

грузок, действующих на породоразрушающий инструмент исполнительных органов горных комбайнов, прогнозирования производительности последних в различных условиях.

В дальнейших исследованиях необходимо выполнить классификацию гипсов по величине сопротивляемости резанию, исследовать влияние системы разработки, а также различных прослоек и включений на величину этого показателя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барон Л.И. Горнотехническое породоведение. – М.: Наука, 1977. – 324 с
2. Кунтыш М.Ф., Баронская Э.И. Методы оценки свойств угольных пластов сложного строения. – М.: Наука, 1980. – 144 с.
3. Позин Е.З. Сопротивляемость углей разрушению режущими инструментами. – М.: Наука, 1972. – 238 с
4. Позин Е.З., Меламед В.З., Азовцева С.М. Измельчение углей при резании. – М.: Наука, 1977. – 138 с.
5. Методика оценки и классификация показателей разрушаемости угольных пластов основных бассейнов СССР. – М.: Изд. ИГД им.Скочинского, 1978. – 48 с.
6. Классификация по сопротивляемости резанию углей и угольных пластов основных бассейнов СССР. – М.: Изд. ИГД им. Скочинского, 1970. – 40 с
7. Усаченко Б.М. Геомеханика подземной добычи гипса. – Киев: Наук.думка, 1985. – 215 с
8. Барон А.И., Казанский А.С., Лейбов Б.М. и др. Резание угля. – М.: Госгортехиздат, 1962. – 439 с.
9. Зильберт И.С., Любошинский Д.М. Прогнозирование сопротивляемости калийных руд резанию. – Новосибирск, ФГП РПИ, № 2, Наука, 1975, С. 67-70.
10. Исследование сопротивляемости калийных руд Верхнекамского и Старобинского месторождений / Зильберт И.С., Им В.А., Любошинский Д.М., Лейман Я.А., Тодоров В.М., Ефремов В.И., Савицкий В.В.// Механизация и автоматизация горных работ. – Сб.тр. Гипроуглегормаш, Алма-Ата, Изд. Казахстан, 1975. – С. 45-52
11. Исследование сопротивляемости резанию углей Ленинск-Кузнецкого района. / Волков А.Н., Южаков В.Ю., Болдырев П.И.// Механизация и автоматизация производственных процессов. Тр. КузНИУИ, 1968, вып. 15. С.36-100.
12. Исследование изменчивости сопротивляемости калийных руд резанию./ Зильберт И.С., Им В.А., Любошинский Д.М., Лейман Я.А.// Механизация и автоматизация горных работ. – Сб тр. Гипроуглегормаш. Алма-Ата, изд. Казахстан, 1975. С. 28-36.
13. Брусиловский Д.В., Садков С.П., Иванова В.Т. Определение сопротивляемости соляных пород резанию.- М.: Изд. НИИТЭХИМ, 1965, вып. 4.
14. Дужин-Барковский И.В., Смирнов Н.В. Теория вероятностей и математическая статистика в технике (общая часть). – М.: Гостехиздат, 1955. – 556 с.

УДК 626.823

С.Н. Письменный, С.П. Мусиенко

СТРОИТЕЛЬНАЯ САНАЦИЯ ЗАГЛУБЛЕННОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО ОБЪЕКТА МЕЛИОРАТИВНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Розроблена і впроваджена технологія гідрозахисту заглибленого меліоративного об'єкту.

CONSTRUCTION SANITATION OF SUBSURFACE FERROCONCRETE OBJECT OF MELIORATIVE DESTINATION

The hydrodefence technology of subsurface meliorative object is worked out and introduced.

Продолжительная эксплуатация гидротехнических сооружений, в особенности заглубленных и подземных, сопровождается их физическим износом, старением бетона, развитием приконтурной фильтрации вокруг объекта, что в совокупности вызывает необходимость проведения ремонтных работ. Выпол-

нение ремонтно-восстановительных работ на таких объектах в условиях действующего предприятия является сложной технической задачей, требующей применения специальных методов, технологий, оборудования и материалов. Регламент выполнения работ по восстановлению проектных параметров сооружения можно рассмотреть на примере ремонта камеры переключения Софиевского водохранилища.

