



УСТРАНЕНИЕ ПРОТЕЧЕК ЧЕРЕЗ ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ИСКУССТВЕННЫЕ ПЛОТИНЫ ГЭС МЕТОДОМ BIOSEALING

А.И. Банокина¹.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, Республика Татарстан

¹anastasiya.banok@mail.ru

Науч. рук. ст. преп. Саитов С. Р.

Обеспечение надежности и долговечности гидросооружений, обеспечивающих работу гидроэлектростанций, остается актуальной задачей в долгосрочной перспективе. Частичное или полное разрушение плотин способно привести к катастрофическим последствиям и человеческим жертвам. Таким образом, существует необходимость разработки способов ранней диагностики и ремонтов микротрещин плотин, обнаружить которые возможно с помощью утечек воды. В работе рассматривается новый перспективный метод устранения протечек в искусственных и естественных плотинах – Biosealing.

Ключевые слова: BioSealing, устранение утечек, гидроэлектростанции, гидросооружение, водоудерживающая конструкция, ремонт плотин.

Последствия прорыва плотины могут быть различными: нанесение ущерба окружающей среде, перерывы в подаче электроэнергии, разрушение или затопление близлежащих населённых пунктов, гибель людей и животных [1].

Утечки в водоудерживающих конструкциях или в естественных непроницаемых слоях являются серьезной проблемой для плотин гидроэлектростанций. Часто выявление места утечки является довольно сложным и дорогостоящим процессом. Традиционные методы устранения просачивания, такие как впрыск цементных растворов или химических соединений, часто являются материально затратными и оказывают негативное воздействие на состояние окружающей среды.

В последние годы набирает популярность новый метод устранения утечек – BioSealing, разрабатываемый в рамках концепции Deltares [2]. Основное преимущество данного метода заключается в возможности введение раствора в подземное пространство для снижения общей водопроницаемости. Поскольку зачастую точное место просачивания неизвестно, требуется только сходящийся поток грунтовых вод к утечке.

BioSealing – смесь богатая питательными веществами, вводится вблизи места утечки. При смешивании питательных веществ с грунтовыми

водами, они автоматически перемещаются к месту просачивания, что приводит к увеличению бактериальной активности вокруг места утечки.

Метод является самым надежным из представленных на рынке ремонтных услуг, поскольку представляет самоподдерживающийся процесс, в котором специальные бактерии естественным образом поселяются в почве. Сочетание биологических, химических и физических явлений вызывает закупоривание щелей: химические реакции, вызванные бактериями, образуют формирование биоплёнок вокруг места утечки, фиксируя в них частицы, которые содержатся в воде [3].

Области, в которых уже применяется метод BioSealing [4]:

- экспериментальное испытание на Маасвлакте, Южная Голландия (2004) – герметизация искусственных утечек в морских ёмкостях;
- водопровод кругового канала Харлеммермера, Северная Голландия (2005) – герметизация утечек в естественных слоях глины и торфа;
- гидроэнергетическая плотина Грайфенштайн, Австралия (2008/2009) – уменьшение просачивания воды через плотину.
- харлеммермерский польдер, Западная Голландия (осушенная территория побережья в зоне, подверженной затоплению высокими приливами или паводками, ограждённая защитными дамбами) – уменьшение просачивания соленой воды;
- плотина набережной реки Дунай, Венгрия (2009/2010) – устранение протечек воды через плотину.

На основании всего вышесказанного можно констатировать, что данный метод технологичен, удобен в применении, даёт мгновенный результат и имеет широкий диапазон применения.

Источники

1) Голубцов В.В. Предварительная оценка элементов водного баланса горных бассейнов Западного Алтая / Голубцов В.В., Ли В.В. // Тр. Каз. РНИИ. Москва, 1985. - №98.

2) Официальный сайт компании Deltares [электронный ресурс]. URL: <https://www.deltares.nl/en/>

3) Seki K. Effects of microorganisms on hydraulic conductivity decrease in infiltration / Seki K., Miyazaki T., Nakano M. // Eur J Soil Sci, 1998. - № 49. – С. 231.

4) Ivanov V. Applications of microorganisms to geotechnical engineering for bioclogging and biocementation of soil in situ / Ivanov V., Chu J. // Rev Environ Sci Biotechnol., 2011. - №7. – С. 139.