

Министерство сельского хозяйства РФ

ФГОУ ВПО «БГАУ»

Кафедра природообустройства и водопользования

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

**Практикум по курсу
дисциплины «Мелиорация»**

Брянск - 2017

УДК 631.6

ББК 40.6

Д 83

Дунаев А.И. Учебно-методическое пособие: Практикум по курсу дисциплины «Мелиорация» / А.И.Дунаев. -- Брянск: издательство БГАУ, 2007 – 70с.

В пособии даются методические указания по выполнению расчетно-графических заданий по курсу дисциплины «Мелиорация», излагаются основы проектирования, методики и способы выполнения расчетов по ряду гидромелиоративных мероприятий, связанных с осушением и орошением с/х земель. По отдельным вопросам приводятся примеры расчета и необходимые справочные материалы.

Учебное пособие предназначено для студентов профилей подготовки: «Агрономия» и «Агроэкология» -- как для очной, так и заочной форм обучения.

Рецензент

Е.А.Мельникова – к.т.н., доцент кафедры ТБ и ПО БГИТА.

Рекомендовано к изданию методической комиссией факультета энергетики и природопользования Брянской государственной с/х академии, протокол №... от2017 года

Содержание

| | |
|---|--|
| Введение | |
| 1 Исходные данные и агроклиматическая характеристика | |
| 1.1 Исходные данные..... | |
| 1.2 Агроклиматическая характеристика..... | |
| 2 Режим осушения | |
| 2.1 Аэрация и влажность почвы..... | |
| 2.2 Сроки отвода поверхностных вод..... | |
| 2.3 Режим глубины грунтовых вод..... | |
| 3 Определение основных параметров регулирующей осушительной сети | |
| 3.1 Закрытый дренаж..... | |
| 3.2 Открытые осушители..... | |
| 4 Плановая компоновка мелиоративной системы | |
| 4.1 Схема осушения..... | |
| 4.2 Общие требования к организации территории..... | |
| 4.3 Осушительная сеть..... | |
| 4.4 Оросительная сеть..... | |
| 4.5 План мелиоративной системы..... | |
| 5 Дорожная сеть и сооружения на мелиоративной системе | |
| 5.1 Дорожная сеть..... | |
| 5.2 Сооружения и устройства..... | |
| 6 Расчет режима орошения | |
| 6.1 Расчет водного баланса..... | |
| 6.2 Расчет элементов водного баланса корнеобитаемого слоя..... | |
| 6.3 Определение основных показателей режима орошения..... | |
| 7 Мероприятия экологического характера | |
| 7.1 Воздействие мелиоративной системы на природные объекты..... | |
| 7.2 Расчеты мероприятий экологического характера..... | |
| 7.3 Группы природоохранных мероприятий..... | |
| Приложения | |
| Приложение 1. Технические характеристики дождевальных машин..... | |
| Приложение 2. Схемы орошения дождеванием..... | |
| Приложение 3. План мелиоративной системы..... | |
| Приложение 4. Методические материалы по изучению дисциплины «Мелиорация»..... | |
| Литература | |

Введение

Практическая часть курса дисциплины «Мелиорация» заключается в выполнении нескольких практических заданий, а именно:

1. Установление и анализ природно-хозяйственных и агроклиматических данных, необходимых для проектирования мелиоративных мероприятий.
2. Установление показателей режима осушения с/х земель.
2. Определение основных параметров регулирующей осушительной сети.
3. Проектирование мелиоративной системы в плане.
4. Расчет режима орошения с/х культур.
5. Проектирование и расчет мероприятий природоохранно-экологического характера.

Работа по выполнению практических заданий охватывает два таких основных раздела гидромелиорации с/х земель, как осушение и орошение, и представляет собой в целом отдельные фрагменты проектирования мелиоративной системы двустороннего регулирования закрытого типа (осушительно-оросительной системы с применением орошения дождеванием). Проектирование систем такого типа (в т.ч. с комплексом мероприятий экологического характера) соответствует как современным требованиям, так и перспективным направлениям развития гидромелиорации с/х земель в гумидной зоне РФ.

В последнем разделе методического пособия (см. прилож.4) приводится тематика и перечень вопросов теоретического курса, а также список литературных источников, рекомендуемых программой курса для изучения дисциплины.

1 Исходные данные и агроклиматическая характеристика

1.1 Исходные данные

Общие исходные данные заполняются студентом на основе таблицы 1.1. (согласно варианту задания, номер которого задается преподавателем).

В таблице 1.1 цифры соответствуют порядковым номерам строк соответствующих таблиц (табл. 1.2...1.7), которые приводятся ниже в п. 1.2.

1. Местоположение объекта – Брянская область, ближайшая метеостанция (табл. 1.7) _____

2. Почвенно-геологические условия (табл. 1.2):

а) преобладающий тип почв _____
_____;

б) подстилающий грунт _____.

3. Тип водного питания переувлажненных земель _____
смешанный (грунтовый безнапорный + намывной делювиальный).

4. С/х использование земель (табл. 1.3):

а) сенокосы (40–50 % площади);

б) пашня (50–60 %) – _____
_____;

в) расчетная с/х культура по режиму орошения _____
_____.

5. Способы осушения земель:

а) пашня – закрытый горизонтальный трубчатый дренаж;

б) сенокосы – открытые осушители.

6. Способ орошения пашни – дождевание, марка дождевальная машины (табл. 1.6) _____.

7. Вариант топографического плана мелиорируемого участка (табл. 1.1) _____.

8. Мероприятия экологического характера (табл. 1.6):

а) расчетный вопрос экологического характера – _____
_____;

б) группа мероприятий природоохранного характера – _____
_____.

Таблица 1.1 Варианты исходных данных

| № вариантов задания | Номера строк соответствующих таблиц | | | | | |
|---------------------|-------------------------------------|--|--|--------------------------------------|--------------------------|---|
| | Метеостанция (табл. 1.7) | Почвенно-геологические условия (табл. 1.2) | Использов. пахотных земель (табл. 1.3) | Марка дождевальн. машины (табл. 1.6) | Топограф. план участка – | Расчет и меропр. экологич. хар-ра (табл. 1.6) |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 |
| 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 3 |
| 7 | 7 | 1 | 7 | 1 | 6 | 6 |
| 8 | 8 | 2 | 1 | 2 | 7 | 6 |
| 9 | 9 | 3 | 2 | 3 | 8 | 5 |
| 10 | 10 | 4 | 3 | 4 | 9 | 4 |
| 11 | 11 | 5 | 4 | 5 | 0 | 3 |
| 12 | 12 | 6 | 5 | 6 | 1 | 3 |
| 13 | 1 | 6 | 6 | 1 | 2 | 3 |
| 14 | 2 | 5 | 7 | 2 | 3 | 3 |
| 15 | 3 | 4 | 7 | 3 | 4 | 1 |
| 16 | 4 | 3 | 6 | 4 | 5 | 2 |
| 17 | 5 | 2 | 5 | 5 | 6 | 4 |
| 18 | 6 | 1 | 4 | 6 | 7 | 5 |
| 19 | 7 | 1 | 3 | 1 | 8 | 6 |
| 20 | 8 | 2 | 2 | 2 | 9 | 1 |
| 21 | 9 | 3 | 1 | 3 | 0 | 2 |
| 22 | 10 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 |
| 23 | 11 | 5 | 2 | 5 | 2 | 3 |
| 24 | 12 | 6 | 3 | 6 | 3 | 3 |
| 25 | 1 | 3 | 4 | 1 | 4 | 5 |
| 26 | 2 | 2 | 5 | 2 | 5 | 6 |
| 27 | 3 | 1 | 6 | 3 | 6 | 6 |
| 28 | 4 | 6 | 7 | 4 | 7 | 3 |
| 29 | 5 | 5 | 1 | 5 | 8 | 3 |
| 30 | 6 | 4 | 2 | 6 | 9 | 5 |
| 31 | 7 | 2 | 3 | 1 | 0 | 4 |
| 32 | 8 | 3 | 4 | 2 | 1 | 2 |
| 33 | 9 | 4 | 5 | 3 | 2 | 1 |
| 34 | 10 | 5 | 6 | 4 | 3 | 3 |
| 35 | 11 | 6 | 7 | 5 | 4 | 3 |
| 36 | 12 | 1 | 7 | 6 | 5 | 2 |
| 37 | 1 | 6 | 6 | 1 | 6 | 3 |
| 38 | 2 | 5 | 5 | 2 | 7 | 3 |
| 39 | 3 | 4 | 4 | 3 | 8 | 4 |
| 40 | 4 | 3 | 3 | 4 | 9 | 5 |
| 41 | 5 | 2 | 2 | 5 | 0 | 6 |
| 42 | 6 | 1 | 1 | 6 | 1 | 1 |
| 43 | 7 | 6 | 1 | 1 | 2 | 3 |
| 44 | 8 | 5 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 45 | 9 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 |
| 46 | 10 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| 47 | 11 | 2 | 5 | 5 | 6 | 5 |
| 48 | 12 | 1 | 6 | 6 | 7 | 6 |
| 49 | 1 | 6 | 7 | 1 | 8 | 3 |
| 50 | 2 | 5 | 1 | 2 | 9 | 3 |

Подробные характеристики исходных данных, необходимые для обоснования мелиоративных мероприятий и выполнения соответствующих расчетов приводятся ниже в соотв. таблицах 1.2...1.8.

Таблица 1.2 Почвенно-геологические условия

| № п/п | Почвы | Подстил. порода и коэфф. фильтрации | Показатели влагоемкости почвы | Уровень влажности почвы в м ³ /га в соответствующих слоях почвы, см | | | | | | | |
|-------|---|-------------------------------------|--------------------------------|--|------|------|------|------|------|------|------|
| | | | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| 1 | Дерново-подзолистые глеевые супесчаные | Супесь средняя K=0,9 м/сут | Полная влагоемкость (ПВ) | 520 | 780 | 1150 | 1440 | 1720 | 1970 | 2250 | 2500 |
| | | | Предельная полевая влаг. (ППВ) | 340 | 660 | 820 | 1030 | 1180 | 1350 | 1500 | 1670 |
| | | | Влажность завядания (ВЗ) | 250 | 410 | 520 | 650 | 730 | 820 | 900 | 1000 |
| 2 | Дерново-аллювиальные супесчаные | Супесь легкая K=0,7 м/сут | ПВ | 580 | 920 | 1340 | 1600 | 2020 | 2300 | 2710 | 3050 |
| | | | ППВ | 370 | 650 | 860 | 1120 | 1320 | 1550 | 1780 | 2020 |
| | | | ВЗ | 240 | 420 | 550 | 700 | 840 | 980 | 1120 | 1250 |
| 3 | Дерново-подзолистые легкосуглин. | Легкий суглинок K=0,4 м/сут | ПВ | 610 | 1030 | 1450 | 1840 | 2300 | 2750 | 3200 | 3600 |
| | | | ППВ | 500 | 820 | 1120 | 1430 | 1750 | 2080 | 2370 | 2700 |
| | | | ВЗ | 360 | 580 | 800 | 1020 | 1240 | 1430 | 1660 | 1870 |
| 4 | Дерновые среднесуглинистые | Средний суглинок K=0,3 м/сут | ПВ | 650 | 1140 | 1620 | 2080 | 2570 | 3080 | 3540 | 4100 |
| | | | ППВ | 520 | 870 | 1200 | 1540 | 1880 | 2250 | 2620 | 2950 |
| | | | ВЗ | 380 | 750 | 1080 | 1400 | 1750 | 2100 | 2450 | 2800 |
| 5 | Торфяно-подзолистые глееватые (торф 1,5-2 м, K=0,6 м/сут) | Песок K=1,2 м/сут | ПВ | 830 | 1660 | 2460 | 3250 | 4070 | 4920 | 5780 | 6640 |
| | | | ППВ | 630 | 1300 | 1960 | 2600 | 3200 | 3800 | 4360 | 4950 |
| | | | ВЗ | 300 | 620 | 900 | 1200 | 1520 | 1800 | 2060 | 2300 |
| 6 | Торфяно-перегнойные (торф 2-3 м, K=0,8 м/сут) | Песок K=1,8 м/сут | ПВ | 780 | 1540 | 2280 | 3020 | 3780 | 4500 | 5160 | 5800 |
| | | | ППВ | 550 | 1080 | 1600 | 2100 | 2660 | 3180 | 3660 | 4120 |
| | | | ВЗ | 270 | 500 | 750 | 1000 | 1260 | 1480 | 1680 | 1900 |

Таблица 1.3 Сельскохозяйственное использование пахотных земель

| № п/п | Наименование севооборота | С/х культуры в составе севооборота | Рекомендуемое число полей | Расчетная культура по режиму орошения |
|-------|--------------------------|---|----------------------------|---------------------------------------|
| 1 | Полевой | Многолетние травы Озимая рожь Кукуруза на силос | 3...4 1...2 1...3 | Многолетние травы |
| 2 | Полевой | Многолетние травы Ячмень Свекла кормовая | 3...4 1...2 2...3 | Свекла кормовая |
| 3 | Овощекормовой | Многолетние травы Картофель Капуста | 2...4 2...3 2...3 | Капуста |
| 4 | Овощекормовой | Многолетние травы Морковь Томаты | 3...4 2...3 1...2 | Морковь |
| 5 | Овощекормовой | Многолетние травы Лук репчатый Свекла столовая | 3...4 1...3 1...3 | Свекла столовая |
| 6 | Овощной | Многолетние травы Капуста Огурцы Томаты Корнеплоды Картофель поздний | 2 1 1 1 2 1 | Картофель |
| 7 | Кормовой | Многолетние травы Яровые зерновые Кукуруза на силос | 3...4 2 1 | Кукуруза |

Таблица 1.4 Основные агротехнические данные для с/х культур

| С/х культуры | Период вегетации, месяц (декада) | | Глубина корнеобитаемого слоя, см | | Ниж. предел опт. влажн. НОП, % от ППВ |
|-------------------|----------------------------------|---------|----------------------------------|------------------|---------------------------------------|
| | начало | конец | на торфяных почвах | на минер. почвах | |
| Многолетние травы | IV(2) | IX(3) | 50 | 60 | 70...75 |
| Озимая рожь | IV(2) | VII(2) | 40 | 50 | 60...70 |
| Ячмень | IV(3) | VII(3) | 40 | 50 | 65...70 |
| Кукуруза (силос) | V(2) | VIII(3) | 60 | 80 | 70...75 |
| Кормовая свекла | V(1) | IX(2) | 60 | 70 | 70...80 |
| Свекла столовая | V(1) | VIII(3) | 50 | 60 | 70...80 |
| Морковь | IV(3) | IX(2) | 50 | 60 | 75 |
| Картофель | V(1) | IX(1) | 60 | 70 | 65...75 |
| Капуста | V(2) | IX(3) | 60 | 70 | 75...80 |
| Томаты | V(3) | VII(3) | 50 | 60 | 70 |
| Лук репчатый | V(1) | III(3) | 30 | 40 | 70 |

Примечание. Слой прироста корневой системы принимается в среднем 10см за декаду.

Таблица 1.5 Глубина залегания грунтовых вод на осушительной системе в вегетационный период

| Месяц | Декада | Расчетная глубина залегания грунтовых вод, см | |
|----------|--------|--|---------------------------------------|
| | | Севооборотный участок, осушаемый закрытым дренажом | Сенокос, осушаемый открытыми каналами |
| Апрель | – | 60 | 60 |
| Май | 1 | 60 | 60 |
| | 2 | 70 | 70 |
| | 3 | 80 | 80 |
| Июнь | 1 | 90 | 80 |
| | 2 | 90 | 80 |
| | 3 | 90 | 80 |
| Июль | 1 | 100 | 90 |
| | 2 | 100 | 90 |
| | 3 | 100 | 90 |
| Август | 1 | 100 | 90 |
| | 2 | 100 | 90 |
| | 3 | 100 | 90 |
| Сентябрь | 1 | 90 | 80 |
| | 2 | 90 | 80 |
| | 3 | 90 | 80 |

Таблица 1.6 Прочие исходные данные

| № п/п | Марка дождевальной машины | Расчетный вопрос экологического характера | Группа мероприятий природоохранного характера |
|-------|---------------------------|---|---|
| 1 | ДДН-70Ш | Установление зон влияния мелиоративной системы. | По сохранению и облагораживанию ландшафта |
| 2 | ДДН-100Ш | Расчет снижения уровня грунтовых вод на прилегающей территории. | По охране растительности и фауны |
| 3 | ДДН-150Ш | Расчет осадки и сработки торфа на осушаемых торфяниках. | Противопожарные мероприятия на торфяниках |
| 4 | ДКГ-80 | Расчет доз внесения органических удобрений для восстановления плодородия почв, нарушаемого производством мелиоративно-строительных работ. | По охране почв |
| 5 | ПЗТ-75 | Расчет концентрации выноса химических веществ в водоприемник мелиоративной системы (по нитратам). | По предотвращению загрязнения вод реки |
| 6 | ДШ-30 | Расчет водной эрозии почв при орошении дождеванием. | По охране почв |

1.2 Агроклиматическая характеристика

Мелиорируемый участок входит в умеренно-континентальную климатическую зону.

Средняя годовая температура воздуха составляет около 5°C. Устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через 0°C к положительным значениям весной происходит в конце марта, а осенью к отрицательным – в середине ноября. Средняя продолжительность безморозного периода составляет 225 суток (на почве около 130 суток), период с температурой выше 5°C – 180 суток, а выше 10°C – 140 суток.

Вегетационный период с устойчивым переходом температуры воздуха через 5°C начинается в середине апреля и заканчивается в середине октября.

Сумма температур воздуха за период вегетации колеблется в пределах 2400-2800°C.

По количеству осадков район относится к зоне умеренного увлажнения. Среднее многолетнее годовое количество осадков составляет 760мм. Около 65% годовой нормы осадков выпадает за вегетационный период. Летом значительная часть осадков выпадает в виде сильных дождей и кратковременных ливней.

Среднедекадные значения температуры воздуха и атмосферных осадков для вегетационного периода приводятся в таблицах 1.7 и 1.8.

Таблица 1.7 Среднедекадные суммы атм. осадков (по ср. многолетним данным), мм

| № п/п | Агро-клим. район | Метео-станция | Апрель | | | Май | | | Июнь | | | Июль | | | Август | | | Сентябрь | | |
|-------|------------------|---------------|--------|----|----|-----|----|----|------|----|----|------|----|----|--------|----|----|----------|----|----|
| | | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 1 | I | Жуковка | 12 | 13 | 14 | 16 | 18 | 19 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 25 | 23 | 21 | 20 | 17 | 14 | 13 |
| 2 | | Брянск | 11 | 11 | 12 | 17 | 18 | 20 | 20 | 22 | 26 | 26 | 28 | 28 | 26 | 22 | 16 | 16 | 15 | 15 |
| 3 | | Карачев | 10 | 11 | 12 | 16 | 18 | 20 | 20 | 21 | 23 | 25 | 27 | 28 | 25 | 21 | 17 | 15 | 15 | 15 |
| 4 | II | Кр. гора | 12 | 14 | 15 | 16 | 17 | 17 | 20 | 23 | 24 | 27 | 27 | 26 | 24 | 22 | 18 | 17 | 17 | 16 |
| 5 | | Почеп | 10 | 11 | 12 | 13 | 15 | 17 | 18 | 20 | 22 | 24 | 25 | 25 | 22 | 19 | 17 | 15 | 15 | 14 |
| 6 | | Навля | 11 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 21 | 23 | 24 | 27 | 29 | 28 | 25 | 22 | 19 | 17 | 16 | 16 |
| 7 | | Унеча | 12 | 14 | 16 | 17 | 17 | 18 | 20 | 24 | 26 | 27 | 29 | 28 | 26 | 22 | 19 | 18 | 17 | 17 |
| 8 | | Клинцы | 12 | 15 | 17 | 17 | 18 | 20 | 22 | 24 | 27 | 29 | 30 | 29 | 27 | 23 | 20 | 19 | 18 | 18 |
| 9 | | Стародуб | 11 | 13 | 14 | 15 | 16 | 18 | 19 | 22 | 25 | 26 | 27 | 29 | 25 | 21 | 18 | 17 | 16 | 15 |
| 10 | | Трубчевск | 11 | 12 | 14 | 15 | 17 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 28 | 25 | 22 | 19 | 17 | 16 | 16 |
| 11 | | Злынка | 13 | 13 | 14 | 16 | 18 | 19 | 21 | 22 | 24 | 25 | 25 | 25 | 23 | 22 | 19 | 16 | 14 | 14 |
| 12 | | Севск | 11 | 12 | 14 | 15 | 18 | 20 | 24 | 22 | 25 | 28 | 30 | 20 | 26 | 22 | 19 | 17 | 17 | 16 |

Таблица 1.8 Среднедекадные значения температуры воздуха (для года 75% обеспеченности -- по атм. осадкам), °C

| Агрокл. район | Апрель | | | Май | | | Июнь | | | Июль | | | Август | | | Сентябрь | | |
|---------------|--------|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|------|------|----------|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| I | 2 | 5 | 8 | 10,5 | 12,5 | 14,5 | 15,7 | 16,7 | 17,5 | 18 | 18,4 | 18,5 | 18,1 | 16,7 | 15,2 | 13,1 | 11 | 9 |
| II | 2 | 5 | 8 | 11,5 | 13,0 | 14,5 | 16,0 | 16,5 | 17,0 | 18 | 18,5 | 18,5 | 18,0 | 16,0 | 15,0 | 13,6 | 12 | 10 |

Устойчивый снежный покров образуется обычно в первой половине декабря.

