

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный
университет имени А.А. Ежевского»

МЕЛИОРАЦИЯ С ОСНОВАМИ ГЕОДЕЗИИ

**УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ПО ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОЧНОГО И ЗАОЧНОГО
ОБУЧЕНИЯ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ 35.03.03 –
«АГРОХИМИЯ И АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ»**

Молодежный 2020

УДК 631.6 + 528(075.8)

М 474

Подготовлено и рекомендовано к изданию кафедрой землеустройства, кадастров и сельскохозяйственной мелиорации агрономического факультета Иркутского государственного аграрного университета имени А.А. Ежевского (протокол № 13 от «13» мая 2020 г.)

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом Иркутского государственного аграрного университета имени А.А. Ежевского (протокол № 4 от «25» мая 2020 г.)

Составители: Пономаренко Е.А., Коломина Т.М.

Рецензенты:

Лухнева О.Ф. - к.г.-м.н., научный сотрудник лаборатории современной геодинамики ИЗК СО РАН

Дмитриева Е.Ш. - к.б.н., доцент, заведующая кафедрой агроэкология, агрохимия, физиология и защита растений Иркутского ГАУ имени А.А. Ежевского

Мелиорация с основами геодезии : учебное пособие для студентов очного и заочного обучения направления подготовки 35.03.03 – «Агрохимия и агропочвоведение» / Иркут. гос. аграр. ун-т ; сост. Е. А. Пономаренко, Т. М. Коломина. – Молодежный : Изд-тво ИрГАУ, 2020. – 103 с.

Учебное пособие включает в себя введение, девять лабораторно-практических заданий, методические указания в которых последовательно описан ход выполнения контрольной работы, а также ее оформление для студентов заочного обучения. Пособие содержит приложение, в котором представлены варианты задания и необходимые данные для выполнения работы.

© Пономаренко Е.А., Коломина Т.М., 2020.

© Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, 2020

Оглавление

	стр.
Введение.....	4
1. Планирование потребных в хозяйстве мелиораций.....	5
2. Режим орошения сельскохозяйственных культур.....	13
3. Проектирование оросительной сети для полива дождеванием.....	22
4. Подбор насосно-силового оборудования.....	24
5. Создание защитных лесных полос на орошаемой территории.....	27
6. Устройство осушительной системы.....	39
7. Изображение элементов земной поверхности на планах и картах.....	41
8. Изображение рельефа на топографических картах.....	47
9. Масштаб.....	53
7. Методические указания по выполнению контрольной работы.....	58
7.1 Общие указания по выполнению и оформлению контрольной работы.....	58
7.2 Вопросы теоретического задания для выполнения контрольной работы.....	60
Список используемой литературы.....	66
Приложения.....	68

Введение

Цель изучения дисциплины Мелиорация с основами геодезии – сформировать у студентов современное представление о мелиорации как системе организационно-хозяйственных, технических и социально-экономических мероприятий, направленных на улучшение неблагоприятных природных условий территорий (почвенных, климатических, гидрологических) для повышения плодородия почвы, обеспечения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур, а также значение и место геодезии при проведении мелиоративных работ.

В учебном пособии прослеживается обучающе-исследовательский подход по всем его разделам. Задачи, ставящиеся в практических работах, рассчитаны на закрепление теоретических знаний, формирование умений и навыков.

Предлагаемое вниманию студентов учебное пособие составлено с учетом специфики направления 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение. Наибольшее внимание здесь уделено оценке мелиоративного состояния местности, а также расчетам и применению различных мелиоративных и лесомелиоративных мероприятий, в частности режима орошения, даются навыки проектирования оросительных и осушительных сетей, умение правильно ориентироваться в выборе пород деревьев и кустарников при посадке защитных лесных полос и т.д. А также не мало внимания отводится вопросу изучения основных теоретических понятий используемых в геодезии, приобретению навыков работы с картами и планами, в том числе проведению измерений и вычислений на планах и картах.

Пособие включает в себя введение, девять практических заданий, методические указания в которых последовательно описан ход выполнения контрольной работы, а также ее оформление для студентов заочного обучения, приложения, которое состоит из вариантов задания и необходимых данных для выполнения работы.

1. ПЛАНИРОВАНИЕ ПОТРЕБНЫХ В ХОЗЯЙСТВЕ МЕЛИОРАЦИЙ

Задание: Установить виды, состав и объемы мелиоративных мероприятий, необходимых для освоения земельного участка под полевой севооборот, определить затраты на их выполнение.

Исходные данные. План участка. Вариант.

Содержание и порядок выполнения:

В каждом хозяйстве, в зависимости от стоящих перед ним задач должна быть разработана система мелиорации.

При освоении земельного участка под полевой севооборот необходимо применять следующие мелиоративные мероприятия:

- регулирование водного режима корнеобитаемого слоя посредством осушения и орошения;
- окультуривание пахотного слоя;
- улучшение условий использования машинно-тракторного парка и транспортных средств путем ликвидации мелких контуров пашни и сенокосов; очистка сельскохозяйственных угодий от камней, кустарника, пней; планировка поверхности полей; ликвидация вкраплений, вклиниваний, криволинейности границ и чересполосицы;
- освоение целинных и залежных земель;

При выполнении упражнения необходимо:

а) наметить, исходя из современного использования угодий и характера земель, какие участки земель, нуждаются в проведении мелиоративных мероприятий и какие виды мелиорации, следует выполнить;

б) определить состав, объемы и стоимость намеченных мелиоративных мероприятий по видам.

Упражнение выполняется по данным, приведенным на плане земельного участка, и представляется в виде записки, которая должна содержать следующие сведения:

1. Таблица 1.1 «Земельный фонд»;
2. Таблица 1.2 «Почвенно-мелиоративная характеристика земель»;
3. Таблица 1.3 «Виды, состав, площади необходимых мелиоративных мероприятий и затраты на их производство».

Все перечисленные сведения и данные следует приводить в табличной форме и сопровождать краткими пояснениями и обоснованиями.

А. Для облегчения заполнения таблицы 1.1 «Земельный фонд» рекомендуется предварительно заполнить графы 1-2. Данные в эту таблицу заносятся в порядке номеров контуров, указанных на плане.

Пользуясь условными знаками, определяют по плану современный вид использования каждого контура и записывают в соответствующую графу его площадь.

По каждой из граф (2-10) подводятся итоги. Сумма итоговых площадей по видам угодий должна быть равна общей площади земельного участка.

1.1 Земельный фонд

№ контура	площадь контура	Современное использование (га)							
		пашня		Сенокос и пастбище		кустарник и мелколесье	лес	вырубки и гари	болото
		в обработке	залежь	чистый	с кустарником				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ИТОГО									

Леса, как правило, необходимо сохранять. Можно намечать перевод в другие виды угодий лишь мелкие, изолированные участки леса.

Почвенно-мелиоративная характеристика и технические особенности поверхности по каждому контуру определяются по условным знакам, приведенным на плане земельного участка и в приложении 1. Эти данные сводятся в таблицу 1.2.

Б. При заполнении таблицы 1.2 нужно исходить из таких положений.

1. Номера контуров и занимаемая площадь определяются по плану земельного участка и по таблице 1.1.

Индекс почвенной разновидности графа 3 указан на плане римской цифрой от I до V.

Характеристика почвенного покрова приведена в приложении 1 (табл.1). В графе 5 для старопахотных земель указывается мощность пахотного слоя, а по остальным землям – мощность гумусового слоя. Эти данные принимаются по приложению 1 и по условным знакам, показанным на плане.

2. Технические особенности поверхности (графы 7-13) определяются по условным знакам, показанным на плане и по приложению 1. Трудность работ (кубатура камня, густота кустарника, количество деревьев на гектаре и их диаметр и т. п.) принимается по условным знакам, приведенным в приложении 1. Для характеристики технических особенностей поверхности применяются показатели, приведенные в приложении 1 (редкая, средняя, большая). Например: Засоренность камнем – слабая, засоренность пнями – средняя и т.д.

3. В графах 13-16 приводится характеристика увлажненности земель, страдающих от избыточного увлажнения. При заполнении этих граф следует иметь в виду, что разновидности почв с приставкой «глееватые» относятся к почвам временно избыточного увлажнения, с приставкой «глеевые» - к заболоченным почвам длительного избыточного увлажнения, а «торфянистые» и «торфяные почвы» характеризуются постоянным избыточным увлажнением (болота), остальные разновидности характеризуются нормальной увлажненностью.

