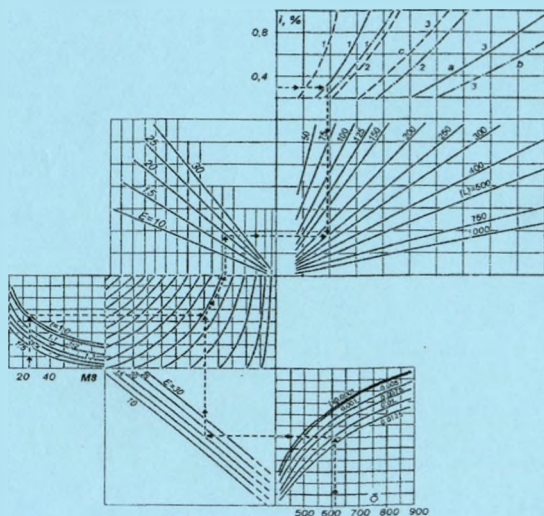


С О В Е Р Ш Е Н С Т В О В А Н И Е М Е Л И О Р А Т И В Н Ы Х С И С Т Е М

Часть VIII «ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ
ЭКСПРЕСС СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМОЙ ДЛИНЫ
ДРЕНЫ И ЗАКРЫТОГО СОБИРАТЕЛЯ»

(пособие к СНиП 2.06.03 – 85
«Мелиоративные системы и сооружения»)



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
(РАСХН)
ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕЛИОРИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ»
(ГНИУ ВНИИМЗ)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВНИИМЗ,
академик РАСХН
Н.Г. Ковалев
05.06.2008 г.

С О В Е Р Ш Е Н С Т В О В А Н И Е
М Е Л И О Р А Т И В Н Ы Х
С И С Т Е М

Часть VIII «ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ
ЭКСПРЕСС СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМОЙ ДЛИНЫ
ДРЕНЫ И ЗАКРЫТОГО СОБИРАТЕЛЯ»

*(пособие к СНиП 2.06.03 – 85
«Мелиоративные системы и сооружения»)*

Работа выполнена Федеральным государственным унитарным предприятием «Тверская зональная научно-исследовательская опытно-мелиоративная станция» (ФГУП «ТЗНИ ОМС») на общественных началах и завершена во ВНИИМЗ. Пособие рассмотрено, одобрено и рекомендовано к изданию и внедрению в практику проектирования, строительства и эксплуатации дренажных систем и использования дренируемых почв совместным заседанием Ученого совета ВНИИМЗ и бюро Секции Россельхозакадемии «Комплексная мелиорация земель в гумидной зоне» (протокол № 4 от 05 июня 2008 г.).

Тверь 2008

УДК 626.862.1

Совершенствование мелиоративных систем. Часть VIII «Дифференцированный экспресс способ определения предельно допустимой длины дрены и закрытого собирателя» (пособие к СНиП 2.06.03 – 85 «Мелиоративные системы и сооружения») / А.А. Ксензов; Под ред. акад. РАСХН Н.Г. Ковалева; ТЗНИ ОМС–ВНИИМЗ. – Тверь: Изд-во ТвГУ, 2008. – 36 с., в т. ч. 13 формул, 2 рис., 3 прил., библиография – 23 наименования.

ISBN 978-5-7609-0446-1

Пособие разработано в соответствии с действующей нормативно-правовой базой [1.1...1.10], с учетом указаний, изложенных в примечании к п. 6.6 СНиП 10 – 01 – 94 [1.7, с. 4], и с учетом современного отношения к СНиП 2.06.03 – 85 [1.11, с. 397...400]. Оно предназначено специалистам Нечерноземной зоны Российской Федерации, занимающимся комплексной мелиорацией агроландшафтов, в частности, проектированием, строительством, реконструкцией, ремонтом и эксплуатацией дренажных систем и использованием дренируемых почв, а также научными исследованиями на опытно-производственных участках. Не исключается и возможность использования пособия специалистами гидрогеолого-мелиоративных партий, а также преподавателями, аспирантами и студентами высших и средних специальных учебных заведений. Пособие содержит результаты новых научных разработок, инструктивно-методические, практические и другие материалы, в частности, направлено и на познание прошлого, чтобы предотвратить ошибки в будущем.

Автор пособия – инженер-строитель-гидротехник (специальность «Гидромелиорация»), канд. техн. наук, старший научный сотрудник (специальность «Мелиорация и орошаемое земледелие»), Заслуженный мелиоратор Российской Федерации А.А. Ксензов; Под редакцией академика РАСХН Н.Г. Ковалева.

За советы, пожелания и оказанную помощь Автор выражает благодарность д-ру техн. наук, профессору *Н.Г. Ковалеву*, канд. наук *А.А. Смирнову* и *О.И. Анциферовой*, инженерам *В.А. Буробину* и *О.М. Карнаушенико* (ВНИИМЗ), *А.Е. Дергачеву* и *Н.А. Балгабаевой* (Тверьмелиоводхоз), *А.В. Волкову* (Тверьагроводпроект); инженерам-строителям-гидротехникам Заслуженному мелиоратору Российской Федерации *К.Г. Майорову* (Ленводпроект) и доценту, канд. техн. наук *Ф.В. Качановскому* (ТвГТУ). За замечания и предложения по повышению уровня качества пособия Автор также благодарит и рецензентов Заслуженного мелиоратора Российской Федерации *В.А. Инасаридзе* (Тверьмелиоводхоз) и канд. наук *В.Н. Зинковского* и *В.Е. Озолина* (ВНИИМЗ).

ISBN 978-5-7609-0446-1

© Ксензов А.А., 2008

© ВНИИМЗ, 2008

Отзывы, замечания и пожелания
просьба направлять по адресу:

171330, Тверская обл., Калининский р-н,
п/о Эммаус, ВНИИМЗ

*Путешествие в тысячу ли
начинается с первого шага.*
Китайская пословица

*Познание начинается с проблем. Проблемы
осознаются в результате наблюдений. Науч-
ный метод есть метод разрешения проблем,
контролируемый самой строгой критикой.
Чтобы не мучиться над разрешением проблем,
не надо ставить их перед собой. Правильно пос-
тавленная проблема – половина ее разрешения.*
Старая истина

ПРЕДУВЕДОМЛЕНИЕ

Данная разработка является продолжением работ по совершенствованию мелиоративных систем, выполненных и изложенных в I...VII – ой частях данного пособия к СНиП [2.1...2.7]. Ниже внесено еще одно новое предложение по совершенствованию мелиоративных систем при осуществлении комплексной мелиорации агроландшафтов. Предложение относится к осушению минеральных почв, сформировавшихся на морене.

В основу пособия положены результаты 50-летнего мониторинга мелиоративных систем и использования дренируемых почв, проведенного Автором. Оно разработано с использованием результатов, и в развитие ранее выполненных работ [2.1, с. 67...69], в частности проблемы «Мелиорация: руль и компас» с учетом человеческого фактора и психологии труда мелиоратора, а также в развитие основных положений действующих строительных норм и правил [1.6...1.7] и свода правил [1.8]. При этом использованы и данные по рассмотренной проблеме, опубликованные в литературе.

При разрешении рассматриваемой проблемы Автор исходил из единства процесса изысканий и проектирования дренажа. Это должно осуществляться одним специалистом, хорошо эрудированным как в оценке почвен-

но-мелиоративных и гидрологических условий, так и в вопросах проектирования и строительства дренажа, эксплуатации дренажных систем и использования дренируемых почв.

