

О структуре и свойствах топлив в виде ультрадисперсных водоугольных суспензий

Кулебякин В.В.¹, Власов А.В.², Русакевич М.И.²

¹Белорусский национальный технический университет,

²ГНУ «Институт тепло-и массообмена им. А. В. Лыкова НАН Республики Беларусь»

В настоящее время водоугольные суспензии (ВУС) – одна из оптимальных форм нового вида топлива – водоугольного топлива, успешно разрабатываемого во многих странах мира. В данной работе выполнен анализ существующих методов и технологий приготовления тонкодисперсных водоугольных суспензий, на его основе предложен новый способ их получения с использованием роторно-пульсационного аппарата, работающего в кавитационном режиме. Разработана схема лабораторной установки, проведены ее сборка и предварительные наладочные эксперименты. Выполнена серия сравнительных экспериментов по воздействию интенсивных ультразвуковых полей и сдвиговых напряжений на тонкодисперсные водоугольные смеси при различных уровнях и временах воздействия. С использованием физико-математического моделирования и лабораторных исследований проведена оценка влияния термодинамического состояния среды и ее физико-химического состава на структуру и свойства полученных водоугольных суспензий, исследованы их теплофизические и реологические характеристики. Разработана технологическая схема получения ультрадисперсных водоугольных суспензий (частицы размером < 100 нм) в трехстадийном процессе с использованием на финальной стадии гидромеханического пульсационного диспергатора, работающего в кавитационном режиме. Полученные экспериментальные образцы ВУС отличаются от ранее известных значительно меньшим размером угольных частиц. Предложен метод создания ультрадисперсных водоугольных суспензий, впервые получены их экспериментальные образцы с размерами частиц около 100 нм. Реологические свойства полученных суспензий описываются моделью Балкли-Гершеля с предельным напряжением сдвига около 40 Па, теплотворная способность суспензий на основе углей марки «Дом» составляет 17,3 МДж/кг.

Результаты работы могут использоваться при создании альтернативных моторных или котельных топлив на основе каменных углей с различными свойствами.

Авторы выражают глубокую признательность Белорусскому

республиканскому фонду фундаментальных исследований за поддержку в рамках проекта № Т13В-010.

УДК 556.658.3

Методика расчета инженерной обстановки и оценки последствий чрезвычайной ситуации, связанной с переливом волны вытеснения через гребень подпорного сооружения

Карпенчук И.В.¹, Стриганова М.Ю.¹, Шаталов И.М.², Махмудов Э.М.¹

¹Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь,

²Белорусский национальный технический университет

При переливе волны вытеснения через гребень плотины образуется волна перемещения, сходная с волной прорыва, распространяющаяся по нижележащему руслу. Хотя ее параметры будут меньше, чем при разрушении всего сооружения, она также может привести к значительным разрушениям и затоплению больших территорий.

Если высота волны вытеснения при подходе к сооружению выше гребня плотины и возможен перелив волны вытеснения через гребень плотины, то предлагается следующая методология расчета. Рассматривается и принимается случай движения жидкости как при переливе жидкости через водослив с образованием сжатой глубины. Вторая сопряженная глубина принимается равной глубине волны прорыва за сооружением в нулевом створе, и параметры такой волны рассчитываются по методике, изложенной в [1]. Далее расчет параметров перелившейся волны вытеснения, принимая ее как волну прорыва, при сценарии без разрушения плотины, следует использовать последовательность, изложенную в [1].

Разработка оперативно тактического плана ликвидации чрезвычайной ситуации, связанной с переливом волны вытеснения через гребень подпорного сооружения в первую очередь основан на построении графика движения перелившейся волны вытеснения [1]. График движения волны прорыва используется для оценки возможных последствий затопления и подготовки исходных данных для планирования мероприятий по защите населения и объектов.

Литература:

1. Карпенчук, И.В. Определение параметров волны прорыва с учетом зарегулированности водотока, пойменных участков и программа построения в ГИС МЧС Республики Беларусь зон затопления при чрезвычайных ситуациях на гидротехнических сооружениях напорного фронта / И.В. Карпенчук, М.Ю. Стриганова // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация. – 2010. – № 2(28). – С. 73–82.