Назначение камеры переключения - регулируемая подача воды в систему водоочистки с целью обеспечения питьевой водой райцентра Казанка Николаевской области и прилегающих населенных пунктов.

Геофизическая диагностика выполнена двумя методами: виброакустики и электрометрии.

Виброакустическая диагностика дала возможность оценить целостность массивных бетона и железобетонных конструкций, целостность стыков при прохождении труб через стены сооружения, наличие макротрещин, наличие пустот в грунте на границе с бетонными конструкциями.

Методом электрометрической диагностики определено уменьшение удельного электрического сопротивления объема толщи грунтовой подушки, что свидетельствует о ее сильном увлажнении. Выделен особый участок грунтовой толщи непосредственно со стороны плотины. Источником этой фильтрации могут быть как грунтовые воды, так и умеренная фильтрация с Софиевского водохранилища.

Таким образом, комплексное исследование объекта дало возможность оценить состояние объекта в целом. Установлено, что в целом сооружение сохраняет устойчивость. Преобладающая часть грунтовой толщи является устойчивой. Возникших в процессе эксплуатации деформаций отдельных строительных конструкций не выявлено. В то же время комплексный анализ данных по виброакустике и электрометрии свидетельствует об образовании пустот в прилегающей грунтовой толще по всему периметру сооружения.

Проведенная диагностика камеры переключения Софиевского водохранилища подлежащей ремонту показала [1, 2], что повреждения бетона связаны с разрыхлением структуры, усилением пористости, снижением прочности и повышением водопроницаемости. Нарушение контактирования бетона конструкции с приконтурными грунтами усиливает приконтурную фильтрацию, вызывает формирование пустот за оболочкой, просадку грунтов поверхности. Представленные результаты свидетельствуют о том, что наиболее подмытым является днище камеры переключения.

Охарактеризуем объект, разработанную и реализованную технологию ремонтно-восстановительных работ на рассматриваемом гидротехническом сооружении.

Камера переключения имеет размеры в плане: длина - 12 м; ширина - 9 м; глубина подземной части составляет - 8,55 м, высота наземной части - 6,25 м. Днище и стены подземной части камеры выполнены из монолитного бетона. Толщина бетона составляет порядка 1,0 м. Нарушенность бетона в подземной части проявляется в виде свищей со стены камеры. Наземная часть камеры имеет дополнительно пристройку бытового помещения с котельной.

Водоотводящие и водоподающие трубы устроены диаметром 1200 мм, глубина залегания которых в пределах площадки камеры переключения составляет порядка 6 м относительно условной нулевой отметки здания. Входы труб в приемную камеру имеют непрочную заделку швов.

Днище, откосы гасителя выполнены из сборного ж/бетона. Под плитами образовались пустоты, заделка стыков плит разрушена.

Длительный срок эксплуатации привел к существенным изменениям не только самой входной камеры, но и примыкающего к площадке гасителя.

Традиционные технологии ремонта предполагают разработку грунтов вокруг сооружения до обнажения строительных конструкций, заделку швов и мест разрушения бетона, нанесение обмазочной гидроизоляции и обратную засыпку грунтов с их послойным уплотнением. Выполнение такого комплекса работ не только весьма трудоемко, экономически нецелесообразно, но и малоэффективно. Практически не удастся создать вокруг сооружения водоупорную конструкцию, это приводит к продолжению контурной фильтрации и разрушению элементов конструкции.

Предложенный метод строительной санации заглубленных железобетонных объектов позволяет выполнять работы без вскрытия внешней стороны бетонной конструкции, сохраняя и улучшая при этом сложившуюся структуру вмещающих грунтов. Тампонаж закрепного пространства подземных и гидротехнических сооружений выполняется с целью: создать вокруг конструкции упругую среду; заполнить пустоты и полости размыва; разобшить водоносные горизонты [3]. С этой целью в местах структурных ослаблений (активных течей, фильтрации, отслоений и пустот), определяемых по результатам приборных исследований, бурят шпуров диаметром до 42 мм. Шпуров оборудуются иньекторами, через которые нагнетают цементно-песчаные растворы с малым водоцементным отношением, модифицированные специальными добавками. Установлено, что такие растворы не дренируют в грунтовый массив, а заполняют пустоты, в том числе водонаполненные, отжимают воду из приконтурных слоев грунта тем самым, уплотняя их, и распространяются по границе бетона и вмещающих грунтов. Вокруг сооружения образуется защитная бетонная оболочка, водопроницаемость грунтов вблизи сооружения снижается, причем не только за счет их уплотнения, но и за счет омоноличивания на контакте с ремонтным бетоном, а контурная фильтрация не определяется применяемыми методами контроля.

