

УДК 627.157

Воронина Юлия Евгеньевна¹, к.т.н., доцент кафедры водных путей и гидротехнических сооружений,

e-mail: yulez@yandex.ru

Шестова Марина Вадимовна¹, к.т.н., доцент кафедры водных путей и гидротехнических сооружений,

e-mail: shestowam@yandex.ru

¹Волжский государственный университет водного транспорта, г. Нижний Новгород, Россия.

АНАЛИЗ ЗАНОСИМОСТИ ПЕРЕКАТОВ НИЖНЕГО БЬЕФА НИЖЕГОРОДСКОЙ ГЭС ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ РАБОТ И ИХ УЧЕТ В ОБЕСПЕЧЕНИИ СУДОХОДНЫХ ГЛУБИН

Аннотация. Дноуглубительные работы на участке Балахна-Н. Новгород приводят к значительной заносимости судоходных прорезей ввиду канализирования русла уже на протяжении длительного периода времени. Интенсивные работы по увеличению транзитной глубины на Георгиевском перекате р. Волга свели к минимуму результаты работы дноуглубительной техники из-за большой заносимости разработанного участка в период текущей навигации уже через месяц после их проведения.

Ключевые слова: участок Городец – Нижний Новгород, интенсивные дноуглубительные работы, заносимость переката, причины.

Отказ от строительства низконапорного гидроузла в районе Б. Козино и принятие решения по возведению шлюза 15А на Городецком гидроузле повлечет за собой выполнения значительного объема дноуглубительных работ на участке Городец – Нижний Новгород [1]. Для ускорения процесса реализации поставленных целей было принято решение о начале выполнения дноуглубления на значительные глубины, большие чем гидравлические возможности реки, уже в навигацию 2022 года. Если участок Городец – Балахна сложен трудно разрабатываемыми грунтами, такими как глины, суглинки, мергель с включением камней, то участок нижнего бьефа Нижегородской ГЭС Балахна – Нижний Новгород – песчаное дно со значительной заносимостью русла [2].

В навигацию 2022 года на участке Балахна – Н. Новгород в районе Георгиевского переката на 888,5-890 км судового хода р. Волга проводились дополнительные дноуглубительные работы сверх установленных габаритов в объеме 317 тыс.м³. Участок в районе Георгиевского переката сложен песчаными грунтами. При относительно длительном сохранении неизменной гарантированной глубины устанавливается достаточно стабильное соотношение между объемами первичных (восстановительные прорези) и повторных (ремонтные прорези) дноуглубительных работ.

Планомерное и достаточно динамичное увеличение гарантированной глубины нарушает это соотношение. Наряду с ростом объемов первичных работ, обусловленных геометрическими параметрами прорези, увеличивается объем и повторных работ [3].

Для оценки объема заносимости прорези (определения параметров повторного дноуглубления) после интенсификации дноуглубительных работ, были проанализированы

планы русловых съемок до выполнения работ, сразу после их завершения и через месяц после окончания дноуглубления.

Анализ совмещенных поперечных сечений позволил оценить поперечные деформации русла на участке интенсивных дноуглубительных работ.

Основными характеристиками местоположения углубленной прорези является ее смещение относительно существующей оси судового хода к правому берегу. Прорез начинается от верхней плесовой ложины с небольшой подрезкой, проходит через гребень Георгиевского переката и заканчивается в нижней плесовой ложине с разработкой правобережной отмели (рисунок 1).

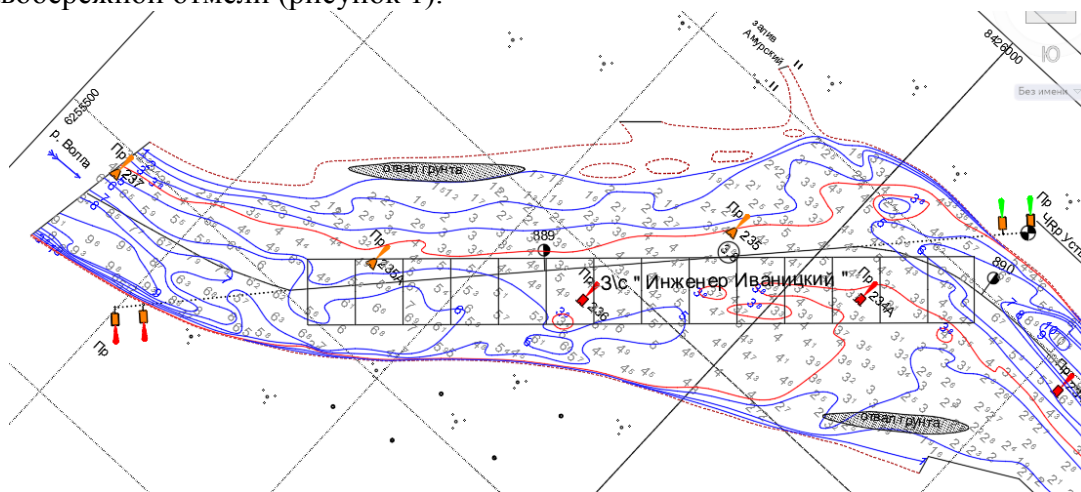


Рисунок 1 – План русловой съемки Георгиевского переката (сентябрь 2022 г.) с местоположением дноуглубительной прорези

