



(19) KG (11) 2152 (13) C1
(51) G01F 1/00 (2019.01)
G01F 23/04 (2019.01)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ И ИНОВАЦИЙ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя

(21) 20180074.1

(22) 01.10.2018

(46) 31.05.2019, Бюл. № 5

(71) Керимкулова Г. К. (KG)

(72) Пресняков К. А. (KZ); Керимкулова Г. К. (KG)

(73) Керимкулова Г. К. (KG)

(56) Патент под ответственность заявителя KG № 1319, С1, кл. G01F 23/04, G01F 1/00, 2009

(54) Способ идентификации режимных параметров открытых водотоков в условиях дефицита исходной информации

(57) Изобретение относится к гидравлике и может быть использовано при выявлении режимов функционирования открытых водотоков в условиях дефицита исходной информации.

Задача изобретения - расширение диапазона применяемых теоретических положений и эмпирических условий для реализации предлагаемого способа в условиях дефицита исходной информации.

Поставленная задача решается тем, что в способе идентификации режимных параметров открытых водотоков в условиях дефицита исходной информации, заключающийся в аналитической оценке параметров на основе гравитационной теории взвесенесущих потоков воды, проводят классификацию водотоков по признакам принадлежности водотоков к отдельным межгорным долинам, с учетом водности указанных водоисточников, состояния потоков воды и состояния дна водотоков, при этом выявляют и восстанавливают значения недостающих параметров и характеристик, проводят идентификацию режимных параметров на основе диффузионной теории взвесенесущих потоков воды, осуществляют тестовые измерения среднего диаметра взвешенных наносов и средней мутности потока оросительной воды для определения достигнутой степени очистки оросительной воды от взвешенных наносов или, в случае необходимости, назначения способов и устройств для более «тонкой» очистки ее от наносов.

1 н. п. ф., 1 фиг.

Изобретение относится к гидравлике и может быть использовано при выявлении режимов функционирования открытых водотоков в условиях дефицита исходной информации.

Известен способ идентификации гидравлического и наносного режимов потока в бьефе гидротехнического сооружения, заключающийся в определении расхода воды и среднего содержания наносов в потоке посредством одноточечных - на отдельных вертикалях в пределах живого сечения потока - измерений скорости воды и количества наносов и последующем установлении гидрометрической связи между уровнем и расходом воды. Количество наносов измеряют на стрежневой вертикали в точке, координату которой вычисляют по расчетной зависимости, тарировочные зависимости характеристик гидравлического и наносного режимов потока формируют по результатам указанных выше измерений в эксплуатационном диапазоне расходов воды в бьефе гидротехнического сооружения (Патент под ответственность заявителя KG № 1169, С1, кл. G01F 23/04, G01F 1/00, 2009).

Недостатками известного способа являются применение одной теории (гравитационной) взвесенесущих потоков воды, а также использование достаточно узкого интервала эмпирических

условий ($\beta_2 = 3,3 \dots 88,7$), в то время как график распределения относительной мутности воды по Великанову М. А. соответствует интервалу значений β_2 до 200 (Великанов М. А. Динамика руслоных потоков. - Т. 2. - М.: Гостехиздат, 1955. - С. 136, рис. 23).

Наиболее близким к предлагаемому является способ экспресс-определения режимных параметров малоизученного водотока в системе автоматизированного водораспределения, заключающийся в измерениях или скорости воды или содержания в ней взвешенных наносов с сопутствующей аналитической оценкой режимных параметров, не производя измерений скорости воды и содержания в ней взвешенных наносов, измеряют уклон и шероховатость дна водотока, ширину и глубину наполнения его водой, определяют графически средние значения интенсивности турбулентности потока и параметра гравитационной теории, вычисляют на основе полученных данных средние значения гидравлической крупности взвешенных наносов, мутности воды и расхода указанных наносов, совокупность установленных значений которых характеризует режимы указанного водотока (Патент под ответственность заявителя KG № 1319, C1, кл. G01F 23/04, G01F 1/00, 2009).

Недостатками известного способа являются применение достаточно узкого интервала используемых теорий и эмпирических условий реализации указанного способа.

Задача изобретения - расширение диапазона применяемых теоретических положений и эмпирических условий для реализации предлагаемого способа в условиях дефицита исходной информации.

Поставленная задача решается тем, что в способе идентификации режимных параметров открытых водотоков в условиях дефицита исходной информации, заключающейся в аналитической оценке параметров на основе гравитационной теории взвесенесущих потоков воды, проводят классификацию водотоков по признакам принадлежности водотоков к отдельным межгорным долинам, с учетом водности указанных водоисточников, состояния потоков воды и состояния дна водотоков, при этом выявляют и восстанавливают значения недостающих параметров и характеристик, проводят идентификацию режимных параметров на основе диффузионной теории взвесенесущих потоков воды, осуществляют тестовые измерения среднего диаметра взвешенных наносов и средней мутности потока оросительной воды для определения достигнутой степени очистки оросительной воды от взвешенных наносов или, в случае необходимости, назначения способов и устройств для более «тонкой» очистки ее от наносов.

Подобное решение задачи изобретения позволяет, по сравнению с прототипом, расширить диапазон применяемых теоретических положений и эмпирических условий реализации способа в условиях дефицита исходной информации.

