

УДК 620.197

ХИМИЧЕСКОЕ И БИОХИМИЧЕСКОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ КИСЛОРОДА В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ ОЛАЗОЛ Т2П, И-61В И ИФХАН 72¹

© А.Г. Шубина

Ежегодное коррозионное разрушение металлоконструкций и металлоизделий повсеместно приносит ущерб экономике и влечет за собой риск экологических катастроф, а порой и непосредственно их инициирует. В частности, в Тамбовской области в 2005 г. на магистральном газопроводе в результате коррозионного растрескивания трубы произошел выброс газа, в результате чего сгорело 0,8 га леса, а материальный ущерб составил более 1 млн. руб. [1]. Наиболее часто используемое средство борьбы с коррозионными поражениями – ингибиторная защита. Номенклатура существующих ингибиторов коррозии (ИК) широка, разнообразна и спектр их действия. Однако для большинства ИК не известны предельно допустимые концентрации (ПДК) и другие токсикологические характеристики, хотя исключить их попадание в почву, атмосферу и воды различной категории водопользования практически невозможно.

В свете сказанного нами экспериментально получены и рассмотрены обобщенные токсикологические показатели водных растворов ряда ИК – химическое (ХПК) [2] и биохимическое (БПК₅) [3] потребление кислорода, – поскольку указанные величины являются информативными относительно экологической опасности (безопасности) ИК, попадающих в водные объекты, их получение при правильной постановке эксперимента занимает 5 суток, а себестоимость ниже, чем при определении, например, ПДК.

Исследованы следующие ИК: ОЛАЗОЛ Т2П (имидазолин и амидоэтилендиамин в сольвенте), И-61В и ИФХАН 72. Рассматривались их водные растворы в интервале концентраций 25–200 мг/л. Экспериментальное определение ХПК и БПК₅ указанных ИК проводилось в соответствии с [2] и [3], полученные величины обсуждались с учетом ПДК для коммунально-бытовых вод [4]: ПДК(ХПК) = 30 мгО₂/л, ПДК(БПК₅) = 6 мгО₂/л.

Значения ХПК в водных растворах исследуемых ИК представлены на рис. 1а. В системе наблюдается превышение ПДК(ХПК) для коммунально-бытовых вод, за исключением композиции И-61В при $C = 25$ мг/л.

Для водных растворов рассматриваемых ИК характерен рост величины БПК₅ с увеличением $C_{ИК}$ (рис. 1б), причем ингибирующая композиция ИФХАН 72 характеризуется наибольшими показателями ХПК и БПК₅ по

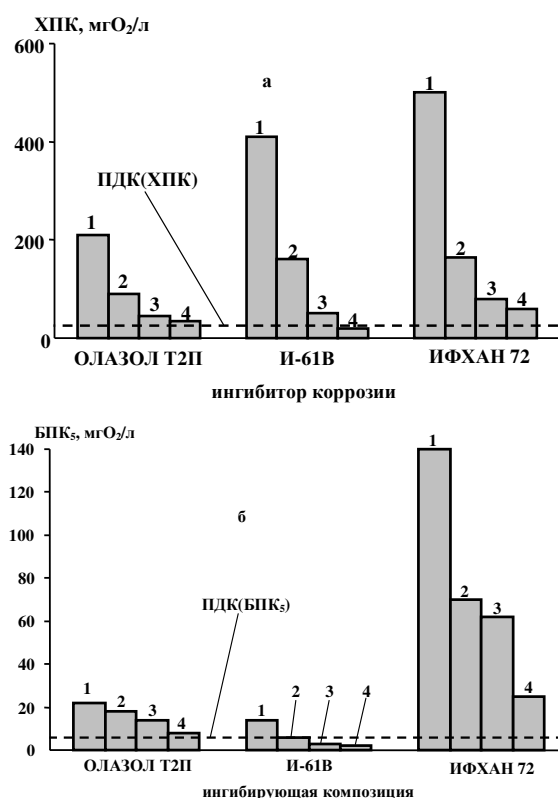


Рис. 1. Величины ХПК (а) и БПК₅ (б) водных растворов ИК. $C_{ИК}$, мг/л: 1 – 200; 2 – 100; 3 – 50; 4 – 25