В. Виды, состав и площади необходимых мелиоративных и сопутствующих мероприятий устанавливаются, исходя из намеченного использования территории (таблица 1.1) и почвенно-мелиоративной характеристики земельного фонда хозяйства (таблица 1.2).

При определении потребных видов и объемов мелиоративных работ необходимо исходить из таких положений:

- осушение следует предусматривать на всех избыточно увлажненных как используемых, так и вновь осваиваемых землях независимо от длительности переувлажнения;

- орошение планируется для овощных культур и кормовых севооборотов. Орошение во всех случаях предусматривается дождеванием;

- все площади, засоренные камнем, древесной растительностью и кочками должны быть очищены;

- первичная разделка пласта предусматривается на всех видах угодий, кроме занятых пашней в обработке;

- на участках земель, где мощность пахотного или соответственно гумусового слоя менее 25-30 см, необходимо предусматривать мероприятия по окультуриванию корнеобитаемого слоя;

- на кислых почвах должно предусматриваться внесение извести, количество которой определяется по приложению 2. Для восстановления плодородия минеральных почв, нарушаемого проведением мелиоративных мероприятий, необходимо предусматривать внесение навоза или торфяного компоста в количествах, указанных в приложении

Намечаемые объемы мелиоративных и сопряженных мероприятий заносятся в таблицу 3.3 (Виды, состав, площади необходимых мелиоративных мероприятий и затраты на их производство).

Затраты, необходимые для выполнения намечаемого объема мелиоративных и прочих мероприятий (табл. 1.3), определяются по показателям, приведенным в приложении 3.

Стоимость намечаемых мероприятий необходимо определять с учетом трудности отдельных видов работ, приведенных в соответствующих графах таблицы 1.2.

В конце таблицы 1.3 нужно определить все затраты и затраты на один гектар.

1.3 Виды, состав, площади культуртехнических работ и затраты на их производство

Виды мелиоративных мероприятий	Единица измерения	Стоимость единицы, руб	Площадь обработки, га	Стоимость всего, га
1	2	3	4	5
1.Осушительные мероприятия:				
1.1. Осушение открытой сетью				
1.2.Осушение выборочными каналами				
2.Оросительные мероприятия:				
2.1. Орошение дождевальными машинами				
3. Культуртехнические мероприятия:				
3.1. Корчевка отдельно стоящих деревьев, вывозка их на расстояние 200 м и зачистка площадей при числе на 1 га:				
до 5 шт.				
5-10 шт.				
11-20 шт.				
3.2. Корчевка, уборка и вывозка пней, засыпка ям, зачистка площадей после корчевки при пнистости:				
малой				
средней				
большой				

Продолжение таблицы 1.3

3.3. Срезка тонкомерного леса и кустарника кусторезом, очистка площади от срезанной древесины, сжигание собранной в валы древесины при плотности насаждений:				
редкой (до 30 % покрытия)				
средней (30-60 % покрытия)				
большой (более 60 % покрытия)				
3.4. Корчевка, уборка и вывозка камней на расстояние до 1-150 м при засоренности:				
слабой				
средней				
сильной				
3.5. Срезка и уничтожение кочек при закочкаренности:				
слабой (до 25 % покрытия)				
средней (25-60 % покрытия)				
большой (более 60 % покрытия)				
3.6. Первичная обработка земель, очищенных от древесно-кустарниковой растительности:				
3.7. Планировка поверхности:				
при слаборазвитом микрорельефе (объем планировки до 200 м ³ /га)				
при среднеразвитом микрорельефе (объем планировки 200-250 м ³ /га)				
при сильноразвитом микрорельефе (объем планировки более 250 м ³ /га)				

Продолжение таблицы 1.3

3.8. Известкование кислых почв известковой мукой, при норме внесения:				
5 т/га				
4 т/га				
3 т/га				
3.9. Заготовка торфа, приготовление компоста и разравнивание его по полю (при расстоянии доставки до 1 км), при норме внесения:				
100 т/га				
50 т/га				
Итого затрат, руб.				
Затрат на 1 га, руб.				

2. РЕЖИМ ОРОШЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Задание: Разработать режим орошения для следующих сельскохозяйственных культур:

1. Многолетние травы;
2. Капуста.

Исходные данные для расчета:

1. Климатические условия и агрогидрологическая характеристика почв (по заданию приложение 4);
2. Поправочный коэффициент на длину светового дня (см. таблицы 2.1.1 и 2.1.2);
3. Биоклиматический коэффициент суммарного испарения (см. приложение 5).

Порядок расчета:

1. *Дефициты водопотребления сельскохозяйственных культур (расчет оросительных норм)*

На орошаемом участке площадью нетто ... га предусмотреть возделывание следующих культур:

1. многолетние травы, период вегетации с 1 мая по 10 сентября;
2. капуста, период вегетации с 20 мая по 30 августа.

Расчет дефицитов водопотребления сельскохозяйственных культур (многолетних трав и капусты) вести по форме таблицы 2.1.1 и 2.1.2

2.1.2 Расчет дефицитов водопотребления сельскохозяйственных культур (капуста)

Метеостанция _____

Элементы расчета	Обозначения и формула расчета	май	июнь			июль			август		
		III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1. Осадки за декаду	P										
2. Коэффициент использования осадков	α										
3. Осадки с учетом коэффициента	$P_{np} = P \cdot \alpha$										
4. Сумма ср. суточных дефицитов влажности воздуха за декаду	$\sum d \cdot 10$										
5. Сумма ср. суточных температур воздуха за декаду градус	$\sum t \cdot 10$										
6. Поправка на длину светового дня	ϵ	1,36	1,39	1,41	1,41	1,39	1,37	1,34	1,29	1,24	1,19
7. Сумма температур воздуха за декаду с поправкой на длину светового дня	$\sum t_{np} = \sum t \cdot \epsilon$										
8. Сумма температур нарастающим итогом	$\cdot \sum t_{np}$										
9. Биоклиматический коэффициент	$\kappa б$										
10. Суммарное испарение за декаду	$E = \kappa б \cdot \sum d$										
11. Дефицит водного баланса, мм	$\Delta E = E - P_{np}$										
12. Дефицит водного баланса нарастающим итогом	$\sum \Delta E$										

Порядок расчета таблицы:

1. Выписать подекадную сумму осадков (P) в мм, с учетом коэффициента использования осадков (α), легкие почвы $\alpha = 0,9$; средние $\alpha = 0,8$; тяжелые $\alpha = 0,7$.
2. Далее расчет ведется по формуле $P_{np} = P \cdot \alpha$
3. По декадам выписать сумму среднесуточных дефицитов влажности воздуха за декаду, мб и сумму среднесуточных температур воздуха за декаду, $^{\circ}\text{C}$ с учетом количества дней в декаде $\sum d \cdot 10$ и $\sum t \cdot 10$
4. Выписать по декадам сумму температур воздуха ($\sum t$).
5. Привести сумму температур воздуха к 12 часовой продолжительности солнечного дня, для этого $\sum t_{np} = \sum t \cdot \epsilon$, где « ϵ » коэффициент перевода температуры к 12 часовой продолжительности солнечного дня.
6. Используя приложение 5 найти биологические коэффициенты (Кб). Биологический коэффициент определяется в зависимости от приведенной суммы температур воздуха « $\sum t_{np}$ ».
7. Определить водопотребление по формуле $E = Kб \times \sum d$, мм.
8. Определить дефицит водопотребления по декадам $\Delta E = E - P$, мм.
9. Определить сумму дефицитов водопотребления $\sum \Delta E$ или оросительную норму. Подсчет вести нарастающим итогом.

2. Определение расчетной ординаты гидромодуля

Задача состоит в определении расчетной ординаты гидромодуля для культур в период наибольшего спроса на воду.

Расчетная ордината гидромодуля принимается по максимальному значению декадного гидромодуля. Расчет приводится в таблице 2.2.

3. Расчет сезонной производительности дождевальной машины

На орошаемом участке предусматривается применение (марка дождевальной машины – ДДН-70).

Полив производится в две смены или 16 часов. Сезонная производительность дождевальной машины определяется по формуле:

$$W_{сез} = \frac{Q \times K_{сут} \times K_{см} \times K_{м} \times \beta}{N \times q}, \text{ га} \quad (2.1)$$

где Q – расход машины, л/с;

$K_{сут}$ – коэффициент использования суточного времени ($K_{сут} = \frac{n \times t_{см}}{24}$) (2.2), где $t_{см}$ продолжительность смены в часах; n – количество смен.

