

Другая группа нетрадиционных способов сушки — в аэродинамических камерах, индукционных, вакуумно-диэлектрических и камерно-диэлектрических сушилках — имеет повышенный коэффициент стоимости энергозатрат ($K_{сэ} > 1$). Внедрение этих способов сушки даст на энергоресурсах убыток. Адсорбционная сушка и сушка в камерах, действующих на газогенераторном топливе, занимают промежуточное положение.

Следует подчеркнуть, что здесь рассматривается не общая, а только энергетическая эффективность нетрадиционных способов сушки. Не исключено, что специфические технологические преимущества некоторых энергоемких способов сушки (например, вакуумно-диэлектрической) могут скомпенсировать в общей себестоимости сушки повышенные энергетические затраты.

Полученные данные и вытекающие из них выводы позволят в дальнейшем более обоснованно планировать НИР и ОКР по изучению и внедрению новой техники и технологий сушки, выбирая наиболее перспективные направления.

УДК 543.8

КОНТРОЛЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА ДЕРЕВОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

С. Б. КОТЛИК, Т. В. ЛОБУХИНА, С. В. РУСАКОВА, Е. А. ФУЧКИНА,
Н. В. КУЗНЕЦОВА, Е. А. СЕДЕЛЬНИКОВА, А. И. КОЙТОВ

Уральский лесотехнический институт

Растет доля древесины, перерабатываемой в древесно-стружечные плиты и фанеру с использованием смол на основе формальдегида. Вследствие этого на деревоперерабатывающих заводах большое значение имеет работа по предотвращению загрязнения формальдегидом воздуха производственных помещений и атмосферы, а следовательно, и контроль за уровнем загрязнения.

Для санитарно-гигиенического анализа содержания формальдегида в воздухе наиболее распространен фотоколориметрический метод с использованием в качестве окрашивающего вещества хромотроповой кислоты или фенилгидразингидрохлорида [1—3]. В литературе, однако, нет основательной статистической оценки этих методик на воспроизводимость анализа при реализации полного комплекса операций.

Учитывая большой диапазон концентраций в газах (различие достигает 10 . . . 15-кратной величины в отдельных пробах), нами проведен, с целью последующей корректной оценки результатов, цикл анализов и определена вероятная ошибка при использовании фенилгидразина и хромотропной кислоты.

Группой аналитиков из 4 человек (для учета субъективного фактора) выполнен комплекс следующих операций:

— приготовление воздушно-формальдегидной смеси путем дозирования из газометра в воздушный поток различных количеств концентрированных паров формальдегида с сопутствующими замерами расходов потоков, температуры, давления;

— отбор пробы из воздушно-формальдегидной смеси в жидкостный поглотитель с сопутствующими замерами объема, температуры, давления;

— анализ содержания формальдегида в поглотителе фотоколориметрированием;

— расчетная оценка количественного содержания формальдегида в отдельных опытах, исходя из дозированных объемов;

— вычисление фактического содержания формальдегида в воздушной смеси по анализу;

— вычисление значения вероятной ошибки анализа путем статистической обработки результатов.

Приведенный перечень операций показывает, что воспроизводимость анализа оценивали с учетом возможных ошибок при отборе пробы газа в поглотителе и при выполнении расчетов. В качестве параллельных определений сопоставляли не отдельные аликвоты, взятые из поглотительной жидкости одного газотбора, как это практикуется, а параллели, полученные всякий раз при новом отборе газа.

В ходе наработки массива результатов обнаружился существенный недостаток методики анализа, использующей хромотроповую кислоту. Принятая схема предусматривает нагрев смеси реактивов в пробирках, закрытых пробками, на кипящей водяной бане в течение 30 мин [3]. Это часто приводит к самопроизвольной разгерметизации пробирки (выбивание пробки) и искажению анализа. Поэтому нами предложена и использована в опытах пробка со вставленной в нее пипеткой с резиновым колпачком. Эластичный колпачок пипетки при разогревании растягивается, а конденсирующиеся в пипетке пары легко возвращаются в пробирку сжатием колпачка.

Было принято, что объем газовой пробы должен создавать в жидком поглотителе близкие по величине концентрации, соответствующие средним значениям калибровочной шкалы. Концентрация газового потока расчетно планировалась равной 10, 20, 30, 40, 50 мг/м³, а объемы пробы газов были соответственно равны 10,8; 5,2; 3,8; 3,1; 1,5 л.