8.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Исходя из удобства выполнения строительных работ на производственных объектах и соблюдения методики постановки полевых опытов на опытно-производственных участках [2.4], дрена (закрытый собиратель) на всей ее длине принимают, как правило, одного диаметра. При этом используют одинаковые эталонные дренажные трубы (одного материала и одинаковой водоприемной способности). От длины же дрена зависит интенсивность осушения земель и долговечность надежной работы закрытого дренажа. Длина дрена имеет большое значение и при строительстве дренажных систем (влияет на производительность труда).

Интенсивность гидрологического действия дренажа в значительной степени определяется водоотводящей способностью дрена, зависящей от ее продольного уклона, диаметра, материала, из которого изготовлена труба дрена, качества ее изготовления и ее длины.

В действующем СНиП [1.6, с. 23] и Справочнике по осушению земель [2.8, с. 128...129] минимальный внутренний диаметр труб для закрытой регулирующей сети рекомендуют принимать равным 50 мм, а минимальный уклон для дрена и закрытых собирателей – 0,003¹. В случае если на безуклонных равнинах невозможно обеспечить минимальный уклон допускается увеличивать диаметр дрена. При диаметре дрена и закрытых собирателей, равном 50 мм, длина их должна быть не более 250 м, а в мелко зернистых оплывающих почвогрунтах, пльвунах и илах – не более 150 м. При

¹ При диаметре труб до 200 мм уклон закрытого коллектора должен быть не менее 0,002 и не менее 0,0005 при диаметре более 200 мм [1.6, 2.8].
Здесь и ниже примечания Автора.

осушении окраин массива длина дрен допускается не менее 50 м. Рекомендуемым предельным значениям длины дрены какого-либо обоснования не приводится.

По стандарту ФРГ [2.9, с. 141...144] длина дрен на минеральных почвах не должна превышать 200 м при поперечном дренаже и 150 м - при продольном. Минимальный внутренний диаметр дрены – 50 мм, минимальный уклон – 0,003. И в стандарте ФРГ какого-либо обоснования рекомендуемым величинам также не приводится. При этом нельзя согласиться, что при поперечном дренаже допускается большая длина дрен (200 м), чем при продольном (150 м)².

Как видим, существующие предложения по установлению предельно допустимой длины дрен не учитывают всего многообразия факторов, встречающихся в практике дренирования минеральных почв. Об этом более подробно изложено ниже.

Для установления предельно допустимой длины дрены необходимо иметь надежные исходные данные, а также знать и уметь применить совместно два способа: способ определения водопропускной способности дрены и способ определения расчетного расхода воды (возможного притока ее в дренаж). При этом поперечное сечение дрены должно удовлетворять как условию требуемой водопропускной способности (при скорости течения воды в трубе не выше допускаемой³), так и условию незаияемости [2.11]. Размеры поперечного сечения дрен и закрытых собирателей определяют гидравлическим расчетом, сообразно количеству воды, которое

² При продольном дренаже уклон дрен, как правило, больше, чем при поперечном.

³ Скорость течения воды при пропуске расчетных расходов и полном заполнении трубы водой должна быть не менее 0,3 м/с. Максимальный уклон закрытых коллекторов устанавливается исходя из предельно допустимой скорости течения воды в них: в песчаных, супесчаных и пылеватых почвогрунтах – 1,5, а в суглинистых и глинистых – 2,0 м/с.

они должны отвести. продольному уклону их заложения⁴, роду материала стенок труб и их качества.

Известна попытка определения предельно допустимой длины дрены, предпринимавшаяся Ц.Н. Шкинкисом [2.10, с. 216...217] и включающая определение предельно допустимой длины дрены на основе расчетного расхода (притока) дренажной воды, принимаемого независимо от расстояния между дренами и глубины их заложения. Естественно, с этим нельзя согласиться. Предельно допустимая же длина дрены им определена с учетом расстояния между дренами и диаметра гончарных дрен, но при постоянном расходе (притоке) дренажной воды, равном среднему для территории Латвии, и минимальном уклоне дрен, равном 0,003. При этом принятый расчетный расход воды соответствовал модулю дренажного стока 2 % - ной обеспеченности в среднем году.

Отсутствие научно обоснованного практического предложения о способах обоснования предельно допустимой длины дрены с учетом всего многообразия факторов, встречающихся в практике дренирования минеральных почв, свидетельствует о том, что рассматриваемая проблема уже давно ждет своего разрешения.

8.2. УСЛОВНЫЕ ОСНОВНЫЕ БУКВЕННЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

Ниже, при рассмотрении способов определения предельно допустимой длины дрены или закрытого собирателя, приняты следующие наиболее часто употребляемые условные обозначения:

- [L] – предельно допустимая длина дрены и закрытого собирателя, м;
- Q - водопропускная способность дрены, л/с;
- D – диаметр трубы дрены, мм;

⁴ При напорном движении воды в трубе – гидравлическому уклону.

- i – уклон дрены, в долях единицы;
- g – ускорение свободного падения, $9,81 \text{ м/с}^2$;
- ν – кинематическая вязкость, $\text{см}^2/\text{с}$;
- k – коэффициент шероховатости (зависит от материала и качества изготовления труб и качества их укладки);
- \bar{O} – норма осадков за год, выпадающих на рассматриваемой дренажной системе, $\text{мм} / \text{год}$;
- $O_{\text{гм}}$ – норма осадков с учетом географического расположения объекта комплексной мелиорации агроландшафта (по данным ближайшей гидрометеостанции для ровной безлесной поверхности), $\text{мм} / \text{год}$;
- k_m – коэффициент, учитывающий перераспределение по площади дренажной системы твердых осадков, выпадающих в течение холодного периода года;
- $k_{\text{ж}}$ – то же жидких осадков, выпадающих в теплый период года; значения k_m и $k_{\text{ж}}$ приведены в приложении А;
- α – коэффициент поверхностного стока с внешней (для водосборной площади дренажной системы F в га) водосборной площади $F_{\text{вн}}$; значения α приведены в приложении Б.
- E, t – средневзвешенное по площади дренажной системы соответственно расстояние между дренажами и глубина их заложения, м ;
- $M\delta$ – средневзвешенное содержание в почве дренажной системы частиц диаметром менее $0,01 \text{ мм}$ (физической глины по Н.А. Качинскому), % от массы абсолютно сухой почвы;
- $k_{\text{гг}}$ – коэффициент, учитывающий генезис и гранулометрический состав почвы;
- k_t – коэффициент, учитывающий глубину заложения дрен;
- p – вероятность превышения рассматриваемой величины показателя, %;

q_p и $q_{10\%}$ — величина средневзвешенного по площади дренажной системы максимального среднесуточного модуля дренажного стока за периоды снеготаяния и ранневесенний (от начала снеготаяния до возобновления вегетации озимых культур и многолетних трав) соответственно p и 10 %-ной вероятности превышения, л / (с×га).

8.3. СУЩНОСТЬ ПРЕДЛОЖЕННОГО СПОСОБА

Задача, рассматриваемая в данном предложении, заключается в повышении степени обоснованности, достоверности и точности определения предельно допустимой длины дрены на минеральных почвах с учетом всего многообразия условий, встречающихся в практике их дренирования. При этом точность определения предельно допустимой длины дрены должна соответствовать практически достижимой точности определения исходных данных.

Поставленная задача решена с применением следующей методики. В процессе решения задачи обычно анализируют влияние различных условий (их чаще называют факторами), помогающих или препятствующих успешности ее решения. В ходе мышления (решения задачи) одновременно реализуют и поставленную цель, и порождают новую, которая становится регулятором следующего шага процесса поиска решения, т. е. *при решении поставленной задачи использован процесс последовательного развертывания целеобразования*. Напомним, что «цель — это предвосхищаемый объектом результат будущего действия», а «задача — это цель, данная в определенных условиях». Еще в Древней Греции был замечен парадокс: «Если я знаю, что ищу, то зачем мне еще искать, а если не знаю, то как я могу искать». Разрешением этого парадокса является процесс постоянного изменения цели по ходу развертывания процесса мышления (решения за-

дачи, нахождения окончательного решения). Таким образом достигалось целостное решение проблемы. Творческое мышление -- это процесс целобразования, длящийся в течение всего поиска решения. Мышление – это всегда искание и открытие существенно нового. Если обнаружен принцип, то можно сказать «задача решена».

