

УДК 533.15

**К ВОПРОСУ О МЕХАНИЗМЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗАПАХА В ВОЗДУХЕ.
ЧАСТЬ 2****Монастырский Л.М., Бондарев Р.В.***ГОУ ВПО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону,
e-mail: physdekan@sfnedu.ru*

Во второй части статьи приведено описание физического эксперимента и его результатов, которые указывают на решающую роль конвективных потоков в механизме распространения запаха в воздухе.

Ключевые слова: диффузия, конвекция, средняя длина свободного пробега, броуновское движение.

**TO THE QUESTION OF THE MECHANISM OF DISTRIBUTION
OF THE SMELL IN AIR. PART 2****Monastyrckiy L.M., Bondarev R.V.***Southern Federal University, Rostov-on-Don, e-mail: physdekan@sfnedu.ru*

The description of physical experiment and its results which indicate a crucial role of convective streams in the mechanism of distribution of a smell in air is provided in the second part of article.

Keywords: diffusion, convection, average length of free run, Brownian motion.

В этой части статьи мы рассмотрим реальный физический эксперимент, в котором сделана попытка оценить вклад конвективной диффузии в распространение запаха. Если смотреть на задачу в общем, то можно сказать, что в данном случае мы имеем дело со смесью газов, в которой в начальный момент времени есть сильное

различие в концентрации. Это состояние неустойчиво. Система стремится перейти в состояние равновесия, т.е. в такое состояние при котором отсутствует различие концентраций.

Для создания градиента концентрации нами собрана специальная достаточно простая установка (см. рис. 1).

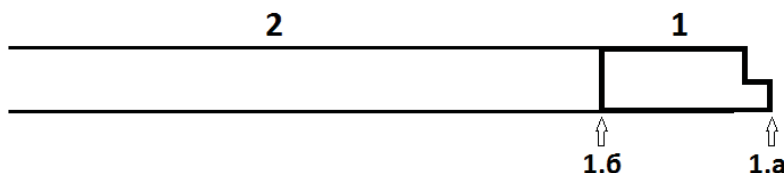


Рис. 1. 1 – накопитель; 1.а – отверстие для подачи реактивов;
1.б – герметичная заглушка отделяющая накопитель и трубку; 2 – прозрачная трубка

В начале опыта создавалась сильная разность концентраций. Для этого в накопитель через отверстие для подачи реактивов 1а (в дальнейшем герметично закрытое) помещалась емкость со щелочью, затем щелочь заливалась водным раствором аммиака и сразу начиналось интенсивное выделение аммиака, который накапливался в необходимой концентрации.

По достижению определенной концентрации заглушка открывалась (заглушка открывается плавно, вертикально вверх, тем самым не создавая во время открывания потоки воздуха, которые мешают распространению) и начиналось распространение

аммиака. В дальнейшем для визуализации этого эффекта проводились аналогичные опыты с дымом. После появления дыма в накопителе 1, он оставался там некоторое время для того, чтобы его температура сравнялась с температурой окружающей среды. После этого открывалась заглушка 1 б и дым распространялся вдоль трубки. Опыты с дымом проводились в трубах длиной 1 и 3 метра. Для трубы длиной 1 метр были получены следующие результаты (см. рис. 2).

Видно, что при больших концентрациях в трубе длиной 1 м распространение дыма имеет сначала практически линейный характер.

