

УДК 627.4, 574.65

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПО ДОБЫЧЕ НСМ НА Р. ВЕРХНЯЯ БЕЛАЯ

Ситнов Александр Николаевич¹, доктор технических наук, профессор

e-mail: stnv1952@rambler.ru

Воронина Юлия Евгеньевна¹, доцент

e-mail: yulez@yandex.ru

Шестова Марина Вадимовна¹, кандидат технических наук, доцент

e-mail: shestowam@yandex.ru

¹ Волжский государственный университет водного транспорта, Нижний Новгород, Россия

Аннотация. По результатам исследований и оценке последствий добычных работ на участке р. Верхняя Белая разработаны рекомендации по возможности и параметрам карьеров нерудных строительных материалов (НСМ). Для этого рассмотрены характерные участки реки, на которых в зависимости от последствий разработки бывших и существующих карьеров сделаны рекомендации о степени интенсивности и характере карьерных работ, связанных с их полным запретом, разработкой в ограниченных объемах добычи и ограничением параметров карьеров, с мероприятиями по снижению русловых деформаций и др. В работе также приведены общие рекомендации по расположению будущих русловых и пойменных карьеров и организации работ на них.

Ключевые слова. Русловая добыча, дноуглубление, уровенный режим, параметры русловой добычи НСМ.

RECOMMENDATIONS ON THE ORGANIZATION OF WORK ON THE EXTRACTION OF PETROLEUM PRODUCTS ON THE UPPER BELAYA RIVER

Sitnov Alexander Nikolaevich¹, Doctor of Technical Sciences, Professor

e-mail: stnv1952@rambler.ru

Voronina Yulia Evgenievna¹, Associate Professor

e-mail: yulez@yandex.ru

Marina Vadimovna Shestova¹, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

e-mail: shestowam@yandex.ru

¹ Volga State University of Water Transport, Nizhny Novgorod, Russia

Abstract. Based on the results of research and assessment of the consequences of mining operations at the Verkhnyaya Belaya river site, recommendations have been developed on the possibility and parameters of quarries of non-metallic building materials (NSM). For this purpose, the characteristic sections of the river are considered, where, depending on the consequences of the development of former and existing quarries, recommendations are made on the degree of intensity and nature of quarry operations associated with their complete prohibition, development in limited production volumes and limitation of quarry parameters, with measures to reduce

channel deformations, etc. The paper also provides general recommendations on the location of future riverbed and floodplain quarries and the organization of work on them.

Keywords: channel mining, dredging, level regime, parameters of channel mining of NSM.

Объектом исследований является участок р. Верхняя Белая от устья р. Сим до г. Уфа протяженностью 76 км.

Проблематика исследований заключается в многолетней массовой разработке русловых карьеров НСМ по всей длине р. Белая [1 – 4]. В настоящее время на исследуемом участке реки разведано 25 месторождений НСМ: из них 15 относятся к пойменным, остальные месторождения – русловые.

Цель исследований – с учетом характера негативного влияния разрабатываемых на исследуемом участке р. В. Белая карьеров НСМ за различные промежутки времени оценить влияние вышеуказанной деятельности на уровенный режим и на основании этого разработать рекомендации по организации добычных работ на р. В. Белая.

Основанием для разработки рекомендаций являются:

- результаты гидравлических расчетов возможной посадки уровня воды за период 2011 – 2017 гг., 2017 – 2023 гг. и в целом 2011 – 2023 гг. [5];
- основные положения СТО 52.08.31-2012. Добыча НСМ в водных объектах. Учет руслового процесса и рекомендации по проектированию и эксплуатации русловых карьеров [6].

С учетом требований СТО 52.08.31-2012 [6], а также [7,8] были даны рекомендации при размещении карьеров НСМ на пойме в меандрирующих руслах рек:

1. Допускается проектирование карьеров НСМ (с ограждением участков добычи НСМ защитными дамбами) на пойменных участках и во второстепенных рукавах русел с незавершенным меандрированием и пойменной многорукавностью.

2. Оптимальным местом размещения карьера на излучине представляется низовая часть пляжа. Добыча материала допустима и на других участках пляжа (поймы), не нарушающих общей морфологии русла, например, в виде поперечных прорезей.

3. Не рекомендуется размещать карьеры на верховом и низовом перекатах излучин, т. к. их размещение на указанных макроформах приводит к значительному перехвату карьером влекомых наносов, что в свою очередь оказывает влияние на развитие смежных излучин.

