

В. Г. В ы с о т и н а (Москва, ТВП). **Расчет течения воздуха в плоском канале.**

Известно, что многочисленные разрушения во время катастрофической аварии, произошедшей в августе 2009 года на Саяно-Шушенской ГЭС, были вызваны подъемом вертикальной струей воды турбины вместе с находящимся на ней сверху генератором.

Причиной появления вертикальной струи воды может быть, по-видимому, ситуация, когда течение воды происходило при открытом верхнем затворе и закрытом нижнем затворе (см. схему рис. 1, а)).

Для проверки выдвинутого предположения проведено моделирование течения воздуха в плоском канале, подобном изображенному на схеме каналу, по которому течет вода (рис. 1, б)). Для расчетов использован метод Годунова [1]. Результаты расчетов автора течения воздуха в каналах представлены, например, в [2].

Рассмотрены два случая: 1) течение в канале, когда открыты оба затвора; 2) течение в канале, когда открыт верхний и закрыт нижний затвор.

В первом случае, в результате моделирования получено гладкое течение воздуха. Поле скоростей и распределение статического давления вдоль канала показаны на рис. 2.

Во втором случае, показан результат моделирования течения воздуха при закрытом выходе из канала. Воздух на выходе устремился вверх в отверстие под турбиной. Геометрия канала и результаты расчета для второго случая показаны на рис. 3 и 4.

Результаты моделирования показывают, что предположение о том, что причиной появления вертикальной струи воды, поднявшей турбину, явилось закрытие нижнего затвора при открытом верхнем затворе, отвергать нельзя.

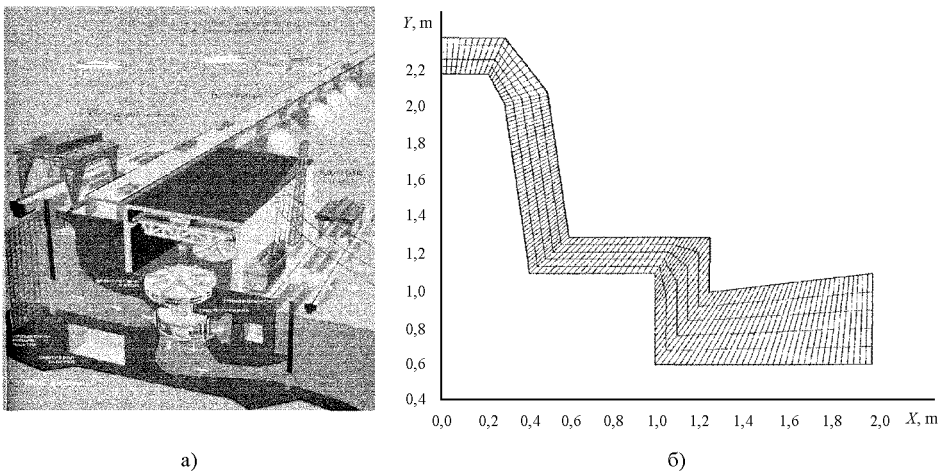


Рис. 1. Схема течения воды и расположение затворов, а); геометрия канала и разностная сетка, б) (верхний и нижний затворы открыты)

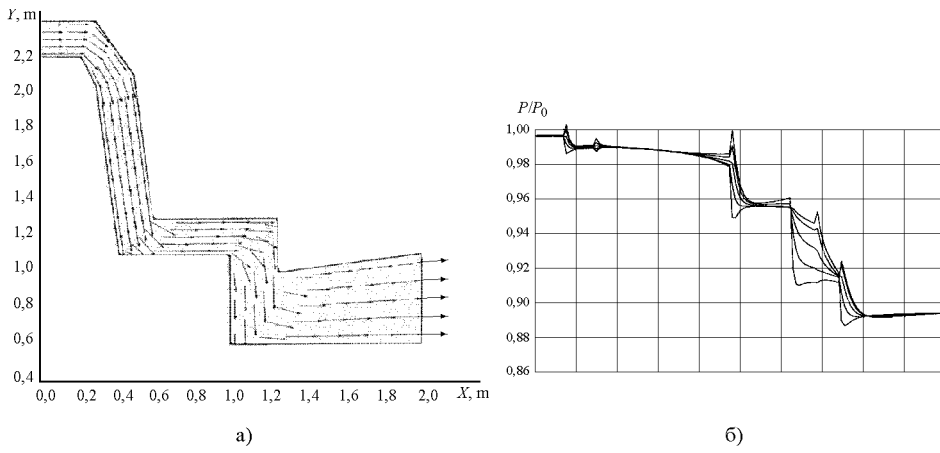


Рис. 2. Геометрия канала и поле скоростей, а); распределение статического давления, б) (верхний и нижний затворы открыты)

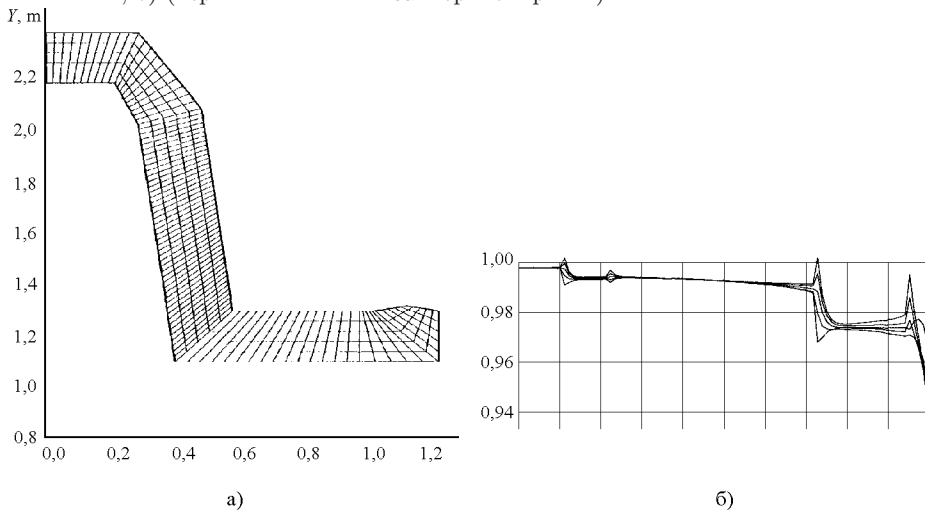


Рис. 3. Геометрия канала и разностная сетка, а); распределение статического давления, б) (верхний затвор открыт, а нижний — закрыт)

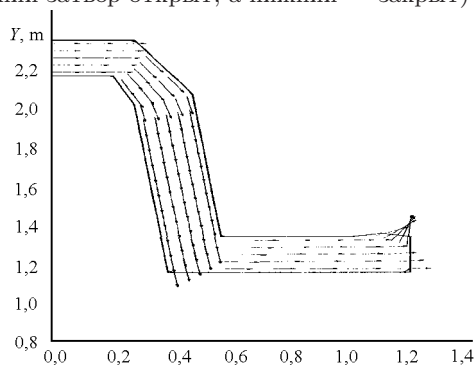


Рис. 4. Направление течения и поле скоростей (верхний затвор открыт, а нижний — закрыт)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Годунов С. К. и др. Разностная схема для двумерных нестационарных задач газовой динамики и расчет обтекания с отошедшей ударной волной. — ЖВМ и МФ, 1961, т. 1, № 3, с. 1020–1050.
2. Высотина В. Г. Течение воздуха в осесимметричных каналах переменного сечения с выемками и кавернами. — Математическое моделирование, 2001, т. 13, № 10, с. 103–119.