

УДК (574:594)

В.Е. Левкевич, проф., д-р. техн. наук (БНТУ, г. Минск);
Г.И. Касперов, доц., канд. техн. наук; А.Г. Чернышова, студ.
(БГТУ, г. Минск)

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ОПАСНОСТИ ВОДОХРАНИЛИЩ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Аварийные ситуации на водохранилищах (рис. 1) являются одним из видов техногенных чрезвычайных ситуаций (ЧС), поэтому общие методологические и методические подходы по оценке потенциальных опасностей и последствий ЧС техногенного характера, представленные ниже будут справедливы для всех видов аварийных ситуаций.



**Рисунок 1 – Авария на гидроузле Млынокского водохранилища
Гомельской области**

Практика регистрации и анализа ЧС на гидроузлах водохранилищ позволила выделить в методологическом плане определенные подходы для оценки их потенциальной опасности.

Укрупненно эти подходы сводятся к следующим этапам:

- общей оценке состояния гидротехнических сооружений с высокой степенью - классом надежности, а именно, подпорные, ограждающие и водопропускные;
- определение макро и микро деформаций на ответственных бетонных и металлических узлах несущих конструкций;
- оценка масштабов и динамики развития деформаций конструктивных элементов сооружений на основе данных объективного оперативного контроля службы эксплуатации объекта;
- оценка и возможности возникновения риск-ситуаций после

возникновения и прохождения экстремальных метеоявлений – сильного ветра, ливней, интенсивного таяния ледового покрова с дождевыми осадками и т. д.;

- определение возможных ущербов с разработкой предварительного перечня и номенклатуры инженерно-организационных мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС.

В общем случае угроза для жизнедеятельности человека от природных и техногенных опасностей реализуется в виде негативных воздействий, которые могут привести к стихийным бедствиям на определенных территориях, авариям и катастрофам на объектах техносферы. Эти события связаны с ущербом и последствиями от ЧС природного и техногенного характера:

- сокращение основных производственных мощностей в результате полного или частичного их разрушения;
- выбытие сельскохозяйственных, лесных и водных угодий из хозяйственного оборота;
- потери объектов социально-культурной сферы;
- сокращение трудовых ресурсов и рабочей силы;
- снижение уровня жизни населения;
- косвенные убытки и ущерб упущенной выгоды в сфере материального производства и услуг;
- расходы общества на ликвидацию ЧС и т. п.

В общем случае воздействия природных и техногенных ЧС могут привести к следующей цепочке: последствия - потери - ущерб - возмещение. Качественное соотношение между элементами цепочки показано на рис. 2.

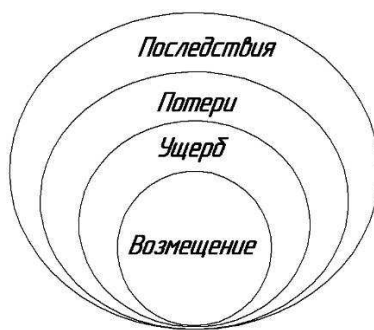


Рисунок 2 – Соотношение между натуральными и экономическими последствиями ЧС

Потери – часть последствий, которые связаны с негативными изменениями в основных сферах жизнедеятельности государства, в том числе санитарными и безвозвратными потерями в виде жертв от ЧС.

Ущерб – это результат негативного изменения вследствие каких-то событий, явлений, действий состояния объектов, выражающийся в нарушении их целостности или ухудшении других свойств, фактические или возможные социальные и экономические потери (отклонение здоровья человека от среднестатистического уровня, нарушение процесса нормальной хозяйственной деятельности, утрата того или иного вида собственности, других материальных, культурных, исторических или природных ценностей) в случае ухудшения состояния природной среды.

При рассмотрении последствий от ЧС различают следующие виды ущерба: прямой, косвенный, упущенная выгода, полный.

К прямому экономическому ущербу от какого-либо воздействия относятся выраженные в стоимостной форме затраты, потери и убытки, обусловленные именно этим воздействием в данное время и в данном конкретном месте. Это единовременные затраты, направленные на проведение спасательных работ; затраты по эвакуации, временному размещению, переселению людей из зоны бедствия, оказанию им срочной медицинской помощи; единовременные выплаты пострадавшим и их семьям; стоимость разрушенных или нарушенных природных ресурсов; остаточная стоимость всего движимого и недвижимого имущества (жилищного фонда, коммунально-бытовой инфраструктуры, коммуникаций, товаров и нереализованной продукции, основных и оборотных фондов предприятий всех форм собственности).

К косвенному экономическому ущербу от какого-то действия относятся вынужденные затраты, потери, убытки, обусловленные вторичными эффектами (действиями или бездействиями, порожденными первичным действием) природного или техногенного характера.

Подпорные гидротехнические сооружения при авариях и разрушениях вызывают затопление обширных территорий вследствие прохождения волны прорыва не только в долинах рек и на водоразделах. Поэтому неблагоприятные последствия повреждения гидроузлов требуют оценки ущерба, являющегося экономической количественной величиной, представляемой в стоимостном выражении, т.е. ущерб – это оцененные последствия. В данный момент нет единой методики учета ущербов, поэтому их оценка производится во многих случаях лишь для прямых потерь, связанных с непосредственным разрушительным влиянием, например, естественных и прорывных наводнений. Значение величины ущерба необходимо для его возмещения и страхования риска; обоснования мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий ЧС; обоснование ассигнований из государственного бюджета; обоснование макроэкономического анализа и

прогнозирования социально-экономического развития государства с целью учёта возможных ЧС природного и техногенного характера.