Разрушение устойчивого снежного покрова происходит в конце марта. Окончательный сход снежного покрова наблюдается в первой декаде апреля. Величина запасов воды в снеге для года 10% обеспеченности составляет 135-140мм.

Средняя глубина промерзания почвы по многолетним данным составляет 80см, наибольшая – 110см.

Около 60-80% атмосферных осадков затрачивается на испарение с поверхности суши. За вегетационный период испарение по среднемноголетним данным составляет 426мм.

Недостаточная обеспеченность растений влагой, особенно в первой половине лета, может значительно снижать урожайность с/х культур, что указывает на необходимость проведения увлажнительных мероприятий на осушаемых землях.

2 Режим осушения

Многие показатели режима осушения широко используются при обосновании и расчетах (дрен, каналов и пр.). Выполнение данного задания заключается в установлении основных характеристик режима осушения для с/х культур, предусмотренных заданием по с/х использованию земель.

Цифровые показатели устанавливаются по литературным данным и приводятся в табличной форме с кратким пояснением по их обоснованию.

2.1 Аэрация и влажность почвы

Оптимальные пределы уровня влажности для с/х культур в слое почвы 30см и уровни аэрации приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Влажность и аэрация почв

| № п/п | С/х культуры | W, % от ПВ | A, % от P |
|-------|-------------------------|------------|-----------|
| 1 | Травы | 75-85 | 15-25 |
| 2 | Овощные, техн. культуры | 55-70 | 30-45 |
| 3 | Зерновые | 65-85 | 25-35 |
| 4 | Картофель, корнеплоды | 60-70 | 30-40 |

2.2 Сроки отвода поверхностных вод

а) весенний период

Допустимая продолжительность весеннего затопления яр. зерновых, овощных и технических культур определяется на основе технико-экономического анализа с учетом потерь урожая из-за запаздывания с весенним севом (по данным местных научно-исследовательских и производственных организаций -- см. табл. 2.2).

Таблица 2.2 Допустимая продолжительность весеннего затопления с/х культур

| № п/п | С/х культуры | Продолжительность затопления без ущерба для урожая с/х культур, сут. |
|-------|---|--|
| 1 | Клевер, овсяница | 5-10 |
| 2 | Тимофеевка, мятник, мышиный горошек | 12-15 |
| 3 | Лисохвост, костер | 15-25 |
| 4 | Канареечник, бекмания | 30-40 |
| 5 | Озимые зерновые | 0 |
| 6 | Яровые зерновые, овощи, картофель, технические культуры | 7-10 |

б) вегетационный период

Максимально допустимые сроки затопления в летний период (во время летне-осенних дождевых паводков) приводятся в таблице 2.3.

Таблица 2.3 Сроки отвода поверхностных вод в вегетационный период

| № п/п | С/х культуры | Сроки отвода избыточных вод, сут. | | | |
|-------|--------------|-----------------------------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------|
| | | Поверхностных вод | Из пахотного слоя 0-0,25м. | Из пахотного слоя 0,25-0,5м. | От 0,5м до нормы осушения |
| 1 | Зерновые | 0,5 | 1,2 | 2,0-3,0 | 4,0-5,0 |
| 2 | Корнеплоды | 0,8 | 1,5 | 2,0-3,0 | 4,0-5,0 |
| 3 | Мн. травы | 1,0-1,5 | 2,0-3,0 | 3,0-5,0 | 6,0-7,0 |
| 4 | Картофель | 0,5 | 1,0-2,0 | 2,0-4,0 | 5,0-6,0 |

2.3 Режим глубины грунтовых вод

Требования к режиму глубины грунтовых вод обусловлены:

а) в весенний предпосевной период – условиями проведения механизированных с/х работ;

б) в период вегетации – с/х использованием земель;

в) в осенне-зимний период – необходимостью поддержания биохимических процессов в почве, улучшающих плодородие.

Рекомендуемые показатели по нормам осушения приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 Нормы осушения, см

| № п/п | С/х культуры | Весенний предпосевной период | | 1 ^й месяц вегетации | | К концу вегетации | | Осенне-зимний период |
|-------|-----------------------|------------------------------|------------|--------------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------|
| | | Торф | Мин. почвы | Суглинистые почвы, торф | Песчаные, супесчаные почвы | Суглинистые почвы, торф | Песчаные, супесчаные почвы | |
| 1 | Зерновые культуры | 60-70 | 50-60 | 80 | 70 | 90 | 80 | 60-70 |
| 2 | Многолетние травы | | | 70 | 60 | 80 | 70 | |
| 3 | Картофель, корнеплоды | | | 90 | 80 | 110 | 100 | |
| 4 | Луговые травы | 40-50 | 30-40 | – | – | 75 | 65 | |
| 5 | Пастбищные травы | 50-60 | 40-50 | – | – | 85 | 75 | |

3 Определение параметров регулирующей осушительной сети

При выполнении этой части работы рекомендуется уделить внимание определению следующих основных параметров:

а) по закрытому трубчатому дренажу

- диаметр дренажных труб (принять конструктивно);
- расстояние между дренами (назначить на основе практических рекомендаций);
- глубина дрен (определить расчетом);
- длина дрен (определить расчетом максимальные значения);
- уклон дрен (дать рекомендации по определению).

б) по открытым осушителям

- ширина каналов по дну (назначить конструктивно);
- глубина каналов (определить расчетом);
- расстояние между осушителями (определить на основе практических рекомендаций);
- заложение откосов каналов (установить на основе действующих нормативов).

В расчетно-пояснительной части работы требуется:

- дать краткое обоснование устанавливаемых параметров;
- привести соответствующие расчеты с описанием формул;
- привести схемы поперечного профиля осушителей (см. рис. 3.1 и 3.4).

3.1 Закрытый дренаж

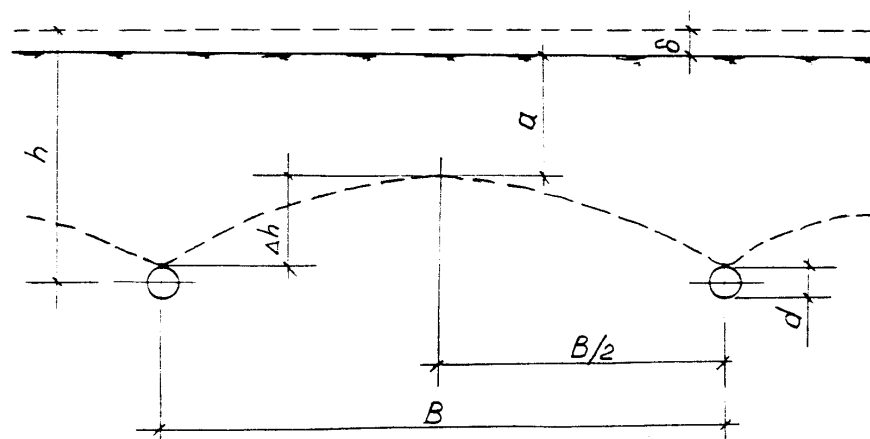


Рис. 3.1 Схема к установлению основных параметров закрытого дренажа

а) диаметр труб (d)

При отсутствии особых условий строительства (интенсивное грунтово-напорное водное питание, дренаж в замкнутых понижениях, высокая вероятность заохривания и пр.) диаметры закрытых дрен рекомендуется назначать минимальными, которые для различных типов дренажных труб составляют:

$d=50$ мм – гончарные (керамические) трубы;

$d=63$ мм – гофрированные пластмассовые трубы.

При проектировании дрен больших диаметров необходимо давать соответствующее обоснование.

б) расстояние между дренами (B)

Расстояние между дренами обычно определяется расчетом по методикам, излагаемым в соответствующих СНиП.

Для ориентировочной оценки иногда пользуются региональными практическими рекомендациями ([7], табл. 4.7).

В данном случае расстояние между устанавливается на основе практических рекомендаций в зависимости от почвенно-геологических условий и с/х использования земель (см. табл. 3.1).

Таблица 3.1 Расстояние между закрытыми дренами, м

| Грунты | | Содержание частиц грунта менее 0,01 мм | При осушении: | | Падение депрессионной кривой Δh , м |
|--|---------|--|--|-----------------------|---|
| | | | полевых, овощн., приферм. севооборотов | лугопастбищных угодий | |
| Глина | | 65–50 | 13–15 | 18–20 | – |
| Суглинок: | тяжелый | 50–40 | 15–16 | 20–24 | 0,4–0,5 |
| | легкий | 40–30 | 16–20 | 24–28 | |
| Супесь: | тяжелая | 30–20 | 20–25 | 28–35 | 0,3–0,4 |
| | легкая | 20–10 | 25–35 | 30–40 | |
| Песок: | мелкий | <10 | 25–30 | 35–40 | 0,15–0,25 |
| | средний | | 35–45 | 40–50 | |
| | крупный | | 40–50 | 45–55 | |
| Торф за искл. древесного и тростникового | | – | 20–30 | 25–35 | 0,2–0,3 |
| Торф древесный и тростниковый | | – | 25–35 | 30–40 | |

в) уклон дрен (I)

Уклон закрытого дренажа определяется по месту строительства соответствующими специалистами в зависимости от рельефа местности по трассе дрены, а в проектах даются рекомендации по его назначению, что и требуется выполнить в данном случае.

Проектный уклон дренажа рекомендуется назначать равным уклону поверхности земли вдоль дренажной трассы, т.е.:

$$I_{др} = I_3 = \Delta h / l = (\downarrow u - \downarrow y) / l \quad (3.1)$$

где Δh – превышение истока дрены над устьем, м.

l – длина дрены, м;

$\downarrow u, \downarrow y$ – соотв. высотные (геодезические) отметки поверхности земли соответственно в истоке и устье дрены, м.

В случаях, когда уклон поверхности земли незначительный ($I_3 < I_{min}$), уклон дренажа проектируется равным минимально допустимому значению, т.е.:

$$I_{др} = I_{min}$$

где $I_{min} = 0,003$ – минимально допустимый уклон (на основе действующих нормативов).

г) определение глубины дренажа (h)

Расчетную глубину укладки дренажа определяем по формуле:

$$h = a + \Delta h + d/2 + \delta, м \quad (3.2)$$

где a – расчетная норма осушения (к концу вегетации по культуре с максимальным значением, см. табл. 2.4);

Δh – падение депрессионной кривой от середины междренья до дрены (см. табл. 3.1);

d – диаметр дренажной трубы, м;

δ – величина осадки грунта в процессе осушения. Для минеральных грунтов ее принимают $\delta = 0$, а для торфяных грунтов ее можно определять по зависимости:

$$\delta = 0,1 \cdot (a + \Delta h + d/2), м \quad (3.3)$$

д) длина дрен (l)

Длина дрен является важным параметром при разработке генпланов мелиоративных систем (см. приложение 1).

При отсутствии условий, влияющих на длину дрен (рельефа, конфигурации участка и пр., см. рис. 3.2 и 3.3), последняя назначается конструктивно -- на основе действующих нормативов и составляет в среднем 130...160м при использовании труб минимального диаметра.

Минимальные значения длины дрен рекомендуется принимать:

$l_{min}=70-80\text{м}$ (обычно на слабоуклонных трассах);

$l'_{min}=5\text{ м}$ (в единичных случаях, см. рис. 3.4).

Максимальные значения длины дрен могут иметь большой диапазон значений вследствие значительной зависимости от диаметра и уклона и составляют обычно 200...300 м (при минимальном диаметре и уклонах 0,003...0,01). Поэтому в каждом конкретном случае рекомендуется их определять гидравлическим расчетом -- из условия пропуска максимальных расходов.

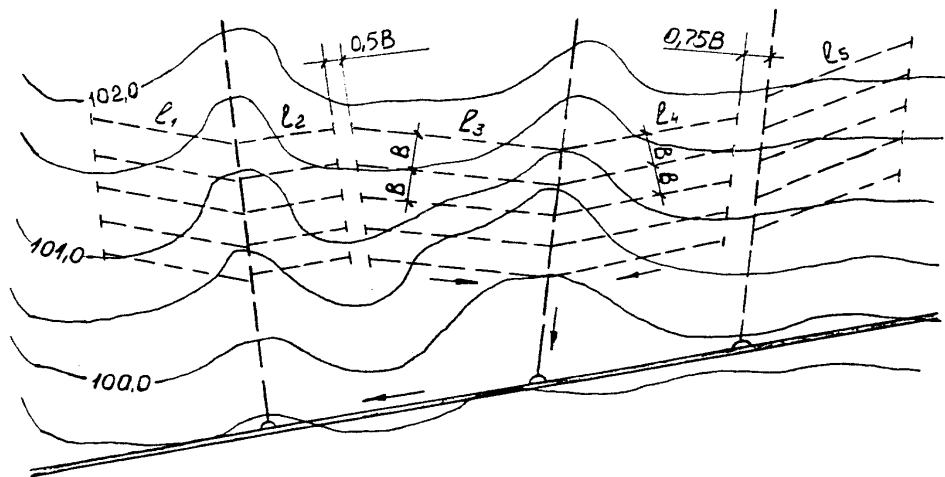


Рис. 3.2 Влияние рельефа на длину дрен

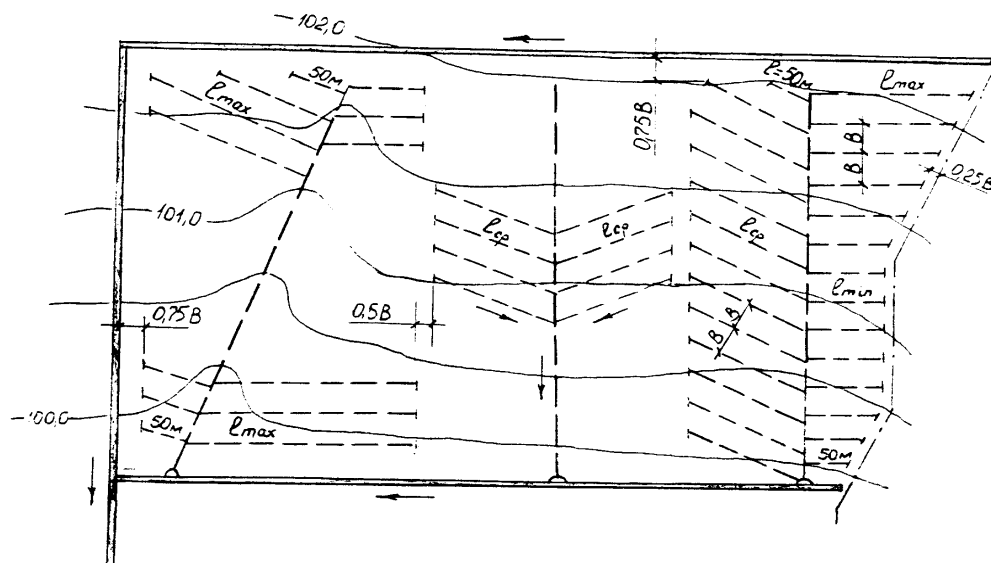


Рис. 3.3 Влияние конфигурации участка и прочих факторов на длину дрен

Расчет предельной длины дрен производится в табличной форме (см. табл. 3.2) по формуле расчетного расхода дрен:

$$l = \frac{Q}{q \cdot B \cdot 10^{-4}}, \text{ м} \quad (3.4)$$

где B – расстояние между дренами, м;

Q – пропускная способность трубы, определяемая по формуле Шези:

$$Q = \omega \cdot c \sqrt{R \cdot I} \cdot 10^3, \text{ л/с} \quad (3.5)$$

ω – площадь живого сечения трубы, которая определяется для круглых труб по формуле:

$$\omega = \frac{\pi d^2}{4}, \text{ м}^2 \quad (3.6)$$

d – диаметр дренажных труб, м;

R – гидравлический радиус, равный: $R=0,25d$, м;

C – коэффициент Шези, который определяется по формуле:

$$C = \frac{1}{n} R^{1/6}, \text{ м}^{0,5}/\text{с} \quad (3.7)$$

n – коэффициент шероховатости дренажных труб, который зависит от материала труб ($n=0,017$ – гончарные дренажные трубы; $n=0,013 \div 0,015$ – гофрированные пластмассовые трубы);

I – проектный уклон дренажного трубопровода;

q – максимальный модуль дренажного стока, определяемый по водно – балансовой формуле (для весеннего периода, как наиболее критического в работе дренажа):

$$q = \frac{H_p (1 - \delta) + \mu \cdot a + (\Delta p - \Delta e) \cdot t}{t} \cdot 116, \text{ л/с} \cdot \text{га} \quad (3.8)$$

где H_p – величина влагозапасов снега (см.п.1.2) – слой стока весеннего половодья для года расчетной обеспеченности (по действующим нормативам $p=10\%$), м;

δ – коэффициент поверхностного стока, который в данных условиях можно будет принять $\delta=0,4 \dots 0,5$;

a – норма осушения для весеннего предпосевного периода (см. табл. 2.4), м;

$\Delta p, \Delta e$ – суточные значения интенсивности атмосферных осадков и испаряемости соответственно в год 10% обеспеченности, м/сут. В условиях Брянской области их осредненные величины составляют:

$\Delta p = 2,4 \div 2,6$ мм/сут, $\Delta e = 0,6 \div 1,0$ мм/сут, м;

t – продолжительность расчетного периода (период от конца снеготаяния до начала весенних полевых работ -- для условий Брянской области: $t = 10 \div 12$ сут), сут;

μ – коэффициент водоотдачи почвогрунта, определяемый по формулам:

а) для минеральных почвогрунтов (формула Эркина Г.Д.):

$$\mu = 0,056 \cdot K^{1/2} \cdot a^{1/3} \quad (3.9)$$

б) для торфяных почвогрунтов (формула Ивицкого А.И.):

$$\mu = 0,116 \cdot K^{3/8} \cdot a^{3/4} \quad (3.10)$$

где K – коэффициент фильтрации почвогрунта (см. табл. 1.2), м/сут.

Таблица 3.2 Результаты расчета предельных (максимальных) значений длины дрен

| Уклоны дрен (I) | 0,003 | 0,004 | 0,005 | 0,006 | 0,007 | 0,008 | 0,009 | 0,01 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| Пропускная способность дренажных труб -- Q , л/с | | | | | | | | |
| Расчетный модуль дренажного стока -- q , л/с·га | | | | | | | | |
| Длина дренажа -- l , м | | | | | | | | |

3.2 Открытые осушители

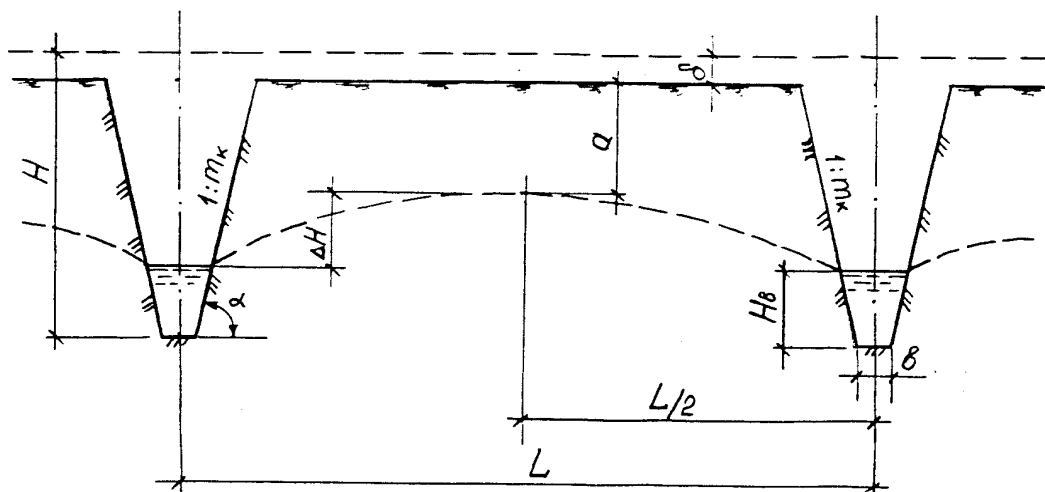


Рис. 3.4 Схема к установлению основных параметров открытых осушителей

а) расстояние между осушителями (L)

Расстояние между осушителями определяется расчетом или на основе практических рекомендаций ([7] табл. 3.5).