Определение предельно допустимой длины дрены проведено при пропуске ею в безнапорном режиме, при полном наполнении трубы, максимального среднесуточного расхода воды весеннего периода 10%-ной обеспеченности⁵. По проекту дренажной системы определяют материал, из которого изготовлена применяемая дренажная труба, диаметр трубы и уклон дренажной линии; механический состав почвы и уклон ее поверхности, расстояние между дренами и глубину их заложения. Норму выпадающих за год осадков устанавливают с учетом перераспределения поля осадков по агроландшафту и с учетом притока поверхностных вод с прилегающей к дренажной системе площади.

Разработанный **новый экспресс способ** позволяет определять предельно допустимую длину дрены дифференцированно с учетом всего многообразия местных условий, встречающихся в практике дренирования минеральных почв и влияющих на ее величину при атмосферном водном питании.

В основу создания предложенного способа положены многолетние (33-летние, приведенные к 87-летнему периоду) данные фактических, натурных, круглогодичных наблюдений за ходом дренажного стока, выпадающими атмосферными осадками и изменением водно-физических и фильтрационных свойств почвогрунтов во времени. При этом в качестве расчетного расхода воды дренажного стока принят максимальный среднесуточный расход 10 %-ной обеспеченности для весеннего периода – периода

⁵ При этом «увязаны» во времени расчетные расходы воды в закрытой и открытой проводящей сети, что не всегда имело место до сих пор.

снеготаяния и ранневесеннего [2.2]. Пропускная способность труб принята в соответствии со стандартом ФРГ по формуле Прандтля – Колебрука [2.9. с. 112].

Способ позволяет определять величину предельно допустимой длины дрены в период работы дренажа с максимальной в течение года нагрузкой, учитывает перераспределение поля осадков по площади мелиоративной системы и работу закрытого дренажа в условиях пересеченного рельефа и его влияние на сброс поверхностных вод. Способ дает возможность дифференцированно учитывать уклон поверхности и гранулометрический состав почвы (по Н.А. Качинскому), сформировавшейся на морене, расстояние между дренами и глубину их заложения, диаметр и материал дренажных труб, уклон дренажной линии, выпадающие осадки, перераспределение поля осадков по площади и приток поверхностных вод. При этом способ позволяет определять величину предельно допустимой длины дрены с минимальными затратами и точностью, соответствующей практически достижимой точности определения исходных данных.

8.4. РАСЧЕТНЫЕ ФОРМУЛЫ

Предельно допустимую длину дрены рекомендуется определять по формуле

$$[L] = Q / q_p E. \quad (1)$$

Для круглых труб, работающих **полным** поперечным сечением, водопропускная способность дрены по формуле Прандтля – Колебрука

$$Q = \pi D^2 / 4 \{-2,0 \lg [2,51 v / D (2gDi)^{0,5} + k / 3,71 D] (2gDi)^{0,5}\}. \quad (2)$$

Величина расчетного модуля дренажного стока по нами разработанным формулам

$$q_p = [a_p - b_p E + c_p \ln(k_1 k_0)] k_{nr} k_t, \quad (3)$$

где

$$10 \leq E \leq 30, \quad (4)$$

$$k_1 = 0,947 - 32,867 I, \quad (5)$$

$$0,0001 \leq I \leq 0,02, \quad (6)$$

$$k_0 = 0,145 (\bar{o} + 1,0)^{0,5} - 2,569, \quad (7)$$

$$412 \leq \bar{o} \leq 887, \quad (8)$$

$$\text{при } t = 1,0 \quad k_t = 1,0, \quad (9)$$

$$\text{при } 1,1 \leq t \leq 1,5 \quad k_t = t / (2,27 t - 1,4), \quad (10)$$

$$\text{при } 10 \leq M8 \leq 40 \quad k_{nr} = 100 / (1,26 M8 + 72,34), \quad (11)$$

$$\text{при } 40 < M8 \leq 80 \quad k_{nr} = 0,582 + 9,34 / M8; \quad (12)$$

значения коэффициентов a_p , b_p и c_p , учитывающих величину p :

| $P, \%$ | a_p | b_p | c_p |
|---------|-------|-------|-------|
| 10,0 | 2,19 | 0,030 | 1,163 |
| 25,0 | 1,37 | 0,019 | 0,733 |

В формулах (3), (6) и (8) k_1 и k_0 - коэффициенты, учитывающие соответственно уклон поверхности почвы l и норму осадков \bar{b} .

Норму осадков для рассматриваемой дренажной системы рекомендуется определять по формуле

$$\bar{O} = O_{1м} (0,2 k_m + 0,8 k_ж) [1 + \alpha (F_{вн} / F)]. \quad (13)$$

Как видим, определение предельно допустимой длины дрены и закрытого собирателя по разработанным формулам и с использованием формулы Прандтля – Колебрука является сложным и трудоемким. С целью упрощения расчетов и повышения их доступности для практики дренирования почв на основе формул (1)...(13) разработана номограмма, которая, как известно, представляет собой чертеж, являющийся изображением функциональной зависимости. Основное назначение номограммы – служить средством для вычисления.

8.5. ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЭКСПРЕСС СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМОЙ ДЛИНЫ ДРЕНЫ И ЗАКРЫТОГО СОБИРАТЕЛЯ

На рис. 1 представлена номограмма для экспресс определения величины предельно допустимой длины дрены и закрытого собирателя $[L]$ при пропуске расчетного расхода воды 10 % - ной обеспеченности в весенний период в зависимости от уклона дренажной линии i , материала и диаметра дренажных труб: a – гончарные, b – гладкие из ПВХ, c – гофрированные трубы из ПВХ; 1, 2, 3 – внутренний диаметр труб D , соответственно рав-

