

Секция «География»

Моделирование уровня режима водохранилищ на р. Енисей.

Никифоров Дмитрий Андреевич

Студент

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Географический факультет, Москва, Россия
E-mail: dmitry.kif@yandex.ru*

Гидравлические расчеты рек необходимы для определения уровней реки, водохранилищ при решении водохозяйственных проблем. Для проведения расчетов необходимо создать цифровую модель рельефа дна в рамках используемой компьютерной программы (HEC-RAS). Программный комплекс HEC-RAS предназначен для расчетов установившегося и неустановившегося движения воды. Для проведения расчетов необходимы данные о проходящих расходах и граничным условиям по уровням в некоторых створах, начальным условиям неустановившегося движения и др.

Информация для создания модели рельефа получается на основе анализа топографических карт и результата промерных работ. В пределах выделенного расчетного участка реки намечаются расчетные створы, по которым измеряются глубины реки, а по топографическим картам берутся отметки поймы. Для гидравлической модели задаются также следующие параметры водного объекта: коэффициенты шероховатости русла и поймы в расчетных створах, кривые площадей и объемов для озер и водохранилищ, входящих в структуру расчетного участка, данные о гидротехнических сооружениях, если таковые присутствуют. Кроме того, задаются основные стоковые характеристики реки. При расчете неустановившегося движения воды задаются начальные и граничные условия. Начальные условия представляют собой расходы воды в расчетных створах и притоках. Граничные условия представляют собой зависимости уровней от расходов воды для нижнего створа.

Модель позволяет многократно повторять расчеты при данных гидрологических условиях, при этом меняя отдельные параметры для приближения расчетных данных к фактическим.

Математические модели гидравлических расчетов, заложенные в программах, используют определенную идеализацию естественных условий реки. Задача составителя цифровой модели состоит в учете всех особенностей реки: меандрирование, наличие множества мелких разветвлений русла, притоков, заливов, разнообразия форм поперечного сечения русла, вариантов разного направления русла и поймы на отдельных участках, наличия гидротехнических сооружений и пр. Таким образом происходит минимизация влияния местных особенностей на результаты гидравлических расчетов. Учет данных параметров происходит в процессе калибровки модели. Каждая серия расчетов, проведенная в процессе калибровки гидравлической модели реки, является трудоемкой и состоит из множества обращений к используемой программе гидравлического расчета. С использованием данной гидравлической модели проведены расчеты уровней для трех участков реки Енисей: от места слияния Верхнего и Малого Енисея (г. Кызыл) до Саяно-Шушенской ГЭС – 398,8 км.; участок от нижнего бьефа Саяно-Шушенской ГЭС до плотины Майнской ГЭС – 21,4 км.; участок от нижнего бьефа Майнской ГЭС

до сел. Селиваниха, что считается створом выклинивания подпора Красноярского водохранилища, - 147,3 км.

Литература

1. Кюнж Ж.А., Холин Ф.М., Вервей А. Численные методы в задачах речной гидравлики: Практик. Применение. М.: Энергоиздат, 1984. С.255 с.

Слова благодарности

Автор выражает признательность ст. преп. А.Г. Косицкому и с.н.с. ИВП РАН Л.К. Левит-Гуревичу за помощь в подготовке тезисов.