

А. С. Саратиков, Е. М. Трофимович, А. Б. Бурова, Т. А. Замощина,
Ф. И. Меломед, Т. П. Новожеева

ГИГИЕНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ В ВОДЕ ВОДОЕМОВ СМОЛЫ ДРЕВЕСНО-ЛИСТВЕННЫХ ПОРОД

Томский медицинский институт, Новосибирский институт гигиены

Смола древесная лиственных пород (СДЛП), получаемая при термическом разложении органических составных частей древесины, широко используется в качестве сырья для получения многих лесохимических продуктов (креозота, древесносмоляного пека, мягчителей для резиновой промышленности и др.). Объем производства СДЛП в СССР составляет около 30 000 т в год. Продукт может поступать в сточные воды на различных стадиях переработки жижки (отстаивание от смолы и дальнейшая переработка в производстве уксусной кислоты) и промывке оборудования. Промышленные стоки существующих лесохимических заводов (Сявского, Ашинского и Моломского), достигающие 500—600 м³/сут, поступают в небольшие реки — притоки Волги и Урала. На СДЛП утвержден отраслевой стандарт ОСТ 81-55—78. Установлена ПДК для СДЛП в рыбохозяйственных водоемах ниже 2 мг/л, лимитирующий признак вредности — токсикологический.

СДЛП представляет собой вязкую темно-коричневую жидкость со следующими физико-химическими показателями: плотность при 240 °С (без воды) не более 25%, массовая доля масел, выкипающих до конца разгонки, не менее 38%; конечная температура разгонки 260—300 °С, массовая доля всплывающих масел не более 6%. Она содержит древесносмоляные масла (38—45%), пек (47—50%), воду (8—12%). При химическом анализе СДЛП, выполненном в Центральном научно-исследовательском и проектном институте лесохимической промышленности (г. Горький), в древесносмоляных маслах обнаружены фенолы (45—55%), нейтральные вещества (25—30%), кислоты (10—15%), а в пеке — фенолосмолы (60—70%) и нейтральные вещества (30—40%).

При добавлении к водопроводной дехлорированной воде СДЛП сообщает ей специфический ароматический запах, не придавая стороннего привкуса и не изменяя окраски. Интенсивность запаха возрастает с увеличением концентрации смолы в воде; пороговая концентрация при 20 °С—0,01 мг/л. При нагревании воды до 60 °С запах СДЛП уменьшается, по-видимому, вследствие перехода летучих углеводородов в воздух. При хлорировании воды, содержащей СДЛП, хлорфенольный запах интенсивностью 1 балл появляется при концентрации смолы 0,1 мг/л. Учи-

тывая, что хлорфенольный запах удается обнаружить в воде при концентрации фенола выше 0,005 мг/л (М. Н. Светлакова), количество одноатомных фенолов в СДЛП находится в пределах 5%.

СДЛП является веществом, стабильным в воде; в течение 3 сут содержание ее в воде, определяемое по концентрации фенола, остается неизменным. СДЛП в концентрациях 0,5 (пороговая) — 5 мг/л повышает БПК₂₀ на 30—100%.

В опытах на белых мышах и крысах изучена острая токсичность СДЛП при оральном введении в организм животных в растворе подсолнечного масла. СДЛП обладает малой токсичностью: LD₅₀ для белых мышей 6200 мг/кг, для белых крыс 10 150 мг/кг. Интоксикация характеризовалась снижением двигательной активности и возбудимости, мышечной релаксацией, саливацией, диареей. Сходная картина отравления наблюдалась при введении животным фенола (Н. И. Шарпов; П. Г. Костюк). Гибель наступала преимущественно в первые 3 сут. При вскрытии погибших животных обнаружено полнокровие внутренних органов, легкие алого цвета. Токсичность СДЛП обусловлена главным образом фенольной фракцией (LD₅₀ для белых крыс 3300 мг/кг), основным токсичным компонентом которой является фенол. Целесообразно в местах сброса промышленных стоков наряду с определением содержания СДЛП оценивать уровень фенола как косвенный показатель загрязнения водоема смолой.

Подострый эксперимент был поставлен на белых крысах с целью изучения кумулятивных свойств СДЛП и выявления органов и систем, наиболее чувствительных к ее токсическому действию. Кумулятивность определяли по методу Lim и соавт. СДЛП обладает слабо выраженными кумулятивными свойствами: коэффициенты кумуляции (LDⁿ/LD¹) на уровнях LD₁₆, LD₅₀ и LD₈₄ составляют 5,3, 6 и 6,6 соответственно. Токсикодинамику СДЛП в подостром эксперименте оценивали по изменению следующих показателей: массы тела, количества эритроцитов, лейкоцитов, ретикулоцитов, тромбоцитов, гемоглобина, лейкоцитарной формулы, пробы с БСФ, активности щелочной фосфатазы, содержания аланин- и аспарагин-трансаминазы в сыворотке крови, суточного диуреза,

концентрации в моче уробилина, белка, сахара и креатинина, пробы с феноловым красным, ЭКГ, суммационно-порогового показателя (СПП) и теста «открытого поля». СДЛП вводили внутрь в масляном растворе в дозах 330 и 1000 мг/кг (соответственно $1/30$ и $1/10$ LD₅₀) в объеме 1 мл/100 г в течение 45 дней. В конце эксперимента животных забивали и определяли коэффициенты массы внутренних органов. Выбранные тесты, по данным литературы, во многом адекватны токсикодинамике фенолов.

СДЛП поражает преимущественно паренхиматозные органы и ЦНС. Наиболее значительные изменения выявлены со стороны функционального состояния печени (проба с БСФ), почек (проба с феноловым красным), ЦНС (увеличение СПП). Учитывая многокомпонентный состав СДЛП и возможность потенцирования составляющих смолу веществ, провели хронический 6-месячный эксперимент на беспородных крысах-самцах. Испытаны дозы 0,03, 0,3, 3 и 30 мг/кг внутрь с использованием тестов,

которые оказались наиболее чувствительными в подостром опыте.

Анализ экспериментальных данных показал, что СДЛП в условиях длительного поступления в организм животных в дозах 3 и 30 мг/кг вызывает статистически достоверные ($P < 0,05$) изменения экскреторной функции печени и СПП, эпизодическое снижение активности аланинтрансаминазы. Доза 0,3 мг/кг обуславливает сдвиги такого же характера, но менее выраженные по силе и длительности, в связи с чем ее можно считать пороговой. В дозе 0,03 мг/кг СДЛП не вызывает изменения изучаемых показателей, вследствие чего эту дозу следует признать недействующей.

Комплексная оценка полученных результатов и сравнение пороговых концентраций по всем изученным признакам вредности позволили предложить в качестве ПДК для СДЛП 0,01 мг/л с органолептическим лимитирующим признаком вредности.