

Пыrkova Ольга Анатольевна

## **ОБЩАЯ СХЕМА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАВИХРЕННОСТИ В ПОТОКЕ ПРИ ОБТЕКАНИИ ЦИЛИНДРА**

В представленной работе автор дает обоснование общей схемы распределения завихренности при обтекании цилиндра для учета ее влияния на амплитуду вертикального смещения линии тока в стратифицированном потоке.

Для этого используется следующая конфигурация: поток разбивается на две зоны, в которых сосредоточена завихренность. Первая зона: тонкий пограничный слой с распределением скорости на внешней границе; вторая зона: тонкий ламинарный след за телом. В остальной области течения жидкость считается идеальной.

Адрес статьи: [www.gramota.net/materials/1/2015/2/25.html](http://www.gramota.net/materials/1/2015/2/25.html)

**Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.**

Источник

### **Альманах современной науки и образования**

Тамбов: Грамота, 2015. № 2 (92). С. 103-105. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: [www.gramota.net/editions/1.html](http://www.gramota.net/editions/1.html)

Содержание данного номера журнала: [www.gramota.net/materials/1/2015/2/](http://www.gramota.net/materials/1/2015/2/)

### **© Издательство "Грамота"**

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: [www.gramota.net](http://www.gramota.net)

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: [almanac@gramota.net](mailto:almanac@gramota.net)

УДК 532.59

**Физико-математические науки**

*В представленной работе автор дает обоснование общей схемы распределения завихренности при обтекании цилиндра для учета ее влияния на амплитуду вертикального смещения линии тока в стратифицированном потоке. Для этого используется следующая конфигурация: поток разбивается на две зоны, в которых сосредоточена завихренность. Первая зона: тонкий пограничный слой с распределением скорости на внешней границе; вторая зона: тонкий ламинарный след за телом. В остальной области течения жидкость считается идеальной.*

*Ключевые слова и фразы:* завихренность; стратифицированный поток; число Фруда; вертикальное смещение линии тока; пограничный слой; ламинарный след; силовые источники.

**Пыркова Ольга Анатольевна**, к. ф.-м. н., доцент

*Московский физико-технический институт (государственный университет)*

*opyr@mail.ru*

**ОБЩАЯ СХЕМА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАВИХРЕННОСТИ В ПОТОКЕ ПРИ ОБТЕКАНИИ ЦИЛИНДРА<sup>©</sup>**

Решение задачи обтекания твердого тела стратифицированной жидкостью и отыскания полей волновых возмущений в точной постановке требует решения полной системы уравнений Навье–Стокса. Трудности точного решения подобного рода задач часто обходят, решая модельные задачи, например, о возмущениях от простых распределений источников, приближенно заменяющих тело [3]. Наиболее широко используемое высокоскоростное моделирование с помощью точечных диполей, заимствованное из классической теории потенциальных течений однородной жидкости, во многих ситуациях приводит к парадоксу бесконечного волнового сопротивления. В. А. Городцовым и Э. В. Теодоровичем [Там же] во избежание этого был предложен альтернативный выбор силовых источников, исходя из условий обтекания, в виде распределений по поверхности тела, который также согласуется с теорией однородной жидкости в высокоскоростном режиме,

т.е. при больших числах Фруда  $Fr = \frac{U_0}{N a}$ . Здесь  $U_0$  – скорость набегающего потока,  $a$  – радиус цилиндра (характерный размер препятствия),  $N$  – частота Брента-Вяйсяля.

Задача отыскания моделирующих поверхностных распределений силовых источников при этом ставится как задача решения граничного интегрального уравнения. Граничное интегральное уравнение формулируется на основе граничного условия обтекания тела с возмущениями около его поверхности, определяемыми по источникам с помощью функции Грина, удовлетворяющей принципу причинности. Следует отметить, что снижение размерности задачи при этом способствует упрощению численного решения. При больших числах Фруда возможны во многих случаях и достаточно простые аналитические решения граничного интегрального уравнения, близкие к решениям для однородной среды.

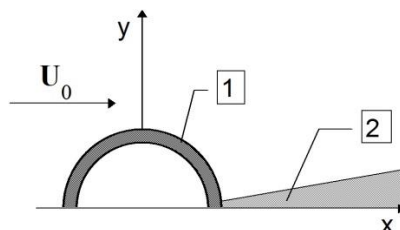
Одной из немногих задач теории обтекания тел стратифицированной жидкостью, допускающих аналитическое решение (с помощью рядов по угловым гармоникам), является задача о поперечном горизонтальном обтекании кругового цилиндра безграничной однородно стратифицированной ( $N = const$ ) жидкостью. Это решение, пригодное для описания излучения внутренних волн конечной амплитуды, было найдено ранее В. Н. Кожевниковым [4] и Дж. Майлсом [9]. В. А. Городцовым и Э. В. Теодоровичем [3] оно получено несколько иначе с помощью решения граничного интегрального уравнения для эквивалентного цилиндру поверхностного распределения силовых источников. Такую форму решения выгодно отличает то, что удается оценить точность делаемых приближений. Причем удовлетворительная точность при числе Фруда  $Fr > 1$  (в слабо стратифицированном потоке, высокоскоростном потоке, при малых размерах препятствия) достигается уже с помощью учета только одного коэффициента, пропорционального первой угловой гармонике силы (дипольного распределения).

