

МЕТОД РЕШЕНИЯ КОНКРЕТНОЙ ЗАДАЧИ В ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЯХ

Бегимов Уктам Иброгимович

*Доцент кафедры «Цифровые технологии»
в Университете Альфрагануса*

Аннотация: В данной статье применение методов теории взаимопроникающего движения многофазной жидкости к задачам повышения устойчивости водохранилищ и обоснования параметров сопрягающих сооружений к насосным станциям с учетом многофазной потоков.

Проведенными исследованиями доказано, что основной причиной возникновения разрушений в водохранилищах и насосных станций являются в взаимодействие и взаимно проникание участвующих фаз потоков и несоответствии конструкции к пропуску многофазной жидкости.

Ключевые слова: Гидротехнических, водохранилищ, всасывающая труба насосных агрегатов, наносы с дисперсными смесями, стенками плотины, однофазного потока, многофазного потока.

Abstract: This article applies methods from the theory of interpenetrating multiphase fluid flow to the problems of increasing reservoir stability and justifying the parameters of coupling structures to pumping stations, taking into account multiphase flows.

The conducted research has demonstrated that the main causes of failure in reservoirs and pumping stations are the interaction and interpenetration of the flow phases involved and the inadequacy of the design for the multiphase fluid.

Keywords: Hydraulic engineering, reservoirs, pump unit suction pipes, sediments with dispersed mixtures, dam walls, single-phase flow, multiphase flow.

ВВЕДЕНИЕ

Проведенными исследованиями доказано, что основной причиной возникновения разрушений в водохранилищах и насосных станциях являются взаимодействие и взаимопроникание участвующих фаз потоков и несоответствии конструкции к пропуску многофазной жидкости.

В связи со сложностью проблем, до сих пор многие из этих задач рассматривались лишь в теоретическом плане и исследовались в одномерной постановке. Развитием методов моделирования и компьютерной технологии, расширились возможности практического применения модели многофазных сред к исследованию проблем повышения устойчивости водохранилищ и обоснования параметров сопряжения насосных станций.

Задачи устойчивости водохранилищ и обоснование устойчивых гидравлических параметров насосов и насосных станций исследованы многими авторами. Эти исследования проведены для однофазного потока на основе теории сопряжения бьефов.

Как известно, для установления энергетической совместимости сопрягающих сооружений ГЭС можно применить теорию количества движения, но только для случая однофазного потока. Также доказано, для однофазного потока, наличие взвешенных наносов в составе перекачиваемой воды приводит к заилению аванкамеры насосных станций, которые способствуют снижению скорости подхода воды к водоприемникам. Основную роль при появлении гидравлических особенностей (например образование воздушной воронки у всасывающей трубы насоса) играет многофазность жидкости. Как известно, при межфазных взаимопрониканиях и взаимодействии вектор скорости разных фаз направляется в разные стороны, и происходит соударение этих скоростей. Эти соударения в основном являются причинами образования воздушной воронки у всасывающей трубы насоса, появления пузырей и других резонансных явлений в жидкости.

Цель исследования:

Построения математическую модель кривой свободной поверхности двухфазного потока в аванкамере наносной станции.

Получение расчётных формул по установлению критериев устойчивости водохранилищ и параметров сопряжения и устойчивой работы насосных станции

Исследование процессов, возникающих во внутренней части подводных трубопроводов к насосной станции.

Построение двухфазной модели энергетической совместимости сопрягающих сооружений ГЭС.

В связи со сложностью проблем, до сих пор многие из этих задач рассматривались лишь в теоретическом плане и исследовались в одномерной постановке. Развитием методов моделирования и компьютерной технологии расширились возможности практического применения модели многофазных сред к исследованию проблем повышения устойчивости водохранилищ и обоснования параметров сопряжения насосных станций.

Взаимопроникающее движение двух или нескольких сред может быть рассмотрено как движение их в пористой среде. Для любой из этих сред остальные будут являться пористой средой, в которой они движутся. При взаимодействии и взаимопроникания фаз в жидкости выделяется энергия от каждой фазы, и они затрачиваются для преодоления сопротивлений окружающих фаз и граничивших твердых границ (стенки донного

водовыпускная, стенки трубчатого железобетонного водовыпускная).