$K_{см}$ – коэффициент использования сменного времени (машины типа ДДА-100МА, ДДН-70, ДДН-100, - 0,6-0,7; остальные машины – 0,7-0,8);

$K_{м}$ – коэффициент, учитывающий возможные потери времени по метеоусловиям (0,8-0,9).

β - потери воды на испарение (1,1-1,2);

N – количество одновременно работающих на поливе машин;

q – максимальная ордината гидромодуля, л/сек.-га.

Примечание: сезонную производительность дождевальной машины принимают за площадь орошения нетто, га.

4. Определение поливной нормы

Поливную норму определяют по формуле:

$$m = NP(\gamma_{HB} - \gamma_{min}), \text{ м}^3/\text{га} \quad (2.3)$$

где P – скважность почвы, % от объема;

N – активный слой почвы, м;

γ_{HB} - влажность соответствующая наименьшей влагоемкости, %;

γ_{min} - нижний предел оптимального увлажнения в % от НВ.

Примечание: 1. Значение P , γ_{HB} , γ_{min} принять по агрогидрологической характеристике почв;

2. Значение N принять для многолетних трав = 0,6 м; для капусты = 0,5 м.

5. Определение продолжительности поливов

Продолжительность поливов определяют по формуле:

$$T = \frac{F}{W_{сут} \times N}, \text{ сутки} \quad (2.4)$$

где F – площадь севооборота, га;

$W_{сут}$ - суточная производительность машины, га;

N – количество одновременно работающих на поливе машин, шт.

Суточную производительность дождевальную машины определяют по формуле:

$$W_{сут} = W_{см} \times n \quad (2.5)$$

где $W_{см}$ - сменная производительность дождевальной машины, га;

n – количество смен.

Сменную производительность дождевальной машины определяют по формуле:

$$W_{cv} = \frac{3,6 \times Q \times t_c \times K_{cm}}{m \times \beta}, \text{ га} \quad (2.6)$$

где Q – расход дождевальной машины, л/сек.;

t_c – продолжительность смены, час;

K_m – коэффициент использования рабочего времени, смены;

m – поливная норма, м³/га;

β - коэффициент, учитывающий потери воды на испарение (принять равным 1,2).

Все расчеты занести в таблицу 2.3.

2.3 Продолжительность полива сельскохозяйственных культур

Культура	F, площадь занятая под культурой	m, поливная норма, м ³ /га	t_c , продолжительность смены, час	$\Omega_{сут}$, суточная производительность машины, га	Тип дождевальной машины	Q, расход воды, л/сек.	N, количество одновременно работающих машин	T, продолжительность полива, сут.
Многолетние травы								
Капуста								

6. Определение количества и сроков полива сельскохозяйственных культур

Количество и сроки поливов сельскохозяйственных культур определяют по интегральным кривым дефицитов водопотребления.

На вертикальной оси отсчитать величину поливной нормы и провести прямую до пересечения с интегральной кривой, в точке пересечения на горизонтальной оси смотреть начало полива.

Число поливов рассчитывается по формуле:

$$n=M/m, \quad (2.7)$$

где M – оросительная норма, $\text{м}^3/\text{га}$;

m – поливная норма, $\text{м}^3/\text{га}$.

Оросительные и поливные нормы занести в таблицу 2.4.

2.4 График полива сельскохозяйственных культур

Наименование культур	Площадь, занятая культурой	Оросительная норма, $\text{м}^3/\text{га}$	Номера поливов	Поливная норма, $\text{м}^3/\text{га}$	Дата поливов		Поливной период, сут
					начало	окончание	
Многолетние травы							
Капуста							

Примечание: правила построения и укомплектования графиков полива:

1. По вертикальной оси графика откладываем количество машин, по горизонтальной оси графика сроки проведения полива.
2. Сроки поливов показываем в виде прямоугольников различными цветами или штриховкой. Полученный график называется неуккомплектованный.
3. Количество воды рассчитанное для полива культуры по неуккомплектованному графику при укомплектовании не должно изменяться. Допускается сдвигать сроки полива на 2-3 дня. Если при этом график укомплектовать невозможно необходимо планировать на полив дополнительную машину.
4. Загрузка дождевальная машины при поливе должна быть равномерной.

На листе миллиметровой бумаги начертить графики поливов сельскохозяйственных культур.

3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОРОСИТЕЛЬНОЙ СЕТИ ДЛЯ ПОЛИВА ДОЖДЕВАНИЕМ

Задание: 1. Разместить на плане оросительную сеть и указать все ее элементы (проектирование вести в масштабе плана 1:5000).

2. Определить коэффициент земельного использования орошаемого участка.

Исходные данные:

1. Дождевальная машина (схема полива, приложение 7);
2. Площадь орошения нетто;
3. План участка в горизонтали.

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться со схемой полива выбранной дождевальной машины и перенести эту схему на план с учетом дорог и полевых защитных лесных полос.

2. Тип оросительной сети выбрать в зависимости от типа выбранной дождевальной машины.

3. Рассчитать площадь отчуждений, площадь орошения брутто, КЗИ – коэффициент земельного использования.

Проектирование оросительной сети ведут в следующем порядке:

1. Изучают план: определяют уклоны местности на участках с различными расстояниями между горизонталями.

2. Определяют место водозабора из водоисточника и намечают место орошаемого участка как можно ближе к водоисточнику.

3. Разбивают на плане поля севооборота с учетом техники полива согласно масштабу плана.

4. Дороги проектируют вдоль постоянных каналов и за границами полей севооборотов.

5. Лесные полосы также проектируют за границами поливных участков.

6. Условными знаками на плане указывают расположение станции, магистрального трубопровода, распределительных трубопроводов, оросителей, дорог и лесополос.

7. На плане также указываются основные расстояния в принятом масштабе.

Площадь нетто принимается равной площади посева. Площадь брутто – площади всей оросительной системы (т.е. площади посева и площади отчуждений (площадей, занимаемых каналами, дорогами, лесополосами и т.д.)). Расчеты ведутся по таблице 3.1.

3.1 Вычисление площади отчуждения

№ п.п.	Наименование площади	Длина, м	Ширина, м	Площадь, га
1	2	3	4	5
1	Площадь орошения, нетто			
2	Отчуждения:			
2.1	Постоянные трубопроводы		3	
2.2	Оросители		2,5	
2.3	Дороги полевые		6	
2.4	Дороги эксплуатационные		3,5	
2.5	Лесополосы		20	
3	Итого отчуждений			
4	Площадь орошения, брутто			

По итогам таблицы вычисляется коэффициент использования орошаемой площади (КЗИ) по формуле:

$$KЗИ = \frac{F_{нт}}{F_{отч} + F_{бр}} \quad (5.1)$$

где $F_{нт}$ – площадь участка, нетто, га;

$F_{бр}$ – площадь участка, брутто, га.

4. ПОДБОР НАСОСНО-СИЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Задание: 1. Определить рабочий напор насосной станции.

2. Вычислить потребную мощность двигателя насосной станции (л.с. и кВт).

3. По таблице 4.1 определить марку используемой насосной станции.

Порядок выполнения:

1. Рабочий напор насосной станции определяется из следующего соотношения:

$$H = h_r + \sum h_l + \sum h_m + h_{св} , \text{ м} \quad (4.1)$$

где h_r – геодезическая высота подъема воды, определяемая как разность отметок наиболее высокой точки на участке и горизонта воды в источнике орошения, м;

$\sum h_l$ – потери напора на расчетном участке по длине трубопровода, м;

$\sum h_m$ – потери напора на местные сопротивления, возникающие в фасонных частях водопровода (краны), м;

$h_{св}$ – свободный напор, необходимый для нормальной работы дождевальных машин и установок.

3. Расчет геодезической высоты подъема воды:

$$h_r = (\nabla O + 1,5) - (\nabla НС - 3) , \text{ м} \quad (4.2)$$

где ∇O – наивысшая отметка местности на орошаемом участке;

$\nabla НС$ – отметка местности в точке установки насосной станции.

3. Расчет потери напора по длине трубопровода:

$$h_l = \lambda \frac{l}{d} \times \frac{V^2}{2g} , \text{ м} \quad (4.3)$$

где λ - коэффициент гидравлического сопротивления (Дарси);

l – длина трубопровода (м) от насосной станции до наиболее удаленной точки на оросительной системе;

d – диаметр трубопровода, м,

V – допустимая скорость воды в трубопроводе (2 м/сек.);

g – сила земного притяжения (9,8 м/сек²).