В данных условиях расстояние между осушителями определяется на основе региональных практических рекомендаций (см. табл. 3.3) в зависимости от почвенно-геологических условий, типа водного питания и уклона поверхности земли.

Таблица 3.3 Расстояние между открытыми осушителями

| Почвогрунты | Уклоны поверхности осушаемой территории | | | | | | ΔH , м |
|------------------|---|--------|-------|-------|-------|-------|----------------|
| | $\leq 0,0002$ | 0,0005 | 0,001 | 0,002 | 0,003 | 0,005 | |
| Суглинок средний | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | 1,0 |
| Суглинок легкий | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 0,9 |
| Супесь | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 0,8 |
| Песок | 200 | 220 | 250 | 300 | 350 | 400 | 0,5 |
| Торф низинный | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 0,7 |

Примечание. При напорном режиме грунтовых вод указанные в таблице 3.3 расстояния уменьшаются на 20–50%.

б) расчет глубины осушителей (H)

Глубину открытых осушителей рекомендуется определять по формулам:

$$H = a + \Delta H + H_6 + \delta, \text{ м} \quad (3.11)$$

где a – расчетная норма осушения к концу вегетации для луговых трав (см. табл. 2.4);

ΔH – падение депрессионной кривой от середины междренья до дрены (см. табл. 3.3), м;

$H_6 = 0,3 \dots 0,5$ м – расчетный уровень воды в канале (при прохождении бытовых расходов);

Δ – величина осадки почвогрунта вследствие осушения. Ее величина для минеральных почвогрунтов может быть принята $\delta \approx 0$, а для торфяных почвогрунтов определяется по формуле:

$$\delta = 0,1(a + \Delta h), \text{ м} \quad (3.12)$$

в) ширина каналов по дну (в)

Ширина каналов по дну принимается обычно минимальной из условия выполнения строительными механизмами и составляет $v = 0,4 \text{--} 0,6$ м. Эти размеры являются приемлемыми для данных условий мелиорации сенокосных угодий.

з) заложение откосов (m)

Коэффициенты заложения откосов ($m=ctga$) назначаются на основе действующих нормативов ([6], табл.9) в зависимости от грунтов и строительной глубины каналов (H).

В данных условиях строительства коэффициент заложения откосов определяется на основе данных, приведенных в таблице 3.4.

Таблица 3.4. Коэффициенты заложения откосов каналов, закрепленных посевом трав или одерновкой

| Грунты по трассе канала | Трапецеидальные русла | | |
|---|---|----------|---------------------|
| | Коэффициент заложения откосов (m) при строительной глубине канала (H) | | |
| | до 1,5м | 1,5–2,0м | более 2,0м |
| 1. Глина, суглинок тяжелый и средний (исключая пылеватые, иловатые, гидрофильные и микропористые) без примеси и с примесью гальки, гравия или щебня, торфа всех видов со степенью разложения до 50% | 1,0 | 1,5 | 2,0 до глубины 3м |
| 2. Суглинок легкий и супесь (исключая пылеватые и иловатые), песок крупно и среднезернистый с примесью и без примеси гальки, щебня или гравия, торф всех видов со степенью разложения от 50 до 70% | 1,5 | 2,0 | 2,5 до глубины 2,5м |
| 3. Песок мелкозернистый, торф всех видов со степенью разложения более 70% | 2,0 | 2,5 | 2,5 до глубины 2,5м |

4 Плановая компоновка мелиоративной системы

Основной объем работы при выполнении данного задания заключается в графическом исполнении мелиоративной системы (см. прилож.3), а в расчетно-пояснительной части работы требуется привести:

- основные требования к организации территории;
- нормативно-технические положения плановой компоновки, которые были использованы при проектировании мелиоративной сети в плане.

4.1 Схема осушения

При выборе схемы осушения учитываются следующие условия и факторы:

- тип регулирующей осушительной сети (способ осушения);
- рельеф;
- размеры и конфигурация участка;
- наличие существующих угодий, дорог, сооружений и различных коммуникаций, не подлежащих изменению.

Анализ условий объекта мелиорации указывает на целесообразность проектирования схем осушения (см. рис. 4.1) со следующей структурой (составом):

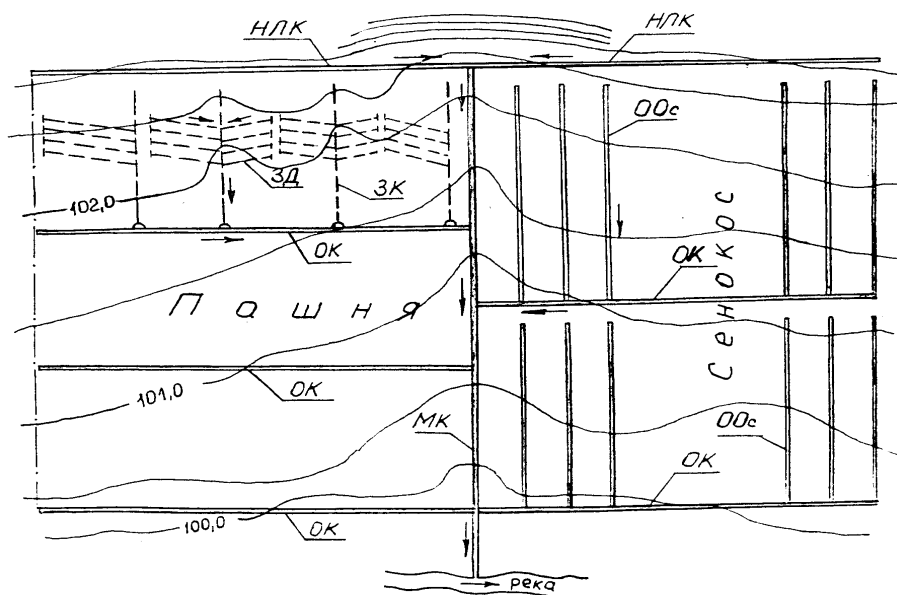


Рис. 4.1 Схема осушения переувлажненного участка

а) пашня:

- закрытые трубчатые дренажи (ЗД);
- закрытые трубчатые коллекторы (ЗК);
- открытые коллекторы (ОК);
- магистральный канал (МК);
- нагорно-ловчие каналы (НЛК);
- водоприемник (река).

б) сенокосы:

- открытые осушители (ООс);
- открытые коллекторы (ОК);
- магистральный канал (МК);
- нагорно-ловчие каналы (НЛК);
- водоприемник (река).

4.2 Общие требования к организации территории

Поля и другие с/х угодья должны иметь максимально правильную форму (желательно прямоугольную), не иметь внутренних и острых углов. Соотношение сторон полей должно быть в пределах -- от 1:1 до 1:3.

Допустимое отклонение площади полей севооборотов от среднего значения $\pm 20\%$.

Трассы каналов должны совмещаться с границами полей, севооборотов и других угодий, а также с существующей дорожной сетью.

Минимальное расстояние между каналами проводящей осушительной сети должно быть не менее 300–400м.

Трассы проектируемых дорог также максимально совмещаются с каналами и границами с/х угодий.

4.3 Осушительная сеть

При проектировании осушительной сети в плане необходимо использовать следующие основные положения плановой компоновки и рекомендации по проектированию:

- элементы осушительной сети трассируются по самым низким отметкам тех площадей, которые к ним тяготеют;

– трассы каналов совмещаются с границами севооборотов, полей, трассами дорог и пр.;

– при трассировании элементов осушительной сети необходимо максимально использовать такие естественные понижения местности, как тальвеги (понижения с уклоном);

– закрытую осушительную сеть (закрытые коллекторы) рекомендуется трассировать в направлении наибольшего уклона местности (перпендикулярно к горизонталям);

– оградительная осушительная сеть (нагорно-ловчие каналы) трассируются вдоль верхних границ осушаемой территории, со стороны которых поступают поверхностные и грунтовые воды;

– необходимо стремиться к прямолинейности элементов осушительной сети, минимальной их протяженности. Допускаются углы поворотов до 60° (см. рис. 4.2);

– плановое сопряжение элементов осушительной сети рекомендуется устраивать под углом 90° . Допускаются углы $60\text{--}90^\circ$ (см. рис. 4.2);

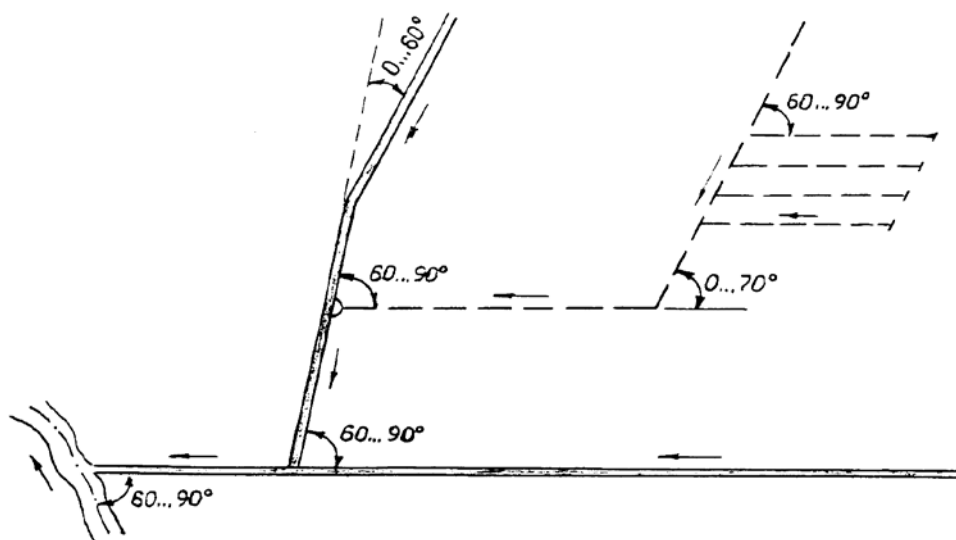


Рис. 4.2 Плановое сопряжение элементов осушительной сети

– расстояние между закрытыми коллекторами определяется длиной закрытых дрен, между открытыми коллекторами – длиной закрытых коллекторов. Рекомендации по проектированию длины закрытого дренажа следует смотреть в п. 3.1д;

– длина закрытых коллекторов, проектируемых из гончарных дренажных труб может составлять $300\text{--}1200\text{м}$, а средняя длина находится в пределах $600\text{--}800\text{м}$;

– длина открытых осушителей обычно проектируется в пределах 800–1500м и более (см. п. 3.2а);

– расположение в плане закрытого дренажа и открытых осушителей возможно по трем характерным схемам, которые показаны на рис. 4.3 на примере закрытого дренажа;

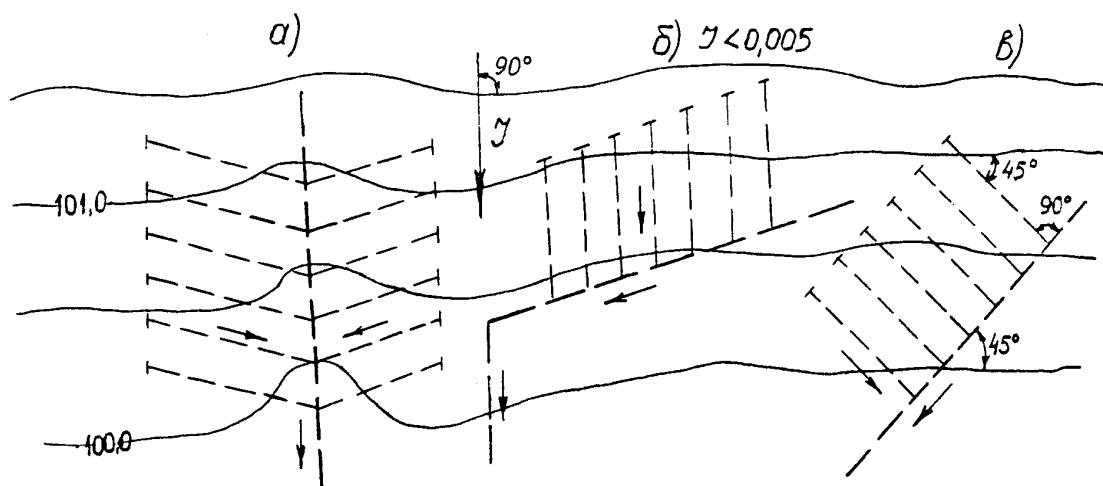


Рис. 4.3 Схемы расположения дренажа в плане

а) – поперечная; б) – продольная; в) – комбинированная

– проектирование осушительной сети в плане рекомендуется начинать после выбора водоприемника. Следующим этапом является трассировка магистрального канала и оградительной осушительной сети. Затем проектируется остальная сеть.

4.4 Оросительная сеть

Проектирование оросительной сети предусматривается на пашне, осушаемой закрытым дренажом, т.е. на осушительно-оросительной части системы.

Оросительная сеть будет состоять из следующей системы подземных трубопроводов (см. рис. 4.4, прилож. 2 и 3):

- полевые трубопроводы с гидрантами (ПТ);
- распределительные трубопроводы (РТ);
- магистральные трубопроводы (МТ), соединяющие орошаемый участок с водоисточником (насосной станцией).

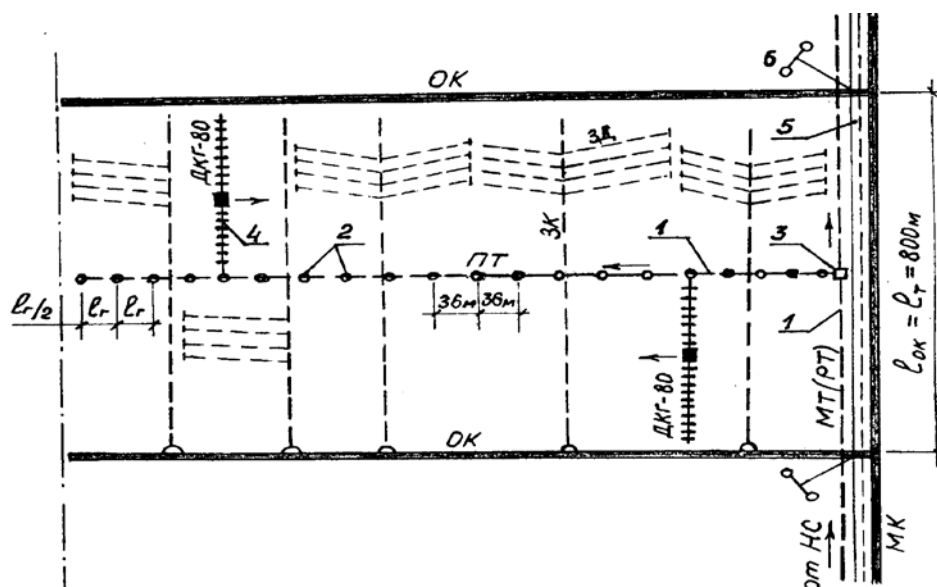


Рис. 4.4 Фрагмент схемы орошения осушаемых земель дождеванием (на примере дождевальной машины ДКГ-80)

1- оросительные трубопроводы; 2 – гидранты; 3 – распределительный колодец; 4 – крыло дождевальной машины и направление перемещения; 5 – дорога; 6 – переезд трубчатый

Основным принципом плановой трассировки напорных оросительных трубопроводов является доставка воды от водоисточника до места полива кратчайшим путем, т.е. не должно быть движения воды в обратном направлении.

При проектировании оросительной сети в плане в данном случае весьма важным является вопрос ее взаимоувязки с осушительной сетью. При проектировании совместно оросительной и осушительной сети (см. рис. 4.4) необходимо учитывать следующие основные нормативные положения и рекомендации:

- оросительные трубопроводы не должны пересекаться с закрытыми дренами;
- количество пересечений оросительных трубопроводов с каналами и закрытыми коллекторами должно быть минимальным;
- осушительные каналы не должны препятствовать передвижению дождевальных машин;
- плановые размеры осушительной сети и с/х угодий (полей) должны быть взаимоувязаны с плановыми размерами оросительной сети, т.е. должен соблюдаться принцип кратности основных размеров.

Например, размеры полей, расстояния между проводящими осушительными каналами должны быть кратны расстоянию между гидрантами или расстоянию между оросительными трубопроводами (согласно технической характеристике дождевальной машины).

Для успешной реализации этого пункта рекомендуется сначала наметить расположение оросительной сети, а затем под нее корректировать расположение размеры элементов осушительной сети.

4.5 План мелиоративной системы

Образец плана мелиоративной системы и условные обозначения к нему приводятся в приложении 3.

При оформлении этого чертежа рекомендуется выполнить следующий ряд требований:

1. Графическое изображение мелиоративной системы может быть достаточным в карандашном исполнении, а также с применением других технических средств.

2. Графическое изображение мелиоративной сети желательно произвести в цветном исполнении (как минимум изображение оросительной сети и дорог), а именно:

- осушительные каналы, закрытые коллекторы – синий цвет;
- оросительная сеть – красный цвет;
- дороги – коричневый цвет;
- все остальные элементы и надписи – черный цвет.

3. Осушительные каналы и дороги показываются двойной линией (в М1:10000 интервал между линиями составит 1,0–1,5мм).

4. Закрытые дрены показываются не все, а лишь несколько дрен на каждом коллекторе (3–4шт с каждой стороны), при условии, чтобы был понятен характер планового расположения дренажа.

5. Грунтовые профилированные дороги, проходящие по границам с/х угодий и вдоль каналов, условно не показываются.

6. Необходимый минимум показа сооружений и устройств:

а) на осушительной сети: дорожные сооружения, устья коллекторов, смотровые колодцы;

б) на оросительной сети: насосная станция, распределительные колодцы, гидранты, одна рабочая позиция дождевальной машины.

5 Дорожная сеть и сооружения на мелиоративной системе

Выполнение данного раздела заключается в следующем:

– показать на плане мелиоративной системы (см. приложение 3) трассу основной дороги с покрытием (вдоль магистрального канала). Грунтовые профилированные дороги, проходящие вдоль каналов и по границам с/х угодий условно не показываются;

– показать на плане мелиоративной системы, используя условные обозначения, расположение основных сооружений и устройств (см. приложение 3);

– в расчетно-пояснительной записке дать перечень запроектированных дорог и основных сооружений с кратким описанием их назначения.

5.1 Дорожная сеть

Дорожная сеть играет большую роль для обеспечения нормального использования мелиорируемых земель, а также для эксплуатации мелиоративной системы.

Дороги необходимы для подвоза семян, удобрений, горюче-смазочных материалов, вывоза урожая, а также для проведения эксплуатационных мероприятий на мелиоративной системе.

На осушительной системе проектируются следующие внутрихозяйственные дороги:

а) дороги с покрытием (гравийно-щебеночным) с шириной проезжей части 4,5м. Они связывают севооборотный участок с хозяйственным центром или существующей дорожной сетью. Трасса этой дороги проектируется обычно вдоль магистрального и других крупных каналов, чтобы максимально обеспечить проезд на поля севооборотов и других мелиорируемых угодий.

б) грунтовые профилированные дороги, предназначенные для связи полей с центральной дорогой и обслуживания каналов.

Трассы этих дорог проходят вдоль каналов с обеих сторон, по границам полей севооборотов и других угодий.

5.2 Сооружения и устройства на системе

Для обеспечения нормальной эксплуатации, а также для обеспечения проезда через каналы, на мелиоративной системе устраивается ряд сооружений и устройств, а именно:

– регуляторы-переезды трубчатые, устраиваемые в устьях крупных каналов (магистрального и его ответвлений). Они предназначены для регулирования уровней и расходов воды в каналах при проведении увлажнительных или противопожарных мероприятий (на осушаемых торфяниках), а также для обеспечения проезда через каналы;

– мостовые и трубчатые переезды, предназначенные для обеспечения проезда через осушительные каналы и водоприемники-водоисточники мелиоративной системы (реки, ручьи). Они устраиваются в местах пересечения дорожной сети с вышеуказанными водотоками. Мостовые переезды обычно устраиваются на крупных каналах (магистральных) и реках-водоприемниках;

– устья коллекторов, необходимые для сопряжения закрытых коллекторов с открытыми каналами. Они устраиваются в концевой части коллектора (устье) при впадении в открытые каналы;

– смотровые колодцы, используемые для контроля за работой закрытой осушительной сети, а также для прочистки закрытых коллекторов.

Смотровые колодцы предусматриваются в следующих случаях:

а) на коллекторах большой длины (более 700-800м) через каждые 350-400м;

б) в местах соединения коллекторов друг с другом (при проектировании разветвлений трубчатой сети);

в) в местах резких изменений уклонов (с большего на меньший) и больших перепадов местности, а также на поворотах в плане.

– распределительные колодцы с задвижками, устраиваемые на разветвлениях напорных оросительных трубопроводов;

– гидранты на оросительных трубопроводах, предназначенные для подключения дождевальных машин;

– прочие сооружения и устройства (водосбросные воронки на осушительных каналах, колонки и колодцы поглотительные при осушении замкнутых понижений, наблюдательные колодцы или скважины для наблюдения за режимом глубины грунтовых вод, вантузы на напорных оросительных трубопроводах и пр.).

