

и усиления эффекта от люпина можно идти по пути расширения междурядий сосновых культур.

УПРОЩЕННЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ФИЛЬТРАЦИИ ПОЧВ НЕНАРУШЕННОГО СЛОЖЕНИЯ

Н. Ф. ЛОВЧИЙ

(Белорусский технологический институт)

В практике почвенных исследований часто приходится сталкиваться с определением коэффициента фильтрации почв. При мелиоративных расчетах для определения коэффициента фильтрации почв получили широкое распространение полевые методы: 1) метод откачки воды из колодца, 2) метод определения скорости подъема воды в скважине, 3) определение водопроницаемости почво-грунтов прибором Клычникова.

Указанные методы дают возможность определить коэффициент фильтрации для значительной почвенной толщи, т. е. средний показатель для нескольких генетических горизонтов.

При изучении же динамики почвообразовательных процессов необходимо определять коэффициент фильтрации по каждому генетическому горизонту в отдельности. Существуют следующие методы определения коэффициента фильтрации: 1) трубкой Спецгео, 2) на парафинированном цилиндрическом монолите, 3) прибором Блинова, 4) по методу Качинского и др.

В последнее время в этом деле все более широкое применение находят меченые атомы.

Однако все эти методы по технике выполнения очень трудоемки, а иногда требуют специального оборудования.

Мы предлагаем упрощенный метод определения коэффициента фильтрации почв ненарушенного сложения, сущность которого заключается в следующем.

Почвенные образцы берутся металлическими цилиндриками (рис. 1), которые врезаются в почву с помощью специальной рукоятки (рис. 2). Для этой цели на нужной глубине почвенного разреза подготавливается почвенным ножом или лопатой небольшая горизонтальная площадка, на которой размещаются цилиндрики (количество повторностей определяется точностью исследований, в обычной практике оно должно быть не меньше трех). Врезание цилиндриков производится на глубину 2—3 мм ниже поверхности площадки. Заполненный почвой цилиндр с обеих сторон аккуратно очищается от почвы. На скошенный край цилиндрика накладывается металлическая сетка. Противоположная сторона цилиндрика закрывается металлической крышкой (цилиндрики предварительно должны быть пронумерованы). В таком виде цилиндрики с почвой доставляются в лабораторию.

Для определения коэффициента фильтрации необходимо снять с цилиндрика металлическую крышку и присоединить к нему несошненным краем другой такой же не заполненный почвой цилинд-

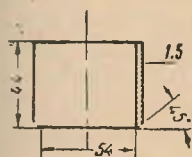


Рис. 1

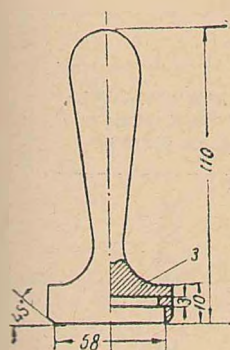


Рис. 2

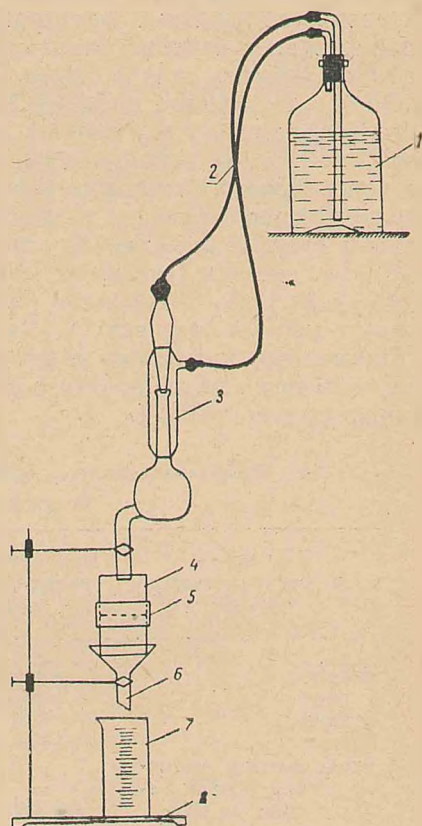


Рис. 3. Схема установки для определения коэффициента фильтрации почвы: 1 — бутылка с водой; 2 — резиновые шланги; 3 — водоструйный насос; 4 — металлические цилиндрики; 5 — резиновое кольцо; 6 — воронка; 7 — мерный цилиндр; 8 — штатив

рик. Чтобы не просачивалась вода в стыках цилиндриков, на них одевают резиновое кольцо высотой 30 мм, которое без особого труда можно изготовить из велосипедной покрышки. Спаренные цилиндрики устанавливают на воронке (рис. 3), укрепленной на штативе. В верхнем цилиндрике с помощью стеклянного водоструйного насоса поддерживается постоянный напор воды в 4 см. По количеству просочившейся через почву воды за единицу времени будем судить о ее водопроницаемости.