4. Расчет диаметра трубопровода по формуле:

$$d = 1,13 \sqrt{\frac{Q_{бр}}{V}}, \text{ м} \quad (4.4)$$

где $Q_{бр}$ – расход воды дождевальной машины с учетом КПД оросительной системы (КПД = 0,8 – открытая оросительная система; 0,9 – комбинированная и 0,95 закрытая), м³/сек:

$$Q_{брutto} = \frac{Q_{нетто}}{КПД_{системы}}, \text{ м}^3/\text{га} \quad (4.5).$$

Полученную из расчета величину диаметра трубопровода округляем до значения стандартных труб – 100, 125, 150, 175, 200 мм и т.д.

5. Определение коэффициента Дарси (λ).

Значение коэффициент Дарси зависит от диаметра трубы, если

диаметр больше 250-300 мм, то $\lambda = 0,0142$;

диаметр меньше 200-250 мм, то $\lambda = 0,0148$.

6. Расчет потери напора на местное сопротивление по формуле:

$$h_{мс} = 0,1h_l, \text{ м} \quad (4.6)$$

7. Свободный напор зависит от типа дождевальной машины.

8. Расчет мощности двигателя ведется по формулам:

$$N = K \frac{Q_{бр} \times H}{75\eta}, \text{ л.с.} \quad (4.7)$$

$$N = K \frac{Q_{бр} \times H}{102\eta}, \text{ кВт.} \quad (4.7a)$$

где K – коэффициент запаса мощности (1,15-1,20);

η - КПД насоса (0,7-0,8).

9. На основании произведенного расчета выбираем насосную станцию по таблице. Станция должна обеспечивать орошаемый участок необходимым расходом воды и напором. Отмечаем марку и техническую характеристику насосной станции.

4.1 Техническая характеристика передвижных насосных станций (Кузник, Безменов, Терентьев, 1983)

Марка станции	Марка двигателя	Марка насоса	Расход нетто, л/сек	Напор, м	Мощность двигателя, л.с.
СНП-500/10	А-01МБ	ПГ-50	705-545	5,7-11	130
СНП-240/30	А-01НБ	14-К-13	160-340	28-18	130
СНП-150/5	Д-37Е	0,8-25Г	170-260	5,5-7,5	40
СПН-120/30	А-41	9К-144	80-175	39-23	90
ДНУ-100/75	К-272	10Д-6	78-60	76-144	165
СНП-100/80	ЯАЗ-М206А	6ДНв-60	50-110	97-78	160
СНП-50-80	А-41	8М-9×2	80-25	30-140	90
СНПЭ-240/30	А03-315-6	14К-13	90-160	32-23	110 кВт

5. СОЗДАНИЕ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС НА ОРОШАЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ

Задание: В соответствии с запроектированными видами защитных лесных насаждений требуется:

1. Ознакомиться с эколого-биологической ролью защитных полос на орошаемых землях.
2. Подобрать ассортимент древесных и кустарниковых пород для создания лесонасаждений.
3. Разработать схемы размещения и смешения пород в насаждениях.
4. Рассчитать количество и стоимость посадочного и посевного материала для создания защитных насаждений.

Порядок выполнения:

1. Защитные лесные насаждения на орошаемых землях уменьшают скорость ветра, сокращают потери воды из оросительной сети и с поверхности почвы на испарение, что позволяет на 25-30 % сократить нормы полива сельскохозяйственных культур, защищают поля от суховеев и холодных весенних ветров. В период пыльных бурь лесные полосы предупреждают дефляцию (развеивание ветром) почв и занос оросительной сети мелкоземом. При наличии защитных лесных полос продуваемой конструкции, расположенных с наветренной стороны канала, эоловый материал переносится через него в безаккумуляционном режиме, что связано с поджатием в нижней части полосы воздушного потока и увеличением скорости ветра. В результате этого образуется так называемый аэродинамический эффект. Данную задачу успешно выполняют 2-3-рядные лесные полосы. В зоне крупных каналов ослабление инерционных сил ветрового потока, особенно при наличии лесных насаждений с обеих сторон, способствует выпадению в них продуктов эрозии. Предотвратить занос каналов в этом случае возможно аккумулярованием мелкозема в приканальной зоне за счет увеличения до 4-5 рядов деревьев в полосах. Поливное земледелие требует особого внимания и высокой квалификации исполнителей, поскольку наблюдаются случаи вторичного засоления и

заболачивания почвы из-за резкого подъема уровня грунтовых вод. Вторичное засоление происходит в результате поднятия по почвенным капиллярам влаги с растворенными в воде солями, расположенными на глубине промачивания. Вследствие этого урожайность сельскохозяйственных культур падает, а почвы в ряде случаев становятся непригодными для земледелия. Это происходит из-за поднятия уровня грунтовых вод. Поэтому понижение их и предупреждение вторичного засоления и заболачивания является важной проблемой. Большую роль в понижении грунтовых вод играет биодренаж, осуществляемый древесными породами. При этом зона депрессии проявляется на расстоянии, равном 20 высотам насаждения. В условиях орошения значительно усиливается рост и облиственность древесных пород. Поэтому мелиоративное и агрономическое влияние узких 2-3-рядных полезащитных полос по своему воздействию адекватно 4-5-рядным, выращенным без полива. Ветрозащитное действие лесных полос расширяет возможности применения наиболее совершенного способа орошения - дождевания, которое может проводиться при скорости ветра не более 4 м/с. Полезащитные лесные полосы при поливном земледелии повышают урожай сельскохозяйственных культур и улучшают его качество. Затраты на ирригацию окупаются в 2-3 засушливых года после начала мелиоративного воздействия лесных насаждений, которое заметно сказывается с 5-7-летнего возраста.

2. Защитные лесные полосы создают вдоль постоянных и хозяйственных оросительных каналов (рис. 5.1), лотковой оросительной сети, по границам полей севооборотов и внутри них, вдоль дорог и других естественных и искусственных рубежей.

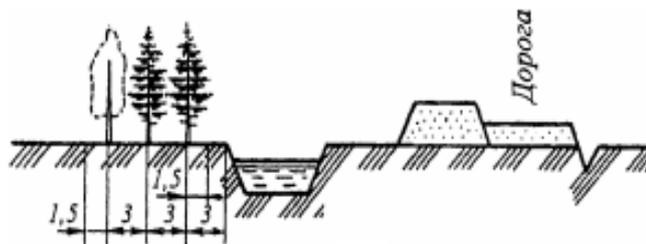


Рисунок 5.1 Схема размещения защитных лесных полос на орошаемых землях: трехрядная полоса вдоль хозяйственных оросительных и сбросных каналов.

Вдоль внутривозвращенной оросительной и водосборной сети лесные полосы размещают с одной стороны каналов (лотков, трубопроводов). При широтном направлении каналов лесные полосы целесообразно размещать с южной стороны, что обеспечит затенение каналов с подавлением развивающейся в них растительности и в то же время вызовет меньшее затенение посевов на прилегающих площадях. Лесные полосы с одной стороны каналов при их меридианном или близком к нему направлении проектируют с любой стороны каналов, учитывая при этом особенности организации территории орошаемых земель, размещение дорог и других объектов вблизи каналов. Продольные защитные лесные полосы размещают перпендикулярно суховейным ветрам и направлению пыльных бурь с допустимым отклонением не более 30° и проектируют из двух или трех рядов, а поперечные - из двух рядов древесных пород и редко создают однорядные лесные полосы. Для защиты межхозяйственных и небольших магистральных каналов проектируют 3-рядные полосы с одной стороны канала или по два ряда с двух сторон; вдоль крупных магистральных каналов и коллекторов 4-5-рядные с одной или двух сторон канала. Лесные полосы вдоль каналов, находящихся вне орошаемых земель или по их границе, для лучшей защиты каналов от заноса мелкоземом, песком и остатками растительности создают с опушкой из кустарников (рис. 5.2).

