

## ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ ПЛИТ РИСБЕРМЫ НА ИХ УСТОЙЧИВОСТЬ

Рисберма является составной частью крепления дна и берегов русла за водосливной плотиной, предназначенного для предотвращения опасных размывов. С целью снижения затрат на устройство рисбермы за счет уменьшения толщины плит предлагается выполнять их не прямоугольной формы. Уменьшение толщины плит возможно за счет увеличения плеча удерживающей силы.

На рис. 1 представлены три формы плит в плане, по отношению к которым выполнено исследование. Возможны и другие варианты форм плит рисбермы. При выполнении расчетов площади плит с разной конфигурацией в плане принимались постоянными. Коэффициенты запаса прочности и устойчивости плит также принимались постоянными.

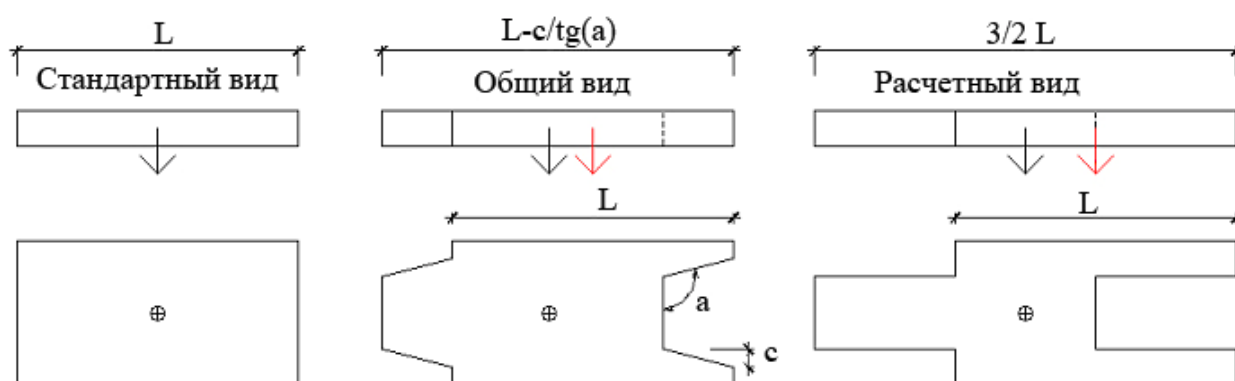


Рис. 1

Толщина плит рисбермы прямоугольной формы определяется из условия устойчивости против опрокидывания по известной методике, изложенной, например, в учебнике Р.Р.Чугаева «Гидротехнические сооружения». Для вычисления толщины плит рисбермы  $d$  других форм использована общая зависимость:

$$d = \frac{k * M}{A * x_y * (\gamma_b - \gamma_w)}$$

где  $A$  – площадь плиты в плане;  $x_y$  – координата центра тяжести плиты;  $k$  – коэффициент запаса;  $\gamma_b, \gamma_w$  – удельный вес бетона и воды;  $M$  – максимальный опрокидывающий момент, значение которого определяется по формуле:

$$M = \int_0^{B1} \int_0^L \left( \delta \sin \left( \frac{2\pi}{\lambda} x + \varphi \right) + h_v \right) \left( L + \frac{B2}{\operatorname{tg} \alpha} - x \right) dx db +$$

$$+ \int_0^{B2} \int_0^L \left( \delta \sin \left( \frac{2\pi}{\lambda} x + \varphi + \frac{B2 - b}{\lambda \operatorname{tg} \alpha} \right) + h_v \right) \left( L + \frac{b}{\operatorname{tg} \alpha} - x \right) dx db +$$

$$+ \int_0^{B3} \int_0^L \left( \delta \sin \left( \frac{2\pi}{\lambda} x + \varphi + \frac{B2}{\operatorname{tg} \alpha} \right) + h_v \right) (L - x) dx db.$$

Здесь  $B1, B2, B3$  – ширины участков плит;  $b$  – ширина плиты на расстоянии  $x$  от начала отсчета;  $L$  – длина плиты;  $\alpha$  – угол между вертикальными гранями плиты;  $h_v$  – скоростной напор;  $\varphi$  – начальная фаза синусоиды, аппроксимирующей пульсацию давления;  $\lambda$  и  $\delta$  – расчетные длина и высота полуволны синусоиды.

Максимальный опрокидывающий момент  $M$ , зависящий от  $\varphi$ , определялся в два этапа. На первом этапе строился график зависимости  $M(\varphi)$  и находилось

приблизительного значения  $\varphi$ , соответствующее максимуму  $M$ . На втором – найденное значение  $\varphi$  уточнялось с помощью MathCAD.

Для плит представленных форм определены объемы и стоимости изготовления по ценам ССЦ 8/2007. Применение плит непрямоугольной формы дает экономию до 12%.