



Рис. 3. Сравнение результатов, полученных в ходе численного эксперимента, с натурными данными

Как видно из рисунка 3, результаты, полученные в ходе численного эксперимента, хорошо сходятся с натурными данными. Так же хорошая сходимость была найдена и по другим рассмотренным сечениям. Исходя из того, что модель хорошо описывает распределение поверхностных скоростей, можно предположить, что и весь поток в целом достаточно хорошо описывается выбранной моделью.

*М.А. Решетников*  
ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

## ВОПРОС О ДИНАМИКЕ ПОВЕДЕНИЯ КРУПНОТОННАЖНОГО СУДНА ПРИ ВЫХОДЕ ИЗ КАМЕРЫ СУДОХОДНОГО ШЛЮЗА

Вопросы повышения эффективности работы судопропускных сооружений и водного транспорта ставят задачу тщательного исследования гидродинамических явлений, сопровождающих перемещение судна в камерах шлюзов. Более точный учет гидродинамики при движении судна в камере судопропускного сооружения позволит выявлять резервы при выборе оптимальных безопасных режимов и способов движения судов, а также полнее использовать эксплуатационные характеристики сооружения. Вопросы унификации и стандартизации габаритов судопропускных сооружений требуют экспериментально-теоретического решения задачи о перемещении судна в камере судопропускного сооружения, обеспечивающего углубленный анализ вопросов проводки судов в камерах шлюзов и подходов каналов своим ходом и принудительной тягой.

Вывод судов из камер судоводных шлюзов сопровождается явлениями более сложными, чем явления, наблюдаемые при движении судна в каналах в условиях большого стеснения. Запас воды на пороге шлюза является главной величиной, обеспечивающий безопасность пропуска судов. При выходе судна из камеры шлюза в ни-

зовой подходной канал, возникает явление просадки судна. Изученность процесса просадки судна при выходе из камеры на сегодняшний момент достаточно мала, и, в основном, она базируется на расчетах необходимого запаса глубины на пороге шлюза.

Решением вопроса о необходимых запасах воды на пороге шлюза под днищем судна занимались С.С.Кирияков, В.В. Баланин, Д.А.Зернов и др. Так С.С. Кирияков предлагает зависимость для определения этого запаса в виде:

$$a = H_0 - T_c - \Delta T_c^{\max},$$

где:

$H_0$  – глубина невозмущенного потока в камере;

$T_c$  – статическая осадка расчетного судна;

$\Delta T_c^{\max}$  – максимальная дополнительная просадка судна, для определения которой предложена аналитическая зависимость.

В.В. Баланин на основе многочисленных наблюдений, проведенных у нас в стране и за рубежом, глубину воды над порогом шлюза предлагает определять по зависимости, не учитывающей величину просадки судна как отдельной составляющей:

$$h_k = 1,3T_c,$$

где  $T_c$  – статическая осадка расчетного судна.

Согласно действующего СП 101.13330.2012 «Актуализированная редакция СНиП 2.06.07-87 Подпорные стенки, судоходные шлюзы, рыбопропускные и рыбозащитные сооружения», безопасная глубина на пороге шлюза  $h$  должна подчиняться условию:

$$h_k \geq 1,3T_c,$$

где  $T_c$  – максимальная осадка шлюзующегося судна.

Таким образом, явление просадки судна при выходе из камеры судоходного шлюза на сегодняшний день, является полностью не изучено. Согласно действующим нормативам, безопасная глубина на пороге шлюза определяется на основе величины осадки судна с учетом коэффициента запаса глубины. Само явление просадки судна при выходе из камеры шлюза полностью не изучено. Изучение данного процесса позволит более точно судить о необходимых запасах глубины на пороге шлюза.

*А.Н. Ситнов, А.А. Сазонов, И.В. Липатов, Ю.Е. Воронина, В.П. Куликов*  
ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

## **АНАЛИЗ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВАРИАНТОВ УЛУЧШЕНИЯ СУДОХОДНОСТИ Р. ВОЛГА НА УЧАСТКЕ ГОРОДЕЦ – НИЖНИЙ НОВГОРОД**

Единая глубоководная система (ЕГС) Европейской части России, важной составляющей которой является водный путь, образованный каскадом Волжских водохранилищ, представляет собой уникальный воднотранспортный комплекс и играет исключительно важную роль не только в работе водного транспорта страны, но в недалеком будущем и в транзитном международном судоходстве, в том числе и в функционировании МТК «Север – Юг».