Для использования приближения идеальной жидкости в задачах излучения волн необходимо, чтобы числа Рейнольдса  $Re_a = \frac{U_0 a}{\nu}$ , где  $\nu$  – кинематический коэффициент вязкости, были велики (высокоскоростной режим, режим с малой вязкостью). Однако и в этом случае существенное влияние могут оказывать такие проявления вязкости как пограничный слой, зоны отрыва и вихря, турбулентные следы. Трудности точного аналитического описания принуждают к применению приближенного моделирования. Влияние режима обтекания на волновое излучение удобно описывать, как и ранее, в рамках теории идеальной жидкости, а те или иные особенности обтекания, обязанные своим возникновением в конечном итоге вязкости, моделировать дополнительными скалярными (массовыми, тепловыми) или векторными (силовыми, вихревыми) источниками.

Таким образом, в рамках теории идеальной жидкости используется «подправленная» модель обтекания, принимающая во внимание особенности течения, обязанные, в конечном счете, вязкости, но при таком моделировании считающиеся заданными извне в дополнение к обтекаемому телу.

В предлагаемой в настоящей работе модели используется следующая конфигурация: поток разбивается на две зоны, в которых сосредоточено основное влияние вязкости, сказывающееся, прежде всего, в изменении граничных условий и течения в окрестности границ и в порождении завихренности:

1. тонкий пограничный слой с распределением скорости на внешней границе, соответствующим потенциальному обтеканию цилиндра; причем завихренность резко затухает вдоль радиального луча, исходящего из центра цилиндра;
2. тонкий ламинарный след за телом; завихренность медленно (обратно пропорционально корню расстояния от центра цилиндра) затухает [1; 2; 6].



В остальной области течения жидкость считается идеальной.

Поле завихренности в пограничном слое и в следе принимается в рамках рассматриваемой модели в форме, соответствующей обтеканию тела однородной жидкостью при больших числах Рейнольдса (ламинарный режим течения) [5-7].

Для получения обтекаемой поверхности цилиндра в виде круга заданного радиуса используется соответствующее распределение силовых источников по его поверхности [3]. Учет завихренности в следе, являющейся дополнительным источником порождения возмущенного поля внутренних волн, приводит к соответствующему перераспределению силовых источников на поверхности цилиндра для выполнения условия непротекания [8].

Из полученного в работе [Там же] выражения для вертикального смещения линии тока при обтекании цилиндра, содержащего вклад первых двух гармоник, планируется при помощи асимптотических разложений функций Бесселя при малых и больших значениях аргумента получить оценки влияния завихренности в следе и пограничном слое на амплитуду вертикального смещения линии тока в слабо стратифицированном потоке.

Следует отметить, что при малых числах Фруда  $Fr < 1$  (в сильно стратифицированном потоке) потребуется учитывать большее количество гармоник в распределении силовых источников, моделирующих обтекание цилиндра стратифицированным потоком с учетом завихренности в пограничном слое и следе, для обеспечения достаточной точности моделирования. Стоит отметить, что из-за разделяющей линии [10] тока  $z = z_0$  цилиндр уже не будет моделировать обтекание сферы: при  $z > z_0$  траектории обходят препятствие сверху, как при обтекании препятствия потоком однородной жидкости, а при  $z < z_0$  – сбоку, мало отклоняясь от горизонтальной плоскости, что подтверждено многочисленными экспериментальными исследованиями.

Перспективным направлением развития предлагаемой модели является учет зоны отрыва и вихря за обтекаемым цилиндром.

#### Список литературы

1. **Бабенко К. И., Введенская Н. Д., Орлова М. Г.** Расчет стационарного обтекания кругового цилиндра вязкой жидкостью // Журнал вычислительной математики и математической физики. 1975. Т. 15. № 1. С. 183-196.
2. **Бабенко К. И., Введенская Н. Д., Орлова М. Г.** Результаты расчета обтекания бесконечного кругового цилиндра вязкой жидкостью: препринт Института прикладной математики АН СССР № 38. М., 1971.
3. **Городцов В. А., Теодорович Э. В.** Обтекание цилиндра потоком однородной стратифицированной жидкости // Современные вопросы механики сплошной среды: междуведомственный сборник. М.: Изд. МФТИ, 1985. С. 75-81.
4. **Кожевников В. Н.** К одной нелинейной задаче об орографическом возмущении стратифицированного воздушного потока // Известия АН СССР. Серия геологическая. 1963. № 7. С. 1108-1116.
5. **Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М.** Гидродинамика. М.: Наука, 1988.
6. **Лойцянский Л. Г.** Механика жидкости и газа. М.: Наука, 1987.
7. **Прандтль Л.** Гидроаэромеханика. М.: ИЛ, 1949.
8. **Пыркова О. А.** Решение неоднородного уравнения Гельмгольца для смещения линии тока с учетом завихренности // Альманах современной науки и образования. Тамбов: Грамота, 2014. № 2 (81). С. 143-146.
9. **Miles J. W., Hopper H. E.** Lee Waves in a Stratified Flow. Part 2. Semi-Circular Obstacle // Journal of Fluid Mechanics. 1968. Vol. 33. Part 4. P. 803-814.
10. **Snyder W. H., Thompson R. S., Eskridge R. E., Lawson R. E., Castro L. P., Lee J. T., Hunt J. C., Ogawa Y.** The Structure of Strongly Stratified Flow over Hills: Dividing-Streamline Concept // Journal of Fluid Mechanics. 1985. Vol. 152. P. 249-288.