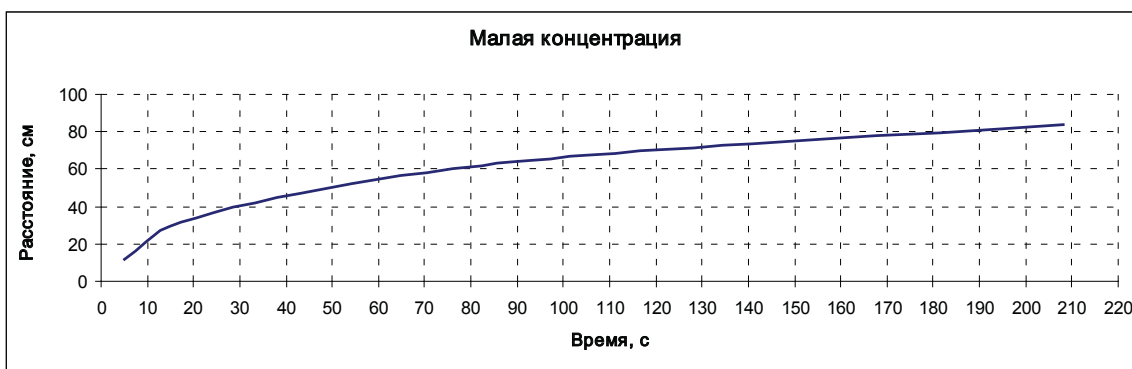
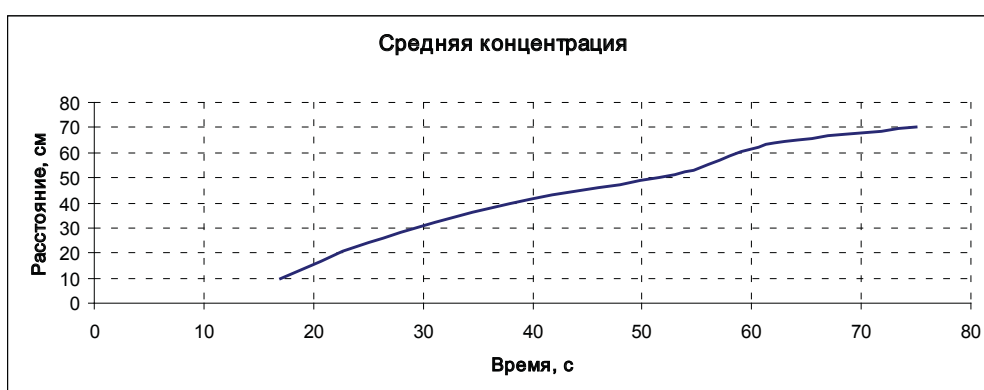
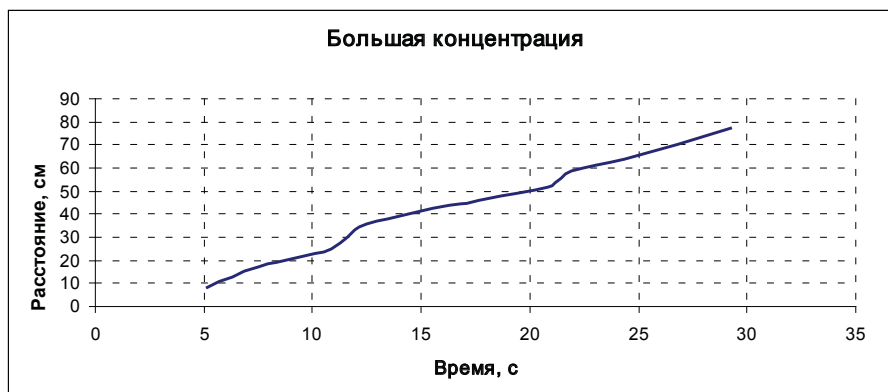


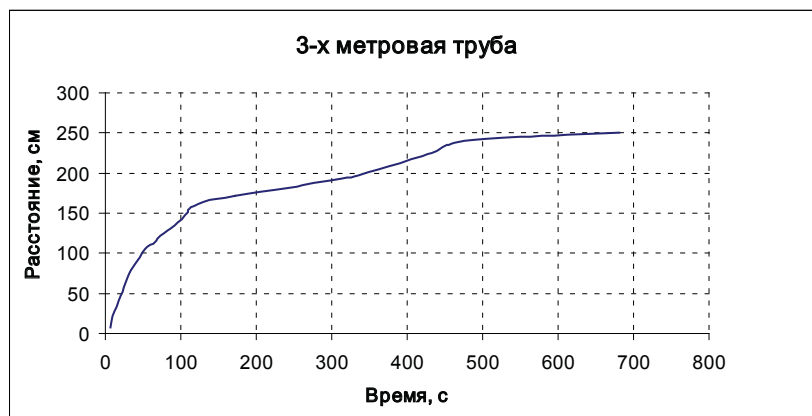
Рис. 2

При этом до расстояния $\sim 0,8$ м скорость распространения границы дыма постоянна и равна приблизительно 3 см/с.

С увеличением расстояния концентрация дыма начинает существенно уменьшаться, и скорость распространения границы дыма сильно уменьшается, приближаясь к нулю.

Через 2 мин запах дыма можно почувствовать на расстоянии около 70 – 80 см, что достаточно близко к реальности.

На рис. 3 приведена экспериментально полученная зависимость распространения границы дыма от времени для трубы длиной 3 м. После распространения границы дыма на расстояние до 2 м, она практически перестает перемещаться. Очевидно, концентрация дыма уже достаточно сильно уменьшилась. Из этого эксперимента следует важный вывод. В механизме распространения запаха основную роль играет конвекционная диффузия.

*Рис. 3*

В заключение заметим, что теория такого процесса достаточно сложна, поскольку возникают турбулентные течения. Как уже отмечалось ранее, расчет этого механизма выходит за рамки курса общей физики.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что распространение запаха идёт, в основном, не за счёт диффузии. Преобладающим механизмом этого явления может являться конвекция.