

УДК 556.11:556.082

ЗАКРЫТЫЕ ЛИЗИМЕТРЫ НЕНАРУШЕННОЙ СТРУКТУРЫ ПЛЕНОЧНОЙ КОНСТРУКЦИИ

К.А.ГЛУШКО, канд. т. наук., доцент, К. К. ГЛУШКО, канд. т.
наук., старший преподаватель

УО «Брестский государственный технический университет»
г. Брест, Республика Беларусь

Ключевые слова: лизиметр, инфильтрация, талая вода, мерзлая почва, эластичный водонепроницаемый материал.

Аннотация: предложены технология изготовления закрытого лизиметра ненарушенной структуры из эластичного водонепроницаемого материала с поддержанием постоянного уровня грунтовых вод и конструктивное решение, исключающее контактную фильтрацию.

Key words: lysimeter, infiltration, melt water, frozen soil, elastic waterproof material.

Summary: The technology of manufacturing a closed lysimeter of an undisturbed structure from an elastic waterproof material with maintaining a constant groundwater level and a constructive solution excluding contact filtration are proposed.

Для исследования водопроницаемости почв используются различные лабораторные и полевые методы. В частности при исследованиях в полевых условиях широко применяются метод заливных рам, метод трубок с постоянным напором, лизиметрический метод. Использование лизиметрического метода предполагает применение специальных приборов – лизиметров, которые могут быть закрытыми (исключающими боковой приток воды) и открытыми, включающими боковой приток воды [1].

Научные задачи водохозяйственного строительства требуют определения величины впитывания и инфильтрации не только дождевых вод вегетационного периода, но и талых вод в период весеннего половодья. Это необходимо для определения междреннего расстояния или расчетных расходов водосбросных сооружений.

Применение лизиметров классической конструкции в жестком корпусе (металлическом, бетонном, кирпичном и др.) в данном случае может быть проблематичным, так как при промерзании водонасыщен-

ной почвы в зимний период за счет объемного расширения льда возможно разрушение конструкции лизиметра, образование трещин через которые произойдут утечки талой воды с одной стороны, а с другой - , в случае надежной конструкции, возможно смятие монолита почвы расширяющимся льдом кристаллов мерзлой воды и в итоге уменьшение размеров капилляров и закрытых пор, что в принципе недопустимо для обеспечения чистоты опыта.

Решить данную задачу можно путем применения лизиметров пленочной конструкции. Применение в качестве изолирующего эластичного материала полиэтиленовой пленки обеспечивает герметичность конструкции в условиях наличия объемных деформаций монолита почвы при его промерзании и возможность изготовления монолита исследуемой почвы ненарушенной структуры. Технология изготовления такого лизиметра и конструктивные решения, обеспечивающие исключение контактной фильтрации талой воды по стенкам лизиметра, защищены авторскими свидетельствами на изобретения [2,3]. Суть способа изготовления пленочного лизиметра закрытого типа поясняется рисунком 1.

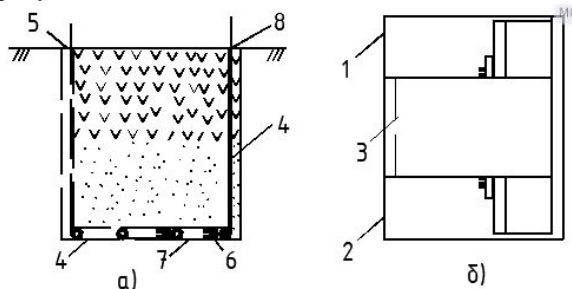


Рисунок 1 –Принципиальная схема изготовления лизиметра закрытого типа пленочной конструкции а) разрез, б) план

1, 2 - боковые траншеи; 3-монолит почвы ненарушенной структуры; 4 – эластичный водонепроницаемый материал; 5- прорезь; 6 – режущий элемент; 7 – дно монолита 8 - материал засыпки;

При осуществлении способа в поле в месте изготовления лизиметра размечают его границы в плане. Форма лизиметра рекомендуется прямоугольная исходя из особенностей обертывания монолита почвы пленкой (в этом случае получается минимальное число ее изгибов). После этого по двум противоположным боковым сторонам отрывают траншеи глубиной больше на 10-20 см. проектной высоты монолита. Ширина траншей определяется исходя из удобства производства зем-