Основными факторами, определяющими размеры бедствий и ущерба при прохождении катастрофических наводнений и волн прорыва, являются: высота подъёма уровней воды, скорость передвижения гребня волны и площадь затоплений. Для определения ущерба вследствие возникших аварий необходимо учитывать все сферы человеческой деятельности, которые затрагивают функционирование водохранилища в процессе его нормальной (безаварийной) эксплуатации.

Последствия ЧС на водохранилищах характеризуются величиной социально-экономического ущерба, обусловленного этими ситуациями. Под социально-экономическим ущербом в данном случае понимаются материальные и нематериальные потери и утраты, влияющие на жизнь людей. В общем же случае социально-экономические последствия аварийных ситуаций на водохранилищах носят разноплановый характер, что обусловлено многообразием условий и определяющих факторов возникновения, протекания и ликвидации таких аварийных ситуаций. В целом структура социально-экономического ущерба от аварийных ситуаций на водохранилищах может быть проиллюстрирована в виде, приведенном на рис. 3.

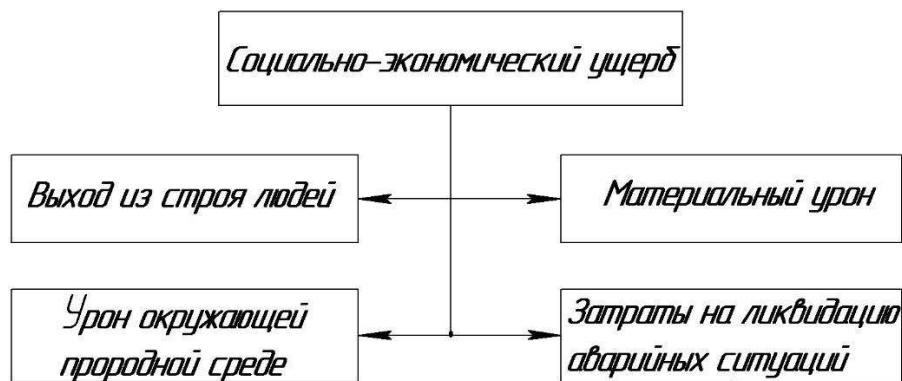


Рисунок 3 – Структура социально-экономического ущерба от аварийных ситуаций на водохранилищах

С учетом изложенного задача оценки социально-экономического ущерба от аварийных ситуаций на водохранилищах сводится к анализу характера и содержания составляющих социально-экономического ущерба и определению количественных значений уровня отдельных составляющих социально-экономического ущерба.

А.А. Гарабажиу, доц., канд. техн. наук;
В.С. Исаченков, ст. преп. (БГТУ, г. Минск);
Д.В. Клоков, доц., канд. техн. наук (БНТУ, г. Минск);
Е.И. Юхно, студ. (БГТУ, г. Минск)

АЭРОДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПРОЦЕССА ПЕРЕМЕШИВАНИЯ СУХИХ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ В РОТОРНО-ЦЕНТРОБЕЖНОМ СМЕСИТЕЛЕ ПРИ ПОМОЩИ ПРОГРАММНОЙ СРЕДЫ COSMOS FLO WORKS

Результатом математического моделирования процесса перемешивания сухих сыпучих материалов в новой конструкции роторно-центробежного смесителя [1], подробно изложенном в работах авторов [2, 3], было определение характера движения частиц основного компонента смеси в межлопастном пространстве и в кольцевом зазоре между выходной кромкой лопаток и стенкой цилиндрической обечайки смесителя.

Для проверки адекватности, представленной в работах [2, 3] математической модели, в среде программного продукта Solid Works была разработана трехмерная твердотельная модель полупромышленного образца роторно-центробежного смесителя [1] и при помощи модуля COSMOS Flo Works проведен комплексный аэродинамический анализ процесса перемешивания сухих сыпучих материалов в данном аппарате.

Основные результаты аэродинамического расчета смесителя в программной среде COSMOS Flo Works представлены на рис. 1–3.

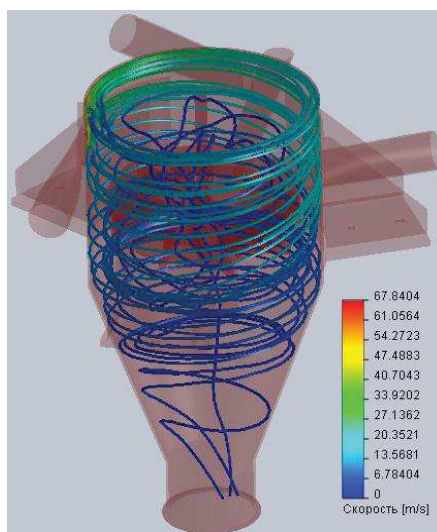


Рисунок 1 – Схема движения потока материала через тангенциальный патрубок смесителя при $n = 1500$ об/мин