

СЕКЦИЯ 6. ГИДРОГЕОЛОГИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

– опытно-фильтрационные работы: 12 одиночных и 5 кустовых откачек на разные части гидрогеологического разреза;

– интерпретация результатов гидрогеологического опробования [1];

– расчеты по обоснованию системы водопонижения.

По результатам проведенных гидрогеологических исследований в гидрогеологическом разрезе в пределах проектного интервала глубин были выделены следующие водоносные горизонты:

– локальный техногенный водоносный горизонт (t IV) представлен насыпными грунтами;

– водоносный локально водоупорный неогеново-четвертичный терригенный комплекс (N-Q) на площадке строительства представлен водоносным горизонтом аллювиальных отложений (a III–IV). Горизонт представлен двумя подгоризонтами:

1) первый подгоризонт на большей части площадки сложен супесями с отдельными самостоятельными прослоями пылеватого песка;

2) второй подгоризонт приурочен к пескам пылеватым, мелким, средне- и крупнозернистым;

– терригенно-карбонатный комплекс, представленный водоносным горизонтом терригенных отложений немдинской свиты (P₂ nm).

По результатам исследований установлено:

а) вся верхняя часть изученного гидрогеологического разреза представляет собой единую гидравлическую систему взаимосвязанных между собой горизонтов;

б) нижняя часть гидрогеологического разреза в пределах нижней части аллювиального горизонта и горизонта коренных отложений является наиболее проницаемой с коэффициентами фильтрации в десятки и сотни метров в сутки, верхняя часть неогеново-четвертичного терригенного комплекса имеет коэффициенты фильтрации от сотен долей до первых метров в сутки;

в) на территории участка выявлена плановая фильтрационная неоднородность, обусловленная наличием переуглубленной долины реки мощностью до 60 м.

В результате проведенных работ была получена информация, достаточная для обоснования системы водопонижения, проектируемой для обеспечения безопасного завершения строительных работ в пределах подземной части сооружения, а также для прогноза изменения гидрогеологических условий при строительстве объекта, в том числе, с учетом возможных просадок земной поверхности при работе дренажного контура.

Литература

1. Синдаловский Л. Н. Программная поддержка интерпретации опытно-фильтрационных работ на участках загрязнения подземных вод: Автореферат Дис. ... канд. геол.-минер. наук. – СПб., 1998. – 20 с.

ПРИРОДНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ ЭЛЕГЕСТ- КЫЗЫЛ-КУРАГИНО

Ю.Ю. Надеждина

Научный руководитель профессор Л.А. Строкова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Эффективность развития экономики еще с древних времен во многом зависела от транспортного сообщения, от качества дорог, протяженности, возможности проложения пути. В настоящее время огромную роль в развитии промышленности играет железнодорожная сеть. Сибирь является лидирующим регионом по запасам различных видов ресурсов, в частности угля. Круглогодичная транспортировка угля и других видов полезных ископаемых, как для промышленных целей, так и бытовых делает железную дорогу важнейшим элементом транспортной инфраструктуры Сибири. Из-за сложной доступности остаются еще не разработанными многие месторождения. Так в республике Тыва до настоящего времени нет полноценно функционирующей железной дороги, хотя, регион по своим запасам является перспективным. Сложности при строительстве железных дорог обусловлены множеством факторов. Важнейшим является пересечение путей сообщения множества геоморфологических структур и в целом сложное физико-географическое положение.

Планируемая протяженность железнодорожной линии Кызыл-Курагино составит приблизительно 410 км, из них 290 километров будет проходить по территории Красноярского края, 120 км, непосредственно, по территории Тувы по долине реки Эрбек. Нагрузки на железнодорожное полотно будут значительные. Суммарные объемы грузовых перевозок только в первый год установлены 2 млн тонн, на второй – пятый годы – 12 млн тонн, на последующие – 15 миллионов. Скорость для грузовых поездов составит 90 км/ч, пассажирских 120 км/ч. Максимальная разрешенная масса нагруженных поездов – 6 тысяч тонн [1].