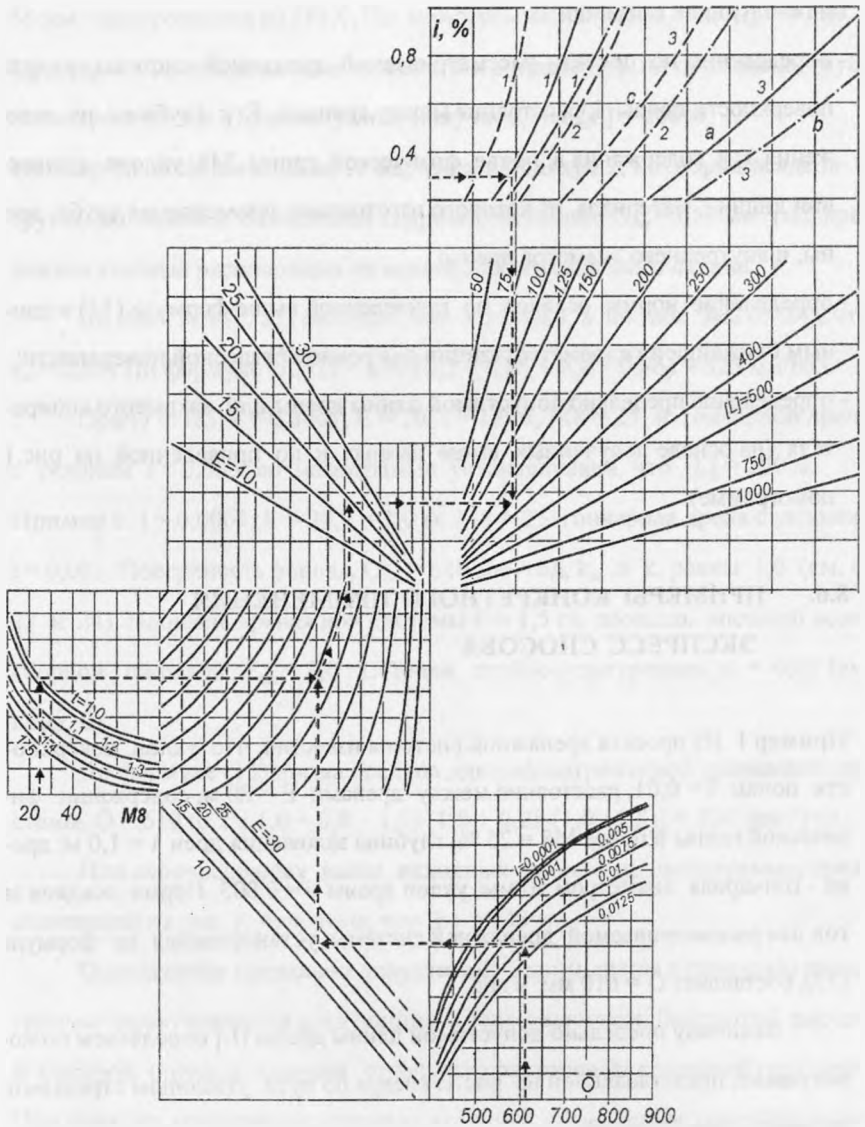


Рис. 1. Номограмма для экспресс определения предельно допустимой длины дрены и закрытого собирателя

ный 50, 63 и 75 мм. При этом внесенное предложение включает выполнение следующих операций:

- определение по проекту рассматриваемой дренажной системы уклона поверхности почвы I , расстояния между дренами E и глубины их заложения t и содержания в почве физической глины $M8$; уклона дренажной линии i , материала, из которого изготовлена применяемая труба дрены, и внутреннего диаметра дрены;
- определение нормы осадков по приведенной выше формуле (14) и данным ближайшей гидрометеостанции для ровной безлесной поверхности;
- определение предельно допустимой длины дрены или закрытого собирателя (на основе полученных выше данных и по приведенной на рис.1 номограмме).

8.6. ПРИМЕРЫ КОНКРЕТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ЭКСПРЕСС СПОСОБА

Пример 1. Из проекта дренажной системы известно, что уклон поверхности почвы $I = 0,01$, расстояние между дренами $E = 20$ м, содержание физической глины в почве $M8 = 25$ %, глубина заложения дрен $t = 1,0$ м; дрена - гончарная диаметром 50 мм, уклон дрены $i = 0,003$. Норма осадков за год для рассматриваемой дренажной системы, установленная по формуле (13), составляет $\bar{O} = 610$ мм в год.

Величину предельно допустимой длины дрены $[L]$ определяем по номограмме, представленной на рис.1: следуя по пути, указанном стрелками, получаем, что $[L] = 250$ м.

Пример 2. Исходные данные те же, что и в примере 1, но $I = 0,0001$. По номограмме получаем, что $[L] = 170$ м.

Пример 3. Исходные данные те же, что и в примере 2, но труба диаметром 50 мм гофрированная из ПВХ. По номограмме получаем, что $[L] = 90$ м.

Пример 4. Исходные данные те же, что и в примере 3, но применена труба диаметром 63 мм. По номограмме получаем, что $[L] = 200$ м.

Пример 5. Исходные данные те же, что и в примере 2, но норма осадков \bar{O} другая: по данным ближайшей гидрометеостанции $O_{гм} = 610$ мм /год, дренажная система расположена на верхней части северного склона.

По табл. А.1 (с. 23) находим, что $k_{ж} = 0,86$, а по табл. А.2 (с. 24), что $k_m = 0,86$. По формуле (13) $\bar{O} = 610 (0,2 \times 0,86 + 0,8 \times 0,86) = 525$ мм/год.

При $\bar{O} = 525$, $I = 0,0001$, $E = 20$, $t = 1,0$ м, $M8 = 25$ и гончарной дрены с уклоном $i = 0,003$ по номограмме устанавливаем, что $[L] = 200$ м.

Пример 6. $I = 0,0001$, $E = 20$, $t = 1,0$ м, $M8 = 25$, гончарная дрена с уклоном $i = 0,003$. Поверхность ровная, $O_{гм} = 610$ мм /год, $k_{ж}$ и k_t равны 1,0 (см. с. 23 и 24). Площадь дренажной системы $F = 1,5$ га, площадь внешней водосборной площади $F_{вн} = 1,0$ га. Почва слабокультуренная, $\alpha = 0,25$ (см. прил. Б).

По формуле (13) норма осадков для рассматриваемой дренажной системы $\bar{O} = 610 (0,2 \times 1,0 + 0,8 \times 1,0) [1,0 + 0,25 (1,0 / 1,5)] = 714$ мм / год.

При перечисленных выше исходных данных по номограмме, представленной на рис. 1, получаем, что $[L] = 135$ м.

Определение предельно допустимой длины дрены с помощью номограммы характеризуется следующим **преимуществом**: быстротой расчета и быстрой оценкой влияния отдельных факторов на конечный результат. При этом по номограмме искомую величину вычисляют с минимальными затратами и точностью, соответствующей практически достижимой точности определения исходных данных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для гладких пластмассовых дренажных труб характерна меньшая шероховатость стен. Поэтому они имеют большую водопропускную способность, чем гончарные, а последние – большую, чем пластмассовые гофрированные трубы⁶. Применение гладких пластмассовых труб позволяет проектировать и строить более длинные дрены, и таким образом, сокращать длину закрытых коллекторов. Удлинение дрен является эффективным приемом уменьшения и технологических потерь при устройстве закрытого дренажа. При этом значительно сокращаются потери времени как на проезды, так и на присоединение дрен к коллекторам.

На практике, как известно, не всегда проектируют дрены предельно допустимой длины. Применение длинных дрен часто невозможно из-за условий рельефа (малый или неравномерный уклон поверхности почвы). Однако при $L < [L]$ возникает возможность уменьшения минимального уклона за счет применения дрен более крупного диаметра. Это приобретает существенное практическое значение при устройстве дренажа в условиях равнинного рельефа, где дренам необходимо придавать искусственный уклон. При большем диаметре больше допускаемая длина дрены и ее водоотводящая способность. В период сброса поводковых вод в дренах образуется более мощный промывающий расход, обеспечивающий вынос наилка, т. е. самоочистку дрен.

Увеличение диаметра дрен удлиняет срок нормальной эксплуатации дренажа не только в плывунах, но и в устойчивых почвогрунтах, в которых существует опасность заиливания стыковых зазоров между дренажными

⁶ Гофрированные трубы имеют меньшую толщину стенки, но большую гибкость и большую шероховатость, чем гладкостенные, и меньшую, из рассмотренных труб, предельно допустимую длину дрены.

трубками отложениями карбонатных, железистых и других соединений. Для дрен большего диаметра этот вид заиления менее опасен, так как водоприемная поверхность их больше. Эти дрены **более надежны** при дренировании земель.

Рассмотренный выше **новый экспресс способ** позволяет дифференцированно устанавливать величину предельно допустимой длины дрены с учетом всего многообразия условий, встречающихся в практике дренирования минеральных почв с атмосферным водным питанием. Это будет способствовать созданию более технически совершенных и более эффективно действующих дренажных систем, а уже построенные дренажные системы использовать на более высоком профессиональном уровне. Затраты по применению экспресс способа минимальные, а точность соответствует практически достижимой точности определения исходных данных.