На фигуре приведена структурная блок-схема предлагаемого способа, которая состоит из пяти блоков:

1 блок - классификация объектов по признакам: а) принадлежности водотоков к отдельным межгорным долинам, с учетом водности указанных водоисточников; б) состояния потоков воды (спокойное, бурное); в) состояния дна водотоков;

2 блок - выявление и восстановление значений недостающих параметров и характеристик водного потока в условиях дефицита исходной информации;

3 блок - идентификация значений режимных параметров диффузионной теорией взвесенесущих потоков воды;

4 блок - тестовые измерения среднего диаметра взвешенных наносов и средней мутности потока оросительной воды;

5 блок - определение достигнутой степени очистки оросительной воды от взвешенных наносов или, в случае необходимости, назначение способов и устройств для более «тонкой» упомянутой очистки.

Способ идентификации режимных параметров открытых водотоков в условиях дефицита исходной информации реализуют следующим образом.

Основные положения гравитационной теории - модель двухфазного дисперсиона и концепция работы взвешивания, позволяют определить среднюю относительную мутность воды и использовать расчетное распределение относительной мутности воды по глубине потока (Великанов М. А. Динамика руслоных потоков. - Т. 2. - М.: Гостехиздат, 1955. - С. 91-101, 107-121).

Предлагаемая к использованию диффузионная теория взвесенесущих потоков воды, основанная на понятиях пульсационных индивидуумов и активного слоя придонной части потока воды, которые позволяют определить среднюю пульсационную скорость воды, мутность взмыва,

среднюю относительную мутность потока воды и использовать распределения мутности по глубине потока Маккавеева В. М. и Карапашева А. В. (Карапашев А. В. Проблемы динамики естественных водных потоков. - Л.: ГИМИЗ, 1960. - С. 62-69, 296-301).

На основных стадиях идентификации проводят:

1. Классификацию водотоков (блок 1), подразумевающей разбивку водотоков на отдельные группы, каждая из которых характеризуется или географическим их расположением и степенью их водности, или состоянием потока воды, или состоянием дна водотоков, которые позволяют внутри каждой из указанных групп выявить определяющие параметры (например, таковыми являются для первой группы - уклон дна водотока, для второй - число Фруда, для третьей - относительный коэффициент Шези), их влияние на результаты идентификации режимных параметров открытых водотоков в условиях дефицита исходной информации.

2. Выявление и восстановление значений недостающих параметров и характеристик водного потока (блок 2) на основе методов речной гидроморфометрии, «скорость-площадь», наименьших квадратов, зеркального отображения и других гидравлических формул и соотношений, которые позволяют составить наиболее полный банк исходной информации (Разработка метода выявления и восстановления недостающих разнородных параметров и характеристик открытых водотоков в условиях дефицита исходной информации [Текст]: отчет о НИР (заключ.): рег. № 0007139 / фонд МОиН КР; рук. К. А. Пресняков. - Бишкек, 2017. - С. 23-25).

3. Идентификацию значений режимных параметров диффузионной теорией взвесенесущих потоков воды (блок 3), т. е. идентификацию исходных и выявленных данных путем сравнения эмпирических и расчетных данных по признакам: средняя по сечению потока скорость воды, распределение относительной скорости воды по глубине потока, профиль относительной мутности воды, средние значения относительной мутности воды, которые позволяют идентифицировать (с учетом ограничений модели и алгоритмов идентификации) режимные параметры открытых водотоков той или другой теорией взвесенесущих потоков воды.

4. Дополнительно тестовые измерения (блок 4) среднего диаметра взвешенных наносов и средней мутности потока оросительной воды, которые позволяют сформулировать выводы (блок 5) или о достигнутой степени очистки оросительной воды от взвешенных наносов или, в случае необходимости, назначить способы и устройства для осуществления более «тонкой» очистки.

Экономическая эффективность предлагаемого способа идентификации режимных параметров открытых водотоков в условиях дефицита исходной информации заключается в том, что указанный способ позволяет расширить теоретическую базу идентификации и условия осуществления упомянутого способа, что способствует повышению его надежности.

Формула изобретения

Способ идентификации режимных параметров открытых водотоков в условиях дефицита исходной информации, заключающийся в аналитической оценке параметров на основе гравитационной теории взвесенесущих потоков воды, отличающийся тем, что проводят классификацию водотоков по признакам принадлежности водотоков к отдельным межгорным долинам, с учетом водности указанных водоисточников, состояния потоков воды и состояния дна водотоков, при этом выявляют и восстанавливают значения недостающих параметров и характеристик, проводят идентификацию режимных параметров на основе диффузионной теории взвесенесущих потоков воды, осуществляют тестовые измерения среднего диаметра взвешенных наносов и средней мутности потока оросительной воды для определения достигнутой степени очистки оросительной воды от взвешенных наносов или, в случае необходимости, назначения способов и устройств для более "тонкой" очистки ее от наносов.

1

Классификация водотоков по признакам: а) принадлежности водотоков к отдельным межгорным долинам, с учетом водности ~~указанных водонисточников~~; б) состояния потоков воды (спокойное, бурное); в) состояния дна водотоков

2

Выявление и восстановление значений недостающих параметров и характеристик водного потока в условиях дефицита исходной информации

3

Идентификация значений режимных параметров диффузионной теорией ~~взвешеносущих~~ потоков воды

4

Тестовые измерения среднего диаметра взвешенных наносов и ~~средней~~ мутности потока оросительной воды

5

Определение достигнутой степени очистки оросительной воды от взвешенных наносов или, в случае необходимости, назначения способов и устройств для более «тонкой» очистки

Фиг. 1

Выпущено отделом подготовки официальных изданий

Государственная служба интеллектуальной собственности и инноваций при Правительстве Кыргызской Республики,
720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03