

СПОСОБЫ РАСЧЁТА ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И ВЕРТИКАЛЬНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ ПРИ ПОСТРОЕНИИ ПРОФИЛЯ ПРЕДЕЛЬНОГО РАЗМЫВА РУСЛА

Кондратьев А.Н.

ООО «Русловые процессы», Россия

Профиль предельного размыва (ППР) речного русла – профиль, показывающий наибольший возможный размыв русла за заданный период. ППР – это линия, за которую русло не выйдет за расчётный период (гарантийная линия). ППР используется при проектировании различных гидротехнических сооружений и строится в составе инженерно-гидрометеорологических изысканий. При построении профиля предельного размыва речного русла определяется вклад трёх основных составляющих: 1) горизонтальные (плановые, береговые) размывы; 2) вертикальные (глубинные, донные) размывы; 3) разработка пойменных проток (образование новых русел).

В современных нормативных документах рекомендуется один основной способ расчёта горизонтальной составляющей ППР (путём наложения разновременных картографических материалов) и два основных способа расчётов вертикальных составляющих (совмещение поперечных профилей по длине реки и за разные годы; и использование формулы, учитывающей высоту максимальных гряд). Эти методы основаны на предположении наличия карт и русловых съёмок. Обычно эти исходные данные имеются для больших рек. Для малых рек карт часто нет, или водотоки на них изображены генерализованно, или они вовсе не показаны. Поэтому в инженерно-гидрометеорологических изысканиях иногда невозможно использовать карты и, соответственно, – методы, при которых требуется использование карт. В докладе анализируются различные методы расчётов и оценки горизонтальных и вертикальных деформаций, используемые в практике обоснования ППР.

I. Горизонтальные деформации:

1. При наличии исходных плановых материалов (карты, космические снимки, аэрофотоснимки, планы, русловые съёмки и т.п.) – наложение материалов с определением фактического смещения бровки русла за прошлый период:

- 1.1. Экстраполяция полученного значения скорости смещения берега.
- 1.2. Увеличение полученной фактической скорости смещения берега с учётом скоростей размыва соседних участков.
- 1.3. Увеличение фактической скорости смещения берега с обоснованием неравномерности размывов берега (пульсации скорости размыва).
- 1.4. Учёт плановых ограничивающих факторов (коренных склонов долин, террас, гидротехнических сооружений – стенок и т.п.).

2. При отсутствии исходных плановых материалов или в случае, когда исследуемая река не показана на имеющихся картах, или показана схематично, или не видна на космических снимках – оценка максимально возможных горизонтальных деформаций по всем другим имеющимся данным: 2.1. В случае, когда полевое обследование показывает, что горизонтальные деформации крайне малы или практически отсутствуют (старые деревья как на бровке правого берега, так и на бровке левого берега, и т.п.) – даётся заведомо большой запас: 1-10м влево от бровки левого берега и 1-10м вправо от бровки правого берега. 2.2. В случае, когда полевое обследование подтверждает наличие значимых плановых деформаций, но оценить количественно их не удаётся, показывается: 2.2.1. размыв на всю ширину дна долины; 2.2.2. размыв на всю ширину поймы (при возможности её выделения); 2.2.3. размыв на часть ширины поймы (при возможности такого обоснования); 2.2.4. размыв на ширину пояса руслоформирования (при возможности его выделения), в частном случае – на ширину пояса меандрирования.

II. Вертикальные деформации:

3. При наличии исходных материалов с промерами глубин (русловые съёмки и т.п.). 3.1. Для относительно прямых рек и извилистых немеандрирующих рек, на которых основные деформации заключаются не в развитии излучин, а в смещении вниз по руслу мезоформ руслового рельефа – совмещение поперечных сечений по длине участка реки и за разные годы; поиск наинизшей отметки и введение запаса вниз: на высоту гряд или другим способом. 3.2. Для меандрирующих рек, для которых нельзя использовать предыдущий способ – использование всех других материалов: максимальные глубины в соседних плёсах, глубины по материалам других годов, опора на геологический профиль, поиск базального слоя и др.

4. При отсутствии русловых съёмок. 4.1. При наличии продольника по тальвегу – использование формулы, в которой от наинизшей отметки дна на участке вычитаются: а) высота гряды при текущем уровне воды, б) добавка до высоты гряды при наивысших уровнях воды, в) точность измерения глубин. 4.2. При отсутствии данных о глубинах для экспресс-оценки возможных вертикальных деформаций определяется глубина русла по формулам связи между шириной и глубиной русла с учётом типа русловых процессов, делается переход к максимальным глубинам, а потом вычитаются добавки на запас, аналогично схеме по пункту 4.1.