В заключение необходимо обратить внимание и на следующее. Во-первых, размыв отложившихся наносов (без помощи извне) в коротких дренах, имеющих длину, значительно меньшую $[L]$, способом само промывки практически невозможен⁷. Поэтому в первую очередь обычно заиляют верхние концы длинных дрен и короткие дрены, отводящие воду, как

⁷ Условия работы закрытого дренажа в годичном цикле и многолетнем разрезе очень сильно изменяются [2.1, с. 25...27]. Изменение условий работы дренажа предопределяет и изменение процессов его заиления и самопромывки. При максимальных нагрузках возможно большое поступление наносов и растворенного железа. В случае отсутствия подпора воды в дренажной системе со стороны открытого канала скорость движения воды в трубе достигает величины, обеспечивающей вынос наилка и самоочистку трубы. При малых расходах дренажной воды попадающие в трубу частицы почвогрунта и отложения железистых соединений, как правило, не выносятся из нее. Идет процесс их накопления. Во время периодического пересыхания трубы происходит **прилипание** отложений к ее стенкам [2.11]. По А.И. Мурашко и Е.Г. Сапожникову в дальнейшем, несмотря на возможное увеличение скорости течения воды в трубе в период паводков, самоочистка дренажа становится невозможной.

правило, неполным сечением. Учитывая это, рекомендуется (с целью улучшения условий для самопромывки дренажа) проектировать более длинные дрены, в которых образуется больший промывающий расход воды, повышая по возможности и их продольный уклон до 1...2 %.

Во-вторых, основная задача осушения почв для их сельскохозяйственного использования сводится к обеспечению **своевременного и равномерного** их осушения. Последнее достигается за счет дифференцирования параметров дренажа по площади [2.1, с. 67]. При применении длинных дрен их глубина от истока к устью, как правило, возрастает, что приводит к неравномерности осушения почвы. Более равномерное осушение дренированной площади обеспечивает более равномерная глубина укладки дрен по ее длине. Поэтому принято, что разность в глубине заложения дрен в устье и истоке (точнее по ее длине) должна быть не более 0,2...0,3 м⁸ (с учетом микрорельефа, который не «улавливается» топографической съемкой, обычно в интервале 0,2 м).

На практике при проектировании поперечного дренажа дрены и закрытые собиратели обычно размещают под острым углом к горизонталям местности. Это позволяет придать дренам уклон путем не только их заглубления к устью, но и за счет использования естественного уклона.

На безуклонном и слабоуклонном рельефе уклон дренам и закрытым собирателям приходится только за счет их заглубления к устью. Для умень-

⁸ Это правило редко соблюдается как при проектировании, так и, особенно, при укладке закрытого дренажа. Преимущественно его не соблюдают строители уже на стадии переноса проекта в натуру и строительной разбивки дренажных систем. Более длинные дрены – это и более высокая производительность труда при укладке закрытого дренажа. См., например, статью В.В. Иванова [2.12]. Однако в конечном итоге приоритет должен быть отдан интересам землепользователя, т. е. равномерности осушения почв. Безусловно, данное правило должно непременно соблюдаться, особенно при строительстве дренажных систем на опытно-производственных участках.

шения влияния разноглубинного дренажа на равномерность осушения почвы (при достаточно большой длине дрен и закрытых собирателей) может быть применена схема планового расположения регулирующей сети, предложенная БелНИИМиВХ и ВНИИГиМ и предусматривающая сгущенное расположение дрен и закрытых собирателей в истоке (рис. 2). По-видимому, применение глубокого (на 0,6...0,8 м) рыбления в этом случае проблематично.

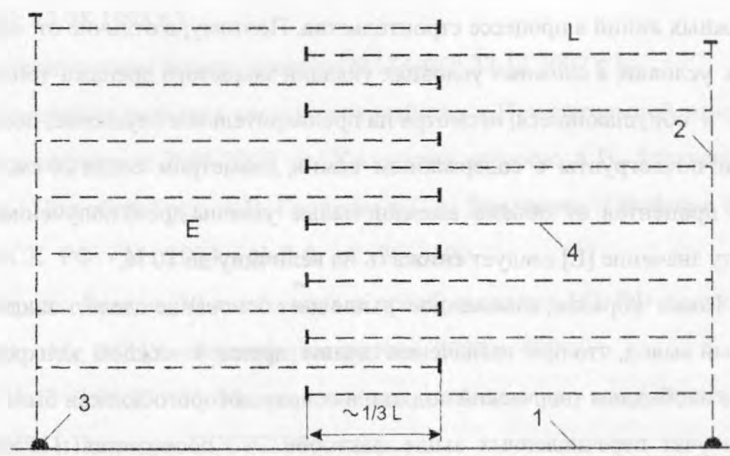


Рис. 2. Схема расположения регулирующей сети при безуклонной и слабоуклонной поверхностях почвы: 1 – проводящий канал, 2 – закрытый коллектор, 3 – его устье, 4 – дрены (закрытые собиратели)

Для проектирования закрытого дренажа используют топографический план М 1:2000 с горизонталями через 0,5 м. Все замкнутые понижения на плане изображают полу- и четверть-горизонталями с указанием отметок самых низких мест. На план наносят и водораздельную линию, оконтуривающую водосбор замкнутого понижения. Площадь водосбора определяют путем планиметрирования.

При осушении замкнутого понижения, в которое имеет место приток поверхностных вод с прилегающей к нему площади (см. приведенную выше формулу), кроме сгущения дрен, в центральной части замкнутого понижения необходимо предусматривать и применение дрен большего диаметра, чем на его периферии.

В заключение нужно подчеркнуть, что **в натуре** пропускная способность и, естественно, предельно допустимая длина дрен в большой степени зависят, особенно при малых их уклонах, от точности соблюдения уклона дренажных линий в процессе строительства. Поэтому, в отличие от нормальных условий, в сложных условиях укладки закрытого дренажа (оплывающие и обрушающиеся, несмотря на предварительное осушение, пески и супеси; почвогрунты с содержанием камня, диаметром более 20 см, 10 и более процентов от объема выемки; малые уклоны дрен) полученное по расчету значение [L] следует **снижать** на величину до 10 %.

Таким образом, изложенное выше дает основание сделать заключительный вывод, что при назначении длины дрены в каждом конкретном случае необходим творческий подход, в основу которого должен быть положен учет перечисленных выше факторов. Это поощряется и изменениями, вносимыми в настоящее время в нормативные документы [1.11, с. 397...400]: при проведении комплексных мелиораций агроландшафтов поощряется самостоятельность и инициатива исполнителей⁹, но устанавливаются строгие требования к готовой строительной продукции, которые должны быть достигнуты.

При проведении ремонта или реконструкции дренажных систем, построенных с применением керамических дренажных труб, возможность повторного использования труб устанавливается по ГОСТ 8411 – 74 (прил. В).

⁹Каждый сам правит своей лодкой.