4. При разработке пойменных карьеров – необходимо сохранять целостность прибрежной полосы шириной от 30 до 200 м в зависимости от уклона берега, либо наличия зоны обитания особо ценных водных биологических ресурсов. Высота целиков должна быть таковой, чтобы не происходило их затопление при высоких уровнях воды.

На основании полученных результатов гидравлических расчетов даны следующие рекомендации [5].

Дальнейшая разработка карьеров НСМ на участке от 21,5 км до 54,6 км должна быть полностью запрещена (рис. 1). Работы могут быть возобновлены только после восстановления русла реки и занесения карьеров НСМ на этом участке. Для оценки состояния русла реки и определения возможных сроков возобновления добычных работ на этом участке необходимо проведение комплексного исследования на р. В. Белая через 5 – 7 лет.

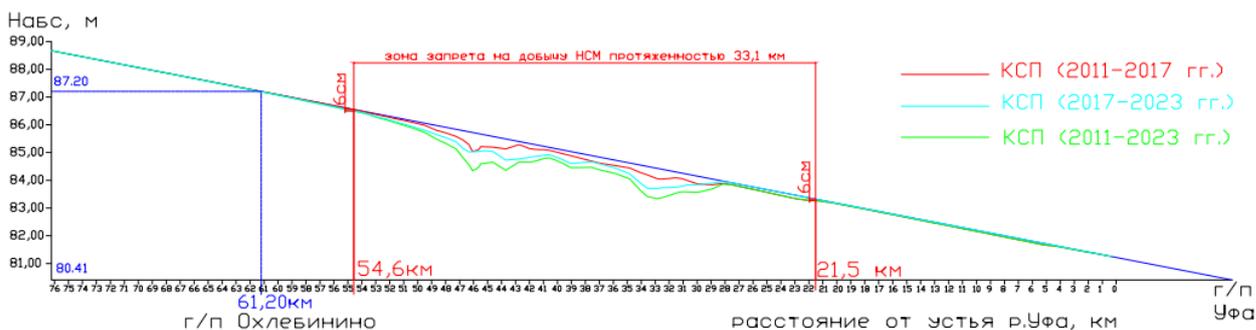


Рисунок 1 – Определение зоны запрета на производство добычных работ на р. В. Белая (от 21,5 км до 54,6 км)

В качестве пограничной максимальной доли посадки предлагается руководствоваться 5% с максимальным доведением до 7% (в среднем 6%) от максимальной глубины русла в пределах разрабатываемого карьера. Это составляет 6 см.

Таким образом, на основании морфологического анализа современного руслового рельефа р. В. Белая и с учетом допустимых параметров добычи были выделены 3 перспективных участка месторождений, на которых в современных условиях возможна добыча НСМ с минимальным воздействием на экологические условия руслового комплекса: на 1,67 – 1,92 км; на 4,81 – 5,22 км; на 67,34 – 68,34 км.

С учетом выделенных перспективных участков разработки на исследуемом участке р. В. Белая от устья р. Уфа до 21,5 км возможны следующие варианты организации добычи НСМ:

1 вариант – разработка только карьера на 1,67 – 1,92 км (оптимальные параметры: ширина карьера 50 м, глубина разработки 1,0 м, длина разработки 250 м; навигационный объем добычи составит при таких параметрах порядка 12500 м³);

2 вариант – разработка только карьера на 4,81 – 5,22 км (оптимальные параметры: ширина карьера 70 м, глубина разработки – 1,70 м при длине разработки 250 м; навигационный объем добычи составит при таких параметрах порядка 30000 м³);

3 вариант – совместная разработка двух карьеров на 1,67 – 1,92 км и на 4,81 – 5,22 км (рекомендуемые параметры добычи НСМ: ширина 50 м (первый участок) и 70 м (второй участок), глубина разработки 1,5 м и длина разработки 100 м; навигационный объем добычи НСМ составит порядка 20000 м³).

На участке р. В. Белая выше 54,6 км и до устья р. Сим перспективным является месторождение на 67,34 – 68,34 км.

Рассматриваемый карьер является независимым, т.е. выше и ниже его в непосредственной близости других участков разработки не имеется. Выклинивание кривой свободной поверхности от разработки нижерасположенных карьеров происходит ниже рассматриваемого карьера. Судходство фактически в районе карьера отсутствует. Тем не менее карьер находится в специфических условиях. Анализ параметров поперечных сечений показывает, что средняя ширина русла при ПУ в районе карьера составляет 184 м, а средняя глубина составляет всего 0,96 м. С учетом естественных параметров русла нужно очень осторожно подходить к назначению параметров отработки карьера, поскольку значительное увеличение емкости русла за счет карьерной разработки приведет к понижению уровней воды, которое может распространиться и на нижележащий участок.

