

УДК 532

Е.Б.Никольская (5 курс, каф. ГТС), В.Н.Бухарцев, д.т.н., проф.

### ВЛИЯНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ГАСИТЕЛЕЙ НА ОБЪЕМЫ РАБОТ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ВОДОБОЙНОЙ ПЛИТЫ ЗА ВОДОСЛИВОМ

Устройство дополнительных гасителей на водобое в виде пирсов и шашек приводит к возникновению реактивного воздействия на водный поток со стороны гасителей. Это воздействие учитывается в гидравлическом уравнении количества движения, которое после преобразования принимает вид:

$$\frac{\alpha_0 q^2}{g} \left( \frac{1}{h_1} - \frac{1}{h_2} \right) = \frac{1}{2} (h_2^2 - h_1^2) + \frac{n}{B} k \Omega \frac{\alpha v^2}{2g},$$

где  $h_1$  и  $h_2$  – первая и вторая сопряженные глубины гидравлического прыжка,  $q$  – расход отнесенный к ширине потока,  $v$  – скорость потока в пределах расположения гасителей,  $k$  – коэффициент обтекания гасителей,  $\Omega$  – миделево сечение гасителей,  $\alpha_0, \alpha$  – коррективы количества движения и кинетической энергии соответственно,  $n$  – число гасителей на ширине  $B$ ,  $g$  – ускорение свободного падения.

Схема сил, действующих на водобойную плиту с дополнительными гасителями, представлена на рис.1.

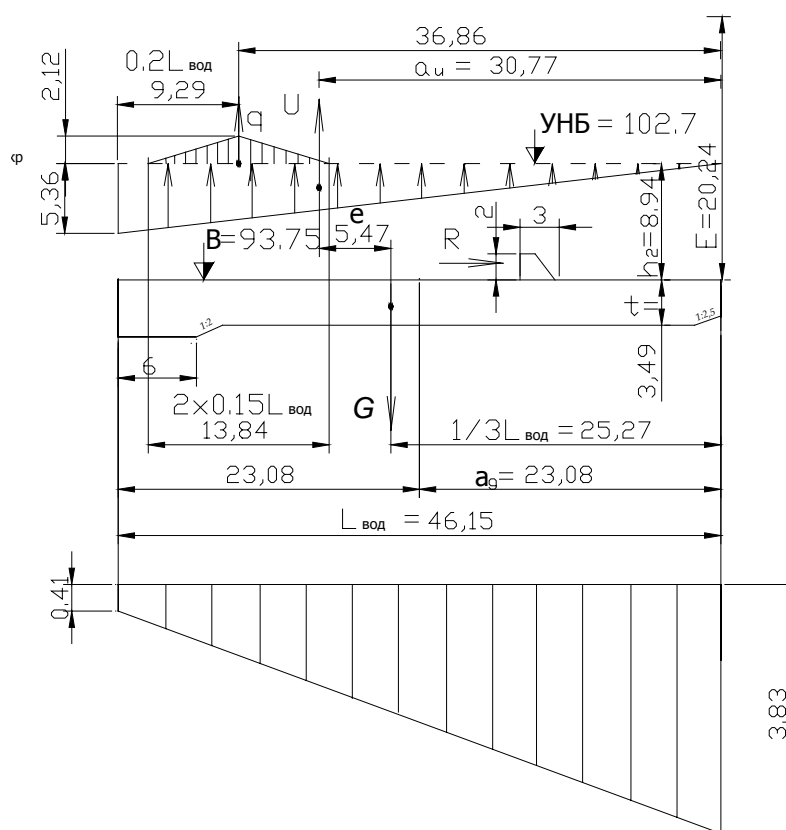


Рис. 1

Устройство дополнительных гасителей на водобое имеет положительные и отрицательные стороны.

К положительным моментам относятся:

- уменьшение второй сопряженной глубины гидравлического прыжка и глубины в нижнем бьефе, что позволяет поднять отметку водобоя;
- уменьшение дефицита давления над водобойной плитой за счет уменьшения глубины в нижнем бьефе;
- уменьшение пульсации давления за счет уменьшения удельной энергии сбрасываемого через водослив потока воды;

К отрицательным моментам следует отнести:

- возникновение сдвигающей силы от удара водного потока в дополнительные гасители, что создает опасность потери устойчивости водобойной плиты по плоскости подошвы;
- возникновение момента, уменьшающего сжимающие напряжения под водобойной плитой в наименее нагруженной части – со стороны водосливной плотины;
- при определенном местоположении дополнительных гасителей возникновение дополнительного опрокидывающего момента.

Анализ влияния дополнительных гасителей выполнен на примере водосливной плотины с напором на водосливе  $H = 5$  м, НПУ на отметке 114.00, поверхность водобоя без дополнительных гасителей на отметке 93.00. Подошва плотины располагается на коренных породах, представленных плотными суглинками с параметрами прочности:  $f = 0.25$  и  $C = 60$  кПа.

Анализ влияния дополнительных гасителей выполнен на примере водосливной плотины с напором на водосливе  $H = 5$  м, НПУ на отметке 114.00, поверхность водобоя без дополнительных гасителей на отметке 93.00. Подошва плотины располагается на коренных породах, представленных плотными суглинками с параметрами прочности:  $f = 0.25$  и  $C = 60$  кПа. Для этих условий устройство дополнительных гасителей позволило уменьшить толщину водобойной плиты на 0,75 м (5,5%) при соблюдении условий устойчивости с нормативным запасом и условия прочности грунта основания.

При других геологических условиях и прочих равных условиях, например, при подстилании вместо суглинков мелко зернистых песков с параметрами прочности  $f = 0.3$  и  $C = 4$  кПа, условие устойчивости против сдвига по плоскости подошвы не выполняется, и для его выполнения требуется увеличение толщины водобойной плиты, что снижает положительный эффект от применения дополнительных гасителей. Если значения параметров прочности грунтов основания еще более уменьшить, то положительного эффекта от применения дополнительных гасителей можно не получить вовсе.