

УДК 627.4, 574.65

**Шестова Марина Вадимовна**<sup>1</sup>, к.т.н., доцент кафедры Водных путей и гидротехнических сооружений

e-mail: shestowam@yandex.ru

**Бандин Денис Алексеевич**<sup>1</sup>, аспирант, ассистент кафедры Водных путей и гидротехнических сооружений

e-mail: bandinden1@yandex.ru

<sup>1</sup>Волжский государственный университет водного транспорта, г. Нижний Новгород, Россия.

### ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ И ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПОДДЕРЖАНИЯ ГАРАНТИРОВАННЫХ ГАБАРИТОВ ПУТИ НА НИЖНЕЙ ВЯТКЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ РАБОТ В НАВИГАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

*Аннотация.* Установление и поддержание гарантированных габаритов судового хода на водном пути требует комплексного подхода. В первую очередь, это связано с оказываемым влиянием увеличения глубины водотока на уровеньный режим водного объекта и возможной посадкой уровня воды. Для участка реки Вятка в ее нижнем течении были проведены исследования возможности установления и поддержания гарантированной глубины в навигационном периоде. В рамках исследований выявлена возможность установления гарантированных габаритов на Нижней Вятке на участке от устья реки до 40 км, в том числе до г.Мамадыш (0-23 км). На участке выше 40-ого км (до г.Вятские Поляны, 102 км) река по своим гидравлическим особенностям не обеспечивает разумной возможности установления заданных габаритов пути.

*Ключевые слова:* гарантированные габариты, уровеньный режим, дноуглубительные работы, посадка уровней воды.

Установление и поддержание гарантированных габаритов судового хода на водном пути требует комплексного подхода. В первую очередь, это связано с оказываемым влиянием уровеньного режима водного объекта на увеличение глубины водотока с учетом возможной посадки уровня воды. Для участка реки Вятка в ее нижнем течении протяженностью 102 км от г. Вятские Поляны до устья были проведены исследования возможности установления и поддержания гарантированной глубины в навигационном периоде.

Исследования показали, что Нижняя Вятка включает два разных по гидрологическому режиму участка:

- от устья до 46,8 км судового хода, включающий в себя участок от устья до г. Мамадыш и выше (0 – 23 км), находящийся в постоянном подпоре Куйбышевского водохранилища;
- участок от 46,8 км до Вятских Полян (102-й км судового хода), частично находящийся в зоне переменного подпора водохранилища, а выше 80-го км – в естественном состоянии.

Применительно к участку до г. Мамадыш (0 – 23 км) имеется возможность установления и поддержания по всем вариантам необходимых гарантированных габаритов пути, в том числе по глубине, для прохождения рассмотренных проектов судов,

поскольку разработка дноуглубительных прорезей практически не окажет влияния на уровеньный режим реки.

Понижение уровней воды в районе проводимых дноуглубительных работ на подобных участках может наблюдаться локально, мгновенно (то есть непосредственно в момент дноуглубления), быстро восстанавливаясь и не распространяясь на прилегающие участки. По нашей оценке, при глубине разработки до 2 м в районе 23 км (г. Мамадыш) мгновенное максимальное понижение уровня воды в результате дноуглубления не превысит 0,7 см.

Вышерасположенный участок до г. Вятские Поляны при разработке судоходных прорезей будет подвержен посадкам уровней воды. Нами для максимального учета возможных негативных последствий от дноуглубительных работ дополнительно был включен участок на 40-46 км с двумя перекатами на нем. Эти перекаты, являясь лимитирующими для судоходства, потребуют проведения дноуглубления и поскольку их расположение близко к зоне выклинивания кривой подпора Куйбышевского водохранилища, то они могут оказать влияние на уровеньный режим вышерасположенного участка р.Вятка.

