

## К ВОПРОСУ О ТОЧНОСТИ СТЫКОВКИ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ КАНАЛА ДВК

Кондоров Д.А.

В настоящее время актуален переход к эксплуатации различного гидравлического оборудования по его фактическому состоянию. /1./ Одним из основных приборов, позволяющих осуществить такой переход, является датчик встроенного контроля (ДВК) параметров дисперсной фазы. ДВК строятся по фотоэлектрическому принципу. Частицы примесей (загрязнения), а также нерастворённые газы (в первую очередь воздух) фиксируются при помощи пары светодиод – фотодиод, установленной на стенках канала, выполненных из оптически прозрачного материала. Измерительный канал имеет размер поперечного сечения порядка 1 мм. При этом для получения требуемой формы и размеров канала его приходится изготавливать составным, из нескольких разнородных материалов, что предопределяет наличие помеховых факторов. Их необходимо учитывать при разработке и изготовлении ДВК, поскольку они влияют на точность определения параметров дисперсных сред. Неравномерность течения в измерительном канале ДВК является одним из основных помеховых факторов /2/, т.к. может приводить к возникновению оптической неоднородности жидкости и, как следствие, появлению помех, ложному срабатыванию аналитической аппаратуры или наоборот, пропуску частиц.

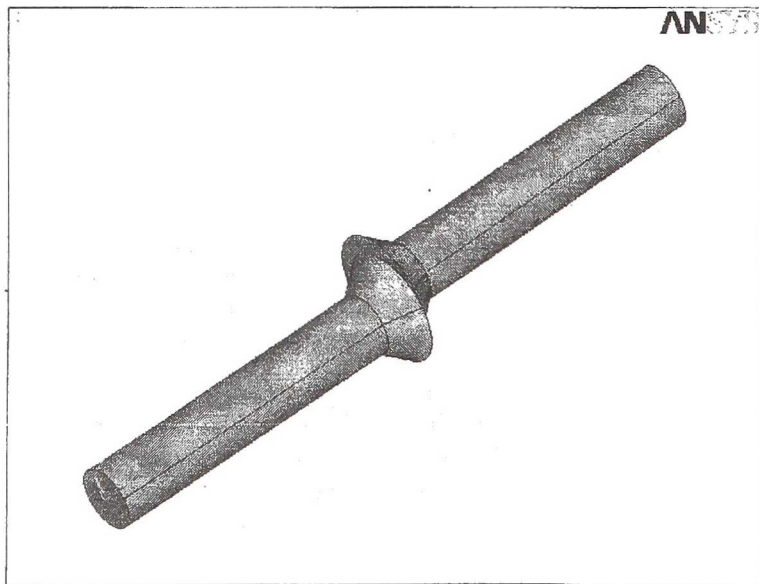


Рисунок 1. – Модель стыка в пакете ANSYS

Неравномерности течения жидкости обуславливаются неидеальностью стенок канала ДВК, а также термодинамическими процессами в среде и «обратной связью» – реакцией жидкости на изменение гидродинамических свойств всей системы [3] (особенно это важно в сложных гидравлических системах).

