

УДК 631.626.2/3

**ТЕХНОЛОГИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ ДРЕНАЖА ПРИ МЕЛИОРАЦИИ ЗЕМЕЛЬ**

В. Е. ВАЛУЕВ, А. А. ВОЛЧЕК, Т. Е. МОЗОЛЬ, А. А. ОМЕЛЬКО
Брестский политехнический институт
г. Брест, Республика Беларусь

Поиск оптимального варианта конструктивных решений дренажа применительно к условиям конкретного мелиоративного объекта невозможен без использования компьютерных технологий. Программный комплекс "Дренаж" для проектирования дренажа на базе современных ПЭВМ и программных продуктов приводится в настоящей работе.

В предлагаемом программном комплексе нами используется нормативный способ расчета расстояний между дренами методом фильтрационных сопротивлений (Ю.П. Борисов, С.Ф. Аверьянов, В.М. Шестаков, А.Я. Олейник, А.И. Мурашко) [1, 2]. Расстояние между дренами определяется по формулам:

а) при установившейся фильтрации –

$$a_d = 4 \cdot \left(\sqrt{L_f^2 + \frac{H \cdot T}{2 \cdot q}} - L_f \right);$$

б) при неустановившейся фильтрации –

$$a_d = 4 \cdot \left(\sqrt{L_f^2 + \frac{t \cdot T}{2 \cdot \mu}} - L_f \right),$$

где L_f – суммарное фильтрационное сопротивление по степени и характеру вскрытия пласта, определяемое начальными и граничными условиями фильтрации;

H – расчетный напор, м;

T – проводимость пласта, м²/сут;

q – интенсивность инфильтрационного питания, м/сут;

t – время стабилизации, сут;

μ – коэффициент водоотдачи.

Определение указанных параметров выполняется по расчетным зависимостям [2].

Технологическая последовательность фильтрационного расчета дренажа включает: составление расчетной фильтрационной схемы; установление расчетных периодов, сроков, расчетного напора, коэффициента водоотдачи, интенсивности инфильтрационного питания; определение фильтрационных сопротивлений дрен по характеру вскрытия пласта; расчет расстояний между дренами.

Основываясь на изложенном алгоритме расчета, предлагаем структуру программного комплекса в составе блоков: моделирования литологического строения; моделирования климатических и гидрогеологических условий; расчета фильтрационных сопротивлений дренажных труб и защитных фильтров; фильтрационных расчетов дренажа.

В блоке литологического строения конструируется расчетная фильтрационная схема, по которой выбирается метод расчета и расчетные зависимости. Фильтрационная схематизация и типизация содержат в себе результаты приведения природной обстановки к наиболее близкому, без ущерба для точности расчетов, типовому варианту гидрогео-

логических условий. Схема составляется для мелиорируемого массива в целом и/или выделенных однотипных участков с использованием данных по режиму, строению и структуре фильтрационных потоков, условиям водного питания, геофильтрационным характеристикам водоносных горизонтов, геометрическому строению областей фильтрации. Грунтовые воды имеют инфильтрационную, напорную (из ниже лежащих напорных горизонтов) и боковую (приточную) составляющие. При конструировании фильтрационной схемы учитываются геометрическая форма пласта и характер его внешних границ, конфигурация водоупорного ложа пласта, его геологолитологическое строение. За верхнюю границу фильтрационной схемы принимается поверхность почвы, за нижнюю – водоупор или кровля мощного напорного горизонта. Водоупор, как правило, принимается в виде горизонтальной плоскости, осредняющей отметку заданного участка.

Схематизация геологического строения позволяет привести многослойный пласт к среде в один, два, три или более слоев. Волнистые и наклонные границы между слоями заменяются горизонтальными линиями. Определяются мощность и водно-физические характеристики слоев грунтов, средние для рассматриваемого участка, интенсивность инфильтрации и подпитывание снизу, напорность в нижних слоях.

В блоке климатических и гидрогеологических условий обрабатывается информация по внутригодовому распределению атмосферных осадков, суммарного испарения, запаса воды в снеге к началу снеготаяния, слою затопления почвы и моделируется режим грунтовых вод в увязке с принятым расчетным периодом и характером сельскохозяйственного использования земель. Расчетными периодами являются: основной весенний период продолжительностью 10...15 суток после окончания снеготаяния; поверочный - летне-осенний период. *Расчеты для весеннего периода* выполняются исходя из условия обеспечения расчетной нормы осушения к началу полевых работ и вегетации растений. При этом рассматриваются два варианта состояния поверхности почвы: отсутствие затопления при расположении уровня грунтовых вод (УГВ) на некоторой глубине к началу расчетного периода и полное насыщение почвы водой с затоплением поверхности. *Расчеты для летне-осеннего периода* сводятся к обеспечению расчетной нормы осушения при выпадении интенсивных дождей или обеспечению необходимой скорости освобождения пахотного слоя почвы от гравитационной воды на протяжении 1...3 суток. В случае слабОВОПРОНИЦАЕМЫХ почв необходимо в весенний период создать условия по освобождению пахотного слоя (0,2...0,3) м от гравитационной воды в течение 10...15 суток. Поверочные расчеты для летнего периода, в случае интенсивных дождей, не обязательны, так как почва в это время обладает достаточной аккумулирующей способностью, суммарное испарение

достигает максимальных величин, а подъем грунтовых вод незначителен. Однако положение грунтовых вод к началу затяжных дождей в осенний период принимается на уровне глубины заложения дрен, а норма осушения – 0,6...0,8 м.

В блоке расчета фильтрационных сопротивлений дренажных труб и защитных фильтров анализируются данные о параметрах дренажных труб (диаметр, длина, размер стыковых зазоров, форма, размеры и расположение перфораций, коэффициент фильтрации стенок трубофильтров) и защитных фильтров (поперечный и продольный коэффициенты фильтрации, толщина, схема укладки).

В блоке фильтрационных расчетов определяется междреннее расстояние для выбранного варианта конструкции дренажа и фильтрационной схемы с учетом результатов анализа гидролого-климатических и гидрогеологических условий. Расчеты выполняются методами установившейся и неуставившейся фильтрации исходя из обеспечения требуемой интенсивности снижения УГВ. Реальная работа мелиоративной сети характеризуется неуставившимся режимом грунтовых вод, поэтому междреннее расстояние предпочтительнее рассчитывать методом неуставившейся фильтрации. Этим же методом возможен расчет мелиоративной сети по условию допустимого подъема УГВ в летне-осенний и весенний периоды.

ЛИТЕРАТУРА

1. СНИП 2.06.03-85. Мелиоративные системы и сооружения / Госстрой СССР. - М.: ЦИТИП Госстроя СССР, 1986. – 60 с.
2. Руководство по проектированию и изысканиям объектов мелиоративного и водохозяйственного строительства в Белорусской ССР (РПИ-82). Часть II. Осушительные системы самотечные. – Мн.: Белгипроводхоз, 1985. – 280 с.