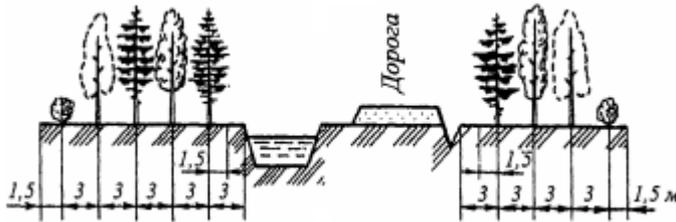


Рисунок 5.2 Схемы размещения защитных лесных полос на орошаемых землях: двухсторонние полосы крупных магистральных каналов

Размещение полос не должно препятствовать механизированной очистке каналов и их ремонту. Ассортимент древесных пород и кустарников на орошаемых землях определяется с учетом типов почв, степени их увлажнения и засоленности, отношением пород к влаге, а также с учетом интенсивности их транспирации. Последнее важно учитывать при необходимости понижения уровня грунтовых вод и предотвращения вторичного засоления. На землях с избыточным увлажнением целесообразно высаживать тополя и древовидные ивы. На почвах, недостаточно обеспеченных влагой, вводят относительно засухоустойчивые породы. Расстояние между продольными защитными лесными полосами на орошаемых участках составляет 450-800 м: на черноземах, луговочерноземных и подобных им почвах - до 600 м, на почвах каштанового типа - 500 м, на бурых пустынных почвах - 450 м, а на рисовых оросительных системах - 600-800 м. В районах с сильными ветрами и наличием ветровой эрозии почв указанные расстояния уменьшают. Поперечные полосы могут быть удалены друг от друга до 2000 м, а на песчаных почвах - до 1000 м. Лесные полосы закладывают продуваемой или ажурной конструкции. Для проезда сельскохозяйственных машин и орудий в лесных полосах оставляют разрывы до 10-20 м, а в местах поворота дождевальных агрегатов - до 60 м.

В качестве посадочного материала используют сеянцы и черенки, высаживаемые с шагом посадки 1-2 м, а также саженцы, размещаемые в ряду на расстоянии 1,5-3 м. Расстояние между рядами принимается 2,5-3 м, а в

особо тяжелых лесорастительных условиях и при использовании междурядий в первые годы роста лесных насаждений для выращивания сельскохозяйственных культур ширина междурядий может быть увеличена до 4 м. Породный состав и поливной режим устанавливаются в зависимости от почвенноклиматических условий, увязывая с поливным режимом выращиваемых сельскохозяйственных культур.

Подбор ассортимента пород для создания запроектированных защитных лесных насаждений.

Намечены следующие древесные и кустарниковые породы:

Главная порода

Сопутствующая порода.....;

Кустарники.....

Намеченные для защитных насаждений породы характеризуются следующими лесоводственно-биологическими свойствами: название породы, ее характеристика и т.д. в отношении других пород.

3. Схема размещения и смешения пород в насаждениях.

Для создания запроектированных защитных лесных насаждений рекомендуется следующая схема размещения и смешения пород:

Ширина лесных полос....м.

Ширина междурядий...м.

Ширина закраек по ... м (каждая).

Число рядов в полосе

Расстояние между растениями в рядах ... м.

4. Расчет количества посадочного и посевного материала.

Для создания защитных лесных насаждений требуется на один гектар следующее количество посадочного (посевного) материала.

Расчетные данные.

В соответствии со схемой посадки на 1 га требуется: ... и т.д. для всех видов лесонасаждений.

Общие положения.

Применяемые в защитных лесных насаждениях породы по своему назначению разделяются на следующие группы: главные древесные, сопутствующие древесные, кустарники.

Главные породы - основа насаждения. Они предназначены обеспечить наибольшую высоту лесной полосы, ее устойчивость и долговечность. Это деревья первой величины более 20 м высотой.

Сопутствующие древесные породы предназначены ускорить рост главных пород, обеспечить необходимую плотность полосы в верхнем ярусе. К ним относятся деревья второй и третьей величины – высота 20 м.

Кустарники применяются для затенения почвы и защиты ее от сорняков.

При подборе пород нужно придерживаться следующих положений:

1. Применяемые породы в защитных лесных насаждениях должны быть устойчивы в данных природных условиях. Их следует подбирать с учетом лесоводственно-биологических свойств.
2. Предпочтение следует отдавать быстрорастущим породам.
3. В целях повышения экономического значения защитных насаждений следует вводить не менее 10-15% плодовых и ягодных пород.
4. Нельзя вводить породы, способствующие развитию болезней и вредителей защищаемых культур.

Перечень главных, сопутствующих и кустарниковых пород, рекомендуемых для создания защитных лесных насаждений по отдельным областям России.

Главные породы.

Хвойные:

1. Лиственница сибирская;
2. Сосна обыкновенная;
3. Ель обыкновенная;
4. Пихта сибирская;

5. Кедр сибирский.

Лиственные:

1. Дуб черешчатый;
2. Береза бородавчатая;
3. Ясень обыкновенный;
4. Ясень зеленый;
5. Акация белая;
6. Орех грецкий;
7. Вяз мелколистный;
8. Тополь – белый, черный, канадский, берлинский, бальзамический, пирамидальный, душистый, лавролистный.
9. Осина (тополь дрожащий).

Сопутствующие древесные породы:

1. Вяз обыкновенный (гладкий);
2. Берест или карагач;
3. Липа мелколистная;
4. Клен остролистный;
5. Клен полевой;
6. Клен татарский;
7. Груша обыкновенная;
8. Яблоня обыкновенная;
9. Абрикос;
10. Алыча;
11. Вишня;
12. Шелковица белая;
13. Граб;
14. Ива белая (ветла);
15. Верба;
16. Ива козья;

17. Ива сизая;
18. Ива буреющая;
19. Ива ложно пятитычинковая;
20. Ива крушинолистная;
21. Ива розмариновая.

Кустарники:

1. Смородина черная и красная;
2. Смородина золотистая;
3. Акация желтая;
4. Жимолость татарская и обыкновенная;
5. Лещина (орешник);
6. Бересклет бородавчатый.

Ивы кустарниковые

7. Бузина красная
8. Бересклет европейский;
9. Шиповник
10. Лох узколистный;
11. Тамарикс.

Характеристику древесных и кустарниковых пород следует дать по форме.

1. Название породы, достигаемая высота;
2. Район естественного произрастания;
3. Отношение к питательным веществам почвы;
4. Засухоустойчивость и солевыносливость;
5. Отношение к теплу;
6. Светолюбие и быстрота роста.
7. Район применения в защитных насаждениях.

Размещение пород в насаждениях.

Лесные насаждения создаются следующими способами:

- посевом;
- посадкой;
- комбинированный способ, когда одни породы высевают, другие

высаживают.

Посадочный материал:

1. Одно-двухлетние сеянцы;
2. Саженцы 4-6 лет высотой 1,5-2 м
3. Черенки длиной 30-40 см и толщиной 0,5-1,5 см (тополь, ива, тамарикс, смородина).

Заготавливают сеянцы и саженцы осенью. Время посадки – ранняя весна.

Растения высаживают рядами по одному на место.

Ширина междурядий 2,5-3 м.

В рядах сеянцы и черенки размещают на расстоянии 1,0-1,5 м, а саженцы – на 1,5-3,0 м.

Желуди дуба сеют по 2-7 штуки в лунку.

Пример выполнения задания.

1. Определяем ширину и число рядов в каждой запроектированной полосе;
2. Ширина лесной полосы складывается (10 м):
 - расстояние между крайними рядами;
 - сумма ширины всех междурядий;
 - ширина двух закраек (опушек), каждая из которых равна половине ширины междурядий.
3. Число рядов рассчитывается по формуле

$$n = \frac{Z - 2l^1}{l} + 1, (3)$$

где n - число рядов в полосе;

Z – ширина лесной полосы;

l^1 – ширина закраек;

l – ширина междурядий.