Произведены гидравлические расчеты возможной посадки уровня воды по разработанной во ВГАВТ программе для рассматриваемого участка (40-102 км) при устройстве дноуглубительной прорези и прохождения расчетного расхода воды. Их обобщенные результаты для семи вариантов организации дноуглубительных работ при глубине разработки от 1,2 м до 3,43 м представлены в сводной таблице.

*Таблица* – Сводная таблица по результатам расчетов посадки уровня воды на исследуемом участке р.Вятка (40-102 км)

Глубина разработки, м	Максимальная посадка уровня воды $\Delta h_{\max}$ , см	Километраж
1,2	1,60	79,9
1,35	3,30	
1,6	6,47	
1,85	11,78	89,15
2,8	57,59	98,01
3,2	84,54	101,86
3,43	96,52	

На основе полученных результатов была построена графическая зависимость минимальной достигаемой глубины от глубины разработки прорези (рисунок 1).

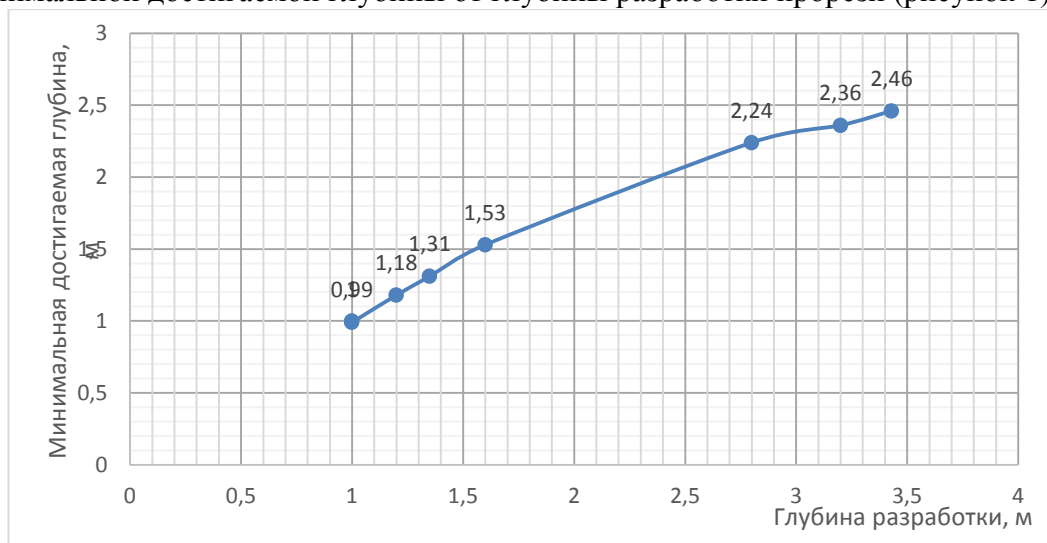


Рисунок 1 - Минимальная достигаемая глубина на участке 40-102 км р. Вятка при производстве дноуглубительных работ (с учетом посадки уровня воды).

Полученные результаты по глубинам на участке нуждаются в экономическом обосновании в связи с большими затратами на производство дноуглубительных работ. Так, по укрупненной оценке для участка возможного установления гарантированных габаритов от устья р. Вятка до г. Мамадыш и выше его (от 0 до 23 км) требуется произвести выемку грунта из судоходных прорезей при глубине их разработке до 3,43 м от СПВ для прохождения круизных судов пр. 302 с учетом просадки на мелководье в объеме более 300 тыс. м<sup>3</sup>. (рисунок 2). Для участка выше г. Мамадыш, но находящегося в зоне подпора (0-46,8 км) объем выемки при такой же глубине разработки возрастает до ≈ 960 тыс. м<sup>3</sup>.

