ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ НЕУСТОЙЧИВОСТИ КЕЛЬВИНА-ГЕЛЬМГОЛЬЦА В ЛАЗЕРНОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ [[1]](#footnote-1)\*)

2Змитренко Н.В., 1,2Кучугов П.А.

1Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, Москва, РФ,  
 2ФИЦ Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, Москва, РФ,  
 [zmitrenko@imamod.ru](mailto:zmitrenko@imamod.ru)

Развитие гидродинамических неустойчивостей, сопровождаемое возникающей при этом турбулентностью, является ключевой проблемой в реализации необходимого сжатия мишеней лазерного термоядерного синтеза (ЛТС). Неустойчивость Релея – Тейлора (НРТ) характерна для процесса ускорения оболочки при поглощении лазерного излучения, равно как и процесса торможения оболочки вблизи момента максимального сжатия и формирования термоядерной вспышки в центре. В обоих случаях лёгкий горячий газ толкает плотное холодное вещество, в первом случае внутрь, во втором – наружу. При переходе неустойчивости РТ из линейной в нелинейную стадию её развитие начинает сопровождаться развитием неустойчивости Кельвина-Гельмгольца (НКГ). Последняя возникает из-за наличия встречных потоков жидкости или газа с коллинеарными и противоположными направлениями, образуемых «всплыванием пузырей» (лёгкое вещество) и «падением струй» (тяжёлое вещество). Такой вид развития исходной гидродинамической неустойчивости приводит к разрушению струй, «слиянию пузырей», и, тем самым, к определённому насыщению (или даже прекращению) роста неустойчивости.

НКГ имеет и непосредственные проявления в различных вариантах ЛТС. В частности, в проблеме ударного быстрого зажигания ускоряемый до значительных скоростей (≥ 1000 км/с) небольшой диск (ударник) ударяет по холодному сжатому в центре мишени термоядерному топливу и инициирует его зажигание благодаря существенному подъёму температуры. При этом ударник движется в канале, встроенном в оболочку, и в месте скольжения вещества ударника по веществу мишени создаются условия для интенсивного развития НКГ, кардинальным образом влияющей на возможности быстрого зажигания в этих условиях.

В предлагаемой работе обсуждаются вопросы экспериментальных и теоретических исследований НКГ. В Лаборатории лазерной энергетики Рочестерского Университета экспериментально исследовалась динамика ускоренного лазером одного образца вещества по практическому покоящемуся другому. Этот процесс исследовался также и теоретически. В результате 2D и 3D расчетов установлены закономерности развития НКГ в этом случае, изучена динамика роста возмущений, их характер, а также проанализировано развитие зоны перемешивания.

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLVIII/It/en/DH-Zmitrenko_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)