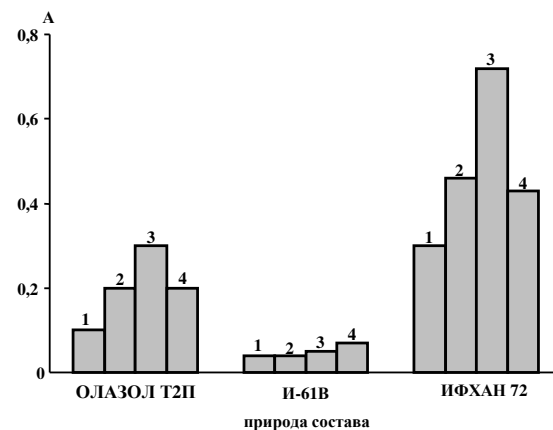


Рис. 2. Показатель A растворов ОЛАЗОЛ Т2П, И-61В и ИФХАН 72. $C_{ИК}$, мг/л: 1 – 200; 2 – 100; 3 – 50; 4 – 25

¹ Работа выполнена в учебно-научной лаборатории аналитической химии в рамках реализации инновационной образовательной программы по направлению «Рациональное природопользование».

сравнению с таковыми для ОЛАЗОЛ Т2П и И-61В (рис. 1). ПДК(БПК₅) соответствуют растворы И-61В при $C = 25\text{--}100$ мг/л.

На базе значений ХПК и БПК₅ был рассчитан показатель $A = \text{БПК}_5/\text{ХПК}$ [4] (рис. 2), позволяющий оценивать способность веществ и соединений к биохимическому окислению (такая возможность существует, если $A > 0,5$ [4]).

Получено, что составы И-61В, ОЛАЗОЛ Т2П при $C_{\text{ИК}} = 25\text{--}200$ мг/л и ИФХАН 72 при $C_{\text{ИФХАН 72}} = 25, 100$ и 200 мг/л не поддаются биохимическому окислению, т.к. $A < 0,5$ (рис. 2). В случае композиций ОЛАЗОЛ Т2П и ИФХАН 72 не наблюдается ожидаемого увеличения показателя A с разбавлением раствора, что, видимо, свидетельствует о подавлении жизнедеятельности микрофлоры, участвующей в процессах биохимического окисления составов ОЛАЗОЛ Т2П и ИФХАН 72.

Таким образом, на основании рассмотренных экспериментальных данных можно сделать следующие выводы:

1. Из исследованных ИК нормативным требованиям для коммунально-бытовых вод удовлетворяет по

величине ХПК И-61В ($C = 25$ мг/л), по БПК₅ – тот же состав при $C_{\text{И-61В}} = 25\text{--}100$ мг/л.

2. Композиции ОЛАЗОЛ Т2П, И-61В ($C = 25\text{--}200$ мг/л) и ИФХАН 72 ($C = 25, 100, 200$ мг/л) в течение 5 суток биохимически практически не разлагаются, что может привести к значительным затруднениям протекания процессов самоочищения водоемов в случае попадания в них указанных ИК.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доклад о состоянии и охране окружающей среды на территории Тамбовской области в 2005 году. Тамбов: Тамбовполиграфиздат., 2006.
2. РД 52.24.421–95. Метод. указания. Определение химического потребления кислорода в водах. Ростов н/Д, 1995.
3. РД 52.24.420–95. Метод. указания. Определение в водах биохимического потребления кислорода скляночным методом. Ростов н/Д, 1995.
4. Вигдорович В.И., Шубина А.Г., Аленкин А.В. и др. Биоэкологические технологии: интегральная токсичность (ХПК, БПК₅) ряда ингибиторов коррозии // Инженерная экология. 2006. № 2. С. 40–54.

Поступила в редакцию 15 ноября 2007 г.