

УДК 626/627

А.С.Абдуллаев (асп., каф. ГТС)

К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПАРАМЕТРОВ ПЛОТИНЫ СОСТАВНОГО ПРОФИЛЯ

Сегодня все в большем масштабе в гидротехническом строительстве усматривается тенденция к проектированию и возведению плотин, профили которых составлены из бетонов с различными прочностными характеристиками, при этом в средней зоне модуль упругости бетона, как правило, меньше, чем в наружных зонах.

При выборе параметров плотин такого профиля, главными из которых являются ширина плотины по основанию – b и заложение верховой грани – n , необходимо учесть влияние таких параметров, как ширина верховой и низовой зоны, модули упругости соответствующих зон, толщина низовой зоны, переменность толщины контрфорса по высоте, уровень воды в нижнем бьефе, разница плотности бетона, а также наличие у верховой грани плотины главных сжимающих напряжений.

Результаты исследований показали, что для достижения экономичного профиля таких плотин верховую зону следует выполнять как можно меньшей ширины. Вместе с тем для обеспечения водонепроницаемости плотины такая зона (или экран, что менее экономично) должна быть предусмотрена. Исходя из фильтрационной прочности, с учетом условий производства работ рекомендуется принимать ширину верховой зоны равной $(1/15 \div 1/20)H_1$.

С увеличением ширины низовой зоны из бетона с модулем упругости E_2 большим, чем у верховой зоны E_1 , ширина массивных и контрфорсных плотин без низового оголовка уменьшается, достигая минимума, при ширине низовой зоны равной $(0,2 \div 0,35)b$ в зависимости от соотношения модулей упругости соответствующих зон.

Для контрфорсной плотины с верховым и низовым оголовками значение относительной ширины низовой зоны рекомендуется принимать $(0,05 \div 0,1)b$ из условия минимума относительного объема бетонной кладки.

Увеличение модуля упругости низовой зоны (оголовка) по отношению к модулю упругости верховой зоны (оголовка) сказывается благоприятно на напряженном состоянии плотины, т.е. ведет к уменьшению ее ширины, при этом наклон верховой грани сначала возрастает, достигая максимума, а потом уменьшается.

Интенсивность уменьшения относительной ширины плотины увеличивается с увеличением толщины низового оголовка. Влияние изменения толщины низового оголовка на наклон верховой грани более ощутимо в случае однородной плотины, наклон верховой грани резко уменьшается, а в случае составной плотины его значения практически остаются постоянными. Объем плотины при этом в случае однородной плотины увеличивается, для составной плотины его значения практически остаются постоянными.

С уменьшением толщины контрфорса по высоте увеличивается ширина плотины по основанию, наклон верховой грани. Объем бетона практически не меняется. Существенное влияние на параметры профиля плотины, а также на общий объем профиля плотины, как показывают результаты проведенных исследований, оказывает неоднородность профиля плотины. Учитывая некоторые технологические неудобства производства работ во время возведения таких плотин, рекомендуется принимать толщину контрфорса по высоте постоянной.

Наличие воды в нижнем бьефе представляет собой гидростатическое давление на низовую грань плотины и оказывает влияние на величину противодавления. Характер первого силового воздействия сказывается благоприятно на статической работе плотины, поскольку с увеличением глубины воды в НБ гидростатическое давление на низовую грань

уменьшает растягивающие напряжения у верховой грани плотины и способствует повышению ее устойчивости, поскольку уменьшается сдвигающая сила.

Увеличение же противодействия с ростом глубины воды в нижнем бьефе ухудшает как устойчивость плотины, так и ее напряженное состояние, поскольку вызывает рост растягивающих напряжений.

Анализ расчетов по влиянию разницы в объемных весах различных зон на оптимальные размеры профиля плотины показал, что с увеличением объемного веса средней зоны при одинаковых объемных весах верховой и низовой зон ширина плотины уменьшается, но незначительно, увеличение объемного веса низовой зоны существенного влияния на ширину плотины также не оказывает. Отсюда следует, что на предварительных стадиях проектирования объемные веса всех зон можно принимать одинаковыми, что дает некоторый запас.

Проведенные исследования показали, что увеличение требований к напряжению в основании у верховой грани приводит к увеличению ширины плотины независимо от типа профиля и внутреннего строения плотины.