

К моделированию условий существования искусственных водоемов на природных территориях

Багбеков Р.К., Богданов А.Н., Фельдшерев А.В., Шахназаров А.А.

НИИ механики МГУ имени М.В.Ломоносова, Москва

В настоящее время этап перехода от инвентаризации природы к управлению землепользованием считается уже пройденным [1]. В этой связи одним из актуальных направлений прикладной механики природных процессов становится поиск методов решения проблем предшествующего неадекватного природопользования, их катастрофических последствий, ставших широко распространенным бедствием. Одним из существенных проявлений современного экологического кризиса является истощение пресных вод во многих земледельческих регионах.

В условиях современных реалий монетизации научно-исследовательских работ и их результатов требуется уже не только теоретический вывод из проведенного исследования, а значимый практический результат от его внедрения. В природопользовании особо важное значение приобретает именно рациональное использование природных ресурсов. Одним из вариантов обустройства долговременных водоаккумулирующих и водосберегающих бассейнов в полевых условиях является создание водонепроницаемых слоев на дне и боковых поверхностях имеющегося природного или искусственно созданного водоема, препятствующих потерям воды от ее просачивания через границы водоема в грунт. Этот способ является перспективным и более предпочтительным, поскольку другие известные способы использования для водозадержания искусственных пленок, природных пород и т.п. недолговечны, уязвимы к механическим повреждениям, недешевы.

Полимерно-минеральные материалы (далее – ПММ) создаются в НИИ механики МГУ уже несколько десятилетий [2]. Давая этим материалам общую характеристику, важно отметить их уникальность. По своему составу созданные ПММ есть твердое взаимодействующее с водой вещество, с присущими только ему свойствами – оно не горит, не имеет токсичных свойств, не подвергается разложению микроорганизмами. Его основу составляют глинообразный минерал и органический полимер, во взаимодействии начинающие играть роли, приводящие к проявлению у образующейся смеси гидронепроницаемых свойств, необходимых для ее использования в гидроизоляционных целях, для которых она была создана.

Математическое моделирование процессов фильтрации в природных грунтах достаточно сложно, требует больших временных затрат и дополнительной валидации и верификации полученных сведений в эксперименте. В целях проведенного исследования в моделирование было полностью сведено к разработке физической модели, после чего заменено натурным экспериментом, осуществление которого вполне выполнимо в обычных лабораторных условиях на имеющейся в НИИ механики МГУ экспериментальной базе. В специальную герметизированную колбу с регулируемым давлением засыпался грунт, на который укладывался водонепроницаемый слой из смеси ПММ с нижерасположенным грунтом в различных пропорциях ПММ / грунт. Давление плавно изменялось до величин, соответствующих давлению на глубине водоема от 1 до 57 м. В процессе эксперимента контролировалось просачивание воды через нижний слив колбы. Отсутствие просачивания свидетельствовало о надежном сохранении водонепроницаемым слоем своих гидрофобных свойств.

Создание математической модели, позволившей бы выполнить необходимые оценки параметров гидроизолирующего слоя и полностью заменить натурный эксперимент – вопрос будущего.

Список литературы

- [1] Розанов Б. Г. Основы учения об окружающей среде: Учеб. пособие. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984. 376 с.
- [2] Цатурян А. К., Шахназаров А. А. Лаборатории механики природных процессов и биомеханики. /Институт механики 60 лет. Под редакцией профессора Г.А. Любимова. КДУ, Университетская книга Москва, 2019. 290 с.