Рис. 1 Расположение железнодорожной линии Элегест-Кызыл-Курагино

В административном отношении район исследований находится на юге Красноярского края на территории Курагинского, Каратузского и Ермаковского районов. В разные периоды времени проводились геологические и инженерно-геологические исследования. Первые сведения о геологическом строении района были опубликованы во второй половине XIX века, по результатам маршрутных исследований Н.М. Мартянова, И.Д. Черского и др. В начале XX века исследования проводили Я.С. Эдельштейн и Д.В. Соколов. Особое внимание было уделено четвертичным образованиям. В 1950 году «Енисейстрой», трест «ЗапСибнефтегеология» и «Минусинскнефтегазразведка» на правом берегу р.Тубы проводили детальные геологоразведочные работы на ур. масштаба 1:10 000 под руководством Е.И. Пирумова и И.И. Акинфиева. 1948-1949 год примечательны трудами Н.А. Белякова и В.С. Мелешенко, результатом которых стала схема расчленения девонских отложений Южно-Минусинской котловины. В 1932 Ф.А. Головачев исследовал истоки р.Тубы на предмет гидроэнергоресурсов. В результате были составлены краткое геологическое, геоморфологическое описание и схематическая карта долины р. Казыр масштаба 1:1 000 000. Экспедиция из трех человек во главе с А.М. Кошурниковым в 1942 году проводила изыскания долины р. Казыр для оценки условий строительства железной дороги. При трагическом стечении обстоятельств во время изысканий все члены экспедиции погибли, однако, найденные

дневники А.М. Кошурникова содержат ценные сведения о проделанной работе. В более поздние годы 1980-1984 проводились изыскания «Сибгипротрансом», «Томгипротрансом» под различные виды строительства.

Регион характеризуется тремя типами рельефа. Эрозионный рельеф охватывает бассейн реки Амыл. Эрозионные уступы и борозды развиты на крутых склонах долин рек, созданы временными водными потоками и снежными лавинами. Главными рельефообразующими факторами послужили глубинная и боковая эрозия, процессы плоскостного смыва, гравитационные перемещения. Эрозионно-аккумулятивный рельеф включает в себя плоские поверхности пойм, двух надпойменных террас и холмистую равнину в области распространения озерно-аллювиальных отложений. В долинах мелких рек поймы обычно имеют ширину 500 – 250 м, крупных – до 2-3 км. Надпойменные террасы встречаются только в долинах крупных рек – Казыра, Амыла и Копи. Уступы террас выражены отчетливо, высота первой террасы 6-8 м, второй 12-18-20 м. Поймы рек чаще заболочены. Эрозионно-денудационный низкогорный сглаженный рельеф характерен для правобережья р. Амыл, междуречья Сапа и Копи, где обрамляет область среднегорья. Для данного рельефа характерны водоразделы с плоскими гребнями и пологими склонами, широкие долины, днища которых часто заболочены.

Район проведения работ расположен в I строительной климатической зоне [2]. Климат рассматриваемой территории резко континентальный с жарким коротким летом (3-3,5 мес.) и снежной продолжительной зимой. Среднегодовая температура воздуха минус 5,4 °С. Распределение осадков неравномерное. Их количество для северной (равнинной) части составляет 290-300 мм, для южной (горной) – 400-420 мм. Гидрографическая сеть района принадлежит бассейну р. Енисей. Наиболее крупный водоток на рассматриваемой территории р. Тайгиш с ее левым притоком – руч. Кедран (устьевая часть) и правым притоком – р. Мутная Речка.

В экономическом отношении территория изысканий представляет собой сельскохозяйственный район, где земледелие преобладает над скотоводством. Отчетливо выражены следующие ландшафтно-растительные зоны: южно-сибирские луговые степи и остепенённые луга в сочетании с лиственничными и сосновыми лесами, сосновые и лиственнично-сосновые южно-таежные центрально-сибирские леса, горно-таежные темнохвойные южно-сибирские леса, горные южно-сибирские лиственничные и кедрово-лиственничные леса.

По схеме структурно-геологического районирования территории Красноярского края территория относится к Минусинской (Южно-Минусинской) впадине системы впадин Минусинского прогиба. К верхнему протерозою относятся осадочные толщи. Нижнепалеозойские структуры образуют дислоцированные и прорванные интрузиями преимущественно кембрийские осадочные толщи и выступающие в ядрах антиклинальных складок отложения протерозоя. Во впадинах Минусинского прогиба нижнепалеозойские отложения скрыты под чехлом осадочных пород девонского, каменноугольного, пермского, а на севере, ближе к южной окраине Чулымской синеклизы, – юрского и мелового возраста.

Четвертичные отложения Южно-Минусинской котловины практически повсеместно залегают на размывтой пенепленизированной поверхности пермских отложений и сложены аллювиальными и пролювиально-делювиальными образованиями. Отложения представлены мощностью до 16,5 м. Серые глины с переслаиванием

СЕКЦИЯ 6. ГИДРОГЕОЛОГИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

песчанистых и пластичных разностей залегают на неровной эродированной поверхности коренных пород. Максимальная мощность глин достигает 190 м, средняя колеблется от 40 до 100 м. Глины перекрываются суглинками, мощность которых составляет 12-14 м. Они постепенно переходят в 14-20-метровую пачку лессовидных суглинков. На размытой поверхности глинистых осадков на поверхностях водоразделов залегают желто-серые супеси, мелкозернистые пески и лессовидные породы с выклинивающимися прослоями глин. Средняя мощность этих отложений изменяется в пределах от 30 до 60 м. Террасовый комплекс четвертичных отложений представлен аллювиальными образованиями надпойменных террас и поймы рек. Мощность отложений надпойменных террас колеблется от 6 до 20 м [5].