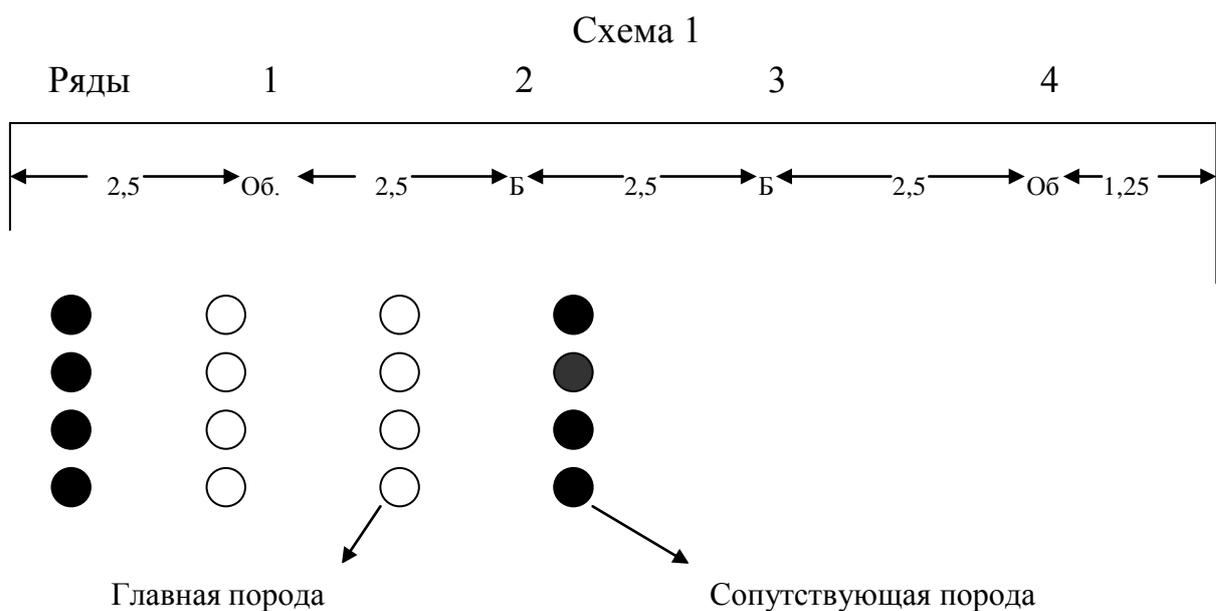
при $l = 2,5$ n будет равно $= 10/2,5 = 4$;

4. Если заранее наметить число рядов в полосе, то ширина ее определяется по формуле

$$x = l(n - 1) + 2l^1; (4)$$

5. Схему размещения и смещения пород выражают графически, показывая условными знаками или буквами породы, размещаемые в тех или иных рядах.

6. Схема размещения и смещения пород в четырехрядной лесной полосе, в которой опушечные ряды состоят из сопутствующих пород, а центральная из главных.



Схему смешения древесных и кустарниковых пород в насаждениях можно изобразить в виде словесной формулы.

Например, схему 1 можно записать так:

ряды 1 и 4 – облепиха + облепиха,

ряды 2 и 3 – береза + береза.

Знак + указывает породы в одном ряду.

Если облепиха в опушечных рядах чередуется с кустарником, например, черной смородиной, то такое смешение обозначается так:

ряды 1 и 4 – облепиха + смородина

ряды 2 и 3 – береза + береза (береза + береза показывает, что ряды создаются чистыми (из одной породы)).

Расчет посадочного и посевного материала.

Расчет количества и стоимости посадочного и посевного материала ведется на один гектар по отдельным видам лесонасаждений.

Зная потребность и стоимость на единицу площади, можно сделать перерасчет на любую площадь лесных насаждений, определенную при разработке проекта внутрихозяйственного землеустройства.

Общее количество посадочных или посевных мест (N) для защитных лесных насаждений можно рассчитать по формуле

$$N = \frac{10000}{a + b}, \quad (5)$$

где 10000 – площадь гектара в m^2 ;

a – ширина междурядий в м.

b – расстояние между сеянцами в ряду в метрах.

Пример расчета посадочного и посевного материала по схеме.

Расчетные данные для защитных лесных полос:

1. Ширина лесополосы – 10 м.
2. Длина лесополосы на площади 1 га ($10000 m^2$) : 10 м = 1000 м.
3. Количество растений в одном ряду при данной длине лесополосы и при посадке растений на расстоянии 1,0 м в ряду ($1000 : 1,0$) = 1000 штук.

На 1 гектар потребуется:

1. Березы, размещенной в двух рядах $(1000 \times 2) = 2000$ сеянцев.
2. Облепихи, размещенной в 2 рядах $(1000 \times 2) = 2000$ сеянцев.

Итого 4 ряда, 4000 сеянцев.

Примечание: При расчете посадочного материала надо учитывать посажена ли порода в ряду в чистом виде или в смешении с другой.

Если порода размещена в двух рядах, но в смешении с другой (занимает в ряду полряда), то на ее долю приходится только один полный ряд.

Стоимость посадочного материала можно увидеть в приложении б.

Таблица 4 - Потребность в посадочном, посевном материале для создания защитных лесных насаждений

Наименование породы	Виды посадочного посевного материала	Схема посадки		Площадь под одним деревом, м ²	Площадь посадки, га	Количество посадочного посевного материала		Стоимость посадочного материала
		Расстояние между рядами, м	Расстояние между деревьями в ряду, м			на 1 га	на всю площадь	
Сосна	семена, сеянцы	3,0	1,0	3,0				
Береза	саженцы	3,0	3,0	9,0				
Тополь	сеянцы, черенки	3,0	1,5	4,5				
Ива	черенки	2,5	1,0	2,5				
Облепиха	саженцы	2,5	1,5	3,75				
Смородина	черенки	2,5	1,0	2,5				
Шиповник	сеянцы	2,5	1,0	2,5				

6. УСТРОЙСТВО ОСУШИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Задание: 1. Ознакомиться с установлением осушительной системы и дать название всем ее элементам;

2. Измерить длину отдельных каналов, коллекторов и расстояние между ними;

3. Измерить уклон осушаемого участка;

4. Определить площадь отдельных осушаемых участков и всей осушительной системы в целом;

5. В тетради нарисовать схему осушительной системы.

Исходные данные: план участка со схемой осушительной системы в масштабе 1:5000.

Порядок выполнения:

1. Записать условные обозначения осушительной системы и найти их на схеме.

————— Магистральный канал (ГД – основная главная дрена).

От основной главной дрены отходят собиратели (1ГД, 2ГД и т.д.);

От собирателя отходят коллекторы (2-Др-1, 2-Др-2 и т.д.);

..... Дрены (Др-1; Др-2 и т.д.);

----- Дороги и т.д.

2. Измерить длину отдельных каналов, коллекторов и расстояние между ними в метрах.

3. Измерить уклон осушаемого участка.

3.1 Находим самую высокую отметку горизонтали (∇O) на осушаемом участке и самую низкую (∇HO), затем измеряем расстояние между ними (L).

3.2 Находим уклон по формуле:

$$i = \frac{\nabla O - \nabla HO}{L} \times 100\%, \quad (6.1)$$

$$a^0 = \frac{i}{1,75}, \quad (6.2)$$

4. Рассчитываем площадь осушительной системы (га).
5. Зарисовываем отдельный участок осушаемой системы.

7. ИЗОБРАЖЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ НА ПЛАНАХ И КАРТАХ

Задание: Ознакомиться с системой условных обозначений на карте.

Исходные данные. Топографическая учебная карта.

Порядок выполнения: 1. Ознакомиться с теоретической частью данной темы.

1.1 Общие понятия.

Для решения различных практических и инженерных задач пользуются изображениями земной поверхности, которые представляют в виде планов и карт, либо в виде их электронных аналогов - цифровых моделей местности или цифровых карт, на которых представлены контуры объектов местности: лесов, угодий, рек и озер, дорог, зданий и сооружений, линий электропередач, линий связи, рельефа местности и других объектов согласно принятым условным обозначениям. Картой называют уменьшенное и обобщённое изображение на плоскости значительных участков земной поверхности, полученное в определенном масштабе и проекции, а также с использованием условных знаков. Для изготовления карты объекты местности проектируют на поверхность земного эллипсоида и полученное изображение переносят на плоскость. Такой перенос невозможно выполнить без искажений, определённых законом перехода от геодезических координат объектов к плоским координатам карты, то есть, картографической проекцией. Топографические карты в России издаются в поперечной цилиндрической проекции Гаусса - равноугольной проекции, в которой прямыми линиями без искажений изображаются осевой меридиан зоны и экватор.

В то же время небольшую часть поверхности Земли можно без ущерба для точности принять за плоскость и получить ее изображение на бумаге с сохранением полного подобия всех очертаний местности. Такое изображение называется планом.

В геодезии используют ортогональный метод проектирования, при котором точки земной поверхности A, B, C, D, E, F (рис. 7.1) проектируют отвесными линиями на уровенную (горизонтальную) поверхность и получают горизонтальную проекцию соответствующих точек физической земной поверхности a, b, c, d, e, f. Изображение местности, полученное в ортогональной проекции, оказывается весьма удобным для изучения геометрических соотношений между объектами местности. Это объясняется тем, что углы на таком изображении равны или весьма близки углам между соответствующими направлениями на местности, а расстояния — соответственно пропорциональны. На горизонтальной плоскости показываются не наклонные расстояния измеренные на местности называемые наклонными дальностями, а их горизонтальные проекции или горизонтальные проложения.