6 Расчет режима орошения

Расчет режима орошения в данных условиях производится для условий года 75% обеспеченности по осадкам (проектирование оросительной сети на осушительно-увлажнительных системах Нечерноземной зоны РФ).

Основными показателями режима орошения являются:

- оросительная норма;
- поливные нормы и продолжительность полива;
- количество и сроки поливов.

Расчет основных элементов водного баланса и показателей режима орошения производится для одной с/х культуры в составе севооборота согласно заданию.

В расчетно-пояснительной записке следует дать описание расчетных формул, а результаты расчетов привести в табличной форме (см. табл. 6.2).

В таблице 6.2 и других пунктах раздела 6 приводятся примеры расчета -- на основе следующих исходных данных:

1. Ближайшая метеостанция – г. Почеп.
2. Тип почв – торфяно-перегнойные.
3. С/х использование – овощекормовой севооборот ($F_{c/o}=350$ га, $N_n=8$), расчетная культура – картофель.
4. Дождевальная машина – ДКГ-80.
5. Прочие данные (см. табл. 1.4, 1.5 и характеристики расчетных формул).

6.1. Расчет водного баланса.

Расчет показателей водного баланса производится подекадно для всего периода вегетации (см. табл. 6.2) исходя из обеспечения условия:

$$НОП < W < ППВ,$$

где W – расчетная влажность, м³/га;

$НОП$ – нижний оптимальный предел влажности, м³/га;

$ППВ$ – предельная полевая влагоемкость, м³/га.

Запас влаги в корнеобитаемом слое в конце каждой расчетной декады определяется на основе уравнения водного баланса:

$$W_k = W_n + \Delta W + P_u + E_z - E, \text{ м}^3/\text{га} \quad (6.1)$$

где W_n – запас влаги в корнеобитаемом слое почвы в начале расчетной декады, $\text{м}^3/\text{га}$;

ΔW – запас влаги в слое прироста корневой системы за расчетную декаду, $\text{м}^3/\text{га}$;

E_z – подпитка корнеобитаемого слоя грунтовыми водами, $\text{м}^3/\text{га}$;

E – суммарное испарение (водопотребление с/х культуры) за расчетный период – декаду, $\text{м}^3/\text{га}$;

P_u – используемые атмосферные осадки для года расчетной обеспеченности, $\text{м}^3/\text{га}$.

Значения ΔW , P_u , E_z , E определяются расчетом (см. п. 6.2.1 п. 6.2.4 соответственно).

Величина W_n по каждой декаде устанавливается на основе анализа водного баланса предыдущей декады (см. табл. 6.2). Его величина принимается равной $ППВ$ на начало 1-й декады вегетационного периода, а также в случаях, когда в предыдущей декаде имеет место избыток влаги.

Если выполняется условие $НОП < W_k < ППВ$, то запас влаги конца предыдущей декады переносится на начало следующей, т.е.: $W_k = W_n$.

В случаях, когда в предыдущей декаде имеет место недостаток влаги (т.е. назначается полив), запас влаги на начало следующей декады определяется прибавкой поливной нормы (m) к запасу влаги конца предыдущей декады (т.е. $W_n = W_k + m$).

В последней декаде периода вегетации полив назначать не рекомендуется. В этом случае его желательно перенести в предыдущую декаду.

При расчетах водного баланса возможны три варианта результатов (см. рис. 6.1):

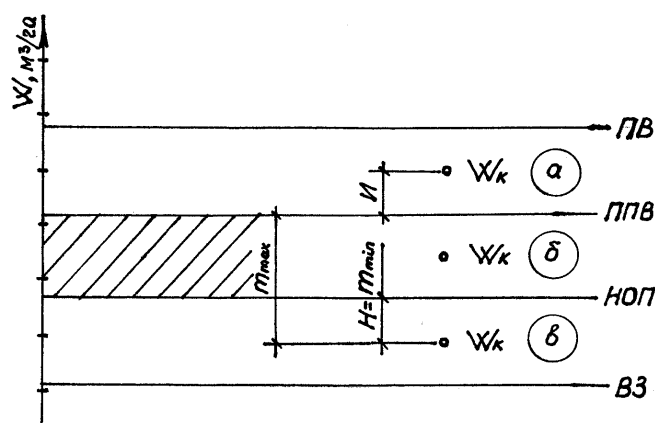


Рис. 6.1 Схема к расчету водного баланса

а) $W_k > ППВ$

В этом случае в почве будет избыток влаги, его величина будет составлять:

$$I = W_k - ППВ, \text{ м}^3/\text{га}$$

б) $НОП < W < ППВ$

В этом случае влажность расчетного слоя почвы находится в оптимальных пределах и никаких мероприятий по регулированию влажности не требуется.

в) $W_k < НОП$

В этом случае в почве будет недостаток влаги, его величина будет равна:

$$H = НОП - W_k, \text{ м}^3/\text{га}$$

В этот период на полях требуются мероприятия по увлажнению почв (полив). Требуемая поливная норма должна находиться в пределах:

$$m_{min} < m < m_{max},$$

где $m_{min} = H$;

$$m_{max} = ППВ - W_k.$$

Поливную норму рекомендуется принимать между средним и максимальным значениями и округлять с кратностью $50 \text{ м}^3/\text{га}$ и иметь в виду, что при дождевании $200 \leq m \leq 1000 \text{ м}^3/\text{га}$.

6.2 Расчет элементов водного баланса

6.2.1 Атмосферные осадки

Используемые атмосферные осадки определяются по зависимости:

$$P_n = 10 \cdot P_0 \cdot K_p \cdot K_u, \text{ м}^3/\text{га};$$

(6.2)

где P_0 – атмосферные осадки за декаду -- по среднемноголетним данным, мм.

K_u – коэффициент использования осадков ($K_u = 0,6 \dots 0,7$);

K_p – модульный коэффициент перехода от величины среднемноголетней к величине расчетной обеспеченности, равной 75% ($K_p = 0,821$);

6.2.2 Суммарное испарение

Суммарное испарение (водопотребление с/х культуры) за декаду рекомендуется определять по формуле Шарова И. А.:

$$E = K_e \cdot n_d \cdot t_{cp}, \quad \text{м}^3/\text{га} \quad (6.3)$$

где K_e – модуль испарения, $\text{м}^3/\text{га} \cdot 1^\circ\text{C}$. Для данных условий его величина составляет $K_e = 2,0 \text{ м}^3/\text{га} \cdot 1^\circ\text{C}$;

n_d – количество дней в декаде;

t_{cp} – средняя температура воздуха в расчетной декаде, $^\circ\text{C}$.

6.2.3 Запасы влаги в слое прироста корневой системы

Запас продуктивной влаги в слое прироста корневой системы растений определяется по формуле (С.Ф. Аверьянов, П.А. Волковский):

$$\Delta W = \Delta ПВ \sqrt{1 - \frac{y}{H_{\kappa}} \left[1 - \left(\frac{BZ_{cp}}{П_{cp}} \right)^2 \right]}, \quad \text{м}^3/\text{га}; \quad (6.4)$$

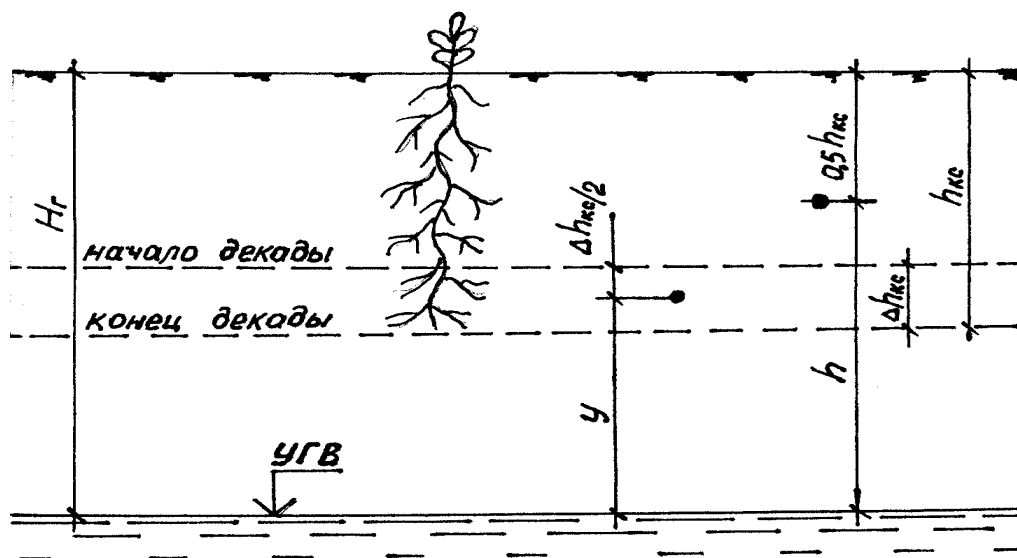


Рис. 6.2 Схема к расчету ΔW и E_z

где $\Delta ПВ$ – полная влагоемкость почвы в слое прироста корневой системы за расчетную декаду, $\text{м}^3/\text{га}$. Ее величина будет равна:

$$\Delta ПВ_i = ПВ_i - ПВ_{i-1}, \quad \text{м}^3/\text{га} \quad (6.5)$$

$ПВ_i$ – полная влагоемкость почвы в расчетную декаду, $\text{м}^3/\text{га}$;

$ПВ_{i-1}$ – то же в предыдущую декаду, $\text{м}^3/\text{га}$;

y – расстояние от УГВ до середины слоя прироста корневой системы, м. Его можно определять по формуле (см. рис.6.2):

$$(6.6) \quad y = H_2 - h_{kc} + 0,5\Delta h_{kc}, \quad \text{м}$$

H_2 – глубина грунтовых вод, м;

h_{kc} – расчетная глубина корневой системы, м;

Δh_{kc} – слой прироста корневой системы в соответствующую декаду, м;

H_k – максимальная высота капиллярного поднятия, м (см. табл. 6.1);

P_{cp}, BZ_{cp} – средние пористость и влажность завядания в % к объему почвы в слое (y) от УГВ до середины слоя прироста корневой системы (см. табл. 6.1).

Если значения $y \geq H_k$, то расчет ΔW не производится, а его значение принимается равным приросту ППВ (т.е. $\Delta ППВ_i = ППВ_i - ППВ_{i-1}$).

Таблица 6.1 Дополнительные данные по водно-физическим свойствам почвогрунтов

| Почвогрунты | Пористость P_{cp} в % к объему | Влажность завядания BZ_{cp} в % к объему | Макс. высота капилляр. поднятия H_k , см |
|---|----------------------------------|--|--|
| Супесчаные дерново-подзолистые глеевые | 30...35 | 7...10 | 100...110 |
| Супесчаные дерново-аллювиальные | 30...305 | 8...12 | 110...120 |
| Суглинистые дерново-подзолистые: | | | |
| - легкие | 45...50 | 12...18 | 140...160 |
| - средние | 50...55 | 18...22 | 160...180 |
| - тяжелые | 55...60 | 22...25 | 180...220 |
| Торфяно-подзолистые глеевые среднеразложившиеся | 75...85 | 24...30 | 80...100 |
| Торфяно-перегнойные сильноразложившиеся | 65...75 | 20...26 | 70...90 |

Пример расчета

По таблице 6.1 находим $P_{cp}=70\%$, $BZ_{cp}=23\%$, $H_k=70$ см.

Подставив постоянные величины в формулу (6.4), упрощаем ее:

$$\Delta W = \Delta ПВ \sqrt{1 - \frac{y}{0,7} \left[1 - \left(\frac{23}{70} \right)^2 \right]} = \Delta ПВ \sqrt{1 - 1,274 \cdot y}, \quad \text{м}^3/\text{га}.$$

а) первая декада мая:

Для первой декады периода вегетации расчет обычно не производится, а величина ΔW принимается равной нулю.

б) вторая декада мая:

$$\Delta ПВ = ПВ_2 - ПВ_1 = 1540 - 780 = 760 \text{ м}^3/\text{га} \text{ (по ф-ле 6.5);}$$

$$y = 70 - 20 + 10/2 = 55 \text{ см} = 0,55 \text{ м} \text{ (по ф-ле 6.6);}$$

$$\Delta W = 760 \sqrt{1 - 1,274 \cdot 0,55} = 416 \text{ м}^3/\text{га}.$$

в) третья декада мая:

$$\Delta ПВ = ПВ_2 - ПВ_1 = 2280 - 1540 = 740 \text{ м}^3/\text{га}$$

$$y = 80 - 30 + 10/2 = 55 \text{ см} = 0,55 \text{ м};$$

$$\Delta W = 740 \sqrt{1 - 1,274 \cdot 0,55} = 405 \text{ м}^3/\text{га}.$$

г) для остальных декад периода вегетации расчет аналогичен, результаты расчета и расчетные показатели приведены в табл. 6.2.

В декадах, где нет прироста корневой системы: $\Delta W = 0$, т.к. $\Delta ПВ = 0$.

6.2.4 Подпитка корнеобитаемого слоя грунтовыми водами

Величину подпитывания активного слоя почвы грунтовыми водами рекомендуется определять по формуле (Аверьянов С.Ф., Шаров И.А.):

$$E_r = E_0 \left(1 - \frac{h}{H_k} \right)^2, \text{ м}^3/\text{га} \quad (6.7)$$

где H_k – максимальная высота капиллярного поднятия (см. табл. 6.1), м;

E_0 – испаряемость за расчетную декаду, $\text{м}^3/\text{га}$. Ее величина

определяется по формуле:

$$E_0 = K_0 \cdot n_d \cdot t_{cp}, \text{ м}^3/\text{га} \quad (6.8)$$

где K_0 – модуль испарения при ППВ, $\text{м}^3/\text{га} \cdot 1^\circ\text{C}$. Для заданных условий его можно принять $2,5 \text{ м}^3/\text{га} \cdot 1^\circ\text{C}$;

n_d – количество дней в декаде;

t_{cp} – средняя температура воздуха за расчетный период (декаду), $^\circ\text{C}$;

h – расстояние от уровня грунтовых вод до середины корнеобитаемого слоя, м. Его значение в каждую декаду будет равно (см. табл. 6.2):

$$h = H_z - 0,5h_{к.с.}, \text{ м}. \quad (6.9)$$

где H_z – глубина грунтовых вод, м;

$h_{к.с.}$ – глубина корневой системы, м.

Таблица 6.2. Расчет водного баланса на полях кормового севооборота (по каргофелю).

| Период вегетации | | t°C | Н _в , см | h _{кв} , см | P ₀ , мм | Водные свойства почвы, м ³ /га | | | | Приход и расход влаги, м ³ /га | | | | Запас влаги, м ³ /га | | Баланс влаги, м ³ /га | | Поливная норма, м ³ /га | | | |
|------------------|--------|-------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|---|------|------|------|--|----------------|----------------|-----|---|----------------|---|-----|---|-----|--|--|
| Месяц | Декада | | | | | ПВ | ППВ | НОП | ВЗ | ΔW | P _п | E _г | E | W _н | W _к | И | Н | m _{полв} | m | | |
| Май | 1 | 11,5 | 60 | 10 | 13 | 780 | 550 | 385 | 270 | 0 | 64 | 13 | 230 | 550 | 397 | - | - | - | - | | |
| | 2 | 13,0 | 70 | 20 | 15 | 1540 | 1080 | 756 | 500 | 416 | 74 | 7 | 260 | 297 | 634 | - | 122 | - | 400 | | |
| | 3 | 14,5 | 80 | 30 | 17 | 2280 | 1600 | 1120 | 750 | 405 | 84 | 2 | 319 | 1034 | 1206 | - | - | - | - | | |
| Июнь | 1 | 16,0 | 90 | 40 | 18 | 3020 | 2100 | 1470 | 1000 | 405 | 87 | 0 | 320 | 1206 | 1378 | - | 92 | - | 600 | | |
| | 2 | 16,5 | 90 | 50 | 20 | 3780 | 2660 | 1862 | 1260 | 496 | 98 | 2 | 330 | 1978 | 2244 | - | - | - | - | | |
| | 3 | 17,0 | 90 | 60 | 22 | 4500 | 3180 | 2226 | 1480 | 536 | 108 | 9 | 340 | 2244 | 2557 | - | - | - | - | | |
| Июль | 1 | 18,0 | 100 | 60 | 24 | 4500 | 3180 | 2226 | 1480 | 0 | 118 | 0 | 360 | 2557 | 2315 | - | - | - | - | | |
| | 2 | 18,5 | 100 | 60 | 25 | 4500 | 3180 | 2226 | 1480 | 0 | 123 | 0 | 370 | 2315 | 2068 | - | 158 | - | 800 | | |
| | 3 | 18,5 | 100 | 60 | 25 | 4500 | 3180 | 2226 | 1480 | 0 | 123 | 0 | 407 | 2868 | 2584 | - | - | - | - | | |
| Август | 1 | 18,0 | 100 | 60 | 22 | 4500 | 3180 | 2226 | 1480 | 0 | 108 | 0 | 360 | 2584 | 2332 | - | - | - | - | | |
| | 2 | 16,0 | 100 | 60 | 19 | 4500 | 3180 | 2226 | 1480 | 0 | 94 | 0 | 320 | 2332 | 2106 | - | 120 | - | 800 | | |
| | 3 | 15,0 | 100 | 60 | 17 | 4500 | 3180 | 2226 | 1480 | 0 | 84 | 0 | 330 | 2906 | 2660 | - | - | - | - | | |
| Сентябрь | 1 | 13,6 | 90 | 60 | 15 | 4500 | 3180 | 2226 | 1480 | 0 | 74 | 7 | 272 | 2660 | 2469 | - | - | - | - | | |
| | | | | | | НОП=70% от ППВ (см. табл. 1.4) | | | | H _{кв} =70 см; ВЗ _{кв} =23%; Π _{кв} =70% | | | | K _{кв} =0,6 K _п =0,821 | | H _{кв} =70 см K _{кв} =2,5 м ³ /га/3°C | | K _{кв} =2,0 м ³ /га/3°C | | | |
| | | Δh _{кв} =10 см | | | | Показатели соответствуют концу декады | | | | | | | | | | | | | | | |

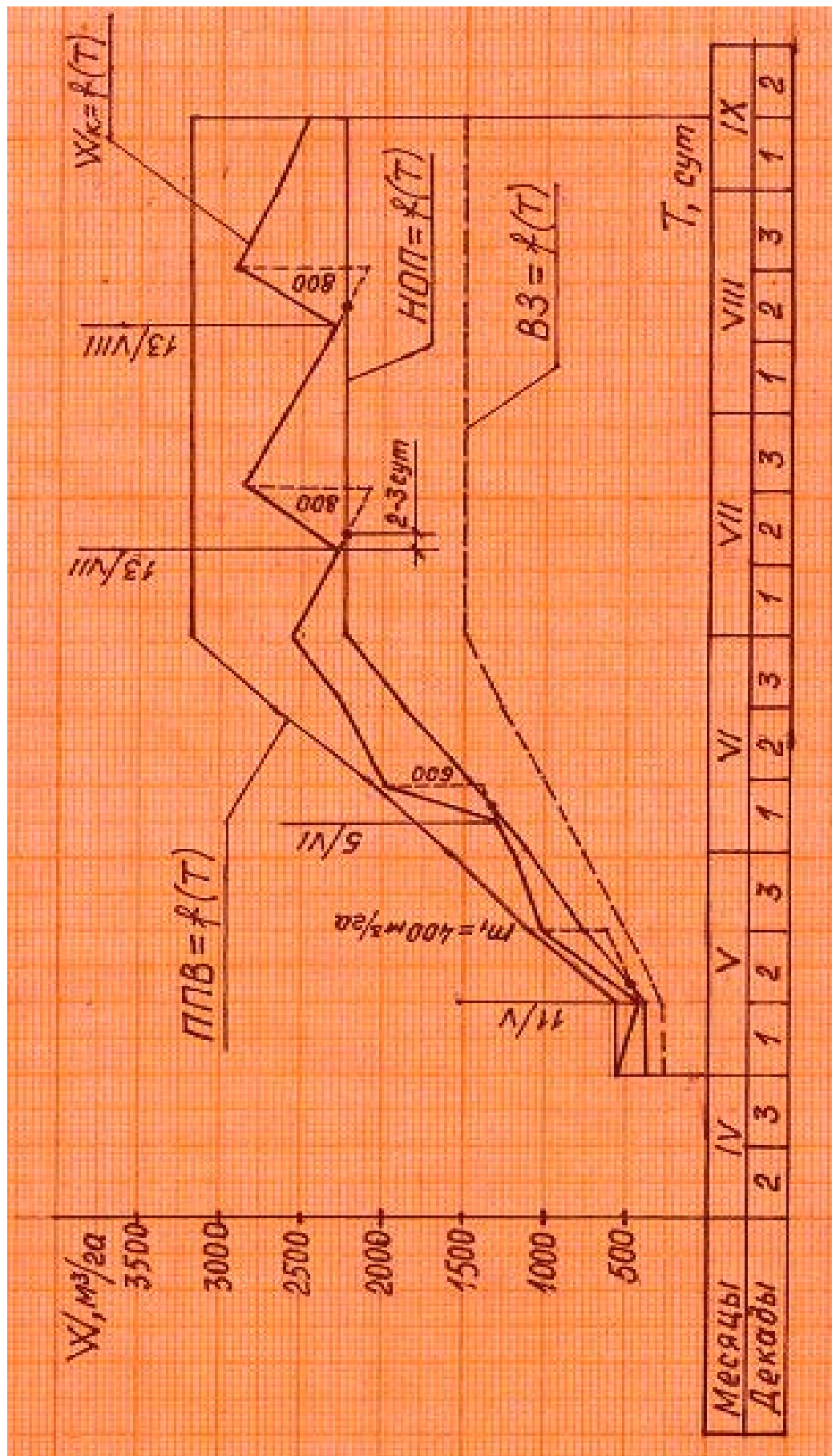


Рис. 6.3 Графики изменения влагозапасов почвы

Пример расчета

Расчетные показатели и результаты расчета приводятся в таблице 6.2. По справочным данным находим $H_k=70$ см (см. табл. 6.1) и $K_0=2,5$ м³/га·1°С. Подставив в формулу (6.7) постоянные величины, получаем ее расчетный вид:

$$E_r = E_0 \left(1 - \frac{h}{0,70} \right)^2, \text{ м}^3/\text{га}$$

а) первая декада мая:

$$E_0 = 2,5 \cdot 10 \cdot 11,5 = 287,5 \text{ м}^3/\text{га} \text{ (по формуле 6.8);}$$

$$H = 60 - 0,5 \cdot 10 = 55 \text{ см} = 0,55 \text{ м} \text{ (по формуле 6.9);}$$

$$E_z = 287,5 \left(1 - 0,55/0,70 \right)^2 = 13,2(13) \text{ м}^3/\text{га}.$$

б) вторая декада мая:

$$E_0 = 2,5 \cdot 10 \cdot 13 = 325 \text{ м}^3/\text{га};$$

$$H = 70 - 0,5 \cdot 20 = 60 \text{ см} = 0,6 \text{ м};$$

$$E_z = 325 \left(1 - 0,6/0,70 \right)^2 = 6,6(7) \text{ м}^3/\text{га}.$$

в) третья декада мая:

$$E_0 = 2,5 \cdot 11 \cdot 14,5 = 398,8 \text{ м}^3/\text{га};$$

$$H = 80 - 0,5 \cdot 30 = 65 \text{ см} = 0,65 \text{ м};$$

$$E_z = 398,8 \left(1 - 0,65/0,70 \right)^2 = 2,03(2) \text{ м}^3/\text{га}.$$

г) для остальных декад периода вегетации расчет аналогичен, результаты расчета и расчетные показатели приводятся в таблице 6.2.

