

глухую земляную плотину; водосливную плотину с водосливными отверстиями и водосбросом-регулятором в центральной части; однокамерный двухниточный шлюз; верхний и нижний подходные каналы с ограждающими дамбами; причальные и направляющие сооружения; автоматический водосброс в рукаве Никольском; дамбу со служебной автодорогой.

Создаваемое водохранилище будет иметь протяжённость по основному руслу реки Волги около 41 км. Статическая площадь водохранилища составит 47,5 км². Динамическая площадь – 51,9 км². Ёмкость водохранилища характеризуется диапазоном 0,16–0,21 км³.

Строительство ННГУ, решая проблему обеспечения сквозного судоходства в рамках Единой Глубоководной Системы внутренних водных путей Европейской части России, создаст незначительную нагрузку на окружающую среду и исключит возможность подтопления заречной части города Нижний Новгород.

И.В. Липатов, М.А. Решетников
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

ВОЛНОВЫЕ ПРОЦЕССЫ В НИЗОВОМ ПОДХОДНОМ КАНАЛЕ ГОРОДЕЦКОГО СУДОХОДНОГО ШЛЮЗА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗАЦИЮ СУДОХОДСТВА

Ключевые слова: судоходные шлюзы, крупнотоннажные суда, безопасность судоходства, волновые процессы.

Проведен анализ факторов оказывающих влияние на просадку судна при прохождении крупнотоннажным флотом порога судоходного шлюза

В связи с пересмотром начальной схемы заполнения Чебоксарского водохранилища, Городецкий шлюз стал на многие годы лимитирующим звеном для движения флота по ЕГС ВВП (Единой глубоководной системе внутренних водных путей). Фактически движение судов с осадкой более 2,6 метра в настоящее время становится невозможным уже с середины навигации.

Критический анализ графика движения флота по лимитирующим участкам показал, что наиболее проблемным для судна является переход через порог камеры шлюза. В сочетании со сложной волновой картиной от сбросов через шлюз и ГЭС, мы имеем крайне неоднозначную динамическую картину изменения глубин на пороге шлюза, при которой расстояние между корпусом судна и порогом шлюза, интенсивно флуктуирует по величине. Это как ухудшает, так и повышает шансы на безопасное прохождение судном участка. Как показал анализ нормативной литературы, на сегодняшний день нормируются запасы глубин только при движении на линейных участках водного пути (участки реки, подходные каналы, водохранилища и т.д.). В тоже время на таких сложных участках ВВП как подходы к шлюзам и пороги на них данная величина не регламентируется.

В теории и практике решения вопроса принято оценку запаса глубины под корпусом производить как разницу глубины над порогом при прохождении его судном и осадкой судна. Учитывая опыт предыдущих исследований, в информационный массив нами включены данные о времени движения судна по участку, типе судна, скорости и особенностях его движения, характере уровней по ближайшим водомерным постам и др.

Полученные данные были подвергнуты тщательному многофакторному анализу на предмет исследования характера межфакторного взаимодействия и влияния измеренных величин на величину просадки судна при прохождении через порог камеры.

Как показал анализ материала, выборка достаточно адекватно иллюстрирует ис-

следующие взаимосвязи и достоверно характеризует отыскиваемые параметры, при которых уровень взаимосвязи (коэффициент конкордации) достигает 98%. Разница между глубиной на пороге и осадкой судна (динамическая просадка судна) только на 50% определяется водностью и наполненность подходного канала водой. На 20% это зависит от характера и периодичности попусков призм опорожнения в подходной канал, и на 11% – динамикой спадов-подъемов отметки уровня воды волновой поверхности на подходах к шлюзу, оставшаяся дисперсия объясняется влиянием других факторов.

Характер влияние на просадку уровня воды над порогом полностью определяется межфакторным взаимодействием исследованных величин, так как прямого, однозначного влияния на конечный результат ни одна из величин не оказывает. Наибольшее влияние (от преобладающего до подавляющего) на просадки оказывают глубины на порогах, которые в свою очередь зависят как от попусков ГЭС, так и от характера попусков опорожнения камер шлюза. Таким образом, при должном влиянии на изменение этого фактора можно найти дополнительные резервы в увеличении глубины для шлюзуемых судов за счет минимизации просадки последних при движении.

Выполненные экстраполяционные расчеты по полученной эмпирической формуле, аппроксимирующей экспериментальные данные, однозначно исключают возможность безаварийного шлюзования судов с осадкой более 2,6 м и запасом глубины под днищем корпуса в 30 см при одновременной работе обеих ниток нижних шлюзов ГРЭС. В тоже время, при дальнейших углубленных исследованиях, вполне возможен подбор таких параметров процесса шлюзования, при которых движение флота с осадкой более 2,6 м, возможно и с запасом в 30 см.

М.А. Матюгин, Д.А. Мильцын
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

СОВРЕМЕННЫЕ ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДА ВОДЫ В БЕЗНАПОРНЫХ СЕТЯХ

Ключевые слова: измерение расхода воды, гидрометрия

В статье приведен обзор современных методов и приборов измерения расходов воды в открытых каналах и естественных водотоках, отражены недостатки и погрешности при их применении.

Коммерческий учет расходов воды имеет важное значение и требования по его организации определены постановлениями Правительства РФ от 12.02.1999 г. № 167 «Об утверждении Правил пользования системами коммунального водоснабжения и канализации в РФ» и от 10.04.2007 г. № 219 «Об утверждении Положения об осуществлении государственного мониторинга водных объектов», а также Приказ Минприроды России от 8.07. 2009 г. № 205 «Об утверждении Порядка ведения собственниками водных объектов и водопользователями учета объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов и объема сброса сточных вод и (или) дренажных вод, их качества».

Сбросные воды в системах канализации и водоотведения транспортируются по напорным или безнапорным трубопроводам и открытым каналам. В первом случае воду качают насосы, во втором она идет по трубам «самотеком». Измерение объема напорных стоков – задача давно решенная. Существует большое количество приборов, используемых как для измерения входящей воды, так и для водоотведения.

Более сложная задача – учет безнапорных стоков. Здесь часто используется открытый канал или естественное руло реки, по которым вода течет под действием силы тяжести с небольшой скоростью.