УКАЗАТЕЛЬ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нормативно – правовая база

Данная работа основывается на федеральных законах, нормативных и программных документах:

- 1.1. О мелиорации (№4-ФЗ; 10.01.1996 г.).
- 1.2. О науке и государственной научно-технической политике (№127-ФЗ; 23.08.1998 г.).
- 1.3. О техническом регулировании (№184-ФЗ; 27.12.2002 г.).
- 1.4. Концепция развития сельского хозяйства в Нечерноземной зоне России на период 2005-2010 гг./ Коллектив авторов: А.В. Алексанкин и др.; Под общей ред. А.В. Гордеева и Г.А. Романенко // Информ. бюлл. МСХ РФ. - М., 2004. - № 8-9. - С. 75...100.
- 1.5. Сердце России (30-летию начала преобразования НЗ РФ посвящается). - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. – 420 с.
- 1.6. СНиП 2.06.03 - 85. Мелиоративные системы и сооружения. - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986. - 60 с.
- 1.7. СНиП 10 – 01 – 94 «Система нормативных документов в строительстве. Основные положения». - М.: Минстрой России, 1994. -24 с. (с дополнениями №1 и №2 по постановлениям Госстроя России №18-20 от 23.06.97 г. и №18-6 от 16.01.98 г.).
- 1.8. СП 33 – 101 – 2003 «Определение основных расчетных гидрологических характеристик». - М.: Госстрой России, 2004. - 74 с.
- 1.9. Д у й ц е в а Л.Д. Тверская зональная научно-исследовательская опытно-мелиоративная станция / Мелиоративная энциклопедия, Т. 11; Сост. Б.С. Маслов. – М.: «Росинформагротех», 2004. – С. 257...258.

- 1.10. Б у н и н М.С., К о с т и н В.Д. О способах передачи результатов научно-технической деятельности для освоения в производстве // Информ. бюлл. МСХ РФ. – М., 2004. – №3-4. – С. 53...64.
- 1.11. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. Методическое руководство / Россельхозакадемия; Минсельхоз России; Под редакцией академиков РАСХН В.И. Кирюшина и А.Л. Иванова. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 784 с.

2. Научные труды

- 2.1. Основные показатели дренажного стока в моренных суглинистых почвогрунтах Валдайского региона: практические способы определения расчетных гидрологических характеристик (пособие к СНиП 2.06.03 – 85 и СП 33 – 101 – 2003) / А.А. Ксензов; ТЗНИ ОМС – ВНИИМЗ. – Тверь: Изд-во ТвГУ, 2006. – 104 с.
- 2.2. Пособие к СНиП 2.06.03 – 85 и СП 33 – 101 – 2003: определение оптимального срока расчетных (фиксируемых) периодов действия осушительной регулирующей сети на минеральных почвах (на примере Тверской области) / А.А. Ксензов, И.Ю. Буткарева; ТЗНИ ОМС – ВНИИМЗ. – Тверь: Изд-во ТвГУ, 2006. – 56 с.
- 2.3. Совершенствование мелиоративных систем. Часть III «Дренажные колодцы» (пособие к СНиП 2.06.03 – 85 «Мелиоративные системы и сооружения») / А.А. Ксензов; Под ред. акад. РАСХН Н.Г. Ковалева; ТЗНИ ОМС – ВНИИМЗ. – Тверь: ВНИИМЗ, 2007. – 44 с.
- 2.4. Совершенствование мелиоративных систем. Часть IV «Дренажная система на ОПУ» (пособие к СНиП 2.06.03 – 85 «Мелиоративные системы и сооружения») / А.А. Ксензов; Под ред. акад. РАСХН Н.Г. Ковалева; ТЗНИ ОМС – ВНИИМЗ. – Тверь: ВНИИМЗ, 2007. – 32 с.

- 2.5. К методике полевых опытов на дренируемых землях: учет кривой депрессии и кривой распределения урожайности в междурье (на примере тяжелого почвогрунта и озимой пшеницы в условиях влажного года) / Рекомендации; А.А. Ксензов; ТЗНИ ОМС – ВНИИМЗ. – Тверь: Изд-во ТвГУ, 2006. – 24 с.
- 2.6. Совершенствование мелиоративных систем. Часть VI «Практический дифференцированный экспресс - способ определения слоя дренажного стока различной вероятности превышения» (пособие к СНиП 2.06.03 – 85 «Мелиоративные системы и сооружения») / А.А. Ксензов; Под ред. акад. РАСХН Н.Г. Ковалева; ТЗНИ ОМС - ВНИИМЗ. – Тверь: Изд-во ТвГУ, 2007. – 40 с.
- 2.7. Совершенствование мелиоративных систем. Часть VII «Учет возможности образования корневых пробок растений в полости труб закрытого дренажа» (пособие к СНиП 2.06.03 – 85 «Мелиоративные системы и сооружения») / А.А. Ксензов; Под ред. акад. РАСХН Н.Г. Ковалева; ТЗНИ ОМС - ВНИИМЗ. – Тверь: Изд-во ТвГУ, 2008. – 68 с.
- 2.8. Мелиорация и водное хозяйство. Осушение: Справочник, Т.3 / Коллектив авторов: Б.С. Маслов, Е.П. Панов, Е.И. Кормыш и др.; Сост. Е.И. Кормыш; Под ред. Б.С. Маслова. – М.: Ассоциация «Экост», 2001. – 606 с.
- 2.9. Э г г е л ь с м а н н Р. Руководство по дренажу / Пер. с нем. В.Н. Горинского; Под ред. и с предисл. Ф.Р. Зайдельмана. – М.: Колос, 1984. – 247 с.
- 2.10. Ш к и н к и с Ц.Н. Проблемы гидрологии дренажа. – Л.: Гидрометеоздат, 1974. – 348 с.
- 2.11. М у р а ш к о А.И., С а п о ж н и к о в Е.Г. Защита дренажа от заиления. – Мн.: Ураджай, 1978. – 168 с.
- 2.12. И в а н о в В.В. Трудовой подвиг экипажей. – Калинин: Газета «Калининская правда», № 165 от 19 июля 1979 г.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОПРАВОЧНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ
К НОРМЕ ОСАДКОВ ЗА ГОД**

Выпадающие на дренажной системе осадки зависят от многих факторов. Они варьируют как по площади, так и во времени. Норма осадков для площади конкретной дренажной системы зависит от нормы осадков для равнинной местности, определяемой по данным ближайшей гидрометеостанции, ориентации, уклона и профиля склона, положения дренажной системы на склоне; удаленности дренажной системы от прилегающих лесного массива или лесной полезащитной полосы и их вида по степени продуваемости ветром.

Норму осадков для конкретной дренажной системы рекомендуется определять по формуле, приведенной на с. 12. Значения поправочного коэффициента $k_{жс}$ приведены в таблице А.1, а значения k_m - в таблицах А.2, А.3 и А.4.

Величина коэффициентов устанавливается в зависимости от местоположения и размера (площади) конкретной дренажной системы. При этом вычисляется значение коэффициента средневзвешенное по площади дренажной системы.

Значения поправочного коэффициента разработаны на основе результатов исследований, опубликованных в литературе, и наблюдений на мелиоративных системах, проведенных за 33-летний период. Учтено, что долины получают осадков больше, чем склоны, где осадки с высотой убывают.

Методика расчета позволяет определить норму осадков за год лишь в первом приближении. Предполагается, что она будет совершенствоваться в дальнейшем на основе дополнительных исследований.

ТАБЛИЦА А.1. ЗНАЧЕНИЯ ПОПРАВочНОГО КОЭФФИЦИЕНТА
К НОРМЕ ОСАДКОВ ДЛЯ ТЕПЛОГО ПЕРИОДА ГОДА [2.27]

| Ориентация склона | Значение $k_{жс}^{10}$ (в среднем для прямого, вогнутого и выпуклого склонов) в зависимости от положения дренажной системы на склоне | | | |
|----------------------|---|------------------|-----------------|--------------------|
| | верхняя часть | средняя часть | нижняя часть | подножье склона |
| С | 0,86 | 0,88 | 0,89 | 1,37 |
| Ю | 0,93 | 0,96 | 0,97 | 1,13 |
| СЗ | 0,84 | 0,87 | 0,88 | 1,34 |
| СВ | 0,83 | 0,85 | 0,86 | 1,17 |
| З | 0,82 | 0,85 | 0,86 | 1,32 |
| В | 0,80 | 0,82 | 0,83 | 0,97 |
| ЮЗ | 0,88 | 0,90 | 0,91 | 1,22 |
| ЮВ | 0,87 | 0,90 | 0,91 | 1,05 |

¹⁰⁾ Для равнинной местности $k_{жс} = 1,0$.

