

РУСЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ И РЕГЛАМЕНТАЦИЯ РУСЛОВОЙ ДОБЫЧИ АЛЛЮВИЯ

Беркович К.М., Злотина Л.В., Турыкин Л.А.

МГУ им. М.В. Ломоносова, Россия

Русловая добыча нерудных строительных материалов относится к механическим нарушениям речного русла. Чаще всего геологов и строителей интересуют пески, песчано-гравийные смеси и галечники, представляющие собой как современный русловой аллювий (влекомые наносы), так и аллювиальные отложения прежних эпох. При их разработке происходит безвозвратная потеря отложений определенного класса, размера и мощности. За достаточно длительную историю развития этой отрасли часто разрабатывались месторождения, которые находились вблизи потребителей: возле крупных городов, промышленных предприятий, строек. Поэтому в настоящее время серьезная трансформация русел отмечаются на реках наиболее освоенных и густо заселенных регионов. Она заключается в понижении отметок дна, укрупнении донных наносов, понижении уровня воды и дестабилизации русла.

Наиболее сложно трансформация русла происходит в случае, когда материал добывается одновременно в нескольких местах в течение нескольких лет. До сих пор не предложены принципы регулирования добычи, которые сделали бы ее относительно безопасной для природной среды и инженерных сооружений. Одни считают допустимым извлекать объем наносов, который река может восстановить за тот или иной период времени, другие склоняются к тому, что на каждой конкретной реке или ее участке должна быть регламентирована отметка русла, ниже которой не допустимы как добыча, так и врезание. Русловая добыча изменяет баланс влекомых наносов и приводит к значительным изменениям гидравлических характеристик потока. Временная и пространственная реакция подвижных русел на нарушение в значительной мере зависит от геологических и физико-географических условий, характеризуется запаздыванием; эффект нарушения перемещается вверх и вниз по течению, накладывается на естественные тенденции русловых переформирований. Минимизация негативного эффекта добычи требует детального понимания реакции русла на это нарушение.

Определение баланса влекомых наносов для конкретного участка реки требует топографической и гидрологической информации. Она должна использоваться для определения количества материала, которое может быть удалено без возникновения эрозии, как на месте добычи, так и вблизи него, выше и ниже по течению. Решение, где добывать,

сколько и как часто требует определения некоторого «исходного» состояния русла, минимально приемлемого по экологическим условиям и согласованного по экономическим соображениям. Современный уровень знаний о русловых процессах не дает оснований для уверенного прогноза количественной реакции русла, поэтому исходное состояние трудно определить, зато можно выработать руководящие принципы для минимизации ущерба добычи. Для этого необходимо тщательное натурное исследование разнообразных случаев русловой добычи. Результаты исследований могут лечь в основу компромиссных решений о возможности, объеме и локализации добычи.

Подобные исследования в течение многих лет проводятся авторами на верхней Оке, русло которой более 50 лет используется как источник строительных материалов для центрального региона России, которые добывались в неумеренных количествах. Русло реки в значительной степени трансформировано, понижение меженных уровней воды достигло 1,5-2,0 м. Тем не менее, потребность в строительных материалах заставляет искать компромиссные решения о разработке отдельных карьеров. Так как расход влекомых наносов трудно точно измерить или вычислить, основой решений является тщательный анализ подробных полевых данных, а также материалов гидрологических наблюдений и русловых съемок за последние 10-20 лет. Так, на одном из участков реки, где в 2007-2011 гг. разрабатывались сравнительно небольшие русловые карьеры, объем занесения их составлял от 60 до 100 тыс. м³ в год. Карьеры длиной, примерно равной ширине русла и глубиной до 8-9 м (в межень) заносились в течение одного-двух лет. При этом одинаково быстро заносятся подобные карьеры, отстоящие друг от друга на 2-3 км. В то же время карьер длиной, равной 6-7 ширинам русла, разработанный в 1990-1991 гг., заносился с интенсивностью всего лишь около 30 тыс. м³ в год, что может быть связано с преобладанием в 1990-х гг. низких половодий, и выше него отмечена заметная эрозия дна. Таким образом, полевые исследования позволили установить «норму компенсации» удаленного материала стоком влекомых наносов, которая позволяет, как компромиссное решение, рекомендовать разработку разрозненных, удаленных друг от друга карьеров небольшой длины, которые не вызывают существенной глубинной эрозии.