Выделяемая энергия при взаимодействии фаз жидкости (наносы с дисперсными смесями, стенками плотины) приводит к пульсации и кавитации потока, что является основной причиной появления резонансного состояния гидросооружений – водохранилищ и в сопрягающих сооружениях насосных станций.

К сопрягающим сооружениям насосных станций относится аванкамера (это непрямоугольный участок, соединяющий подводящее русло реки или канала с водоприемником насосной станции), водоприемник (где устанавливаются сороудерживающие решетки и всасывающая труба насосных агрегатов), напорные трубопроводы, напорный бассейн и начала отводящего канала.

Задачи устойчивости водохранилищ и обоснование устойчивых параметров насосов и насосных станций исследованы многими авторами. Эти исследования проведены для однофазного потока на основе теории сопряжения бьефов.

Как известно из гидравлики, течение потока при переходе из верхнего в нижний бьеф, называют сопряжением бьефов. Иногда под сопряжением бьефов понимают совокупность технических мероприятий, связанных с переводом потока из верхнего в нижний бьеф. При переходе - от бурного потока к спокойному, образуется гидравлический прыжок. С помощью гидравлического прыжка создается энергетическая совместимость на верхнем и на нижнем бьефах потока.

Для установления энергетической совместимости сопрягающих сооружений ГЭС можно применить теорию количества движения, но только для случая однофазного потока.

Также доказано, что для однофазного потока наличие взвешенных наносов в составе перекачиваемой воды приводит к заилению аванкамеры насосных станций, которые способствуют снижению скорости подхода воды к водоприемникам.

Снижение скорости подхода воды к водоприемнику даже при соблюдении условий без кавитационной работы насосного агрегата, приводит к образованию воздушной воронки у всасывающей трубы насоса, что создает условия возникновения кавитационного процесса для работы насоса.

Основную роль при появлении гидравлических особенностей (например образование воздушной воронки у всасывающей трубы насоса) однофазного потока играет многофазность жидкости. Как известно, при межфазных взаимно проникании и взаимодействии вектор скорости разных фаз направляется в разные стороны, и происходит соударение этих скоростей. Эти соударения в основном являются причинами образования воздушной воронки у всасывающей трубы насоса, появления пузырей и других резонансных явлений в жидкости.

Создание динамической модели движения трехфазного потока (вода, плавающие элементы и аэрация потока) из водохранилища к входному сооружению и далее по водопроводящему тракту до нижнего бьефа, а также методы по обоснованию параметров сопряжения фаз верхнего и нижнего бьефа может выявить некоторые сложные процессы и разрешит сложные задачи гидравлики однофазного потока.

Таким образом, при проблеме установления совместимости многофазного потока воды во всех гидротехнических сооружениях и сооружениях насосной станции можно разрешить методами многофазных жидкостей. С учетом наличия в составе воды (первая фаза) большого количество наносов (вторая фаза).

Список использованной литературы

1. Begimov O.I., Mamadaliyev X.A., Qurbonov N.M., Ravshanov A.A., *Algoritmlarni loyihalash, Darslik*, Alfraganus University 2025-yil
2. Safaeva Q., Ikromov Sh.R., *Matematik programmalashdan ma'ruza matnlar to'plami*. T M I . 2001.
3. Хамидов А.А., Худайкулов С.И., Махмудов И.Э. «Гидромеханика» ФАН-2008г. 340с
4. Яхшибоев Д.С., Худайкулов Б.С. «Кавитационная безопасность гидросооружений» Из-во, ТИИМ-2013.
5. Бегимов Ў.И., Худайкулов С.И. «Моделирование движений возмущенной каверны и появления кавитации, пульсации потока», «Мухаммад ал-хоразмий авлодлари» №3(9), Тошкент-2019. С. 39-41.
6. U.I. Begimov, "Spatial caverns in flows with disturbances and their influence on the safety of hydraulic structures" International scientific journal «Global science and innovations 2020: Central Asia» Nur-Sultan, Kazakhstan, Feb-march 2020.