Описанный метод разработан нами для заболоченных минеральных почв и хорошо разложившихся торфяников, для которых период впитывания и смачивания практически сводится до минимума, так как эти почвы, как правило, находятся в состоянии полного насыщения водой. Здесь фильтрация начинается сразу же после заливания воды в верхний цилиндр. Поэтому отсчет времени здесь ведется с момента начала опыта.

Обычно с течением времени фильтрационная способность почвы несколько изменяется. Поэтому чтобы убедиться в устойчивости коэффициента фильтрации, нужно произвести не менее 6—8 замеров воды. Продолжительность времени между замерами зависит от характера почво-грунта и увеличивается с возрастанием связности почвы и степени разложения торфа. Для почв, тяжелых по механическому составу (суглинки, глины и пр.), где опыт длится в течение 1—2 суток, а иногда и более, продолжительность времени между замерами достигает 2—4 и более часов.

Примерные придержки длительности наблюдений в зависимости от типа почв по механическому составу и степени разложения торфа приводятся в табл. 1.

Таблица 1

Продолжительность наблюдений в зависимости
от типа почвы

Тип почвы по механическому составу	Продолжительность времени наблюде- ния, мин	Продолжительность времени между замерами, мин
Пески	60	10
Супеси	180	30
Суглинки	720	120
Глины	1440 и более	240
Торф разных степе- ней разложе- ния: до 25%	60	10
25—50%	180	30
выше 50%	240 и более	40

Коэффициент фильтрации для малосвязных песчаных почв во времени обычно изменяется мало. Для таких почв изменения наблюдаются, как правило, только в начале опыта и обусловлены не установившимся еще движением воды. Вследствие этого первые 1—2 замера воды с более или менее значительными отклонениями из расчетов следует исключить. Почвы же, более связные и трудно фильтрующие, способны к заилению. Фильтрационная способность таких почв начинает постепенно уменьшаться, иногда до полного ее прекращения. В таких случаях в расчет берутся средние значе-

ния, имеющие более устойчивый коэффициент фильтрации. Крайние же (начальные и конечные) значения, имеющие значительные отклонения, из расчета исключаются.

Форма записи и результаты определения коэффициента фильтрации почвы для супеси легкой приведены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты определения коэффициента фильтрации почвы

Номер разреза	Тип почвы по механическому составу	Глубина, на которой взят образец, см	Номер цилиндрика	Площадь сечения цилиндрика, см	Напор воды, см	Время наблюдения, мин	Количество просочившейся воды за время наблюдения, мл	Средняя скорость фильтрации для каждого интервала времени, см/мин	Коэффициент фильтрации		Примечание
									K	K ₁₀	
5	Супесь легкая	36—42	10	22,89	4,0	15	12	0,035	0,018	—	Исключено T = 15°
						15	17	0,049	0,026	0,023	
						15	16	0,047	0,025	0,022	
						15	18	0,052	0,027	0,024	
						15	19	0,055	0,029	0,025	
						15	17	0,049	0,026	0,023	
						15	16	0,047	0,025	0,022	
						15	18	0,052	0,027	0,024	
Среднее								0,026	0,023		

Определение средней скорости фильтрации воды для каждого интервала времени производится по формуле

$$V = \frac{Q}{St},$$

где V — средняя скорость фильтрации воды, см/мин;

Q — общее количество воды, замеренное в цилиндрике за интервал времени, мл;

S — площадь сечения цилиндрика, см²;

t — время между замерами, мин.

Согласно закону Дарси, выведенному на основании опытов фильтрации воды в трубках, наполненных песком, коэффициент фильтрации определяется по формуле

$$K = \frac{V}{J},$$

где K — коэффициент фильтрации, см/мин;

V — скорость фильтрации, см/мин;

J — пьезометрический уклон (гидравлический градиент), представляющий собой отношение потери напора воды при прохождении ее через почву к длине пути фильтрации воды в почве.

В наших опытах напор воды в верхнем цилиндрике и длина пути фильтрации были постоянными, следовательно, и пьезометрический уклон также является постоянным и равным (при данных условиях опыта) $J=1,909$.

Фильтрационная способность почвы зависит от температуры фильтрующейся воды. Принято коэффициент фильтрации приводить к некоторой условной температуре (10°C). Определение поправки на температуру производится по формуле, предложенной Газеном:

$$\tau = 0,7 + 0,03T,$$

где τ — поправочный температурный коэффициент;

T — температура воды при опыте, $^{\circ}\text{C}$.

Полученные значения коэффициента K нужно разделить на температурный коэффициент. Этот коэффициент фильтрации при условной температуре 10°C обозначается K_{10} .