6.3 Определение основных показателей режима орошения

Величина оросительной нормы в данных условиях определяется как сумма поливных норм, т.е.: $M = \sum m_i$.

Точные сроки каждого полива рекомендуется определять графически на основе данных таблицы 6.2. На рис. 6.3 приводится пример установления сроков поливов.

При графическом определении сроков поливов рекомендуется следующий порядок графических построений:

1. По данным таблицы 6.2 строятся графики изменения водных свойств почвы: $ППВ=f(T)$, $НОП=f(T)$ и $ВЗ=f(T)$.

2. В тонких линиях строится график изменения расчетных влагозапасов почвы $W_k=f(T)$ и отмечаются точки пересечения его с графиком $НОП=f(T)$.

3. На 2...3сут раньше вышеуказанных точек пересечения при помощи вертикальных линий фиксируются средние сроки (даты) каждого полива, после чего окончательно дотраивается график $W_k=f(T)$.

Продолжительность полива поля (при условии использования одного дождевального устройства) рекомендуется определять по формуле:

$$t_{\Pi} = \frac{m_{\text{бр}} \cdot F_{\text{HT}}}{86,4 \cdot Q \cdot K_{\text{сут}}}, \text{ сут} \quad (6.10)$$

где

$$F_{\text{HT}} = KZI \cdot \frac{F_{\text{с/о}}}{N_{\Pi}}, \text{ га} \quad (6.11)$$

$$m_{\text{бр}} = \frac{m}{k_{\text{в}}}, \text{ м}^3/\text{га} \quad (6.12)$$

$$K_{\text{сут}} = \frac{n_{\text{см}} \cdot t_{\text{см}}}{24} \cdot K_{\text{см}} \quad (6.13)$$

$F_{\text{ит}}$ – средняя площадь поля нетто, га;

$F_{\text{с/о}}$ – площадь севооборота брутто, определяемая на основе плана мелиоративной системы, га;

KZI – коэффициент земельного использования (в данных условиях $KZI=0,96...0,97$);

N_{Π} – количество полей в севообороте;

$m_{\text{бр}}$ – поливная норма брутто, $\text{м}^3/\text{га}$;

m – поливная норма нетто (расчетная), $\text{м}^3/\text{га}$;

$k_{\text{в}}$ – коэффициент использования воды на поле (в данных условиях $k_{\text{в}}=0,9$);

$K_{\text{сут}}$ – коэффициент использования времени суток при производстве полива;

$n_{\text{см}}$ – количество рабочих смен в сутках (обычно $n_{\text{см}}=2$);

$t_{\text{см}}$ – продолжительность рабочей смены (обычно 7-8 часов), час;

$K_{\text{см}}$ – коэффициент использования рабочего времени за смену согласно технической характеристике дождевальной машины (см. прилож. 1);

Q – расчетный расход дождевальной машины (см. прилож. 1), л/с.

При определении продолжительности полива необходимо учитывать агротехнически допустимую продолжительность полива культуры ($t_{дон}$), которая в основном зависит от биологических особенностей и условий производства агротехнических работ и может составлять 3...12сут. Должно выполняться условие: $t_n \leq t_{дон}$.

При невыполнении этого условия необходимо увеличить количество дождевальных машин для полива поля исходя из условия:

$$N_m = \frac{t_n}{t_{дон}}, \text{ шт} \quad (6.14)$$

В расчетах ориентировочно можно принимать следующие значения $t_{дон}$:

- овощи, картофель – 3...6сут;
- зерновые, техн. культуры, корнеплоды – 5...9сут;
- многолетние травы – 8...12сут.

В таблице 6.3 приводится пример расчета основных показателей режима орошения по картофелю при поливе дождевальной машиной ДКГ-80.

Таблица 6.3 Расчет показателей режима орошения

| № поли- вов | Сроки поли- вов | Поливные нормы, м ³ /га | | Оросит. норма, м ³ /га | | $F_{нт}$, га | K_{cy} т | Q , л/с | Продолж. поливов, сут | | Приня- тые значения | |
|----------------|------------------------------|--|-------------|---|----------------|---|--|--------------|-----------------------------|-----------|---------------------------|-----------------------------------|
| | | $m_{нт}$ (т) | $m_{бр}$ | $M_{нт}$ | $M_{бр}$ | | | | t_n | $t_{дон}$ | N_m , шт | t_n , сут |
| 1 | 11/V | 400 | 444 | | | | | | 4,07 | | 1 | 4,5 |
| 2 | 5/VI | 600 | 667 | | | | | | 6,12 | | 2 | 3,5 |
| | | | | 2600 | 2889 (2900) | 42,0 | 0,53 | 100 | | 5 | | |
| 3 | 13/ VII | 800 | 889 | | | | | | 8,15 | | 2 | 4,5 |
| 4 | 13/ VIII | 800 | 889 | | | | | | 8,15 | | 2 | 4,5 |
| | По графику (см. рис. 6.3) | | $K_B = 0,9$ | | | $K_{ЗИ} = 0,96; N_{п} = 8;$ $F_{c/0} = 350 \text{ га}$ | $n_{cm} = 2; t_{cm} = 8 \text{ час};$ $K_{cm} = 0,80$ | | | | $t_{п} / t_{доп}$ | $t_{п} / N_m$ (кратно 0,5 сут) |

7 Мероприятия экологического характера

При выполнении этого практического задания необходимо:

– в расчетно-пояснительной части работы необходимо привести перечень прогнозируемых воздействий мелиоративной системы на природные объекты вследствие ее строительства и функционирования, а также дать ряд рекомендаций по решению одной из проблем природоохранного характера (согласно варианту задания);

– произвести расчет по решению одной из задач экологического характера (согласно варианту задания). При выполнении этого расчета могут потребоваться дополнительные исходные данные, не предусмотренные основным заданием. Эти недостающие данные можно принимать самостоятельно -- по литературным данным или взять из приводимых ниже характеристик расчетных формул и примеров расчетов (см. п. 7.2).

7.1 Воздействие мелиоративной системы на природные объекты

Строительство мелиоративной системы и ее функционирование в последующем может вызвать ряд изменений в прилегающих природных ландшафтах, которые могут иметь зачастую негативный характер.

Анализ природных условий объекта и запроектированных мелиоративных мероприятий показывает, что строительство и функционирование мелиоративной системы может вызвать следующий ряд возможных изменений и воздействий, как на самом объекте, так и на прилегающих природных ландшафтах:

- изменение природного ландшафта местности;
- нарушение зеленого баланса и вытеснение фауны вследствие сведения древесно-кустарниковой растительности при строительстве мелиоративной системы;
- нарушение почвенного покрова (снижение содержания гумуса) вследствие производства больших объемов земляных мелиоративно-строительных работ;
- увеличение эрозии почв вследствие проведения ряда агро-мелиоративных мероприятий;

- осадка и сработка торфа при его интенсивном с/х использовании и повышение пожароопасности на осушаемых торфяниках;
- снижение уровня грунтовых вод на прилегающей территории вследствие осушения земель, что может изменить водно-воздушный режим почв (снижение влажности) и привести к нарушению флоры и фауны на прилегающих территориях;
- загрязнение воды реки-водоприемника продуктами химической обработки полей (минеральные удобрения, гербициды, пестициды) вследствие сброса дренажных вод;
- снижение речного стока (расходов и уровней воды) ниже по течению вследствие отбора воды, что может отрицательно отразиться на экологии реки.

7.2 Расчет мероприятий экологического характера

7.2.1 Установление зон влияния мелиоративной системы

В составе проектов мелиорации земель -- при разработке раздела «Охрана природы» выделяются пять зон влияния мелиоративной системы (см. рис. 7.1):

I – внутренняя (в контурах мелиоративной системы);

II – внутренняя, охватывающая немелиорируемые площади в контурах мелиоративной системы;

III – непосредственно прилегающая зона влияния;

IV – отдаленная зона влияния;

V – зона воздушного пространства в контурах всех зон.

В каждой зоне влияния назначаются соответствующие природоохранные мероприятия, чем и обусловлено деление объекта мелиорации на зоны.

При определении границ зон влияния необходимо учитывать следующее:

– зона I – включает все элементы мелиоративной системы и мелиорируемые земли;

– зона II – включает земли, имеющие отметки на 1,0м и более -- выше средних отметок мелиорируемой площади;

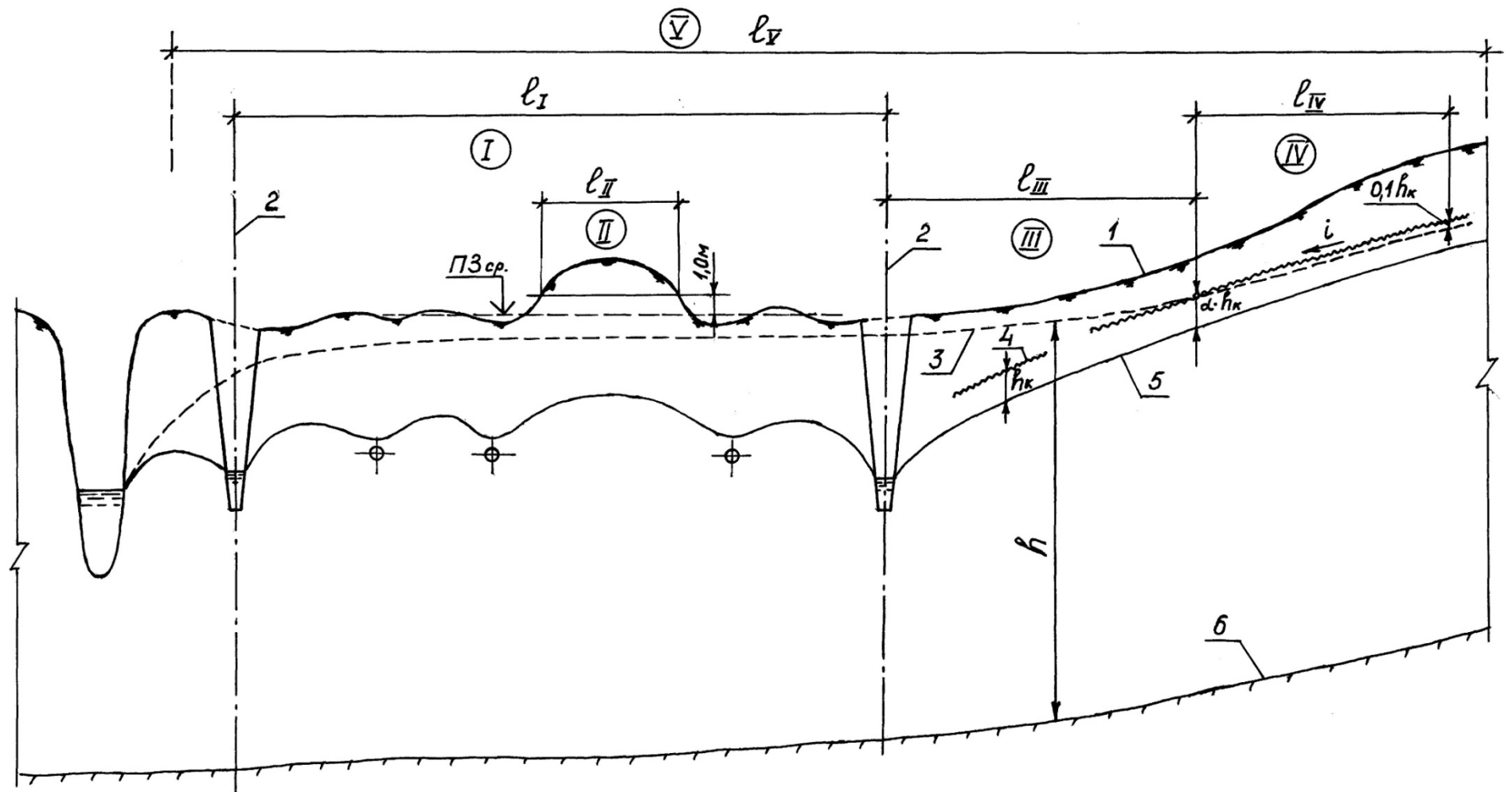


Рис. 7.1 Схема к установлению размеров зон влияния осушительной системы

- 1 – поверхность земли; 2 – границы мелиорации; 3 – среднегодовое положение депрессионной кривой до мелиорации;
 4 – капиллярная кайма; 5 – расчетное положение депрессионной кривой после мелиорации; 6 – водоупор.

– зона III – включает земли, на которых возможны существенные изменения водного режима корнеобитаемого слоя.

Внутренняя граница III зоны является границей заболоченной территории.

Внешняя граница III зоны – это линия, где капиллярная кайма отрывается от среднегодовой депрессионной поверхности;

– зона IV – внутренней границей IV зоны является внешняя граница III зоны, а внешней границей является линия, где капиллярная кайма (h_k) превышает среднегодовую депрессионную поверхность на $0,1h_k$;

– зона V – граница зоны V совпадает с внешней границей зоны IV (воздушная среда всех зон).

При условиях, отличающихся от стандартных, число зон влияния может быть уменьшено, а именно:

а) если отметки поверхности прилегающей территории превышают отметку мелиорируемой территории на 1,5...2,0м (крутой подъем), то зона III не выделяется;

б) при наличии крутопадающей кривой потока грунтовых вод зона IV не выделяется;

в) из-за отсутствия всхолмлений на мелиорируемом участке довольно часто не выделяется зона II.

Протяженность непосредственно прилегающей зоны III (приближенно) можно определить по формуле Асатура К.Г.:

$$l_{III} = \sqrt{\frac{2\pi kht}{\mu}}, \text{ м} \quad (7.1)$$

где k – коэффициент фильтрации водоносного слоя, м/сут (см. табл. 1.2);

h – средняя мощность водоносного горизонта ($h=10\text{м}$), м;

t – время с начала осушения или весеннего паводка ($t=140-150\text{сут}$);

μ – коэффициент водоотдачи грунта водоносного слоя (определяется по формуле Эркина Г.Д., см. п. 7.2.2).

протяженность зоны IV определяется по формуле:

$$l_{IV} = (\alpha - 0,1) \frac{h_k}{I}, \text{ м} \quad (7.2)$$

где α – коэффициент характеризующий эффективную высоту капиллярной каймы;

h_k – высота капиллярной каймы (см. табл. 7.1);

I – средний уклон депрессионной кривой в пределах зоны IV, который в данных условиях будет равен 0,005...0,006.

Таблица 7.1 Капиллярные характеристики грунтов

| Наименование грунтов | h_k , м | α |
|----------------------|-----------|-----------|
| Глина | 2,0...3,0 | 0,6...0,7 |
| Средний суглинок | 1,3...2,0 | 0,8...0,9 |
| Супесь | 1,0...0,2 | 1,2...1,3 |
| Песок | 0,2...0,4 | 1,0...1,1 |

7.2.2 Расчет понижения уровня грунтовых вод на прилегающей территории

Величину понижения уровней грунтовых вод приближенно рекомендуется определять по формуле Аверьянова С.Ф.:

$$\Delta H = H_0 \cdot \operatorname{erfc}(z), \text{ м} \quad (7.3)$$

где erfc – специальная функция, определяемая по таблицам (см. табл. 7.2);

H_0 – понижение уровней грунтовых вод на границе осушительной системы ($H_0=1,0-1,2$ м), а аргумент расчетной функции:

$$z = \frac{x}{2\sqrt{At}} \quad (7.4)$$

где A – уровнепроводность водоносного пласта, которая определяется по формуле:

$$A = \frac{K \cdot h}{\mu}, \text{ м}^2/\text{сут} \quad (7.5)$$

где t – время понижения уровня грунтовых вод, сут ($t=140-150$ сут);

x – расстояние от границы мелиоративной системы, м (см. табл. 7.3);

κ – коэффициент фильтрации водоносного слоя, м/сут (см. табл. 2.1);

h – мощность водоносного пласта ($h=10$ м), м;

μ – коэффициент водоотдачи грунта, определяется по формуле Эркина Г.Д. для минеральных грунтов:

$$\mu = 0,056 \cdot K^{1/2} \cdot H^{1/3} \quad (7.6)$$

Таблица 7.2 Значения функции $erfc(z)$

| | | | | | | | | |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Z | 0 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 |
| $erfc$ | 1 | 0,888 | 0,777 | 0,671 | 0,572 | 0,48 | 0,396 | 0,333 |
| Z | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 1,2 | 1,8 | 2,0 | 2,5 | |
| $erfc$ | 0,258 | 0,203 | 0,157 | 0,09 | 0,011 | 0,005 | 0,002 | |

Время стабилизации потока грунтовых вод рекомендуется определять по формуле Аверьянова С.Ф.:

$$T = \frac{m \cdot L^2}{k \cdot h}, \text{ сут} \quad (7.7)$$

где m – свободная порозность почв и пород выше уровня грунтовых вод в пределах их колебания ($m=0,2-0,3$ – в долях от единицы);

L – длина потока грунтовых вод от места их возмущения (в пределах $L=l_{III}+l_{IV}=x$);

K – коэффициент фильтрации водоносного пласта, м/сут (см. выше);

h – средняя мощность водоносного пласта, м (см. выше).

Расчет желательно проводить в табличной форме, задаваясь значениями расстояний (x).

Рекомендуемая форма расчетной таблицы приводится в таблице 7.3.

Таблица 7.3 Результаты расчета понижения грунтовых вод на прилегающей территории

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $x, \text{ м}$ | 0 | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 400 | 500 | 600 |
| $\Delta H, \text{ м}$ | | | | | | | | | | |
| $T, \text{ сут}$ | | | | | | | | | | |

На основе результатов таблицы 7.3. делаются выводы о приемлемости или неприемлемости снижения грунтовых вод в данных условиях.

7.2.3 Расчет осадки и сработки торфа

При осушении и длительном с/х использовании торфяников происходит осадка и сработка торфа.

Проблема сохранения и продлевания срока существования таких торфяников является важной проблемой экологического характера.