Расход газа определяли с помощью счетчика ГСБ-400, регулировку расхода осуществляли по реометру. Жидкую фазу анализировали на фотоколориметре ФЭК-56. При проведении анализов использовали реактивы марки х.ч., фенилгидразин — ч. д. а. Для притовления газовой смеси формальдегида применяли пароформ.

Результаты анализов сгруппированы в выборки объемом по три параллельных опыта для каждой расчетной концентрации газового потока по хроматоповому и фенилгидразинному методам. Для каждого значения расчетной концентрации была произведена статистическая обработка результатов по известной методике [4]. В итоге установлены следующие границы доверительного интервала, внутри которого со степенью надежности 95 % лежит среднее значение определенной концентрации:

$$x = \bar{x} \pm \Delta x = \bar{x} \pm \frac{2,76 t_p}{\sqrt{n}} \text{ мг/м}^3,$$

где t_p — критерий Стьюдента (табулированная величина);

n — число параллельных определений;

2,76 — опытно установленное среднеквадратичное отклонение концентрации в газе;

\bar{x} — среднее арифметическое значение результатов анализа.

Проверка по критерию Кохрена показала, что в диапазоне исследованных концентраций дисперсии однородны.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Бензина Г. И. // Гигиена и санитария.— 1968.— № 6.— с. 100—102. [2]. ГОСТ 22648—77. Пластмассы. Методы определения гигиенических показателей.— Введ. 01.01.78 до 01.07.88.— М.: Изд-во стандартов, 1977.— 22 с. [3]. Перегуд Е. А. Химический анализ воздуха.— Л.: Химия, 1976. [4]. Рузинов Л. П. Статистические методы оптимизации химических процессов.— М.: Химия, 1972.

УДК 547.992.3

ИССЛЕДОВАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНЫХ КОМПЛЕКСОВ В СИСТЕМЕ П-ВАНИЛИН — ОКСИСОЕДИНЕНИЕ СЕРЫ МЕТОДОМ ЯМР ¹H ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ

К. Г. БОГОЛИЦЫН, Б. ХОРТЛИНГ, Й. ЛИНДБЕРГ

Архангельский лесотехнический институт
Хельсинкский университет (Финляндия)

Применение методов УФ-спектроскопии и полярографии для исследования взаимодействия модельных соединений структурного звена лигнина с оксисоединениями серы в водной и водно-органической среде [1—4, 7, 8] позволило установить факт существования комплексов органическое соединение: гидрат-форма SO_2 , HSO_3^- , $\text{S}_2\text{O}_5^{2-}$, SO_3^{2-} -ионы состава 1:1 и 2:1, а также определить их физико-химические характеристики. В настоящей работе для проверки данного положения использована фурье-спектроскопия ЯМР.

Исследованию подвергали растворы п-ванилина и смеси органического соединения с Na_2SO_3 и NaHSO_3 состава 1:1 в D_2O . Спектры записывали на импульсном ЯМР-спектрометре высокого разрешения Jeol FX-200 FT со встроенной ЭВМ с объемом памяти 16К. Спектральная ширина — 4 кГц, угол отклонения вектора намагниченности — 45° , продолжительность затухания импульса — 2,048 с, длительность повторения импульсов — 5 с. На каждый спектр было проведено 30—50 накоплений. Химические сдвиги указаны в миллионных долях (м. д.) относительно тетраметилсилана. Характеристика препаратов: D_2O для ЯМР-спектроскопии (E. Merck), содержание 99,75 %; п-ванилин ч.д.а. (E. Merck); Na_2SO_3 — безводный, ч.д.а. (E. Merck), содержание 96 %; NaHSO_3 ч.д.а. (Baker Analyzed Reagent), содержание в ед. SO_2 — 66,8 %. Полученные экспериментальные результаты приведены на рис. 1—3 и в таблице.

В ПМР-спектрах сигналы протонов альдегидной и фенольной гидроксильной групп п-ванилина обнаружены в виде синглетов при 9,665—9,625 и 5,510—5,429 м. д., а метоксильной группы — при 3,900 м. д. Для протонов ароматического кольца наблюдается более тонкое расщепление с образованием 2—4 сигналов. Так, дублет, центр которого лежит при 7,520—7,470 м. д., обусловлен резонансом 6H-протонов, при 7,023—6,845 м. д. — 5H-протонов, при 7,448—7,396 м. д. — 2H-протонов с константами спин-спинового взаимодействия $J_{5,6}$ и $J_{6,5}$; $J_{2,6}$ и $J_{6,2}$, равными между собой и соответственно 8...9 и 1,5...2,0 Гц.