

Национальный комитет по теоретической и прикладной механике  
Институт механики сплошных сред УрО РАН  
Пермский государственный университет  
Пермский государственный технический университет  
Администрация Пермской области

**ВОСЬМОЙ  
ВСЕРОССИЙСКИЙ СЪЕЗД  
ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ПРИКЛАДНОЙ  
МЕХАНИКЕ**

Пермь 23 - 29 августа 2001 года

Аннотации докладов

Пермь, 2001

## ЭВОЛЮЦИЯ ВРАЩЕНИЙ ТВЕРДОГО ТЕЛА, БЛИЗКИХ К СЛУЧАЮ ЛАГРАНЖА, ПОД ДЕЙСТВИЕМ ВОССТАНАВЛИВАЮЩЕГО И ВОЗМУЩАЮЩЕГО МОМЕНТОВ СИЛ, МЕДЛЕННО ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ ВО ВРЕМЕНИ

*Т.А. Козаченко, Д.Д. Леценко (Одесса, Украина).*

Исследуются возмущенные вращательные движения твердого тела, близкие к регулярной прецессии в случае Лагранжа, под действием восстанавливающего и возмущающего моментов сил, медленно изменяющихся во времени. Тело предполагается быстро закрученным, а восстанавливающий и возмущающий моменты предполагаются малыми с определенной иерархией малости компонентов. Разработана процедура усреднения для существенно нелинейной системы в нерезонансном и резонансном случаях. Исследован новый класс движений осесимметричного тела с учетом нестационарных возмущенных моментов. Решены задачи механики и управления вращениями твердого тела, имеющие самостоятельное значение для приложений.

*Леценко Дмитрий Давидович, Одесская государственная академия строительства и архитектуры*

## ОПИСАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПРИМЕСЕЙ В ПОТОКАХ СО СДВИГОМ СКОРОСТИ

*А.Е. Козлинских (Пермь).*

Для описания распространения примесей в естественных водных объектах обычно используется полумпирическая теория турбулентной диффузии. В соответствии с этой теорией, основными параметрами, отражающими турбулентный характер распространения вещества, являются коэффициенты турбулентной диффузии. На практике коэффициенты диффузии определяются на основе натурных наблюдений за поведением растворимой примеси или дискретных индикаторов в потоке. При этом, как правило, получают дисперсии смещения исследуемых частиц от времени и затем уже - искомые коэффициенты, опираясь на простейшую однородную схематизацию потока. Однако зависимость между наблюдаемой дисперсией примеси и коэффициентами диффузии в большой степени зависит от структуры потока и поэтому может варьироваться в довольно широких пределах.

В используемой математической модели применяется метод блуждающих частиц, который через анализ распределения частиц в потоке позволяет более полно рассмотреть формирование и распространение облака примеси на основе статистических моментов.

Решалась задача мгновенного выпуска примеси в центре канала с вертикальным сдвигом скорости. Полученные результаты моделирования позволили подробно рассмотреть продольную дисперсию примеси, учитываемую при одномерном описании процессов переноса вещества. Результаты расчетов со-

гласуются с существующими аналитическими решениями для продольной дисперсии в широком прямом канале. Кроме этого, модель позволила описать перенос примеси на малых временах диффузии, для которых аналитического решения не существует.

Одновременно моделирование распространения трассеров в канале со сдвигом скорости по ширине потока показало, что начальный этап диффузии, при котором дисперсия облака примеси растет нелинейно со временем, может достигать значительных времен. Следовательно, при параметризации моделей переноса примесей в водотоках, в частности, коэффициентов диффузии, необходимо обращать особое внимание на структуру потока. Дело в том, что для различных видов течений величина эффективного коэффициента диффузии не сводится к простому изменению его абсолютного значения, а может и меняться зависимостью дисперсии смещения части примеси от времени.

*Козлинских Александр Егорович, Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН*

## ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ ТЕЧЕНИЯ ВЫСОКОВЯЗКОЙ ПОЛИМЕРНОЙ МАССЫ, ОГРАНИЧЕННОЙ СВОБОДНОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ В ОБЛАСТИ РЕЗКОГО РАСШИРЕНИЯ КАНАЛА

*А.Н. Козлобродов, Г.Р. Шрагер (Томск).*

На основе ранее разработанной математической модели  $W$  проводится численное исследование возможных режимов течения реологически сложной жидкости со свободной поверхностью в области резкого расширения цилиндрического канала. Проведенные численные эксперименты позволили установить, что при течении полимерной массы в области входного узла действительно могут существовать два режима, которые с некоторой степенью условности можно разделить на "благоприятный" и "неблагоприятный". При этом было выяснено, что определяющим параметром является критерий  $W$ , представляющий отношение обобщенного числа Рейнольдса к числу Фруда. Однако найти единственное значение критерия  $W$ , являющегося критическим ( $W_{кр}$ ) и способного разделить два вышеуказанных режима течения, не представляется возможным в общем случае. Это можно объяснить тем, что определенное влияние на характер растекания в области входного узла оказывают и другие параметры течения, такие как параметр нелинейной вязкоупругости  $Se$  и реологические параметры  $n$  и  $m$ , входящие в обобщенную реологическую модель Э.П. Шульмана. Поэтому в результате обработки результатов расчета, проведенного в достаточно широком диапазоне изменения всех основных гидродинамических параметров процесса ( $Re = 1 - 10^8$ ,  $Fr = 10^{-3} - 10^{-11}$ ,  $Se = 0 - 150$ ,  $n = 0.2 - 1.5$ ,  $m = 0.7 - 1.3$ ), удалось выделить некоторую полосу в значениях параметра  $W$  ( $6 \leq W \leq 30$ ), внутри которой режим течения оказывается неопределенным, т.е. может быть как