Одним из путей решения этой проблемы рекомендуется устанавливать допустимый слой сработки торфа в течение срока использования торфяника, т.е. должно выполняться условие:

$$T \geq T_n$$

где T – общая продолжительность осадки и сработки допустимого слоя торфа, лет;

T_n – намечаемая продолжительность использования торфяника (на мелиоративной системе – нормативный срок службы системы), лет.

В случаях невыполнения вышеуказанного условия необходимо назначение мероприятий по компенсации излишней сработки торфа.

Так как процесс основной сработки торфа при осушении проходит в течение первых 3-5 лет, то весь процесс осадки и сработки торфа в течение длительного периода можно разделить на два периода:

1. Период основной осадки вследствие осушения и его сработки от с/х использования.

2. Период длительной сработки торфа вследствие с/х использования и незначительной (затухающей) осадки вследствие осушения.

Ежегодную величину осадки и сработки торфа в период основной осадки торфа можно определять по формуле Маслова Б.С. (при использовании торфяников под полевые культуры и травы):

$$\Delta h = 0,08 \cdot H \cdot \alpha^{1,4} \cdot \frac{\sqrt{m}}{e^{\beta T_0}}, \text{ м/ГОД} \quad (7.8)$$

где H – средняя глубина залегания грунтовых вод ($H=0,8 \dots 1,0$ м), м;

m – мощность торфяной залежи (см. табл. 1.2), м;

T_0 – период основной осадки торфа, лет (рекомендуется принимать $T_0=5$ лет);

α – коэффициент термогумидности, определяемый по зависимости:

$$\alpha = \frac{100t}{P} \quad (7.9)$$

t – среднегодовая температура воздуха (см. п. 1.2), °С;

P – среднегодовая норма осадков (см. п. 1.2), мм;

β – коэффициент определяемый по формуле:

$$\beta = 0,1 + 0,02\alpha - 0,0025T_0 \quad (7.10)$$

Продолжительность сработки торфа при длительном и интенсивном с/х использовании торфяников рекомендуется определять по формуле (Мурашко А.И., Бут-Гусаим А.С.):

$$T_{c/x} = \frac{\ln\left(1 + \frac{H_0 - H_{\min}}{A \cdot H_0}\right) + a(Z + C)}{b(Z + C)}, \text{ лет} \quad (7.11)$$

где H_0 – исходная мощность торфяной залежи, м. Ее величина будет равна (см. рис. 7.1):

$$H_0 = m - h_{oc} = m - \Delta h_{oc} \cdot T_0, \quad \text{м} \quad (7.12)$$

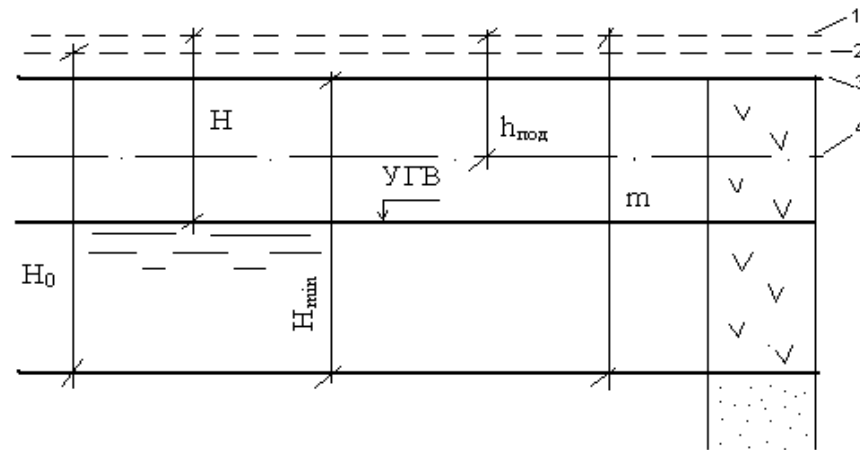


Рис. 7.1 Схема к расчету осадки и сработки торфа

1- поверхность торфяника на начало осушения; 2- поверхность болота после основной осадки; 3 – поверхность торфяника к концу расчетного периода; 4 – поверхность торфа к концу его использования при отсутствии мероприятий по компенсации сработки.

где H_{\min} – мощность торфа к концу расчетного периода сработки, м;

Z – норма осушения в зависимости от с/х использования (в расчетах можно принять $Z=0,7 \dots 0,8$ м для луговых культур, $Z=0,9 \dots 1,1$ м для зерновых и пропашных культур);

C – среднее повышение кривой депрессии над элементами осушительной сети (в расчетах можно принять: $C=0,2 \dots 0,4$ м);

A – коэффициент, зависящий от плотности, влажности и степени разложения торфа (определяется по номограммам, таблицам);

a, b – коэффициенты скорости осадки торфа в первые годы осушения и в последующие годы соответственно, зависящие от природно-климатических условий (для условий Нечерноземной зоны РФ $a=0,07 \text{ м}^{-1}/\text{год}$, $b=0,006 \text{ м}^{-1}/\text{год}$).

Величину минимальной ежегодной компенсации сработки торфа, в течение периода использования торфяника (T_n), ориентировочно можно определять по формуле:

$$\Delta P = \frac{(H_0 - H'_{min} + \Delta h_{oc} \cdot T_0 - h_{дон}) \cdot \gamma \cdot 10^4}{T_n}, \text{ т/га} \quad (7.13)$$

где γ – объемная масса торфа при естественной влажности, т/м³;

$h_{дон}$ – допустимая величина сработки и осадки торфа ($h_{дон}=0,3 \dots 0,5$ м),

м;

H'_{min} – мощность торфа на конец расчетного периода при условии отсутствия компенсации сработки торфа, м. Ее можно определить из формулы (7.11) при $T_{с/х}=T_n-T_0$.

Пример расчета

Исходные данные

С/х использование торфяника: кормовой севооборот ($H=0,8$ м); мощность торфяника ($m=2,0$ м); коэффициент плотности торфа ($A=1,6$).

Среднемноголетние: количество осадков ($P=720$ мм); температура воздуха ($t=5^\circ\text{C}$); допустимая величина осадки и сработки торфа ($h_{дон}=0,5$ м); продолжительность использования торфяника ($T_n=50$ лет).

Расчет

Ежегодная величина осадки и сработки торфа будет равна (по формуле 7.8):

$$\Delta h = 0,08 \cdot 0,8 \cdot 0,694^{1,4} \cdot \frac{\sqrt{2,0}}{2,718^{0,1265}} = 0,0289 \text{ м/год};$$

где $\alpha = \frac{100 \cdot 5}{720} = 0,694$; $\beta = 0,1 + 0,02 \cdot 0,694 - 0,0025 \cdot 5 = 0,126$

Продолжительность сработки торфа при длительном с/х использовании торфяника определяем по формуле (7.11):

$$T_{с/х} = \frac{\ln\left(1 + \frac{1,86 - 1,5}{1,6 \cdot 0,86}\right) + 0,07(0,8 + 0,3)}{0,006(0,8 + 0,3)} = 28,9 \text{ лет};$$

где значение $C=0,2 \dots 0,3$ м (принято $C=0,3$), м;

$$Z \approx H = 0,8 \text{ м};$$

$$H_0 = 2,0 - 0,0289 \cdot 5 = 1,86 \text{ м};$$

$$H_{min} = 2,0 - 0,5 = 1,5 \text{ м (см. рис. 7.1)}.$$

Общая продолжительность осадки и сработки торфа будет равна:

$$T = T_0 - T_{c/x} = 5 + 28,9 = 33,9 \text{ года.}$$

Результаты расчета показывают, что $T < T_n = 50$ лет. Условие $T \geq T_n$ не выполняется, следовательно необходимо проведение мероприятий по компенсации сработки торфа.

Величина ежегодной компенсации сработки торфа составит:

$$\Delta P = \frac{(2,0 - 1,13 + 0,0289 \cdot 5 - 0,5) \cdot 1,04 \cdot 10^4}{50} = 107 \text{ т/га,}$$

где объемная масса торфа при естественной влажности принята из расчета $\gamma = 1,02 \dots 1,04 \text{ т/м}^3$, а величина H'_{min} определена из формулы Мурашко А.И., Бут-Гусаима А.С. (7.11):

$$50 - 5 = \frac{\ln\left(1 + \frac{1,86 - H'_{min}}{1,6 \cdot 1,86}\right) + 0,07(0,8 + 0,3)}{0,006(0,8 + 0,3)},$$

откуда решением уравнения или подбором получаем: $H'_{min} = 1,13 \text{ м.}$

7.2.4 Расчет доз внесения органических удобрений для восстановления плодородия почв, нарушаемого производством мелиоративно-строительных работ

Снижение плодородия почв, нарушаемого при строительстве мелиоративной системы, выражается через коэффициент потери гумуса (см. табл. 7.4).

При проведении нескольких видов работ на одной и той же площади коэффициент потери гумуса определяется по формуле:

$$K_{II} = K_{осн} + \frac{\sum K_{всп}}{n} \quad (7.14)$$

где $K_{осн}$ – коэффициент потери гумуса при проведении основной работы (ведущей к основной потере);

$\sum K_{всп}$ – сумма коэффициентов потерь гумуса при проведении всех видов работ, кроме основной;

n – количество всех видов работ, включая и основную.

Снижение плодородия почв, выраженное в % содержания гумуса, определяется по зависимости:

$$\Delta \Gamma = K_n \cdot K_2 \cdot \Gamma, \% \quad (7.15)$$

где Γ – содержание гумуса в данной почве, % (по данным почвенно-мелиоративных изысканий);

K_2 – условный коэффициент перевода в активный гумус ($K_2=1,0$ – для старопахотных земель, $K_2=0,25$ – для целинных земель).

Таблица 7.4 Коэффициенты потерь гумуса при производстве различных видов работ

| Выполняемые работы | Коэффициент потерь гумуса K_n |
|---|---------------------------------|
| 1. Удаление кустарника и мелколесья корчевателями-собираателями раздельным способом: – редкого – средней густоты – густого | 0,10 0,15 0,20 |
| 2. Удаление кустарника и мелколесья кусторезом: – редкого – средней густоты – густого | 0,05 0,10 0,20 |
| 3. Корчевание пней и деревьев $d>12$ см при количестве: – 50–100шт/га – 100–200шт/га – 200–300шт/га | 0,10 0,15 0,20 |
| 4. Корчевание и вывозка камней: – 10–20м ³ /га – 20–50м ³ /га – 60–100м ³ /га | 0,05 0,10 0,20 |
| 5. Строительство систематической осушительной и оросительной сети: – закрытой – открытой | 0,10 0,15 |
| 6. Засыпка ям, рвов, каналов: – 50–100м ³ /га – 100–200м ³ /га | 0,05 0,10 |
| 7. Первичная строительная планировка: – при слаборазвитом микрорельефе – при сильноразвитом микрорельефе | 0,05 0,10 |

Доза органических удобрений:

$$D = \Delta \Gamma \cdot \Delta D, \text{ т/га} \quad (7.16)$$

где ΔD – удельная доза органических удобрений для повышения содержания в почве гумуса на 1% (см. табл. 7.5).

Таблица 7.5 Дозы органических удобрений для повышения содержания гумуса в почве на 1% (по навозу)

| Механический состав пахотного или гумусового горизонта | Г, % | Доза ΔD , т/га |
|--|---------|------------------------|
| 1. Пески, супеси легкие | 1,3-1,5 | 85 |
| 2. Супеси тяжелые | 1,5-1,7 | 90 |
| 3. Суглинки легкие | 1,8-2,0 | 95 |
| 4. Суглинки средние и тяжелые | 2,1-2,3 | 105 |

Потребное количество органических удобрений:

$$V = \sum (D_i \cdot F_i), \text{ т} \quad (7.17)$$

где F_i – площади, на которых производятся соответствующие виды работ, га.

Расчет рекомендуется проводить в табличной форме (см. пример расчета в табл. 7.6).

Таблица 7.6 Расчет доз внесения органических удобрений для восстановления плодородия почв, нарушаемого строительными работами

| № характеристик участков | Виды работ на соответствующих площадях | F_i , га | Почвы | Г, % | $K_{осн}$ | $K_{всп}$ | K_n | ΔG , % | ΔD (по навозу), т/га | D_i , т/га | V, т |
|--------------------------|--|---------------------|--------------------------------|------|-----------|-----------|-------|----------------|------------------------------|--------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| I | а) удаление кустарника | 59,8 | Дерново-подзолистые | 1,15 | 0,1 | – | 0,15 | 0,173 | 95 | 16,4 | 882 |
| | б) планир. работы | | | | – | 0,05 | | | | | |
| | в) стр-во закр. мел. сети | | | | – | 0,1 | | | | | |
| II | а) удаление кустарника | 300 | Дерново-подзол. песчаные | 1,30 | – | 0,1 | 0,15 | 0,048 | 90 | 4,32 | 1296 |
| | б) стр-во закрытой мел. сети | | | | 0,1 | – | | | | | |
| III | а) удаление кустарника | 329,9 | Дерново-подзолистые супесчаные | 1,25 | – | 0,05 | 0,26 | 0,081 | 90 | 7,29 | 2405 |
| | б) планир. работы | | | | – | 0,05 | | | | | |
| | в) стр-во закр. мел. сети | | | | – | 0,15 | | | | | |
| | г) корчевание пней | | | | 0,2 | – | | | | | |
| | Итого: | 683,7 ($F_{мел}$) | | – | – | – | – | – | – | – | $\Sigma V = 4583$ |

7.2.5 Расчет концентрации выноса химических веществ в водоприемник мелиоративной системы

Качественная оценка выноса химических веществ производится для замыкающих створов каналов, впадающих непосредственно в водоприемник (устья магистральных каналов).

Расчет концентрации выноса химических веществ производится отдельно по каждому компоненту (см. табл. 7.7).

Средняя концентрация соответствующего компонента в стоке определяется по формуле:

$$C_{icp} = \frac{\sum(C_1q_1F_1) + \sum(C_2q_2F_2) + \dots + \sum(C_iq_iF_i)}{\sum(q_1F_1) + \sum(q_2F_2) + \dots + \sum(q_iF_i)}, \text{ мг/л} \quad (7.18)$$

где C_1, C_2, \dots, C_i – концентрации (исходные) соответствующего компонента в дренажном стоке, в поверхностном стоке с освоенных участков мелиоративной системы, в поверхностном стоке с неосвоенных участков мелиоративной системы, во внешнем грунтовом притоке и др. соответственно;

q_1, q_2, \dots, q_i – соответствующие модули стока, л/с·га;

F_1, F_2, \dots, F_i – площади водосбора соответствующих участков, га.

Основные компоненты, по которым оценивается влияние мелиоративной системы на качество вод: NH_4^+ , NO_3^- , PO_4^{3-} , К, Са, Na, Fe, пестициды, гербициды, N, P, CO_2 , NH_3 .

Таблица 7.7 Предельно допустимые концентрации химических веществ в воде водных объектов

| Компоненты | ПДК, $[C_i]$, мг/л | |
|-------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| | Для рыбохозяйственных целей | Для хозяйств. водопользов. |
| Калий | 50 | – |
| Кальций | 180 | – |
| Магний | 40 | – |
| Натрий | 120 | – |
| Нитраты | 40 | 44 |
| Сульфаты | 100 | 500 |
| Хлориды | 300 | 350 |
| Аммиак (по азоту) | 0,05 | 2,0 |
| Аммоний | 0,5 | 2,6 |
| Железо | – | 0,5 |
| Сухой остаток (общая минерализация) | – | 1000 |

Концентрация веществ в реке-водоприемнике выше расчетного створа определяется по формуле:

$$C_{ср.р.} = \frac{C_{ср} \cdot Q_k + C_p \cdot Q_p}{Q_k + Q_p}, \text{ мг/л} \quad (7.19)$$

где C_p – концентрация соответствующего компонента в реке выше расчетного створа, мг/л;

$C_{ср}$ – то же в устье магистрального канала (опр. по формуле 7.18), мг/л;

Q_p – расход воды в реке, л/с;

Q_k – расход воды в канале, л/с.

Должно выполняться условие: $C_{ср.р.} \leq [C_i]$,

где $[C_i]$ – предельная допустимая концентрация, мг/л (см. табл. 7.7).

Пример расчета (по натрию)

Исходные данные:

1. Концентрации химических веществ в различных видах стока (см. табл. 7.8).

Таблица 7.8 Исходные концентрации химических веществ в стоке (мг/л)

| Виды стока | Нитраты | | Na | |
|--|---------|------|------|------|
| | вес. | быт. | вес. | быт. |
| Дренажный | 42 | 38 | 130 | 110 |
| Грунтовых вод с прилегающей территории | 8 | 6 | 18 | 15 |
| Поверхностный с осушаемой территории | 40 | – | 95 | – |
| Поверхностный с прилегающей территории | 36 | – | 80 | – |
| Река-водоприемник | 6 | 4 | 16 | 10 |

2. Площади:

– осушаемая ($F_{ос}=350$ га), определяемая по плану мелиоративной системы;

– внешняя водосборная ($F_{вн}=3,5F_{ос}=1050$ га).

3. Модули стока:

– грунтовых вод с внешней водосборной площади:

$$q_{вн}^{вс} = 0,15 \text{ л/с} \cdot \text{га}, \quad q_{вн}^б = 0,03 \text{ л/с} \cdot \text{га};$$

– дренажного стока:

$$q_{др}^{вс} = 0,9 \text{ л/с} \cdot \text{га}, \quad q_{др}^б = 0,2 \text{ л/с} \cdot \text{га}.$$

4. Расходы:

– весеннего половодья в устьевом створе:

$$Q_p = 7,3 \text{ м}^3/\text{с};$$

– в реке-водоприемнике в предпосевной период $Q_{p.n.n.} = 10 \text{ м}^3/\text{с};$

- в бытовой период $Q_{p.б.} = 0,5 \text{ м}^3/\text{с}.$

Расчетный расход в устье магистрального канала в предпосевной период:

$$Q_{nn} = Q_p \cdot K_{ред} = 7,3 \cdot 0,6 = 4,38 \text{ м}^3/\text{с}, \text{ где } K_{ред} = 0,6 \dots 0,7.$$

Бытовой расход в устье магистрального канала:

$$Q_{б.} = q_{вн}^{\bar{}} \cdot F_{вн} + q_{др}^{\bar{}} \cdot F_{др} = 0,03 \cdot 1050 + 0,2 \cdot 350 = 101,5 \text{ л/с}$$

Модуль поверхностного стока весеннего предпосевного периода:

$$q = \frac{Q_{ПП} - q_{вн}^{вес} \cdot F_{вн} - q_{др}^{вес} \cdot F_{др}}{F_{вн} + F_{др}} = \frac{4380 - 0,15 \cdot 1050 - 0,9 \cdot 350}{1050 + 350} = 2,79 \text{ л/с} \cdot \text{га}$$

Расчет

Расчет производим для весеннего (предпосевного) и бытового периодов.

Концентрация натрия в устьевом створе магистрального канала (МК) будет равна:

а) в весенний период (по формуле 7.18):

$$C_{Na} = \frac{130 \cdot 0,9 \cdot 350 + 18 \cdot 0,15 \cdot 1050 + 95 \cdot 2,79 \cdot 350 + 80 \cdot 2,79 \cdot 1050}{0,9 \cdot 350 + 0,15 \cdot 1050 + 2,79 \cdot 350 + 2,79 \cdot 1050} = 84,9 \text{ мг/л}$$

б) в бытовой период (по формуле 7.18):

$$C_{Na} = \frac{110 \cdot 0,2 \cdot 350 + 15 \cdot 0,03 \cdot 1050}{0,2 \cdot 350 + 0,03 \cdot 1050} = 80,5 \text{ мг/л}$$

Концентрация натрия в реке-водоприемнике ниже расчетного створа будет равна:

а) в весенний период (по формуле 7.19):

$$C_{Na} = \frac{84,9 \cdot 4380 + 16 \cdot 10000}{4380 + 10000} = 37 \text{ мг/л}$$

б) в бытовой период (по формуле 7.19):

$$C_{Na} = \frac{80,5 \cdot 101,5 + 10 \cdot 500}{101,5 + 500} = 21,9 \text{ мг/л}$$

Полученный результат сравниваем с ПДК (для рыбохозяйственных целей, см. табл. 7.7).

Получаем $C_{Na} < [C_{Na}]$ мг/л, следовательно, по содержанию натрия вода в водоприемнике будет удовлетворять установленным нормам, т.е. угроза загрязнения будет отсутствовать.

7.2.6 Расчет водной эрозии почв при орошении дождеванием

Расчет сводится к сопоставлению интенсивности дождя дождевальными машинами с водопроницаемостью почв, т.е. водопроницаемость почвы должна быть больше интенсивности дождя.

Скорость впитывания в почву рассчитывается по формуле Костякова А.Н.:

$$W_t = \frac{K_1}{t^\alpha}, \text{ м/час} \quad (7.20)$$

где K_1 – скорость впитывания в конце первого часа, м/ч; (определяется опытным путем, см. табл. 7.9);

t – время от начала полива (продолжительность впитывания), час;

α – параметр, характеризующий изменение скорости впитывания во времени (см. табл. 7.9).

