

Из опыта обследования состояния перегонных тоннелей Петербургского метрополитена: инженерно-геологические и гидрогеологические аспекты

Научный руководитель – Дашко Регина Эдуардовна

Лохматиков Георгий Алексеевич

Аспирант

Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург, Россия

E-mail: s195012@stud.spmi.ru

Разрез Санкт-Петербурга характеризуется следующими инженерно-геологическими особенностями: наличие толщи достаточно слабых водонасыщенных песчано-глинистых отложений четвертичного возраста различного генезиса, мощность которых определяется положением кровли коренной осадочной толщи верхнего венда и нижнего кембрия. Существование погребенных долин с различной глубиной вреза в коренных породах во многом предопределяет расположение перегонных тоннелей и подземных станций Петербургского метрополитена, которые до конца XX века проходились в глинистой толще верхнего венда (вернекотлинский горизонт). Согласно довоенным и послевоенным исследованиям эти глины анализировались как надежный водоупор, обладающий достаточно близкими показателями физико-механических свойств, при этом влияние напорного горизонта, приуроченного к нижнекотлинским песчаникам, в практике строительства и эксплуатации перегонных тоннелей и подземных станций не рассматривалось.

Исследования, выполненные проф. Р.Э. Дашко, показали необходимость анализа толщи верхнекотлинских глин как трещиновато-блочной среды с зональным строением по глубине [1]. Интенсивный подъем пьезометрической поверхности нижнекотлинского водоносного горизонта во второй половине 80-х годов XX века вызвал прогрессирующее разрушение несущих обделок тоннелей, которое начиналось с выщелачивания гидроизоляционного слоя, выполненного из расширяющегося цемента с песком.

Результаты обследований перегонных тоннелей, пройденных в верхнекотлинских глинах венда, выполненные в 2005-2009 гг. позволили установить природу процессов разрушения конструкционных материалов, среди которых активно протекает биокоррозия. По данным реперных наблюдений воздействие напорных вод проявляется в развитии неравномерных деформаций тоннелей, что приводит к образованию в них трещин.

Материалы изучения химического состава подземных вод с определением макро- и микрокомпонентов, а также микробиологические исследования на генно-молекулярном уровне позволили установить наличие питательных и энергетических субстратов для богатого биоценоза анаэробных форм микроорганизмов. Замеренные *in situ* величины Eh, варьирующие в пределах -15 - -35 мВ, подтверждают благоприятность условий для активного развития различных анаэробных групп микробиоты.

Следовательно, ремонтные работы по обеспечению эксплуатационной надежности должны выполняться при индивидуальном подборе биостатов и биоцидов в зависимости от направленности биохимических процессов при взаимодействии подземных вод с несущими обделками тоннелей.

Источники и литература

- 1) Дашко Р.Э. Инженерно-геологические особенности коренных глин Санкт-Петербурга как среды для размещения подземных сооружений. Инженерно-геологические проблемы урбанизированных территорий / Р.Э. Дашко, А.А. Еремеева // Материалы Международного симпозиума. Екатеринбург: АКВА-ПРЕСС, 2001. С.675-681.