных объектов являются:

- высокий уровень антропогенной нагрузки при реконструкции автомобильных дорог на водные объекты, часто превышающий их ассимилирующую способность;
- регулирование речного стока, приводящее к изменениям гидрологического режима водных объектов и нарушению природных условий функционирования водных экосистем.

Особую опасность представляет поступление в водные объекты большого количества биогенных элементов со стоками с автомобильных дорог. Содержание в водной массе биогенов приводит к гиперпродукции органических веществ, нарушению кислородного режима и основных экосистемных механизмов.

1. Бочевер Ф.М., Орадовская А.Е. Гидрогеологическое обоснование защиты подземных вод и водозаборов от загрязнения. – М.: Недра, 1972. – 129 с.

2. Дикаревский В.С., Курганов А.М., Нечаев А.П., Алексеев М.И. Отведение и очистка поверхностных сточных вод. – Л.: Стройиздат, 1980. – 224 с.

3. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. – К.: Держмінекобезпеки України, 1998. – 28 с.

4. Романенко В.Д., Окснюк О.П., Жукинский В.Н., Стольберг Ф.В., Лаврик В.И. Экологическая оценка воздействия дорожного строительства на водные объекты. – К.: Наукова думка, 1990. – 256 с.

Получено 17.05.2002

УДК 625.004 : 625.768.5

А.В.СЕДОВ, Н.В.ЯРЕЩЕНКО, кандидаты техн. наук
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ПРИГОДНОСТИ ПОКРЫТИЙ ВЗЛЕТНО-ПОСАДОЧНЫХ ПОЛОС В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

Рассматриваются вопросы борьбы со снежно-ледяными отложениями на искусственных взлетно-посадочных полосах в зимний период. Приведены результаты исследований влияния растворов хлористых противогололедных материалов на покрытия полос и способа профилактики разрушений покрытий в этих средах.

Эксплуатационная пригодность искусственных взлетно-посадочных полос в зимний период во многом определяется степенью соответствия сцепных качеств поверхности покрытия требованиям безопасности полетов. Зимой коэффициент сцепления колес самолетов с заснеженной или покрытой гололедом поверхностью искусственных взлетно-посадочных полос снижается в 2-3 раза. Полоса становится непригодной для эксплуатации.

Основными способами борьбы с зимней скользкостью на аэродромах являются тепловой и химический. В условиях энергетического кризиса тепловой способ борьбы с гололедом применяют в исключи-