Судоходная прорезь разбивалась поперечными сечениями через каждые 100 м для более детальной оценки ее заносимости. В ходе анализа были выявлены следующие особенности сечений – от их стабильности после проведения дноуглубительных работ, формирования «собранных» сечений (значительное увеличение глубины с плановым уменьшением ширины русла, связанной с формированием отвала грунта) до разработок в стороне от максимальной глубины поперечного сечения и изменения конфигурации русла в пределах поперечников.

К основным причинам заносимости переката Георгиевский можно отнести следующие [4]:

- уполаживание откосов в зоне максимальных глубин сечения;
- естественные переформирования русла после дноуглубления;
- влияние зоны отвала грунта на конфигурацию сечений;
- активизации и интенсификация русловых процессов на участке в целом;
- стабильность глубин в сечениях со значительным увеличением зоны мелководья вдольбереговой полосы за счет отвала грунта;
- русловые деформации от вышерасположенного участка путем оседания частиц грунта при его разрыхлении в процессе выемки;
- формирование грядового рельефа дна в пределах судоходной прорези.

Наиболее интенсивные русловые деформации по участку наблюдаются за счет влияния правобережного отвала грунта, изменения направления течения, наличия поворота русла и свойственных ему русловых процессов.

В результате анализа установлено, что максимальные деформации на участке наблюдаются в районе гребня Георгиевского переката в начале его подваля. Потеря глубины по сечениям распределяется неравномерно – от 13 до 100%. Однако в среднем составляет 51,3%. При подходе к гребню разрабатываемого переката начинает наблюдаться

«собранность» сечения, оказывающая значительное влияние на русловые процессы в самом русле и активизирующая заносимость прорези.

В первоначальный период после интенсивного дноуглубления был подсчитан геометрический объем грунта, извлеченного с судового хода (без учета разрыхляемости грунта) в пределах рассмотренных сечений за первоначальный период заносимости, который составил 59 тыс. м³. Таким образом, в первоначальный период заносимость сразу после разработки прорези в двухнедельный период составила 18,7%. По совмещенным профилям, построенным в первоначальный период после дноуглубления и через 30-44 дня был определен дополнительный объем заносимости на участке, составляющий 149,4 тыс. м³, что дало еще 47,2% дополнительной заносимости в течение последующего месяца наблюдений. Исходя из полученных значений, общая заносимость Георгиевского переката с момента его разработки составила 65,9%, что влияет на сохранность гарантированной глубины судового хода участка и на необходимость проведения повторных дноуглублений для ее обеспечения.

Список литературы:

1. Стратегия развития внутреннего водного транспорта Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 23 февраля 2016 г. №327-Р.
2. Оценка влияния на гидрологический режим планируемого в 2021 году объема дноуглубительных работ в размере 2,5/1,0 млн. МЗ на участке р. Волга 854,5-895,0 км с целью увеличения гарантированной глубины судового хода [Текст] // Отчет по НИР. – Н. Новгород: ВГУВТ, 2021.
3. Воронина Ю.Е. Канализирование русел судоходных рек с целью повышение безопасности судоходства / Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Н. Новгород, 2004. – 181 с.
4. Анализ заносимости перекатов в нижнем бьефе Нижегородской ГЭС по итогам проведения транзитных и капитальных дноуглубительных работ в 2021 г. на участке р. Волга (854,5-895,0 км) и оценка влияния капитального дноуглубления на посадку уровня воды на порогах шлюзов №15 и № 16 Городецкого гидроузла [Текст] // Отчет по НИР. – Н. Новгород: ВГУВТ, 2022 – 176 с.

ANALYSIS OF SOIL DEPOSITS ON THE BOTTOM IN THE SECTION DOWN OF THE NIZHNY NOVGORODSKAYA HPP WHEN DIGGING THE BOTTOM AND THEIR ACCOUNTING WHEN PROVIDING THE DEPTH OF THE PASSAGE

Iuliya E. Voronina, Marina V. Shestova

Annotation. Dredging works at the Balakhna-N site. Novgorod lead to significant subsidence of the soil to the bottom due to the transformation of the river into a canal for a long period of time. Intensive work to increase the depth on the Georgievskaya shoal of the Volga River has reduced the work of dredging equipment. Soil subsidence occurred within a month after the works were carried out here.

Key words: section Gorodets - Nizhny Novgorod, intensive dredging works, settled soils, causes.