**GENERAL SCHEME OF VORTICITY DISTRIBUTION IN STREAM WHILE FLOWING AROUND CYLINDER**

**Pyrkova Olga Anatol'evna**, Ph. D. in Physical-Mathematical Sciences, Associate Professor  
*Moscow Institute of Physics and Technology (State University)*  
opyr@mail.ru

In the present paper the author gives the substantiation of the general scheme of vorticity distribution while flowing around the cylinder in order to take into account its effect on the amplitude of the vertical displacement of current line in stratified stream. To do this, the following configuration is used: stream is divided into two areas, in which vorticity is concentrated. The first zone is a thin boundary layer with velocity distribution at the outer edge; the second zone is a thin laminar wake behind the body. In the rest area of stream fluid is considered ideal.

*Key words and phrases:* vorticity; stratified stream; Froude number; vertical displacement of current line; boundary layer; laminar wake; power sources.

УДК 343.131.6

**Юридические науки**

*В статье рассмотрена целесообразность изменений уголовно-процессуального законодательства и уголовно-процессуальной политики Российской Федерации, которая выражается во введении законодателем в уголовный процесс новой формы предварительного расследования, характеризующейся сокращенными процессуальными сроками, спецификой процесса доказывания, расширением процессуальных прав сторон и одновременным ограничением процессуальной самостоятельности дознавателя. Сделан вывод, что произошло некоторое слияние дознания и предварительной проверки по сообщению о преступлении, что дает возможность предполагать проникновение недостаточно качественного доказательственного материала в судопроизводство.*

*Ключевые слова и фразы:* уголовно-процессуальное законодательство; сокращенная форма дознания; доказательства; судебное производство; дознаватель; следственные и процессуальные действия.

**Родителява Яна Николаевна**

*Крымский филиал Краснодарского университета МВД России, г. Симферополь*  
Ynaroditeleva1983@gmail.com

**НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ РАССЛЕДОВАНИЯ ПРЕСТУПЛЕНИЙ  
В ФОРМЕ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО (СОКРАЩЕННОГО) ДОЗНАНИЯ<sup>©</sup>**

В последние десятилетия в связи с изменением уголовно-процессуального законодательства и уголовно-процессуальной политики Российской Федерации все чаще встает вопрос о степени динамичности уголовно-процессуальной формы и наличии у нее таких качеств как процессуальная гибкость и способность к дифференциации.

Очередным проявлением данной тенденции стало принятие Федерального закона от 4 марта 2013 г. № 23-ФЗ «О внесении изменений в статьи 62 и 303 Уголовного кодекса Российской Федерации и Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации» [6], которым в УПК РФ введена глава 32.1 «Дознание в сокращенной форме». В рамках данной статьи рассмотрим наиболее принципиальные изменения, касающиеся доказывания в ходе расследования преступлений в форме сокращенного дознания.

Значимость внесенных в закон дополнений трудно переоценить. Законодатель ввел в уголовный процесс новую форму предварительного расследования, характеризующуюся сокращенными процессуальными сроками, спецификой процесса доказывания, расширением процессуальных прав сторон и одновременным ограничением процессуальной самостоятельности дознавателя. Таким образом произошла дифференциация дознания как формы предварительного расследования.

Идея внедрения сокращенной формы дознания является абсолютно логичной, так как при широком применении сокращенной формы судебного производства в виде особого порядка принятия судебного решения при согласии обвиняемого с предъявленным ему обвинением отсутствовала аналогичная форма досудебного производства, и цель сокращения материальных и временных расходов на очевидные и бесспорные дела достигалась не в полной мере [5]. Органы предварительного расследования вынуждены были тратить материально-временные ресурсы на выполнение по сути бессмысленных следственных действий, с одной стороны, дублируя результаты доследственной проверки, а с другой, получая доказательства, которые в дальнейшем не будут исследоваться судом. Эта идея очевидна, и вызывает удивление, что она нашла отражение в нормах УПК РФ спустя более 10-ти лет после его вступления в силу.

Подобный уголовно-процессуальный институт сокращенной формы дознания, названный ускоренным целерантным (от лат. *celerantes* – быстрый, стремительный) производством, уже зарекомендовал себя с