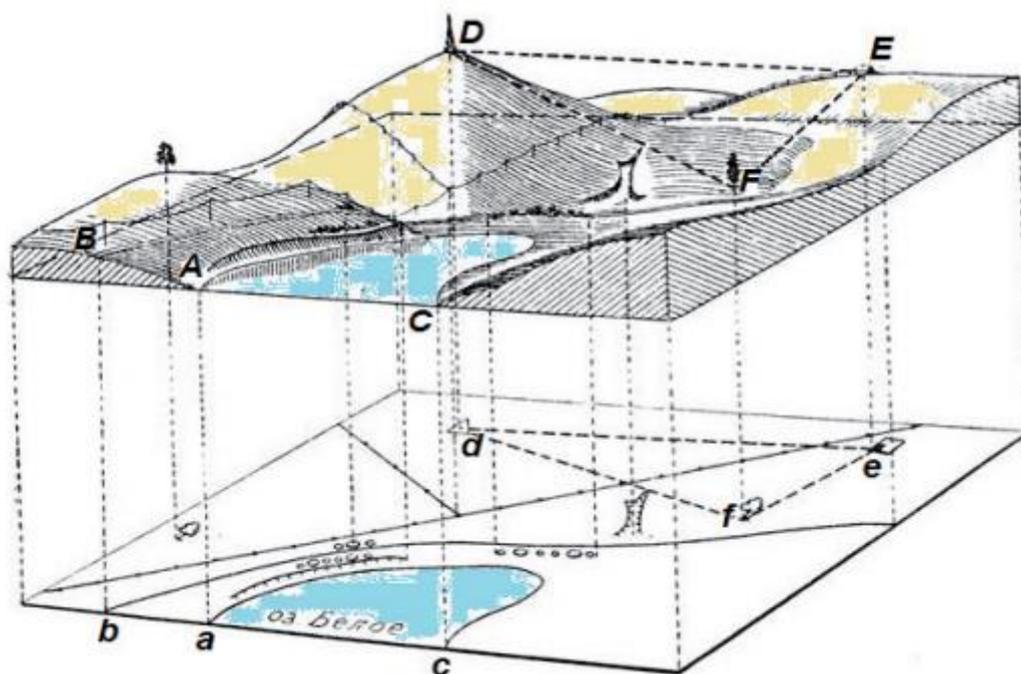


Рисунок 7.1 Изображение местности в ортогональной проекции

Изображение контуров различных объектов оказывается по начертанию подобным соответствующим контурам в натуре. Таким образом, изображение местности, полученное в ортогональной проекции, позволяет

производить измерение углов и расстояний, определять конфигурацию и взаимное расположение местных предметов, находить свое местоположение и направление движения или, как это принято называть, ориентироваться на местности.

1.2 Понятие условных знаков

Совокупность различных предметов естественного и искусственного происхождения на карте составляет ситуацию. Ситуация на карте отображается в виде условных знаков. Изображение местности топографическими условными знаками, называемое картографическим изображением (рис 7.2).

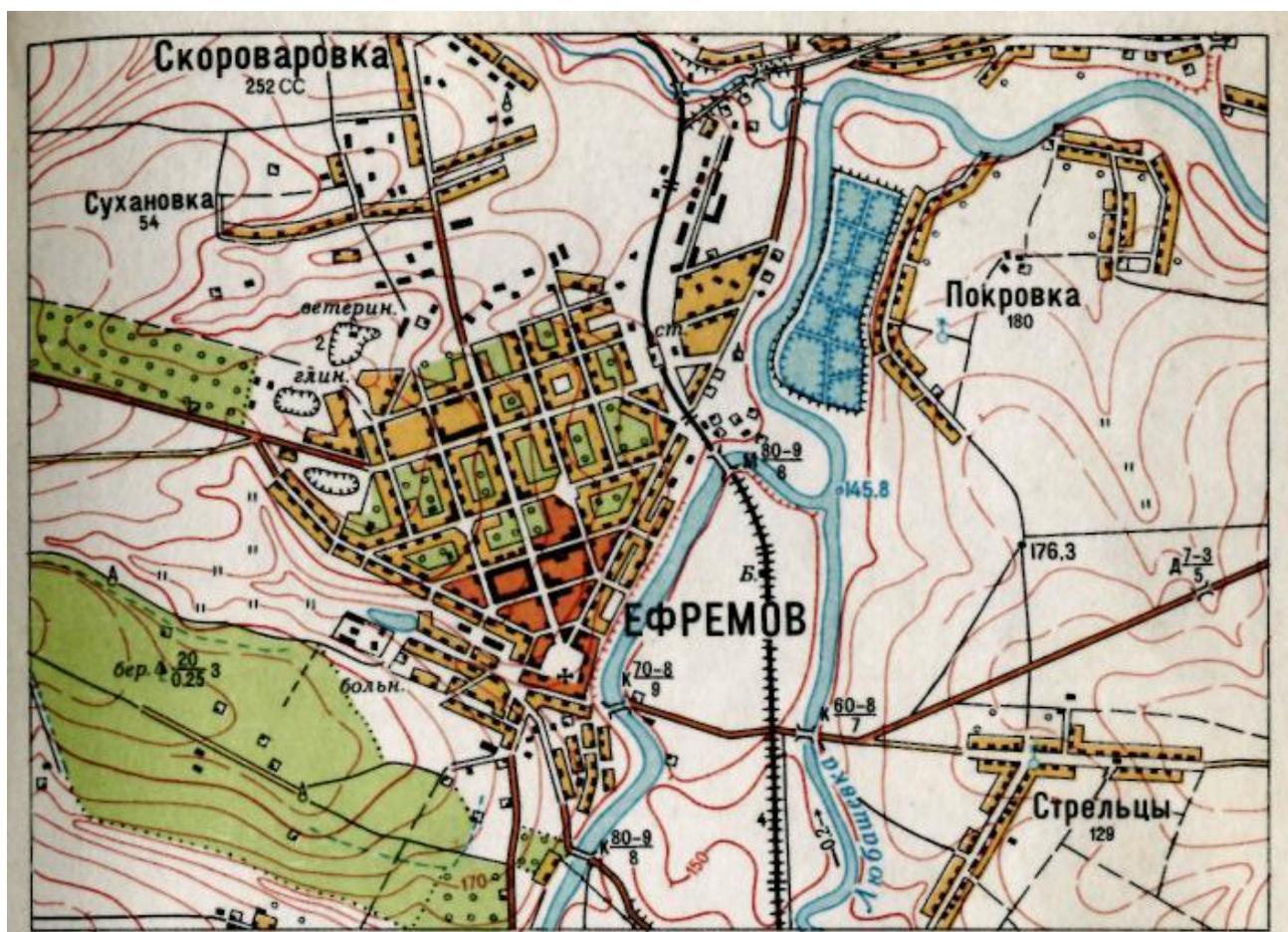


Рисунок 7.2 Картографическое изображение местности

Условные знаки можно разделить на следующие группы: масштабные, внемасштабные, линейные, площадные и пояснительные.

Масштабные условные знаки предназначаются для изображения местных предметов с соблюдением масштаба плана или карты. Масштабные условные знаки (рис. 7.3) отображают крупные по величине объекты, которые могут быть изображены в масштабе (леса, пашни, крупные водоемы и т.д.). Они состоят из контура в виде точечного пунктира или сплошной линии, площадь которого заполняется пояснительными знаками или раскрашивается соответствующей краской.

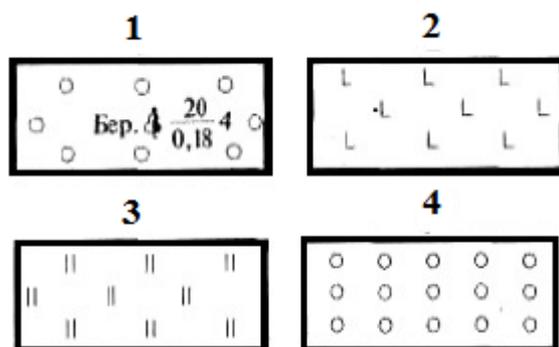


Рисунок 7.3 Масштабные условные знаки: 1. Березовый лес, 2. Вырубки, 3. Луг, 4. Фруктовый сад

Внемасштабные – условные знаки, отображающие собой объекты, которые не могут быть в силу их малых размеров выражены в масштабе карты, но они являются ориентирами или имеют важное хозяйственное значение (колодцы, геодезические пункты, отдельно стоящее дерево и т.д.) (рис. 7.4). У этих знаков приводятся различные пояснительные характеристики. Одни и те же объекты на крупномасштабных планах могут быть масштабными, а на картах более мелкого масштаба внемасштабными. Например, дорога шириной 10 м на плане масштабом 1:500 является масштабным знаком и отображается двумя линиями, так как ширина ее на плане 2 см, а на карте масштабом 1:50 000 ширина ее будет внемасштабна, так как ширина составит 0,2 мм, и эта дорога отображается прямой линией.