Согласно СТО 52.08.31-2012 [6], ширина карьера не может быть меньше 1/3 от ширины русла, т.к. в противном случае возникают условия для усиления глубинной эрозии в районе расположения выемки, особенно в период половодья. Это, в свою очередь, может привести к образованию и развитию левобережного рукава.

С учетом этого были определены оптимальные параметры добычи: рекомендуемая ширина выемки – 60 м, навигационный объем добычи – не более 5300 м³. При назначении длины и глубины разработки рекомендуется использовать график зависимости изменения длины разрабатываемого участка от глубины разработки (рис. 2).

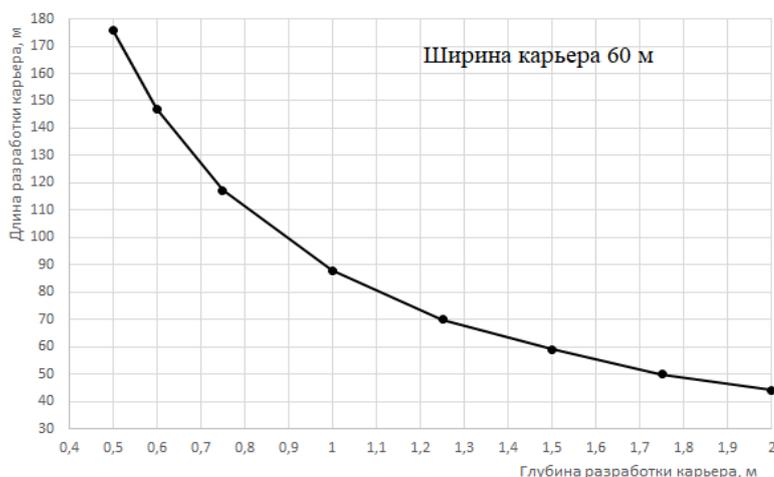


Рисунок 2 – Рекомендуемая длина разрабатываемого участка на 67,34 – 68,34 км в зависимости от глубины разработки (при ширине выемки 60 м)

Другие варианты организации добычных работ на исследуемом участке реки приведут к продолжению интенсификации процесса русловых деформаций и процесса понижения уровня воды на р. В. Белая.

С учетом полученных выводов и рекомендаций предложенные наработки должны обеспечить минимизацию неблагоприятного воздействия добычных работ на состояние поименно-руслового комплекса, а также способствовать восстановлению русла реки.

Список литературы:

1. Беркович, К.М. Русловые процессы и русловые карьеры / Беркович К.М. – М.: 2005. – 109 с.
2. Барышников, Н.Б. Развитие русла Нижней Белой в условиях антропогенной нагрузки / Н.Б. Барышников, К.М. Беркович, А.М. Гареев // Эрозионные и русловые процессы. Вып. 3 М.: МГУ. 2000.
3. Турыкин, Л.А. Исследование гидрологического и руслового режима Нижней Белой и обоснование рекомендаций по коренному улучшению судоходных условий / Л.А. Турыкин, К.М. Беркович, Д.В. Ботвин, Л.В. Злотина, В.К. Калюжный, С.Ф. Краснов, Н.М. Михайлова, В.В. Сурков // Маккавеевские учения – 2019. М.: Географ. ф-т МГУ имени М.В. Ломоносова, 2020.
4. Калюжный, В.К. Трансгрессивная эрозия русла реки Белой / В.К. Калюжный // Тридцать восьмое пленарное межвузовское координационное совещание по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов. Доклады и сообщения, Пермь, 2 – 6 октября 2023 г. – с. 18 – 26.
5. Отчет по НИР «Оценка возможности разработки действующих карьеров и выделения участков для разведки и последующей разработки карьеров по добыче нерудных строительных материалов с учетом обеспечения устойчивости судового хода и недопустимости посадки уровня воды в существующих условиях на реке Верхняя Белая» (в 3-х томах) // ФГБОУ ВО «ВГУВТ» – Нижний Новгород, 2023. – 361 с.

6. СТО 52.08.31-2012. Добыча НСМ в водных объектах. Учет руслового процесса и рекомендации по проектированию и эксплуатации русловых карьеров /Министерство природных ресурсов и экологии РФ/, Сп-б , 2010 г.

7. Руководство по проектированию русловых карьеров. Мероприятия по предотвращению понижения уровней воды / Министерство речного флота РСФСР/ Ленинград: Транспорт, 1987 г.

8. Рекомендации по прогнозу деформаций русел на участках размещения карьеров и в нижних бьефах гидроузлов, Ленинград: Гидрометиздат, 1988, 127 с.

