

СРАВНЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ ДАННЫХ ПО МАКСИМАЛЬНЫМ РАСХОДАМ СТОКА НА ВОДОТОКАХ С ДАННЫМИ НАБЛЮДЕНИЙ – ПОИСК ПОПРАВОЧНОГО КОЭФФИЦИЕНТА

Семенов Ф.В.

ФГУП «ЦНИИгеолнеруд», Россия

Целью данной работы является рассмотрение и усовершенствование методики, разработанной для определения максимальных расходов различной обеспеченности на малых водотоках в Хабаровском государственном техническом университете до расчета расходов на средних и крупных водотоках.

Методика включает: выделение водосборной площади к расчетному створу, расчет ее площади, определение площади залесенности, озерности и заболоченности в пределах выделенного водосбора, расчет максимального расхода ливневого стока и талых вод. Расчет расхода талых вод разработан в МАДИ и Ташкентском автомобильно-дорожном институте, при этом используются характеристики метеорологических факторов стока, установленные Союздорпроектом (коэффициент неполноты стока (редукции) принимается по нормам Союздорпроекта). Расчет максимального расхода талых вод ведется на основании СНиП 2.01.14-83 «Определение расчетных гидрологических характеристик».

Для усовершенствования методики была проделана следующая работа: 1) усовершенствованы методы выделения водосборных площадей и расчет их площади, с применением цифровых моделей рельефа и специального программного обеспечения; 2) разработан способ расчета уклона водотока и длины водосбора; 3) дополнена таблица, составленная на основе использования принципа предельных интенсивностей, заключающихся в теоретическом установлении наиболее опасной продолжительности ливня, равной времени добега воды, выпавшей в начале ливня в наиболее удаленной (от створа) точке водосбора, до расчетного створа, и вероятности превышения паводка (%) до длины водосбора в 1000км; 4) рассчитаны модульные коэффициенты при гамма-параметрическом законе распределения для 1, 5 и 10% обеспеченности.

Как показали дальнейшие исследования на территории европейской части России, этого оказалось не достаточно для использования методики. Расходы, рассчитанные по методике, совпадали с расходами наблюдаемыми с погрешностью до 15% в том случае, если в расчетах бралось минимальное значение среднего слоя стока и коэффициента вариации для

рассматриваемой территории, а если брались средние значения, то расхождения достигали 100% и более. Сделан вывод, что методика моделирования не дает точных результатов по расходам стока по расчетному створу. Нами установлено несколько причин таких погрешностей в расчетах: 1) в пределах водосборной площади водотоков существуют области бессточные, т.е. области внутреннего стока, в естественном виде представляющие собой понижения земной поверхности: водоемы, озера или болотца, которые частично принимают водные потоки; 2) инфильтрация – просачивание определенного количества паводковых вод в грунт. Поэтому, чем больше бассейн, тем больше ошибка. Следовательно, методика разработанная для малых водосборов, нуждается в применении поправочных коэффициентов при применении на средних и крупных.

В ходе исследования были рассмотрены 40 расчетных створов в европейской части России, на которых располагались гидрологические посты и по которым имелись данные о максимальных расходах стока. По этим створам были проведены расчеты с использованием вышеприведенной методики, а затем и сравнение наблюдаемых значений с расчетными. Разница между наблюдаемыми и расчетными данными составила от 19% до 45%, в среднем 29% для расходов с 1% обеспеченностью, 21% – для 5% и 26% – для 10%, что является большим расхождением. Было найдено отношение наблюдаемых данных к расчетным, в среднем составляющее для 1% обеспеченности – 0,51, для 5% – 0,53 и 10% – 0,55. Эти отношения и были взяты как поправочные коэффициенты к расчетным данным. Средняя разница, между наблюдаемыми и расчетными данными с применением коэффициентов составила для 1% вероятности – 14%, для 5% – 11% и для 10% – 8%, что является приемлемым результатом для расчетов расходов максимального стока.

Используя методику с поправочными коэффициентами, можно рассчитывать 1, 5 и 10% расходы стока на водотоках Среднеевропейской части России, на которых отсутствуют водомерные гидрологические посты, для переходов через них трубопроводов, дорожных сооружений и т.п. А также, методика может использоваться для научно-исследовательских работ в экологии, гидрологии и геоморфологии.