

УДК 532

Ю.П. Горбатов, В.С. Зайцев

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАБОТ ПО ОЧИСТКЕ И ДНОУГЛУБЛЕНИЮ ЯХРОМСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Составлен проект дноуглубления участка Яхромского водохранилища методом гидромеханизации. Выработанный грунт предусматривается намывать во временные гидроотвалы с последующим использованием их для засыпки оврагов, подсыпки территорий и других целей.

Ключевые слова: водохранилище, аллювиальные отложения, геологическое строение, гидроотвал.

Семинар № 1

Яхромское водохранилище создано при строительстве канала им. Москвы в 1937 г. Трасса канала пересекла русло р. Яхромы в районе поселка Деденево (Дмитровский район, Московской области) и после перекрытия русла плотиной образовалось водохранилище, представляющее собой озеровидный бьеф протяженностью при нормальном подпорном уровне (НПУ) около 1,8 км с максимальной шириной 0,7 км. Уровенный режим водохранилища регулируется водосбросом № 52, расположенным в нижнем бьефе шлюза № 4 на 103,7 км судоходного канала им. Москвы и предназначенном для пропуска расходов р. Верхней Яхромы в канал между шлюзами № 3 и № 4. Для сброса избыточных расходов воды р. Верхней Яхромы из бьефа канала между шлюзами № 3 и № 4 в р. Нижнюю Яхому предназначен водосброс № 51, расположенный на 106,0 км канала.

Рассматриваемый участок р. Верхней Яхромы (далее Яхрома) расположен непосредственно выше по течению озеровидного бьефа от створа, где река при уровнях воды на отметке НПУ входит в свои пойменные бе-

рега до автодорожного моста через реку на автодороге Деденево-Ильинское. Протяженность этого участка по тальвегу 3,4 км. Ширина русла по зеркалу при НПУ на участке от 10 до 25 м. Глубина русла по тальвегу колеблется от 1,0 до 2,0 м. Пойма покрыта, в основном, луговой растительностью, местами заболочена, имеет отметки 140–142 м БС. Коренные берега возвышаются над поверхностью поймы на 40–60 м.

Климат района умеренно-континентальный с холодной зимой и умеренно-теплым летом. Климатические характеристики приняты по метеостанции г. Дмитров. Сумма зимних осадков 181 мм, летних – 411 мм; коэффициент вариации годовой суммы осадков 0,16; коэффициент асимметрии 0,2; коэффициент увлажнения 1,4.

На основании климатических характеристик определены параметры годового стока р. Яхромы, значения среднего многолетнего стока получены путем совместного решения уравнения водного баланса участка суши и уравнения теплового баланса земной поверхности. Полный суммарный сток равен 216 мм или 6,83 л/с км².

Потери воды на инфильтрацию определены по методу В.Ф. Жабина и составляют 71 мм или 2,25 л/с км². Чисто поверхностный сток равен 145 мм. Подземный сток за период наблюдений был равен 57 мм (установлен по февральскому стоку). Средний годовой сток р. Яхромы у водовыпуска № 52 равен 202 мм или 6,40 л/с км² или 1,47 м³/с.

Бассейн р. Яхрома расположен в III₁ эрозионном подрайоне. Модуль твердого стока равен 5,0–30 т/км² год. Мутность реки лежит в пределах 100–240 г/м³. Средний для района эрозионный коэффициент А т/км² год на 1 % уклона водосбора равен 1,2. Средний уклон водосбора равен 24 %. Годовой сток твердых наносов составляет 6624 т/год, а средняя многолетняя мутность 140 г/м³, полученное значение мутности включает взвешенные и влекомые наносы. Поверочный расчет показал, что при площади водохранилища 185000 м² и средней глубине 4,0 м, за 100 лет эксплуатации будет засыпано 32 % объема водохранилища.

В геологическом строении участка, в пределах глубины исследований, принимают участие современные (QIV) и верхнечетвертичные (QIII) отложения. Современные четвертичные отложения представлены насыпными грунтами (tIV), пойменным и русловым аллювием (alV).

Насыпные грунты (tIV) представлены суглинками темно-коричневыми, мягкотекучими с включением мелкого щебня; эти грунты встречены одной скважиной – № 12–06, расположенной на правом берегу реки Яхромы на водораздельной поверхности.

Современные аллювиальные отложения (alV) слагают пойму реки Яхромы. Суммарная мощность отложений по данным различных источников составляет не менее 20 м. Литологиче-

ский разрез поймы имеет четкое двухъярусное строение, характерное для поймы: верхняя часть – пойменная фация, представленная глинистыми грунтами, нижняя часть – русловая фация, в основном песчаного состава.