Для ремонта с внутренней поверхности камеры требовалась как долговременная герметизация трещин в железобетонных стенах, так и защита бетона. В настоящее время при строительстве и ремонте бетонных сооружений применяют модифицированные растворы, позволяющие получать необходимые характеристики набрызгиваемого слоя – прочность, плотность, водонепроницаемость, устойчивость к различным средам и нагрузкам [3]. Одним из наиболее качественных модификаторов является Spray-Con, производитель – Gemite Products Inc. Spray-Con главным образом применяется при реконструкции сооружений бетоном. Для герметизации трещин и стыков водоподающих и водоотводящих труб с бетоном выполнена их разделка и очистка с последую-

щей заделкой гидроизоляционным раствором Ксайпекс Патч и Плаг.

Очистка поверхности водой выполнена под высоким давлением, приблизительно 25МПа. Это давление было необходимо для удаления загрязнения с поверхности. После подготовки поверхности, вся площадь была гидроизолирована двумя слоями «Spray-Con WS ST» общей толщиной в 20 мм. Гидроизоляция выполнена мокрым shotcrete процессом. Для большей экономии применен материал Spray-Con концентрированный.

Повысить эффективность тампонажных и набрызгбетонных работ позволяет применение машин типа МБМ [4], специально разработанных для целей ремонта подземных и заглубленных объектов, в том числе и в полевых условиях. Машина обеспечивает: приготовление, подачу к месту укладки и укладку растворов и бетонов с заполнителем фракцией до 10 мм; оптимальное водоцементное соотношение подаваемых растворов; быструю до 6 м³/час укладку смеси; параллельное выполнение работ. Машина применяется для механизации бетонных работ при строительстве и ремонте подземных и заглубленных сооружений, тонкостенных пространственных конструкций, нанесения гидроизоляционных и защитных покрытий на основе цементов на поверхности бетонных сооружений.

Проект выполнения работ в камере переключения Софиевского водохранилища выполнен институтом «Днепрогипроводхоз» на основании материалов отчета по научно-исследовательской работе и технологических рекомендаций НПП Технополис «Экоиндустрия» и рабочих чертежей института «Укрюжгеология». Проект реализован строительным подразделением НПП Технополис «Экоиндустрия».

Наблюдения за состоянием объекта после ремонта показали высокую эффективность предложенных методов и качество выполнения работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Письменный С.Н., Яланский А.А., Усаченко В.Б. Диагностика подземной части площадки водозаборного сооружения в целях проведения гидроизоляционных работ // Геотехническая механика – Сб. научн. трудов ИГТМ НАН Украины. – Днепропетровск. – 2000. – Вып. 23. – С. 197 – 201.
2. Выполнить геофизические исследования камеры переключения Софиевского водохранилища: Отчет о НИР / Научный руководитель Б.М. Усаченко.- Днепропетровск: НПП Технополис «Экоиндустрия», 2001.-84с.
3. Мусиенко С.П. Строительная санация подземных и заглубленных объектов – безусловная предпосылка их эксплуатационной надежности // Геотехническая механика – Сб. научн. трудов ИГТМ НАН Украины. – Днепропетровск. – 2001. – Вып. 29. – С. 140 – 142.
4. Усаченко Б.М., Мусиенко С.П., Земба В.А. Техника для упрочняющих и защитных технологий при строительстве и эксплуатации магистральных трубопроводов // Материалы научн.-техн. конф. «Экологические проблемы и перспективы развития магистральных трубопроводов», - К., тов. «Знання», 1997. – С 165 – 168.