Таблица 7.9 Значение параметров впитывания для различных типов почв

| Тип почв (по механическому составу) | K_1 , м/час | α |
|-------------------------------------|---------------|-----------|
| 1. Легкие | 0,15...0,20 | 0,2...0,3 |
| 2. Средние | 0,08...0,12 | 0,4...0,5 |
| 3. Тяжелые | 0,05...0,07 | 0,7...0,8 |

Продолжительность полива дождеванием:

$$t_{II} = \frac{m}{\rho}, \text{ мин} \quad (7.21)$$

где m – расчетная поливная норма, мм (максимальная, см. табл. 6.2);

ρ – интенсивность дождя ДМ, мм/мин (по характеристике ДМ, см. прилож. 1).

Расчетные значения интенсивности дождя для некоторых типов дождевальных машин и продолжительность полива также приводятся в табличной форме (см. таблицу 7.11).

Таблица 7.11 Координаты рабочих точек дождевальных машин: (t_n ; ρ)

| № рабочих точек дожд. машин | Дождевальные машины | ρ , мм/мин | t_n , мин |
|-----------------------------|---------------------|-----------------|-------------|
| 1 | ПЗТ-75 | | |
| 2 | ДДН-70 | | |
| 3 | ДДН-100 | | |
| 4 | ДДН-150 | | |
| 5 | ДКГ-80 | | |
| 6 | ДШ-30 | | |

В заключении расчета дается вывод о возможности применения данных дождевальных машин, не создающих угрозу водной эрозии почв при орошении земель.

7.3 Группы природоохранных мероприятий

7.3.1 Предотвращение загрязнения вод реки-водоприемника

Поверхностные и подземные воды подлежат охране от истощения, загрязнения и засорения, а также от изменения их режима. В противном случае это может отрицательно сказаться на экологическом режиме окружающей природной среды.

Для предотвращения ухудшения качества воды в водоприемнике, связанного с химической обработкой полей, рекомендуется:

- отказаться от внесения удобрений по снежному покрову;
- ограничить до возможного минимума применение азотных удобрений осенью;
- производить дробное внесение удобрений в вегетационный период;
- производить противоэрозионные мероприятия, направленные против смыва удобрений;
- в целях предотвращения отрицательных воздействий на водоприемник, на мелиоративных системах предусматривается выделение водоохраных зон и прибрежных полос, где запрещаются многие виды хозяйственной и др. видов деятельности;

В водоохраной зоне запрещается (ширина зоны может быть несколько сотен метров):

- применение ядохимикатов в борьбе вредителями, болезнями растений и сорняками;
- размещение складов для хранения ядохимикатов и минеральных удобрений, площадок для заправки аппаратуры ядохимикатами;
- размещение животноводческой инфраструктуры;
- применение орошения с использованием навозосодержащих сточных вод;
- размещение мест захоронения;
- организация свалок мусора, отходов производства, а также устройство взлетно-посадочных мест для проведения авиационно-химических работ;
- строительство объектов, связанных с с/х производством;
- стоянка, заправка топливом, мойка и ремонт машинно-тракторного парка.

Прибрежная охранная полоса может иметь ширину нескольких десятков метров, в пределах этой полосы запрещается:

- распашка земель;
- организация летних лагерей для скота;
- применение ядохимикатов и удобрений;
- строительство каких-либо объектов;
- организация зон рекреации и пр.

Прибрежная полоса, как правило, должна быть занята древесно-кустарниковой растительностью, где предусматривается установка вдоль реки-водоприемника водоохраных знаков запретительного характера.

На землях с/х назначения установку водоохраных знаков осуществляют водоохраные организации.

7.3.2 Охрана почв

Для предупреждения и ликвидации отрицательного воздействия на почву, вызываемого мелиоративным строительством, проектами предусматривается следующий ряд мероприятий:

– для уменьшения потерь гумуса при производстве строительных работ применяются щадящие технологии производства работ: земляные строительные работы (особенно планировочные) производятся с сохранением растительного слоя на месте; мелкий кустарник и кочки срезаются с разделкой (измельчением) на месте;

– для компенсации вынужденных потерь гумуса при производстве строительных работ намечается внесение в почву органических удобрений (навоз, торфокрошка);

– для уменьшения эрозии почв на прилегающих эродлируемых склонах производится их залужение с посадкой кустарника;

– для снижения загрязнения почв продуктами химической обработки полей рекомендуется уменьшать дозы внесения минеральных удобрений (мелкими дозами, но чаще), отказаться от химических способов борьбы с сорняками, строго соблюдать общие правила применения химических веществ (особенно токсичных);

– с целью предотвращения загрязнения почв нефтепродуктами организуются специальные стоянки для машин и механизмов. Для этих стоянок отводятся специально оборудованные места.

7.3.3 Охрана растительности и фауны

При производстве мелиоративно-строительных работ будет сводиться почти вся древесно-кустарниковая растительность на землях, предназначенных для с/х использования. Кроме того, будет подвергнута воздействию часть растительности на прилегающих землях.

Если на объекте мелиорации найдутся редкие виды растений, а также виды, занесенные в Красную Книгу, то это потребует особых мероприятий по охране растительности.

Для восстановления потерь растительности при строительстве мелиоративной системы рекомендуется провести следующие мероприятия:

а) свести к минимуму потери растительности при производстве строительных работ путем применения щадящих технологий строительства и размещения стоянок машин, временных складов и подъездных путей по возможности внутри осушаемого участка;

б) для компенсации зеленого баланса, нарушаемого строительством системы, на прилегающих землях необходимо произвести посадку лесонасаждений и кустарников в количествах, не меньше потерянных.

Животный мир экологически связан с растительностью, т.к. растительность является основной средой обитания и корма для многих видов животных и птиц. Поэтому многие мероприятия по охране растительности являются частью мероприятий по охране фауны.

Если на мелиорируемом участке и прилегающих землях обитают животные и птицы редких видов, занесенных в Красную Книгу, то это потребует особых мероприятий по охране животных.

На объекте мелиорации рекомендуется проводить следующие мероприятия по охране животных и птиц:

- культуртехнические мероприятия по удалению древесно-кустарниковой растительности следует провести в зимнее время и во второй половине лета, чтобы исключить периоды гнездования и выкармливания молодняка;

- оставить на полях ряд зеленых островков природы, где могли бы обитать животные и птицы;

- оставить большую часть русла реки в естественном состоянии в интересах сохранения естественных условий для обитания фауны;

- понижения глубиной более 1м оставить и благоустроить их для водоплавающих видов в виде водоемов, заполняемых грунтовыми водами;

- устраивать регулярно по краям полей кормовые зоны для диких животных в виде посевов таких культур, как топинамбур, люпин, клевер и др.;

- в местах путей миграции крупных животных необходимо устраивать специальные переходы через каналы.

7.3.4 Сохранение и облагораживание ландшафта

Строительство мелиоративной системы может резко изменить естественный природный ландшафт местности.

Для сохранения и облагораживания ландшафта проектами мелиоративных систем должны предусматриваться мероприятия по выполнению следующих требований:

- старые каналы, отдельные ямы, существующие карьеры засыпаются;
- существующие и строительные кавальеры разравниваются;
- все понижения глубиной до 1 м засыпаются;
- комплекс культуртехнических работ, предусматриваемых проектом, должен повышать эстетическую ценность невыразительных с этой точки зрения отдельных участков мелиорируемых земель;
- при проведении мелиоративных мероприятий должны сохраняться отдельные группы деревьев, имеющих ландшафтно-экологическую ценность;
- все проектируемые гидротехнические и др. сооружения должны быть архитектурно выразительными и представлены в современных материалах и формах.

7.3.5 Противопожарные мероприятия на торфяниках

На осушаемых торфяниках снижение влажности торфа и интенсивная хозяйственная деятельность способствует резкому повышению пожароопасности. В целях снижения пожароопасности и повышения возможностей пожаротушения на мелиорируемых торфяниках рекомендуется следующий ряд противопожарных мероприятий:

- мелиоративная сеть конструируется с таким расчетом, чтобы она могла быть максимально использована для подачи воды на пожаротушение.

В эту систему мероприятий обычно входят:

- а) обоснование, выбор и проектирование водоисточника;
 - б) строительство специальных подводящих в каналов от водоисточника в верхние точки мелиоративной системы;
 - в) устройство на каналах шлюзов-регуляторов;
 - г) устройство противопожарных водоемов.
- проведение мероприятий по снижению возгораемости торфа:
 - а) минерализация торфа (пескование, глинизация);
 - б) проведение увлажнительных мероприятий.
 - устройство искусственных преград, препятствующих распространению очагов возгорания:
 - а) засыпка трубопроводных траншей не торфом, а минеральным (невозгораемым) грунтом;

б) устройство дополнительных поперечных экранов (стенок) из минеральных грунтов толщиной не менее 0,5м, что разделит торфяник на отдельные изолированные секции, способствующие локализации очагов возгорания.

– организация регулярного контроля за соблюдением общих правил пожарной безопасности.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Технические характеристики дождевальных машин

Приложение 1.1 Дождевальный агрегат ДДН-70Ш с гибким водоводом-питателем.

| | | | |
|---|--------------|-----|-------|
| Расчетный расход агрегата, л/с (Q_m)..... | 65 | | |
| Напор на гидранте водовода-питателя, м (H_2)..... | 2,5 | | |
| Напор насосной установки агрегата, м..... | 55 | | |
| Радиус полива по крайним каплям, м..... | 70 | | |
| <i>Варианты поливной сети:</i> | I | II | III |
| Длина водовода-питателя, м | 250 | 280 | 135 |
| Диаметр водовода, мм | 250 | 275 | 2×200 |
| Потери напора в водоводе, м | 1,5 | 1,5 | 1,0 |
| Количество гидрантов-клапанов | 3 | 4 | 2 |
| Расстояние между гидрантами на гибком водоводе, м (l_0) | 100 | 80 | 90 |
| Расстояние между гидрантами на распределительном трубопроводе, м (l_2) | 110 | 100 | 100 |
| Расстояние между распределительными трубопроводами, м (l_T) | 600 | 640 | 360 |
| Схема полива..... | по кругу | | |
| Средняя интенсивность дождя, мм/мин..... | 0,35...0,48 | | |
| Коэффициент земельного использования..... | 0,95 | | |
| Допустимый уклон поверхности земли..... | 0,03 | | |
| Коэффициент использования рабочего времени (за смену)..... | 0,75...0,80 | | |
| Марка трактора..... | ДТ-74, ДТ-75 | | |
| Обслуживающий персонал..... | 1 чел. | | |

Приложение 1.2 Дождевальный агрегат ДДН-100Ш с гибким водоводом-питателем

| | | |
|--|----------|------|
| Расчетный расход агрегата, л/с (Q_m)..... | 115 | |
| Напор на гидранте водовода-питателя, м (H_r)..... | 2,5 | |
| Напор насосной установки агрегата, м..... | 65 | |
| Радиус полива по крайним каплям, м..... | 85 | |
| <i>Варианты поливной сети:</i> | | |
| | I | II |
| Длина водовода-питателя, м | 180 | 420 |
| Диаметр водовода, мм | 2×200 | 350 |
| Потери напора в водоводе, м | 1,5 | 3,0 |
| Количество гидрантов-клапанов | 2 | 4 |
| Расстояние между гидрантами на гибком водоводе, м (l_0) | 120 | 120 |
| Расстояние между гидрантами на распределительном трубопроводе, м (l_r) | 120 | 145 |
| Расстояние между распределительными трубопроводами, м (l_T) | 480 | 960 |
| Схема полива..... | по кругу | |
| Средняя интенсивность дождя, мм/мин..... | 0,48 | 0,60 |
| Коэффициент земельного использования..... | 0,95 | |
| Допустимый уклон поверхности земли..... | 0,03 | |
| Коэффициент использования рабочего времени (за смену)..... | 0,72 | 0,80 |
| Марка трактора..... | Т-150 | |
| Обслуживающий персонал..... | 2чел. | |

Приложение 1.3 Дождевальный агрегат ДДН-150Ш с гибким водоводом-питателем

| | |
|---|-----|
| Расчетный расход агрегата, л/с (Q_m)..... | 65 |
| Напор на гидранте водовода-питателя, м (H_r)..... | 2,5 |
| Напор насосной установки агрегата, м..... | 55 |

| | |
|--|-------------|
| Радиус полива по крайним каплям, м..... | 70 |
| Длина водовода-питателя, м..... | 480 |
| Диаметр водовода, мм..... | 350 |
| Потери напора в водоводе, м..... | 3,5 |
| Количество гидрантов-клапанов, шт..... | 4 |
| Расстояние между гидрантами на гибком водоводе, м (l_0)..... | 120 |
| Расстояние между гидрантами на распределительном трубопроводе, м (l_T)..... | 150 |
| Расстояние между распределительными трубопроводами, м (l_T)..... | 600...1000 |
| Схема полива..... | по сектору |
| Средняя интенсивность дождя, мм/мин..... | 0,50 |
| Коэффициент земельного использования..... | 0,98 |
| Допустимый уклон поверхности земли..... | 0,02 |
| Коэффициент использования рабочего времени (за смену)..... | 0,75...0,80 |
| Марка трактора..... | К-700 |
| Обслуживающий персонал..... | 2чел. |

Приложение 1.4 ДождевальнЫй колесный трубопровод ДКГ-80 «Ока»

| | |
|--|---------|
| Число рабочих крыльев, шт..... | 2 |
| Подача воды двумя крыльями, л/с (Q_M)..... | 100 |
| Напор на гидранте, м (H_T)..... | 50 |
| Габаритные размеры одного крыла: | |
| длина, м..... | 397,5 |
| ширина, м..... | 5,96 |
| высота, м..... | 1,91 |
| Тип дождевальных аппаратов, м..... | Роса-3М |
| Расстояние между гидрантами, м (l_T)..... | 36 |
| Расстояние между оросительными трубопроводами, м (l_T)..... | 800 |
| Площадь полива с одной позиции, га..... | 2,88 |

| | |
|---|----------------|
| Допустимая скорость ветра, м/с..... | 0,21 |
| Средняя интенсивность дождя, мм/мин..... | 5,0 |
| Коэффициент земельного использования..... | 0,98 |
| Коэффициент использования рабочего времени (за смену)..... | 0,80 |
| Привод ведущей тележки..... | гидравлический |
| Допустимый уклон поверхности земли..... | 0,02 |
| Обслуживающий персонал..... | 1 чел. |

Приложение 1.5 Полосовой шланговый дождеватель ПЗТ-75

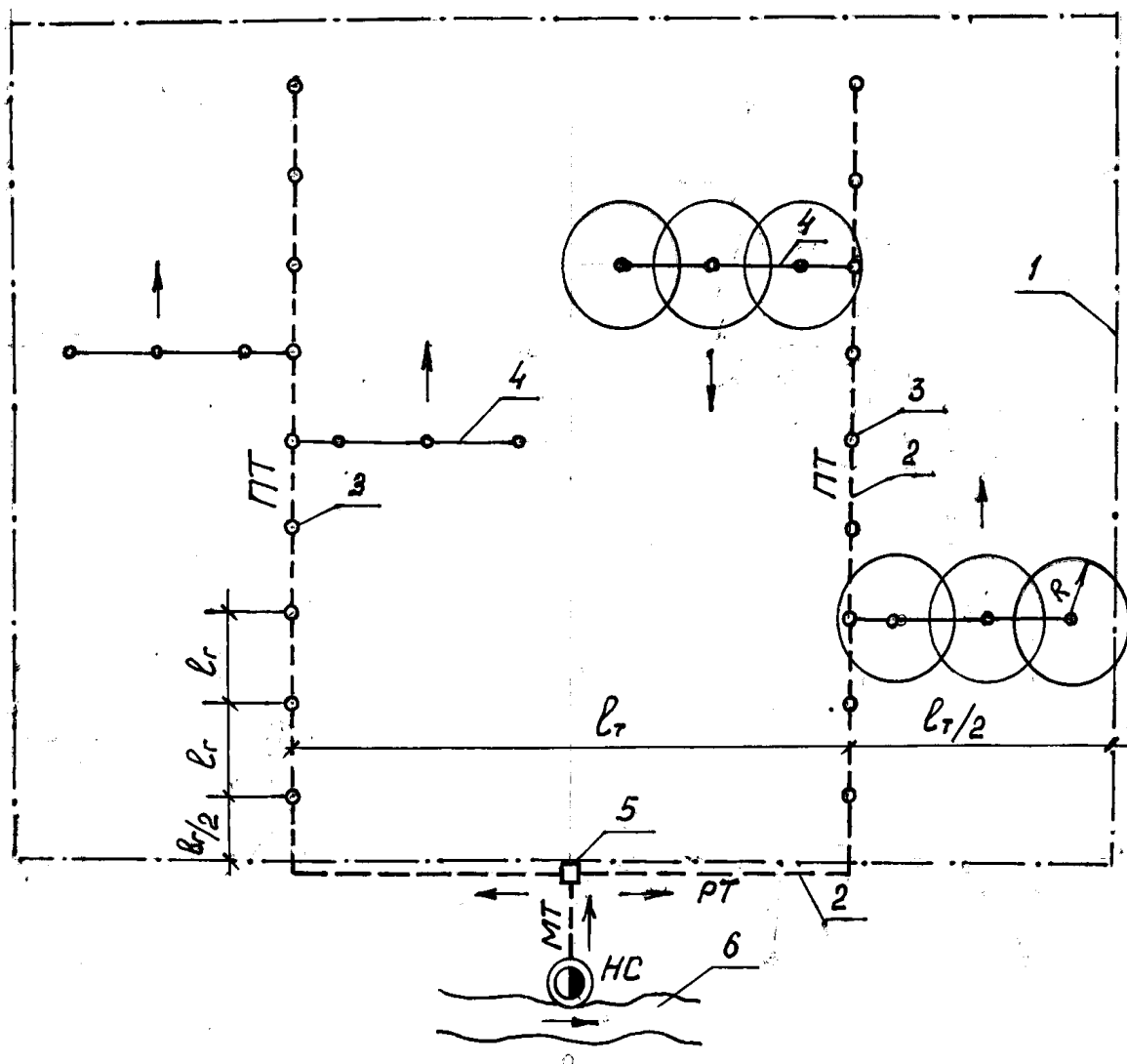
| | |
|---|------------|
| Расчетный расход одного дождевателя (с диаметром сопла 20мм), л/с (Q_m)..... | 10 |
| Напор на гидранте, м (H_T)..... | 75 |
| Размеры поливаемой полосы: | |
| длина, м..... | 300 |
| ширина, м..... | 72 |
| Расстояние между гидрантами, м (l_T)..... | 60 |
| Расстояние между трубопроводами, м (l_T)..... | 600 |
| Средняя интенсивность дождя, мм/мин..... | 0,19 |
| Схема полива..... | по сектору |
| Средний слой дождя за 1 проход, мм..... | 10...75 |
| Допустимый уклон поверхности земли: | |
| продольный, м..... | 0,05 |
| поперечный, м..... | 0,1 |
| Коэффициент земельного использования..... | 0,92 |
| Сменный коэффициент использования рабочего времени..... | 0,80 |
| Класс обслуживающего трактора, кН..... | 14 |
| Количество дождевателей на 1 трактор..... | 4...6 |
| Обслуживающий персонал..... | 1 |

Приложение 1.6 Дождеватель шланговый ДШ-30

| | |
|--|-----------|
| Расчетный расход, л/с (Q_m)..... | 30 |
| Напор на гидранте, м (H_T)..... | 100 |
| Длина разматываемого шланга, м..... | 400 |
| Высота сопла дождевального аппарата, м..... | 1,7 |
| Ширина колеи салазок, м..... | 1,5...2,8 |
| Радиус полива, м..... | 50 |
| Расстояние между гидрантами, м (l_T)..... | 80 |
| Расстояние между оросителями, м (l_T)..... | 800 |
| Средняя интенсивность дождя, мм/мин..... | 0,19 |
| Слой осадков за 1 проход, мм..... | 39...93 |
| Максимальная интенсивность дождя, мм/мин..... | 0,3 |
| Поливная норма, м ³ /га..... | 200...800 |
| Допустимый уклон поверхности земли, м..... | 0,05 |
| Коэффициент земельного использования..... | 0,98 |
| Сменный коэффициент использования рабочего времени..... | 0,8 |
| Класс обслуживающего трактора, кН..... | 14 |
| Обслуживающий персонал..... | 1 чел. |

