

ГИДРОДИНАМИЧЕСКАЯ НЕУСТОЙЧИВОСТЬ

студенты группы 10105112 Симончик Г.В., Шумило Е.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Веренич И.А.

Переход к турбулентности связан с неустойчивостью, а неустойчивость, в свою очередь, – с возникновением и развитием возмущений. Откуда же в реальной физической системе, какой является движущая жидкость, могут зародиться возмущения? Источников возмущений очень много. Прежде всего реальная установка (канал с движущейся жидкостью) находится на лабораторном столе, которому передаются колебания от стен и пола здания – результат сотрясения из-за проехавшей по соседству машины или, может быть, даже слабого сейсмического возмущения. Далее, вход жидкости в канал практически никогда не бывает идеально гладким, на входе в жидкость вносятся входные возмущения, они движутся вдоль жидкости вместе с ней и могут при благоприятных условиях нарастать. Стенки канала почти никогда не бывают лишены неровностей, шероховатостей. Обтекающий эти шероховатости поток непрерывно возмущается. Этот список можно было бы продолжать долго. Но есть источник возмущений, принципиально неустранимый. Это так называемые флуктуации. Когда мы говорим, например, что в данной точке потока плотность постоянна, это лишь означает, что она постоянна в среднем. Около этого среднего значения происходят малые, но макроскопические отклонения в ту или другую сторону. Они приводят к макроскопическим (малым) отклонениям (флуктуациям) давления, температуры и скорости. Флуктуации, таким образом, являются постоянно действующим источником возмущений, в принципе неустранимым. Этот простой опыт говорит о том, что идея связать переход к турбулентности с гидродинамической неустойчивостью здравая. Но для полного спокойствия необходимо, скажем, на примере какой-либо задачи детально сравнить получаемое теоретически критическое число Рейнольдса с опытным его значением. Совпадение этих чисел будет существенным доводом в пользу концепции гидродинамической неустойчивости.