ТАБЛИЦА А.2. ЗНАЧЕНИЯ ПОПРАВочНОГО КОЭФФИЦИЕНТА
К НОРМЕ ОСАДКОВ ДЛЯ ХОЛОДНОГО ПЕРИОДА ГОДА
В УСЛОВИЯХ БЕЗЛЕСНОЙ МЕСТНОСТИ

| Ориентация склона | Значение k_m^{11} (в среднем для прямого, вогнутого и выпуклого склонов) в зависимости от положения дренажной системы на склоне | | |
|----------------------|--|----------------------------|----------------------------------|
| | вершина | верхняя и средняя часть | нижняя часть, подножье склона |
| С | 0,86 | 0,93 | 2,02 |
| Ю | 0,60 | 0,65 | 1,40 |
| СЗ | 0,84 | 0,91 | 1,96 |
| СВ | 0,68 | 0,74 | 1,60 |
| З | 0,83 | 0,89 | 1,93 |
| В | 0,51 | 0,55 | 1,20 |
| ЮЗ | 0,71 | 0,77 | 1,67 |
| ЮВ | 0,56 | 0,60 | 1,30 |

¹¹ Для равнинной местности $k_m = 1,0$.

ТАБЛИЦА А.3. ЗНАЧЕНИЯ ПОПРАВочНОГО КОЭФФИЦИЕНТА
К НОРМЕ ОСАДКОВ ДЛЯ ХОЛОДНОГО ПЕРИОДА ГОДА
В УСЛОВИЯХ РАВНИННОГО АГРОЛАНДШАФТА

| Тип лесной полосы (лесного массива) | Значение k_m при удаленности от лесной полосы в зависимости от высоты деревьев H' (м) | | | |
|--|--|---------|---------|---------|
| | 3 H' | 10 H' | 15 H' | 20 H' |
| Продуваемая | 1,05 | 1,00 | 0,95 | 0,89 |
| Ажурная | 1,14 | 1,11 | 1,00 | 0,91 |
| Непродуваемая | 1,21 | 1,00 | 0,89 | 0,87 |

Таблица А.4. Значения поправочного коэффициента
к норме осадков холодного периода года
в условиях лесаагроландшафта
(в среднем для прямого, вогнутого и выпуклого склонов)

| Тип лесной полосы (лесного массива) | Ориентация склона | Удален- ность от лес- ной полосы | Значение k_m в зависимости от положения дренажной систе- мы на части склона | | |
|---|----------------------|--|--|---------------------|---------------------|
| | | | вершина | верхняя, средняя | нижняя, подножье |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Продува- емая | С | 3 Н' | 1,27 | 1,34 | 2,20 |
| | | 10 Н' | 1,21 | 1,27 | 2,02 |
| | | 15 Н' | 1,15 | 1,21 | 1,86 |
| | | 20 Н' | 1,08 | 1,12 | 1,68 |
| | Ю | 3 Н' | 0,88 | 0,93 | 1,53 |
| | | 10 Н' | 0,84 | 0,88 | 1,40 |
| | | 15 Н' | 0,80 | 0,84 | 1,29 |
| | | 20 Н' | 0,75 | 0,78 | 1,17 |
| | СЗ | 3 Н' | 1,24 | 1,31 | 2,14 |
| | | 10 Н' | 1,18 | 1,24 | 1,96 |
| | | 15 Н' | 1,12 | 1,18 | 1,82 |
| | | 20 Н' | 1,05 | 1,09 | 1,64 |

Продолжение 5 прил. А

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|------------------|----|-------|------|------|------|
| Продува- емая | СВ | 3 Н' | 1,01 | 1,07 | 1,74 |
| | | 10 Н' | 0,96 | 1,01 | 1,60 |
| | | 15 Н' | 0,91 | 0,96 | 1,48 |
| | | 20 Н' | 0,86 | 0,89 | 1,33 |
| | З | 3 Н' | 1,22 | 1,29 | 2,11 |
| | | 10 Н' | 1,16 | 1,22 | 1,93 |
| | | 15 Н' | 1,10 | 1,16 | 1,78 |
| | | 20 Н' | 1,04 | 1,07 | 1,61 |
| | В | 3 Н' | 0,76 | 0,80 | 1,31 |
| | | 10 Н' | 0,72 | 0,76 | 1,20 |
| | | 15 Н' | 0,68 | 0,72 | 1,11 |
| | | 20 Н' | 0,64 | 0,67 | 1,00 |
| | ЮЗ | 3 Н' | 1,05 | 1,11 | 1,82 |
| | | 10 Н' | 1,00 | 1,05 | 1,67 |
| | | 15 Н' | 0,95 | 1,00 | 1,54 |
| | | 20 Н' | 0,89 | 0,92 | 1,39 |
| | ЮВ | 3 Н' | 0,82 | 0,87 | 1,42 |
| | | 10 Н' | 0,78 | 0,82 | 1,30 |
| | | 15 Н' | 0,74 | 0,78 | 1,20 |
| | | 20 Н' | 0,70 | 0,72 | 1,08 |

Продолжение 6 прил. А

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---------|----|--------|------|------|------|
| Ажурная | С | 3 Н' | 1,38 | 1,73 | 2,52 |
| | | 10 Н'' | 1,34 | 1,68 | 2,42 |
| | | 15 Н' | 1,21 | 1,48 | 2,02 |
| | | 20 Н' | 1,10 | 1,32 | 1,72 |
| | Ю | 3 Н' | 0,95 | 1,20 | 1,75 |
| | | 10 Н' | 0,93 | 1,17 | 1,68 |
| | | 15 Н' | 0,84 | 1,02 | 1,40 |
| | | 20 Н' | 0,76 | 0,91 | 1,20 |
| | СЗ | 3 Н' | 1,34 | 1,68 | 2,46 |
| | | 10 Н' | 1,31 | 1,64 | 2,36 |
| | | 15 Н' | 1,18 | 1,44 | 1,96 |
| | | 20 Н' | 1,07 | 1,28 | 1,68 |
| | СВ | 3 Н' | 1,09 | 1,37 | 2,00 |
| | | 10 Н' | 1,07 | 1,33 | 1,92 |
| | | 15 Н' | 0,96 | 1,17 | 1,60 |
| | | 20 Н' | 0,87 | 1,04 | 1,37 |
| | З | 3 Н' | 1,32 | 1,66 | 2,42 |
| | | 10 Н' | 1,29 | 1,61 | 2,32 |
| | | 15 Н' | 1,16 | 1,41 | 1,93 |
| | | 20 Н' | 1,05 | 1,26 | 1,66 |

