

# ВЛИЯНИЕ РАЗРАБОТКИ РУСЛОВЫХ КАРЬЕРОВ НА РЕЖИМ СВОБОДНОЙ РЕКИ

Инженеры Б. ДИДЕНКО, К. ОРЛОВИЧ-ГРУДКОВ

УДК 627.

За последние годы широкое распространение получила добыча нерудных строительных материалов (гравий, песок) из русел рек в основном гидромеханизированным способом.

На зашлюзованных участках рек такая добыча не вызывает серьезных затруднений в поддержании судоходных условий. В результате же разработки русловых карьеров на свободной реке ее режим в значительной степени изменяется.

Образование больших емкостей в русле и одновременное проведение интенсивных эксплуатационных дноуглубительных работ существенно влияют на состояние свободной поверхности, вызывая значительное местное понижение уровней воды и перераспределение уклонов на большом протяжении.

Такое резкое изменение естественного режима свободной реки приводит к значительному увеличению объемов транзитных дноуглубительных работ и другим неблагоприятным последствиям.

В связи с этим появляется необходимость в учете воздействия, которое оказывает разработка русловых карьеров на режим реки, и принятии мер, компенсирующих вредное их влияние.

Примером может служить верхняя Ока на участке Калуга — Щурово протяжением около 250 км.

За период с 1953 до 1966 г. из русла р. Оки в районе Каширы, Серпухова, Калуги, Алексина извлечено около 25 млн. м<sup>3</sup> грунта.

За это время гарантированная глубина судового хода увеличена с 90 до 120 см, или в 1,3 раза, а объем ежегодного транзитного землечерпания возрос с 500 тыс. м<sup>3</sup> до 3 млн. м<sup>3</sup>, т. е. в 6 раз. На участке Серпухов — Кашира (50 км) с одного километра ежегодно извлекается 40 тыс. м<sup>3</sup> грунта.

Такой рост объема транзитного землечерпания вызван увеличением глубины судового хода и в большей степени — интенсивным развитием добычи песчано-гравийной смеси из русла реки земснарядами и плавучими кранами.

Транзитное дноуглубление, основной объем которого выполняется рефулерными землесосами, не оказывает резкого влияния на уровенный режим, так как грунт, взятый с прорези, укладывается в пределах меженного русла. При добыче песчано-гравийной смеси земснаряды и краны удаляют грунт за пределы русла. При этом глубина разработки карьеров достигает 15 м; уничтожаются высокие побочки, а иногда и подрезаются пойменные берега.

Изменение рельефа русла реки приводит к изменениям режима реки, в первую очередь к понижению уровней воды.

Это отчетливо видно при сравнении кривых (рис. 1) зависимости расхода воды от уровня по Калужскому водомерному посту, где добыча нерудных материалов развита слабо, и Каширскому, где эта добыча, начиная с 1949 г., производится интенсивно. Извлечение боль-

ших объемов грунта из русла в районе водомерного поста привело к понижению уровня воды за период 1949—1965 гг. на 101 см.

При этом следует отметить, что снижение уровней находится в прямой зависимости от роста объема извлекаемого из русла грунта. Так, за период 1953—1959 гг., т. е. за 7 лет, из русла

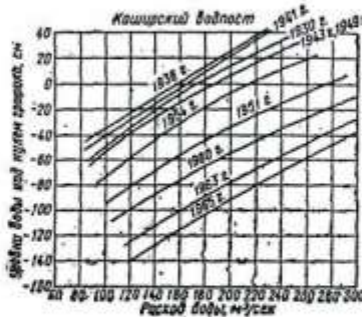
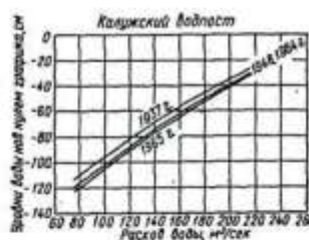


Рис. 1. Графики зависимости расходов воды от уровней

было удалено 5 млн. м<sup>3</sup> и снижение уровня воды составило 36 см; за последующие 7 лет — соответственно 10 млн. м<sup>3</sup> и 51 см.

В среднем за год понижение уровня воды составляет 8,3 см, а в отдельные годы достигает 13 см.

В результате добычи минерально-строительных материалов из русла реки существенно изменился ее продольный профиль. На рис. 2 показан продольный профиль водной поверхности р. Оки от Серпухова до Каширы по данным однодневных связей уровней воды в 1937, 1949 и 1966 гг. при расходе 130 м<sup>3</sup>/сек.

Средний уклон на участке Серпухов—Кашира увеличился с 0,000073 до 0,000083.

Кривые свободной поверхности, по материалам 1937 и 1949 гг., незначительно отличаются друг от друга.

Понижение уровня воды за период 1937—1949 гг. в створе Серпуховского водомерного поста составило 16 см, а в створе Каширского водомерного поста — 21 см; таким образом, общее падение на этом участке увеличилось на 5 см.

За последующий период 1949—1966 гг. темпы падения уровней резко возросли и понижение составило у Серпуховского водомерного поста 60 и 95 см, и

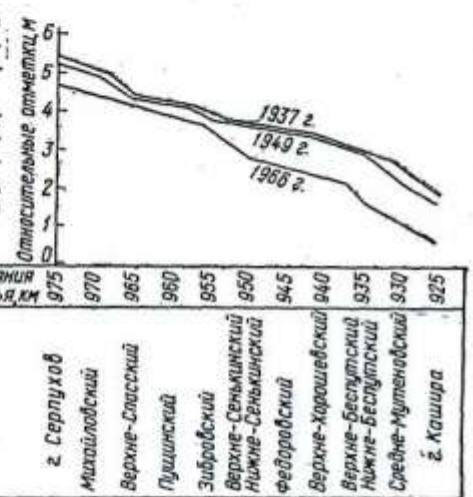


Рис. 2. Кривые свободной поверхности р. Оки

у Каширского 95 см, а общее падение увеличилось уже на 35 см.

При этом наибольшее снижение уровня воды произошло непосредственно в районе добычи песчано-гравийной смеси. Так, в подвале Нижне-Беспутского переката за период 1949—1966 гг. уровень воды понизился на 115 см, а уклон воды на Беспутских перекатах возрос с 0,00014 до 0,00019.

Неменьшее понижение уровня воды (18 см) произошло на В. Спасском перекате (33 км от карьера), хотя здесь производятся эксплуатационные дноуглубительные работы в значительных объемах.

Понижение уровня воды и перераспределение уклонов на всем протяжении р. Оки от Калуги до Щурово осложнило производство работ по поддержанию заданных габаритов пути, привело к удлинению перекатных участков и обмелению плесовых лощин. В связи с понижением уровня воды и увеличением гарантированной глубины пришлось извлекать тяжелые коренные грунты вместо легких наносных.

Проектный уровень воды был понижен с —50 см в 1963 г. до —90 см в 1966 г. по Серпуховскому водомерному посту и с —60 см до —120 см по Каширскому водомерному посту.

К положительному влиянию карьеров можно отнести только уменьшение расхода транзитных наносов за счет их улавливания в образовавшихся емкостях.

В условиях, когда добыча песка и гравия из русел свободных судоходных рек с каждым годом возрастает, необходимо уделять больше внимания вопросам согласования мест добычи грунта и размеров корыта.

В первую очередь следует производить гидравлические расчеты пониже-