Пойменная фация, мощностью от 2,9 до 8,3 м, представлена глинами, суглинками и супесями с прослойми торфов и илов, а местами и слоями торфов и илов.

Глины и суглинки серые, светло- и темно-серые, реже буровато- и серовато-коричневые, местами оторфованные и опесчаненные, текуче-мягко- и тугопластичной консистенции. Торф бурый, черный, в основном среднеразложившийся, влажный и водонасыщенный. Ил серо-коричневый, местами темно-серый и серый, текучий, с примесью органики.

Русловая фация аллювия представлена песками мелкими, крупными и гравелистыми, серыми и желтовато-серыми, водонасыщенными, средней плотности и плотными. Местами в толще песков залегают прослой суглинков и глин мощностью от 0,5 до 2,7 м.

Современные верхнечетвертичные пролювиально-делювиальные отложения (pdIII-IV) покрывают склоны долины реки и водоразделы. Вскрытая мощность этих отложений в пределах исследуемой площадки составляет 3,9–8,5 м. Представлены они суглинками светло- и буровато-коричневыми, туго- реже мягкотекучими, а также супесями пластичными.

Под покровными залегают верхнечетвертичные флювиогляциальные отложения (fIII), представленные песками мелкими, желтовато- и светло-коричневыми, маловлажными. Вскрытая мощность этих отложений – от 1,8 до 4,6 м.

В бортовых частях долины под верхнечетвертичными флювиогляциальными отложениями (fIII) залегают

ледниковые отложения днепровской морены (gIId). Ледниковые отложения представлены суглинками красно-коричневыми полутвердой и твердой консистенции с редкими включениями обломочного материала в виде щебня и гальки).

Под ледниковыми отложениями встречены черные глины альбского яруса нижнего мела. Верхняя часть этого яруса сложена черными пылеватыми «парамоновскими» глинами.

Водоносный горизонт, приуроченный к аллювиальным отложениям поймы имеет гидравлическую связь с рекой Яхромой и является безнапорным. Водовмещающими породами являются пески различной крупности, представляющие русловую фацию. Благодаря наличию в кровле водо-вмещающих песков глинистой пойменной фации, водоносный горизонт может обладать местным напором. По данным наблюдений местный напор меняется от 0,75 м до 8,66 м. Глубина залегания статического уровня меняется от 0,2 м до 2,1 м. В скважинах на вершинах ледниковых песчаных холмов подземные воды до глубины исследования не встречены.

По гидрохимическому типу вода – гидрокарбонатная кальциевая, по минерализации – пресная (сухой остаток меняется от 0,36 до 0,48 г/л). Вода обладает слабощелочной реакцией (значения pH изменяются от 7,9 до 8,1). Это может быть связано с карбонатной составляющей в составе илов и суглинков. Значения общей жесткости воды меняются от 5,6 до 7,2 мг-экв/л, карбонатной – от 5,8 до

8,3 мг-экв/л. По величине общей жесткости вода в пределах участка меняется от умеренно-жесткой (5,6 мг-экв/л и 5,8 мг-экв/л) до жесткой (7,2 мг-экв/л). Высокое значение жесткости, по-видимому, обусловлено наличием прослоев торфа в районе скважины № 13-06.

В соответствии со СНиП 2.03.11-85 грунтовые воды по содержанию агрессивной углекислоты слабоагрессивны по отношению к бетону марки по водонепроницаемости W₄.

По результатам изысканий построена карта гидроизогипс аллювиального водоносного горизонта. Поток грунтовых вод на обеих сторонах реки направлен в сторону ее русла, куда и осуществляется их разгрузка. Величины уклонов потока грунтовых вод на этом участке невелики и изменяются в интервале 0,008–0,013. С учетом полученных значений величины коэффициента фильтрации для отложений пойменной фации аллювия будут меняться в диапазоне от 0,01 до 0,1 м/сут, т.е. ориентировочные значения скоростей фильтрации будут в 10–100 раз меньше значений уклонов потока грунтовых вод.

Результаты изыскательских работ использованы при составлении проекта дноуглубления участка Яхромского водохранилища методом гидромеханизации.

Выработанный грунт предусматривается намывать во временные гидротвалы с последующим использованием их для засыпки оврагов, подсыпки территорий и других целей. **ГИАБ**

Коротко об авторах

Горбатов Ю.П. – Гидромехпроект,
Зайцев В.С. – Московский государственный горный университет,
Moscow State Mining University, Russia, ud@msmu.ru