Продолжение 7 прил. А

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
|---------|--------------------|-------|-------|------|------|------|
| Ажурная | В | 3 Н' | 0,82 | 1,03 | 1,50 | |
| | | 10 Н' | 0,80 | 1,00 | 1,44 | |
| | | 15 Н' | 0,72 | 0,88 | 1,20 | |
| | | 20 Н' | 0,65 | 0,78 | 1,03 | |
| | ЮЗ | 3 Н'' | 1,14 | 1,43 | 2,08 | |
| | | 10 Н' | 1,11 | 1,39 | 2,00 | |
| | | 15 Н' | 1,00 | 1,22 | 1,67 | |
| | | 20 Н' | 0,91 | 1,09 | 1,43 | |
| | ЮВ | 3 Н' | 0,88 | 1,11 | 1,62 | |
| | | 10 Н' | 0,87 | 1,08 | 1,56 | |
| | | 15 Н' | 0,78 | 0,95 | 1,30 | |
| | | 20 Н' | 0,71 | 0,85 | 1,11 | |
| | Непроду- ваемая | С | 3 Н' | 1,48 | 2,33 | 2,88 |
| | | | 10 Н' | 1,21 | 1,72 | 2,02 |
| | | | 15 Н' | 1,08 | 1,48 | 1,68 |
| | | | 20 Н' | 1,05 | 1,42 | 1,61 |
| Ю | | 3 Н' | 1,02 | 1,62 | 2,00 | |
| | | 10 Н' | 0,84 | 1,20 | 1,40 | |
| | | 15 Н' | 0,75 | 1,02 | 1,17 | |
| | | 20 Н' | 0,73 | 0,99 | 1,12 | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---------------------|-------|-------|------|------|------|
| Непродук- тивная | СЗ | 3 Н' | 1,44 | 2,27 | 2,81 |
| | | 10 Н' | 1,18 | 1,68 | 1,96 |
| | | 15 Н' | 1,05 | 1,44 | 1,64 |
| | | 20 Н' | 1,03 | 1,39 | 1,57 |
| | СВ | 3 Н' | 1,17 | 1,85 | 2,28 |
| | | 10 Н' | 0,96 | 1,37 | 1,60 |
| | | 15 Н' | 0,86 | 1,17 | 1,33 |
| | | 20 Н' | 0,83 | 1,13 | 1,28 |
| | З | 3 Н' | 1,41 | 2,23 | 2,76 |
| | | 10 Н' | 1,16 | 1,66 | 1,93 |
| | | 15 | 1,04 | 1,41 | 1,61 |
| | | 20 Н' | 1,01 | 1,36 | 1,55 |
| | В | 3 Н' | 0,88 | 1,38 | 1,71 |
| | | 10 Н' | 0,72 | 1,03 | 1,20 |
| | | 15 Н' | 0,64 | 0,88 | 1,00 |
| | | 20 Н' | 0,63 | 0,72 | 0,96 |
| | ЮЗ | 3 Н' | 1,22 | 1,92 | 2,38 |
| | | 10 Н' | 1,00 | 1,43 | 1,67 |
| | | 15 Н' | 0,89 | 1,22 | 1,39 |
| | | 20 Н' | 0,87 | 1,18 | 1,33 |
| ЮВ | 3 Н' | 0,95 | 1,50 | 1,86 | |
| | 10 Н' | 0,78 | 1,11 | 1,30 | |
| | 15 Н' | 0,70 | 0,95 | 1,08 | |
| | 20 Н' | 0,68 | 0,92 | 1,04 | |

**ЗАВИСИМОСТЬ КОЭФФИЦИЕНТА ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА
ОТ ВОДОПРОНИЦАЕМОСТИ ПОЧВОГРУНТА
И УКЛОНА ПОВЕРХНОСТИ ПОЧВЫ [1.6, с. 57]**

| Водопроницаемость почвогрунта | Коэффициент поверхностного стока при | | | |
|-------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|-----------------------|----------------------|
| | коэф. фильт., м / сут. | уклоне водосборной площади | | |
| | | слабом (менее 0,01) | среднем (0,01...0,05) | большом (более 0,05) |
| Хорошая | 2,0 | 0,10...0,20 | 0,15...0,25 | 0,20...0,30 |
| Средняя | 1,0 | 0,15...0,25 | 0,20...0,30 | 0,25...0,40 |
| Ниже средней | 0,5 | 0,20...0,30 | 0,25...0,45 | 0,35...0,50 |
| Слабая | 0,1 | 0,25...0,40 | 0,30...0,50 | 0,50...0,75 |
| Мерзлый почвогрунт | | 0,30...0,60 | 0,40...0,75 | 0,80...0,95 |

ПРИЛОЖЕНИЕ В
ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ
КЕРАМИЧЕСКИХ ДРЕНАЖНЫХ ТРУБ
(выписка из ГОСТ 8411 – 74)

При ремонте и реконструкции дренажных систем (при оценке возможности повторного использования дренажных керамических труб) необходимо учитывать, что допускаются следующие предельные отклонения от номинальных размеров:

| Внутренний диаметр трубы, мм | | Толщина стенки трубы, мм | | Длина трубы, мм | |
|---------------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| номиналь- ный | предельное отклонение | номиналь- ная | предельное отклонение | номиналь- ная | предельное отклонение |
| 50 | ± 2 | 11 | ± 2 | | |
| 75 | | 13 | | | |
| 100 | | 15 | | | |
| 125 | ± 3 | 18 | ± 3 | 333 | + 10 |
| 150 | | 20 | | | - 5 |
| 175 | | 22 | | | |
| 200 | ± 5 | 24 | ± 5 | | |
| 250 | | 26 | | | |

Трубы в поперечном сечении должны иметь форму правильной окружности по их внутренней поверхности и правильной окружности или правильного многоугольника по их наружной поверхности. Овальность на концах труб не должна превышать: при диаметре трубы 50 мм – 2 мм, 75 – 3, от 100 до 150 – 4, от 175 до 200 – 5 и при диаметре трубы 250 мм – 6 мм. По всей длине трубы всех диаметров должны иметь цилиндрическую форму или форму многогранной правильной призмы, искривление трубы по образующей не должно быть более 4 мм.

Отклонение плоскости торцов трубы от плоскости, перпендикулярной продольной оси трубы, не должно превышать: при диаметре трубы 50 мм – 3 мм, 75 и 100 – 4, 125 и 150 – 5, 175 и 200 – 6 и 250 мм – 8 мм. Допускается по трубе не более одной сквозной продольной трещины длиной до 80 мм или сквозной кольцевой трещины длиной не более ¼ длины окружности. Трубы должны выдерживать без разрушения внешнюю нагрузку не менее 3,5 кН (350 кгс) при диаметре 50 и 75 мм, 4,5 кН (450 кгс) при 100...150 и 5,0 кН (500 кгс) при диаметре 175...250 мм.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| Предупреждение..... | 3 |
| 8.1. Общие положения..... | 4 |
| 8.2. Условные основные буквенные обозначения и сокращения..... | 6 |
| 8.3. Сущность предложенного способа..... | 8 |
| 8.4. Расчетные формулы..... | 10 |
| 8.5. Дифференцированный экспресс способ определения предельно допустимой длины дрены и закрытого собирателя..... | 12 |
| 8.6. Примеры конкретного применения экспресс способа..... | 14 |
| Заключение..... | 16 |
| Указатель литературы | |
| 1. Нормативно – правовая база..... | 21 |
| 2. Научные труды | 22 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ: | |
| А. Определение поправочных коэффициентов к норме осадков за год..... | 24 |
| Б. Зависимость коэффициента поверхностного стока от водо- проницаемости почвогрунта и уклона поверхности почвы..... | 33 |
| В. Технические требования к качеству керамических дренажных труб..... | 34 |

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ.

Часть VIII «ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЭКСПРЕСС СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМОЙ ДЛИНЫ ДРЕНЫ И ЗАКРЫТОГО СОБИРАТЕЛЯ»

(пособие к СНиП 2.06.03 – 85)

Данное пособие к СНиП, представленное Автором в виде готового оригинал-макета, не может быть частично или полностью воспроизведено, тиражировано и распространено без письменного разрешения Автора и ГНИУ ВНИИМЗ, на средства которого оно издано.

Технический редактор Н.М. Петрив
Подписано в печать 25.07.2008. Формат 60 × 84 ¹/₁₆.
Усл. печ. л. 2,25. Тираж 100 экз. Заказ № 254.
Тверской государственной университет
Редакционно-издательское управление
Адрес: Россия, 170100, г. Тверь, ул. Желябова, 33.
Тел. РИУ: (4822) 35-60-63.

