Гидродинамическая модель реки Десны в районе поселка Фабрики имени 1 мая Московской области

Осятушкин Михаил Сергеевич

Магистрант, ФГБОУ ВО ННГАСУ, Россия, г. Нижний Новгород E-mail: mixa19931124@mail.ru

Десна берёт своё начало при слиянии двух рек — <u>Бутыни</u> и <u>Пахорки</u>, у посёлка городского типа <u>Калининец Наро-Фоминского района</u>. Течёт южнее Москвы на восток, впадает в Пахру возле села <u>Дубровицы</u>. Сток реки значительно неравномерен в течение года.

При прохождения половодья возможно затопление прилегающих территорий. Для оценки возможного затопления территории, при прохождение расходов различной обеспеченности выполнено гидродинамическое моделирование на участке реки в районе поселка Фабрики имени 1 мая Московской области. Моделирование потока проводилось программным комплексом «Flumen» [2].

Расчеты выполнялись для двух расчетных случаев:

- · основной расчетный случай, соответствующий меженному расходу рек при УЛМ_{95%};
- · поверочный, соответствующий расходу весеннего половодья при УВВ_{5%};

В качестве верхних граничных условий принимается расход реки Десна за створом гидроузла в соответствии с гидрологическими характеристиками.

Нижнее граничное условие (условие вытекания) задается уровнем воды р. Десны, при достижении которого возможно вытекание воды с расчетной области.

Расчетные случаи с характеристиками граничных условий представлены в таблице 1.

Таблица 1 Характеристики расчетных случаев моделирования

№ расч. случ.	Описание ситуации	Наименование расчетного случая	Расход, м ³ /сек р. Десна	УВ р. Десны (нижнее гр. Условие)
1	Бытовое русло, без строительства		1,59	129,07
2		Расход весеннего половодья при УВВ _{5%}	140,0	133,16

Результаты расчетов

Бытовое русло. Расходы межени обеспеченностью 95%

Гидродинамические расчеты выполненные на бытовом (существующем) рельефе по первому расчетному случаю при меженных расходах 95% обеспеченностью показали следующее:

уровня воды на величину 16 см по участку р. Десна протяженностью 2000 м;
— река Десна на участке моделирования (от гидроузла до нижнего граничного условия) находится в бытовом состоянии. Перепад уровня воды составляет 0,16 м, а скорости 0,02 — 0,26 м/с. Максимальные значения скоростей наблюдаются разу за гидроузлом, в местах локального сужения русла и на поворотах. В этих местах скорости потока возрастают до 0,26 м/с (рис 1);
crtgrph_1.png

— на рассмотренном участке глубины воды до линии максимальных глубин (середина

русловой части в местах заглублений) составляют 1,4 — 1,6 м (рис. 2).

— уклон реки на участке моделирования составляет і=0,00008, что соответствует падению

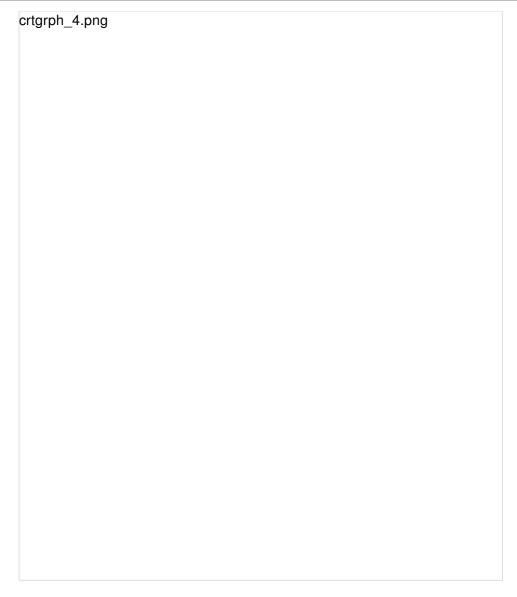
crtgrph_2.png	
Бытовое русло. Расход половодья обеспеченностью 5%	
Гидродинамические расчеты, выполненные на бытовом (существующем) расчетному случаю при расходах половодья 5% обеспеченностью, показали сл	
 расход половодья проходит как по русловой части реки Десны так и 	-
юймы, пропускающая расходы воды, достигает 220 — 225 м по каждом	•
иоделирования.	· • • •
— по глубине воды на участке моделирования в русловой части скоро	ости достигают 1,5 —

6,5 м/с, на пойме 0,5 — 2,0 м/с. Сразу за плотиной, в местах сужения потока и поворотах русла

скорости воды превышают 6,0 м/с (рис.3).

crtgrph_3.png	

— глубины воды до точек максимальных глубин составляют 3,5 — 5,5 м (Рис.4). Пропускная способность русла реки Десны не достаточна для пропуска расходов половодья, река выходит из берегов и затапливает низменные пойменные территории. Площадь затопления в пределах участка моделирования составляет со стороны левого берега 76380 —, а со стороны правого берега 55870 м². В период половодья в зону затопления попадает 5 домов и более 10 приусадебных участков, происходит полное затопление моста в 75 м ниже по течению от гидроузла, так же в зону затопления попадает Рязанское шоссе.



Выводы

Входе моделирования гидродинамических процессов на реке Десне, были получены данные о глубинах и скоростях движения потока. Были рассмотрены два расчетных случая пропуска расходов через бытовое русло.

При меженных расходах обеспеченностью 95% поток воды протекает в русле, глубины не превышают 0,2 — 0,4 м и 1,2 — 1,4 м в ямах, скорости течения не превышают 0,26 м/с, подтоплений зданий и приусадебных участков не происходит.

При прохождении расхода половодья 5% обеспеченности происходит затопление не только русла, но и поймы реки Десны. Вследствие чего часть частных территорий, зданий и сооружений затапливает, затрудняется автомобильное сообщение правобережной части поселка с левобережной. Скорости потока достигают 6,5 м/с, что приводит к береговой эрозии.

В целях предотвращения затоплений территорий требуется сработка водохранилища перед пропуском расходов весеннего половодья.

Библиографический список

- 1. Справочник по гидравлическим расчётам / под ред. П.Г.Киселёва. М.: Энергия, 1977. 312 с.
- 2. Shewchuk, J. R. (1995). «Triangle: Engineering a 2D quality mesh generator and Delaunay Triangulator». Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Pennsylvania.