Приложение 2

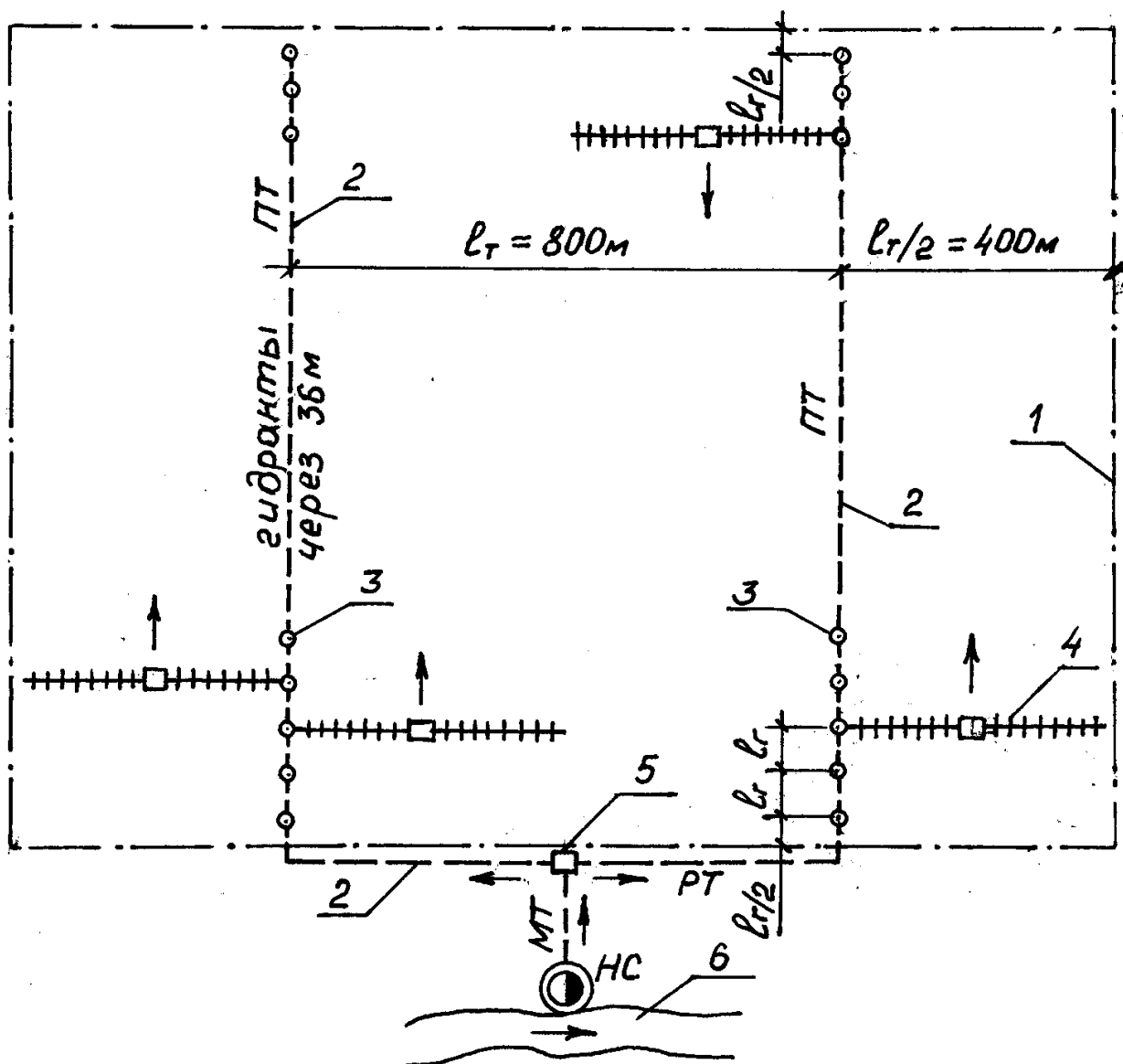
Технологические схемы орошения дождеванием



Приложение 2.1 Схема орошения дождевальными агрегатами:

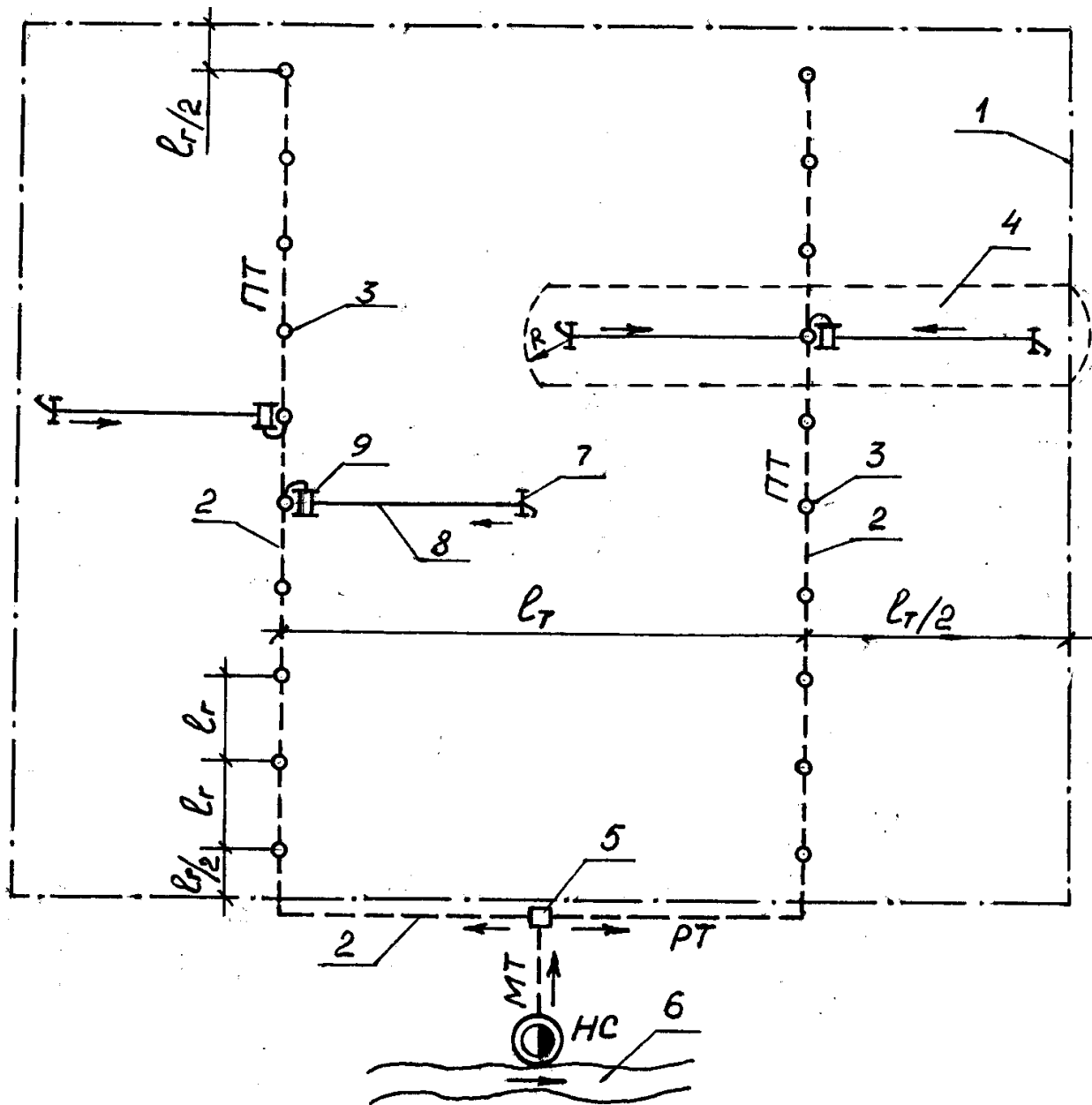
ДДН-70Ш, ДДН-100Ш, ДДН-150-Ш.

1 – граница поля; 2 – подземные оросительные трубопроводы; 3 – гидранты для подключения водоводов-питателей; 4 – гибкий водовод-питатель (передвижной) с гидрантами для подключения дождевальных машин; 5 – распределительный колодец; 6 – водоисточник; R – радиус полива.



Приложение 2.2 Схема орошения дождевальной машиной ДКГ-80

1 – граница поля; 2 – подземный оросительный трубопровод; 3 – гидранты для подключения водоводов-питателей; 4 – крыло дождевальной машины и направление перемещения; 5 – распределительный колодец; 6 – водоисточник;

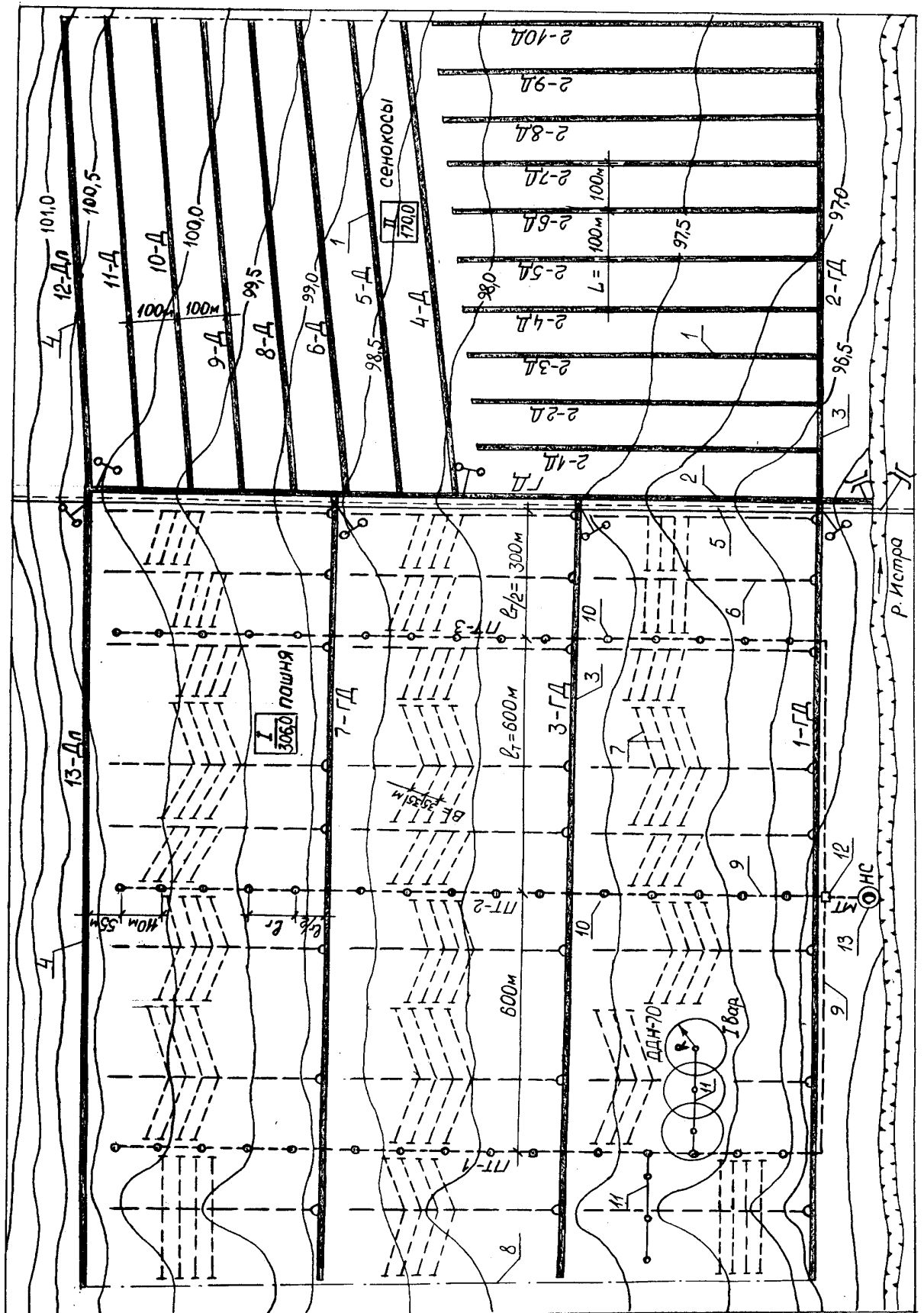


Приложение 2.3 Схема орошения шланговыми дождевателями: ПЗТ-75(PZ-75) и ДШ-3


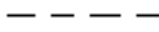
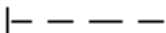
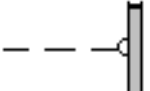

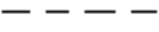
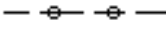



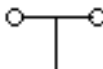

1 – граница поля; 2 – подземные оросительные трубопроводы; 3 – гидранты для подключения дожд. машин; 4 – поливаемая полоса за один проход; 5 – распределительный колодец; 6 – водоисточник; 7 – дождевальная машина; 8 – полиэтиленовый шланг; 9 – шасси с намоточным устройством.

Приложение 3 План мелиоративной системы

Приложение 3.1 Образец плана мелиоративной системы



Приложение 3.2 Условные обозначения к плану мелиоративной системы:

| | | | |
|---|--|-------|--|
|  | Осушительные каналы: 1- открытые осушители, 2 - магистральный канал, 3 - открытые коллекторы, 4 - нагорно-ловчие каналы. | | |
|  | Дорога с покрытием (5) | | |
|  | Закрытые дрены (7) | | |
|  | Закрытые коллекторы с устьем (6) | | |
|  | Граница мелиорации (8) | | |
|  | Закрытый оросительный трубопровод (9) | | |
|  | Гидранты (10) | | |
|  | Передвижной водовод-питатель с гидрантами (11) | | |
|  | Распределительный колодец (12) | | |
|  | Насосная станция (13) | | |
|  | Переезд трубчатый | | |
|  | Мостовой переезд | | |
| <table border="1" data-bbox="347 1832 481 1930"> <tr> <td>I</td> </tr> <tr> <td>306,0</td> </tr> </table> | I | 306,0 | <u>Номер севооборота</u> Площадь брутто, га |
| I | | | |
| 306,0 | | | |

Приложение 4

Методические материалы по изучению дисциплины «Мелиорация»

Приложение 4.1 Содержание курса дисциплины «Мелиорация»

1. Водно-физические свойства почв и элементы почвенной гидрологии и гидрогеологии.

Водно-физические свойства почв и константы почвенной влажности. Поверхностный и подземный сток и методы его определения. Установление водообеспеченности расчетных периодов.

2. Осушение земель.

Общие сведения об осушении земель (физическая суть, эффективность, современные направления развития и пр.). Причины переувлажнения земель. Основные виды переувлажненных земель, классификация болот. Типы водного питания. Требования с/х производства к осушительным мелиорациям (организация территории, режим осушения). Методы и способы осушения.

3. Осушительные системы и их основные элементы.

Структура (состав) осушительной системы и ее основные элементы. Основные типы осушительных систем. Осушение земель с атмосферным типом водного питания (ТВП). Осушение земель с грунтовым типом ТВП. Оградительная осушительная сеть.

4. Основные сведения об орошении земель.

Основные виды и способы орошения. Влияние орошения на почву, микроклимат и режим грунтовых вод. Водоисточники и качество оросительной воды.

5. Режим орошения с/х культур.

Основные характеристики режима орошения и особенности их определения: оросительная норма, поливные нормы, сроки продолжительность поливов.

6. Основные способы орошения.

Поверхностные поливы (затоплением. Напуск по бороздам, полосам). Орошение дождеванием. Внутрипочвенное орошение. Капельное орошение. Подпочвенное увлажнение.

7. Оросительная система и ее основные элементы.

Типы оросительных систем. Элементы оросительных систем: оросительная сеть (каналы, лотки, трубопроводы), дороги, лесополосы, сооружения и эксплуатационные устройства.

8. Освоение мелиорируемых земель.

Культуртехнические мероприятия: сведение древесно-кустарниковой растительности, удаление заочкаренности, ликвидация каменистости, планировочные работы и пр. Мероприятия по первичному с/х освоению земель.

9. Специальные виды орошения и обводнения.

Орошение долголетних культурных пастбищ. Орошение сточными водами. Лиманное орошение. Обводнение маловодных территорий. Сельскохозяйственное водоснабжение.

10. Мероприятия экологического характера.

Влияние мелиорации с/х земель на природные объекты. Мероприятия природоохранного характера: предотвращение загрязнения поверхностных и подземных вод, защита почвенного покрова, сохранение флоры и фауны.

Приложение 4.2 Список основных литературных источников для изучения курса дисциплины «Мелиорация»

1. Колпаков В. В., Сухарев И. П. Сельскохозяйственные мелиорации. – М.: Колос, 1989.
2. Тимофеев А. Ф. Мелиорация сельскохозяйственных земель. – М.: Колос, 1982.
3. Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации / Под редакцией Маркова Е. С. – М.: Колос, 1981.
4. Маслов Б. С., Минаев И. В., Губер К. В. Справочник по мелиорации. – М.: Росагропромиздат, 1989.
5. Дунаев А.И.. Проектирование осушительной системы. Учебно-методическое пособие по курсовому проектированию. - Брянск: БГСХА, 2010.

6. Дунаев А.И., Зверева Л.А.. Проектирование осушительной сети: учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию. – Брянск: БГСХА, 2011.

7. Дунаев А.И.. Оценка воздействия и природоохранные мероприятия при осушении с/х земель. Учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию. - Брянск: БГСХА, 2012.

Приложение 4.3 Общие указания по выполнению и оформлению практических заданий

Все задания взаимосвязаны использованием исходных материалов в рамках одной гидромелиоративной системы, что указывает на необходимость соблюдения соответствующей последовательности при выполнении заданий и удобство выполнения и оформления в виде единой расчетно-графической (контрольной) работы.

Расчетно-графическая работа должна иметь в своем составе:

- расчетно-пояснительную записку на листах формата А4;
- чертежно-графическую часть (план мелиоративной системы М1:10000, пояснительные схемы и расчетные графики).

Работа может быть представлена как в рукописном, так и в печатном виде.

Более конкретные указания по выполнению практических заданий даются в начале каждого раздела настоящих методического пособия.

Ниже приводится ориентировочный состав расчетно-пояснительной записки и оформление титульного листа.

Содержание расчетно-пояснительной записки:

1. Исходные данные и агроклиматическая характеристика.
 - 1.1. Исходные данные.
 - 1.2. Агроклиматическая характеристика.
2. Режим осушения.
 - 2.1. Аэрация и влажность почвы.
 - 2.2. Сроки отвода поверхностных вод.
 - 2.3. Режим глубины грунтовых вод.

3. Определение основных параметров регулирующей осушительной сети.

3.1. Закрытый дренаж.

3.2. Открытые осушители.

4. Плановая компоновка мелиоративной системы.

4.1. Общие требования к организации территории.

4.2. Осушительная сеть.

4.3. Оросительная сеть.

5. Дорожная сеть и сооружения на мелиоративной системе.

5.1. Дорожная сеть.

5.2. Сооружения на системе.

6. Режим орошения.

6.1. Определение элементов водного баланса корнеобитаемого слоя (запасы влаги в слое прироста корневой системы, суммарное водопотребление, атмосферные осадки, подпитка грунтовыми водами).

6.2. Определение основных показателей режима орошения (поливные нормы, количество, сроки и продолжительность поливов, оросительная норма).

7. Мероприятия экологического характера.

7.1. Воздействие мелиоративной системы на природные объекты.

7.2. Расчет экологического характера (наименование согласно заданию).

7.3. Рекомендуемые мероприятия по охране природного объекта (наименование согласно заданию).

Литература.

Литература

1. Волковский П.А., Розова А.А.. Практикум по с/х мелиорациям. – М.: Колос, 1980.
2. Дунаев А.И., Подольникова Е.М. Расчеты экологических мероприятий при мелиорации земель (учебно-методическое пособие). – Брянск: БГСХА, 2002.
3. Маслов Б.С., Минаев И.В.. Мелиорация и охрана природы. – М.: Россельхозиздат, 1985.
4. Мелиорация и водное хозяйство. 3. Осушение: Справочник/Под ред. Маслова Б.С. – М.: Агропромиздат, 1985.
5. Мелиорация и водное хозяйство. 6. Орошение: Справочник/Под ред. Шумакова Б.Б. – М.: Агропромиздат, 1990.
6. Руководство по проектированию осушительных и осушительно-увлажнительных систем. – М.: Главнечерноземводстрой, 1976.
7. Рыжиков В.А. Методические указания для лабораторно-практических занятий по мелиорации (для студ. агрономического ф-та). – Брянск: БГСХА, 1986.
8. Чуйко А.Ф., Каничева Н.В. Эколого-техническое переустройство и эксплуатационное обслуживание внутрихозяйственной мелиоративной системы (учебно-методическое пособие для курсового и дипломного проектирования). – Брянск: БГСХА, 1998.
9. Дунаев А.И.. Проектирование осушительной системы. Учебно-методическое пособие по курсовому проектированию. - Брянск: БГСХА, 2010.
10. Дунаев А.И., Зверева Л.А.. Проектирование осушительной сети: учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию. – Брянск: БГСХА, 2011.
11. Дунаев А.И.. Оценка воздействия и природоохранные мероприятия при осушении с/х земель. Учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию. - Брянск: БГСХА, 2012.