Отложения пойм рек и ручьев представлены желтовато-бурыми глинами с прослоями песка, гравия и галечников и темно-серых глин. В долинах крупных рек нередко преобладание обломочного материала разной степени окатанности. Мощность пойменных отложений не превышает 15 м.

Район исследований характеризуется сложными гидрогеологическими условиями. Выделяются следующие водоносные комплексы четвертичных отложений: терригенно-карбонатно-вулканогенных образований верхнего рифея-кембрия, вулканогенно-терригенных образований ордовика-девона, зон трещиноватости разновозрастных интрузий, зон тектонических нарушений. В четвертичных образованиях выделяются три водоносных комплекса: аллювиально-пролювиальный комплекс в дельтах речных долин без поверхностного стока; дельвиально-пролювиальных, дельвиально-солифлюкционных отложений приурочен к конусам выноса; аллювиальный горизонт выделен в поймах и надпойменных террасах рек.

Для рассматриваемой территории характерен процесс заболачивания. Основными источниками питания болот и заболоченностей являются атмосферные осадки, грунтовые воды, поверхностные водотоки. Согласно СП 115.13330.2016 категория опасности по подтоплению территории оценивается как умеренно опасная [3].

Исходная сейсмичность района по карте ОСР-2016 на участке км 0 – км 97 составляет 7 баллов.

Исследуемый участок находится в зоне подтопления грунтовыми водами. Согласно СП 115.13330.2016 категория опасности по подтоплению территории оценивается как умеренно опасная [3].

Объекты инфраструктуры железной дороги относятся к технически сложным объектам (III категории по СП 119.13330.2012[4]).

Проектируемая железная дорога имеет приоритетное значение для социально-экономического развития Республики Тыва, в связи с тем, что это будет первая и на данный момент единственная ветвь в регионе. Железная дорога позволит повысить транспортную доступность и реализовать проекты разработки и экспорта месторождений полезных ископаемых, в частности Элегестского угольного месторождения. Не стоит сомневаться, что нагрузка на железную дорогу будет весьма велика. Это все определяет актуальность и повышенные требования к оценке инженерно-геологических условий района. Для полной, точной и объективной оценки необходимо применять комплексные методы исследований.

Литература

1. Степанов И. Железная дорога Кызыл – Курагино: из прошлого в будущее [электронный ресурс]. Континент Сибирь Онлайн, 2015 – режим доступа: <https://ksonline.ru/207646/zheleznyaya-doroga-kyzyl-kuragino-iz-proshlogo-v-budushhee/> свободный;
2. СП 131.13330.2012 Строительная климатология – Введ.2013-01-01. –Москва 2012 – 113 с.;
3. СП 115.13330.2016 Геофизика опасных природных воздействий– Введ.2017-06-17;
4. СП 119.13330.2012 Железные дороги колеи 1520 мм – Введ.2013-01-01. –Москва 2012 – 56 с.;
5. Геология СССР. Том 15. Красноярский край. Часть 1. Геологическое описание. / Под ред. П.Я.Антропов – Москва 1961. – 57–474 с.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ

С.С. Парахня, Т.А. Мележ

Научный руководитель: Т. А. Мележ

**Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины,
г. Гомель, Республика Беларусь**

Территория Белорусского Полесья расположена в пределах четырех артезианских бассейнов – Брестский и Припятский, занимают более 95 % территории Полесья, крайний юго-запад – территория Вольно-Подольского артезианского бассейна и северо-восток Полесья – Оршанский артезианский бассейн.

В соответствие с геологическим строением в пределах бассейнов выделяется ряд водоносных горизонтов. Особый интерес представляют воды мезозойских и кайнозойских отложений, характерной особенностью которых является отсутствие выдержанных водоупоров, способствующее тесной гидравлической связи отдельных пластов.

Подземные воды, особенно заключенные в мезозойских, палеогеновых и неогеновых породах, главным образом напорные. Этот напор возрастает к центральной части Полесской низменности, где пьезометрические уровни нередко поднимаются выше дневной поверхности. Часто напорными являются воды предледниковых и межморенных комплексов антропогеновых толщ. Наличие напора приводит к тому, что подземные воды постоянно подпитывают грунтовые. Движение обратного знака выявлено только на повышенных периферических частях изучаемой территории. Такой гидрогеологический режим Полесской низменности определяет высокое положение