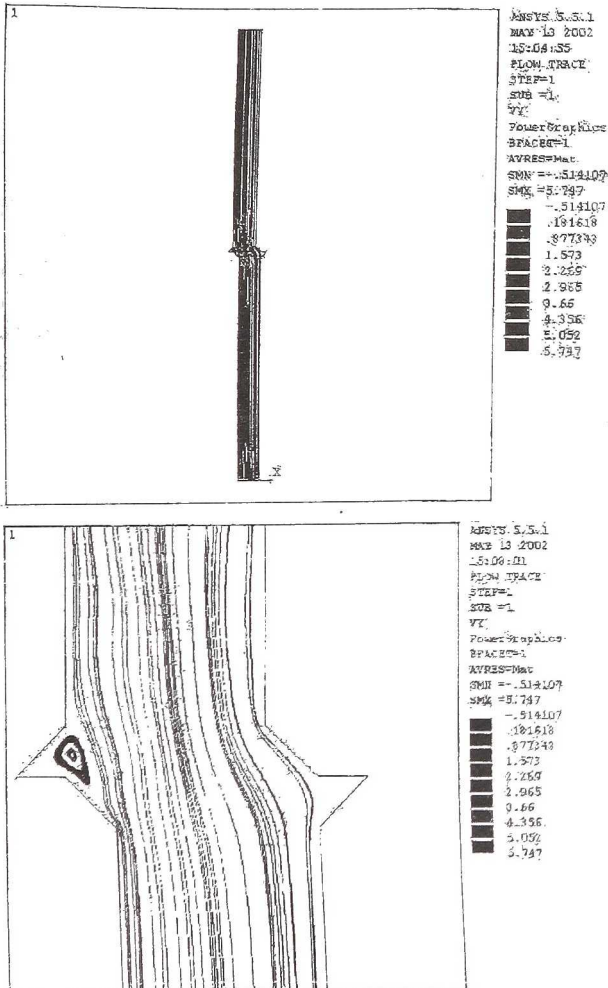


Рисунок 2. – Распределение скорости в месте смещённого стыка  
 а – общий вид сечения; б – место стыка укрупнённо

Под неидеальностью стенок канала ДВК подразумевается, что стенки канала выполнены из нескольких видов материалов, каждый из которых взаимодействует с жидкостью по-своему, поскольку обладает собственным коэффициентом смачивания. Кроме этого, в местах стыковки секций имеются неровности: углубления фасок и возможные смещения фрагмен-

тов канала. Если материалы для изготовления стенок канала будут подобраны таким образом, что их коэффициенты смачивания рабочей жидкостью будут примерно одинаковы, наличие неровностей в местах стыка составных частей становится основным помеховым фактором. Поэтому вопрос о влиянии качества стыков становится одним из важнейших.

Для решения поставленной задачи использовалось компьютерное моделирование стыковочного узла в пакете ANSYS /4/. Была создана трёхмерная модель стыковочной области, показанная на рисунке 1 и представляющая собой совокупность цилиндров (модель трубки) и усечённых конусов (модель фаски). Анализировалось влияние смещения двух секций на характер течения в канале для их различных взаимных положений (стык со смещением и без). Были получены картины распределения полей скоростей и давления для разных смещений секций.

На рисунке 2 приведено распределение скорости для типового смещения секций.

Как можно видеть из рисунка 2, влияние неточности стыковки сводится лишь к незначительному искажению линий течения, появлению участка с обратным течением в области фаски слева (по направлению смещения второй секции) и участка ускоренного течения в центре канала сразу после стыка. Как можно видеть из рисунка 2 влияние смещённого стыка пренебрежимо мало уже на расстоянии порядка 1...1,5 калибров от стыка (в обе стороны). Таким образом, можно видеть, что составляющая технологической погрешности изготовления ДВК, вносимая смещением стыковочных узлов мала, и в упрощённой расчётной модели её можно не учитывать, при условии, что на практике смещение не превышает 15...20%. В то же время полностью её пренебрегать нельзя, поскольку при смещениях с перекрытием порядка 30% площади стыка неоднородность течения становится ощутима и может существенно повлиять на результаты контроля.

#### Список использованных источников

1. Логвинов Л.М. Техническая диагностика жидкостных систем технологического оборудования по параметрам рабочей жидкости. М.: ЦНТИ "Поиск", 1992. 91с.
2. Логвинов Л.М., Кондоров Д.А., Шахов В.Г. Моделирование датчика встроенного контроля (ДВК) в макете МКЭ ANSYS // V Международная конференция "Опτικο-электронные приборы и устройства в системах распознавания образов". Курск, октябрь 2001, с.117.
3. Орлов Ю.М. Авиационные объёмные гидромашины с золотниковым распределением. Пермский государственный технический университет, Пермь, 1993.
4. Theorie of ANSYS. Manual reference. ANSYS Inc. 1996.