ляных работ, и принимается не менее 70 см. Заготавливается рулон пленки размерами, обеспечивающими обвертывание ею монолита исследуемой почвы с выходом на поверхность. Превышение пленки над землей по сторонам должно быть несколько больше максимального наблюдаемого слоя талой воды. После этого у одной из торцовых сторон выполняют вертикальную прорезь специально изготовленным режущим элементом в виде деревянной рейки с односторонней искусственной шероховатостью. Глубина прорези зависит от устойчивости вертикальных стенок монолита почвы. Как показала практика, изначально готовят прорезь до подошвы пахотного слоя, а потом до дна монолита почвы. Не вынимая режущий элемент из прорези, в нее опускают рулон с пленкой и разворачивают его, обеспечивая зазор внизу траншеи между режущим элементом и остатком рулона. Верхний конец пленки фиксируют на дневной поверхности с запасом на слой талой воды. Прорезь между пленкой и массивом окружающей почвы засыпают почвой того же горизонта и уплотняют. После этого доводят прорезь до дна монолита с поворотом режущего элемента на горизонтальную плоскость дна и процедуру заполнения вертикальной прорези и уплотнения почвы повторяют. На горизонтальном участке выполняют пропил параллельно дну на длину 15-20 в зависимости от плотности грунта. При этом свод траншеи должен быть устойчивым от обрушения. Раскатывают рулон, а прорезь между пленкой и дном монолита заполняют вырезанным грунтом. В дальнейшем операции повторяют в той же последовательности до выхода на следующую торцовую поверхность монолита. Поэтапное подрезание дна монолита и заполнение прорези грунтом обеспечивает его устойчивость от просадки.

Две боковые траншеи остаются свободными до устройства оборудования как показано на рис.2.

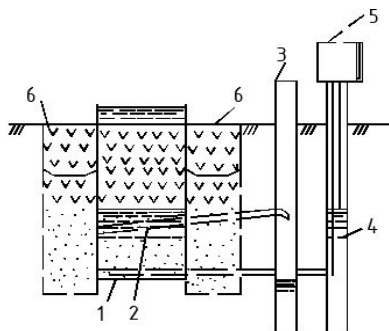


Рисунок2 – Поперечный разрез лизиметра с оборудованием и устройством защиты от контактной фильтрации

1 – дренажная трубка для подачи воды в лизиметр; 2- дренажная трубка для сброса проинфильтровавшейся воды; 3- емкость для приема проинфильтровавшейся воды; 4 – питающая емкость; 5 – бачок Бойля-Мариотта; 6 - замкнутая герметичная емкость.

При свободных боковых траншеях в монолите устраивают дренаж из двух перфорированных труб, одна из которых соединена с приемной емкостью и предназначена для сброса проинфильтровавшейся талой воды или дождевых паводков, а вторая соединена с питающей емкостью для поддержания фиксированного уровня воды в монолите при работе лизиметра на испарение. Поддержание уровня воды в питающей емкости на заданной отметке обеспечивается дозатором в виде бачка Бойля-Мариотта.

Надежность работы конструкции в период весеннего паводка может быть повышена путем устройства замкнутой емкости из полиэтиленовой пленки с открытой поверхностью в области траншей [3]. Влага, попавшая в замкнутую в плане герметичную емкость, скапливается в ней, и заполняет почву вплоть до полного насыщения. В период отрицательных температур происходит промерзание почвы емкости и монолита. За счет увеличения объема влаги происходит расширение почвы в них. Почва емкости выполняет роль обжимающего хомута монолита. Возникающие напряжения в промерзшем слое почвы направлены навстречу друг другу, что обеспечивает обжатие полиэтиленовой пленки с двух сторон по всему периметру. С увеличением глубины промерзания область обжатия автоматически перемещается вглубь. Это обеспечивает исключение контактной фильтрации талой воды между пленкой и монолитом почвы.

Предлагаемый способ позволяет изготавливать лизиметры пленочной конструкции с ненарушенной структурой исследуемого монолита почвы и обеспечить надежную его работу в условиях паводка.

Способ реализован при устройстве балансового участка на Полесской опытно-мелиоративной станции института мелиорации г.Минск. Было изготовлено 24 лизиметра с ненарушенной структурой монолита почвы и поддержанием уровня грунтовых вод на глубине 0,5 и 0,75 м. Инженерное обустройство было выполнено, как показано на рис.2.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416с.
2. Способ изготовления почвенного лизиметра. а. с. SU1590951 / К.А.Глушко, П.И.Закржевский. – Оpubл. 08.05.1990
3. Лизиметр. а. с. SU1572462 / К.А.Глушко – Оpubл. 22.02.1990