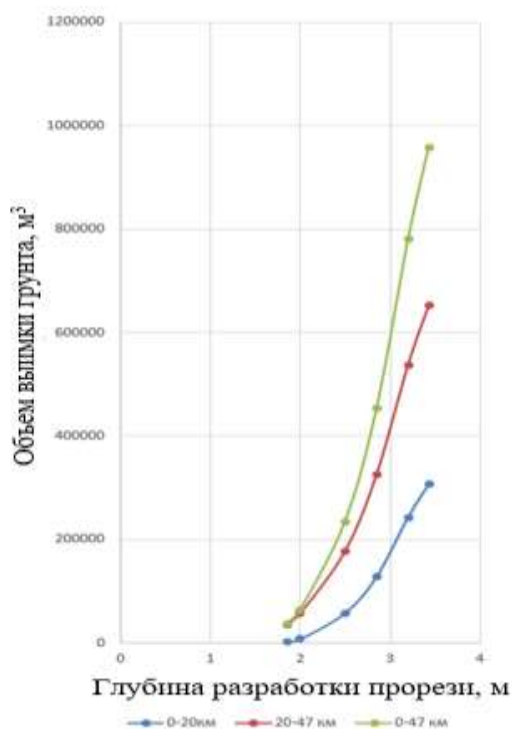


Рисунок 2 – Зависимость объемов выемки грунта от глубины разработки судоходных прорезей на участках 0-23 км и 0-46,8 км

В этой связи оценка результатов по возможности и целесообразности поддержания гарантированных габаритов пути заключаются в следующем:

1. На современном этапе рекомендуется остановиться на возможности поддержания гарантированных габаритов пути на участке устье – г. Мамадыш и несколько выше (0 – 23 км). Здесь проходят все суда при разработке судоходных прорезей на 3,43 м. Следует принять решение по установлению гарантированных габаритов по глубине на этом участке в зависимости от планируемых к использованию проектов круизных судов и результатов экономических обоснований.

2. На участке 40-102 км: при принятии решения об установлении гарантированных глубин на участке его подготавливать поэтапно с последовательной разработкой судоходных прорезей и их углублению по годам для адаптации русла к новым условиям. Принимать решения об установлении гарантированных габаритов опять же с учетом экономической целесообразности.

#### Список литературы:

1. Карта реки Вятка от города Киров до устья, изд. 1993 г. (с корректурой на 22.02.2022 г.)

2. Распоряжение Росморречфлота от 27.12.2021 N АЛ-595-р "Об установлении категорий внутренних водных путей, определяющих для участков внутренних водных путей габариты судовых ходов и навигационно-гидрографическое обеспечение условий плавания судов, перечень судовых ходов, а также сроки работы средств навигационного оборудования и судоходных гидротехнических сооружений в навигацию 2022 года".

3. Правила содержания судовых ходов и гидротехнических сооружений: Утв. приказом Минтранса РФ от 8 апреля 2020 г. №113.

4. Техничко-экономическое обоснование улучшения судоходных условий на реке вятка от Кирова до устья/ Управление внутреннего водного транспорта Росморречфлота /М., 2021 г.

## **ASSESSMENT OF THE POSSIBILITY AND EXPEDIENCY OF MAINTAINING GUARANTEED TRACK DIMENSIONS ON THE LOWER VYATKA DURING DREDGING OPERATIONS DURING THE NAVIGATION PERIOD**

Marina V. Shestova, Denis A. Bandin

*Abstract.* Establishment and maintenance of the guaranteed dimensions of the passage on the waterway requires an integrated approach. First of all, this is due to the influence exerted by the increase in the depth of the watercourse on the level regime of the water body and the possible landing of the water level. For the section of the Vyatka River in its lower reaches, studies were carried out on the possibility of establishing and maintaining a guaranteed depth in the navigation period. As part of the research, the possibility of establishing guaranteed dimensions in the Lower Vyatka in the area from the mouth of the river up to 40 km, including to the city of Mamadysh (0-23 km), was revealed. In the section above the 40th km (up to the city of Vyatskiye Polyany, 102 km), the river, due to its hydraulic features, does not provide a reasonable possibility of establishing the given track dimensions.

*Keywords:* guaranteed dimensions, level regime, dredging, water level setting.