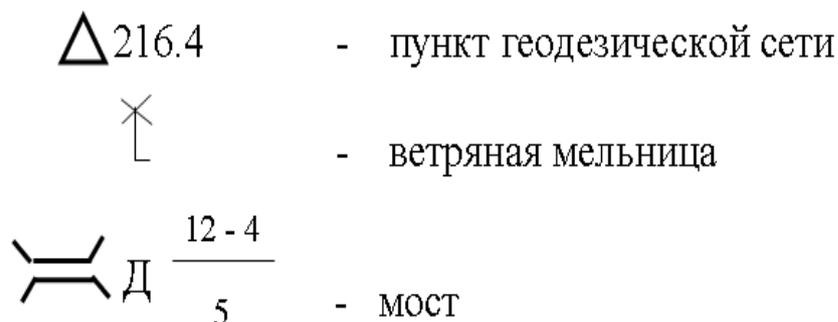


Рисунок 7.4 Внемасштабные условные знаки

Линейными условными знаками изображают объекты местности, имеющие значительную протяженность и небольшую ширину. Такими объектами являются автомобильные дороги, железнодорожные магистрали, трубопроводы, линии связи и линии электропередачи (рис. 7.5). Длина таких объектов обычно выражена в масштабе карты, а их ширина на карте показана вне масштаба.

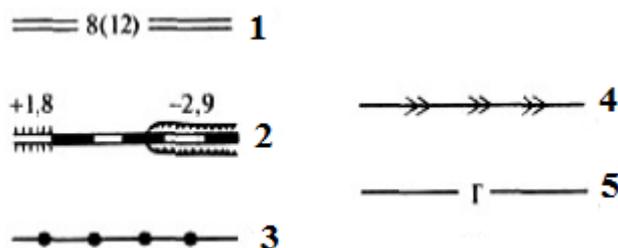


Рисунок 7.5 Линейные условные знаки: 1 – шоссе; 2 – железная дорога; 3 – линия связи; 4 – линия электропередачи; 5 – магистральный трубопровод (газ).

Площадные условные знаки служат для отображения однородных объектов, покрывающих большие участки земной поверхности (болота, леса, кустарники, пашни, озера и т.д.), границы которых можно установить. Контур таких объектов на карте вычерчивается точечным пунктиром и заполняется значками или отмывкой определенного цвета, отличающими его от других местных предметов.

Пояснительные условные знаки представляют собой цифровые и буквенные надписи, характеризующие объекты, например глубину и скорость течения рек (рис. 7.6), грузоподъемность и ширину мостов, породу леса,

среднюю высоту и толщину деревьев, ширину шоссе дорог. Их представляют на основных площадных, линейных, немасштабных знаках.

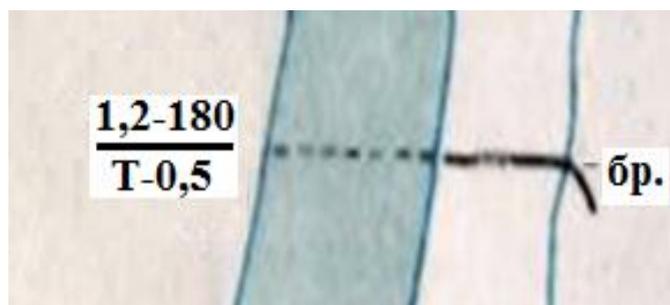


Рисунок 7.6 Пояснительные условные знаки: Брод: 1,2 – глубина, 180 – длина в метрах, Т – (твердый) характер грунта, 0,5 – скорость течения, м/сек.

Специальные условные знаки это - условные знаки, устанавливаемые различными ведомствами для составления специальных карт и планов, на которых изображаются теплотрассы, водопроводы канализация и т.п (рис. 7.7).

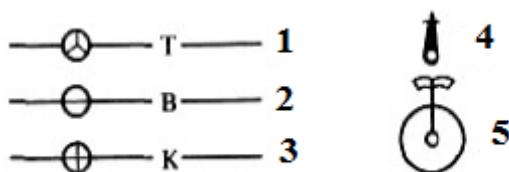


Рисунок 7.7 Специальные условные знаки: 1 – трасса; 2 – водопровод; 3 – канализация; 4 – водозаборная колонка; 5 – фонтан.

Топографические карты издаются многокрасочными: объекты гидрографии (реки, озера) закрашивают голубым цветом, растительность – зеленым, элементы рельефа изображаются коричневым цветом и т.д. Неровности земной поверхности называемые рельефом показываются на топографических картах горизонталями - линиями равных высот.

2. Зарисовать в тетрадь указанные условные знаки.

8. ИЗОБРАЖЕНИЕ РЕЛЬЕФА НА ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТАХ

Задание: 1. Изучить основные формы рельефа.

Исходные данные: топографическая учебная карта.

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с теоретической частью данной темы.

Рельеф (фр. *relief*, от лат. *relevo* — поднимаю) — совокупность неровностей твёрдой земной поверхности и иных твёрдых планетных тел, разнообразных по очертаниям, размерам, происхождению, возрасту и истории развития.

Несмотря на большое разнообразие неровностей земной поверхности, можно выделить основные формы рельефа: гора, котловина, хребет, лощина, седловина (рис. 8.1).

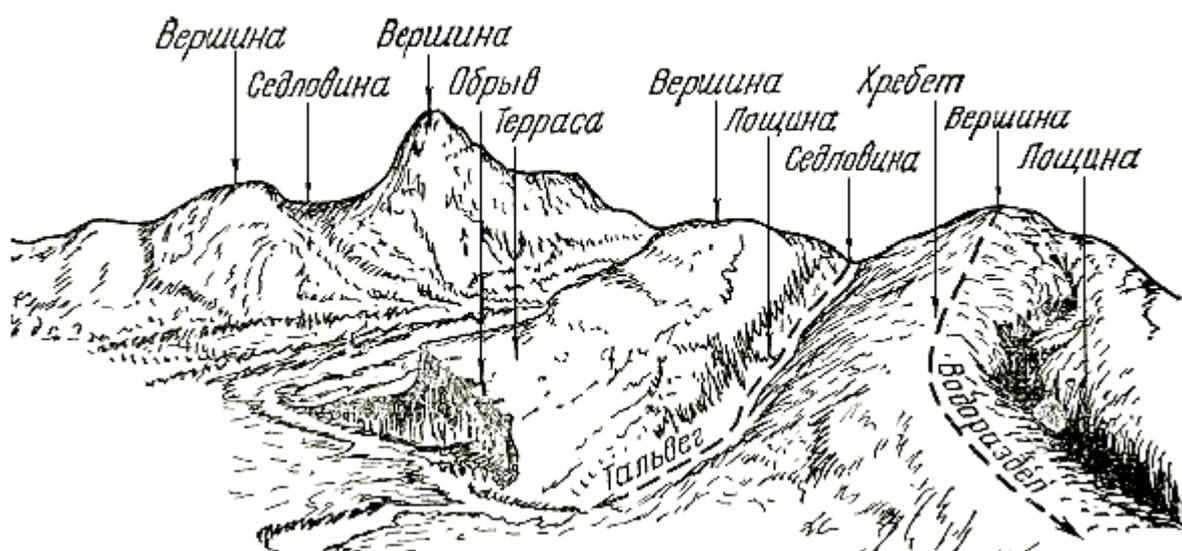


Рисунок 8.1 Основные элементы рельефа

Гора — возвышенность, имеющая, как правило, куполообразную или коническую форму. Верхняя часть горы, называемая вершиной, может иметь вид купола (куполообразная гора) или плоской ровной площадки (плато), или же заканчивается острием (пик). Нижняя часть горы (основание) называется подошвой, а склоны от вершины к подошве — склонами. По своей форме скат может быть ровный, выпуклый, вогнутый и волнистый. Ровный

и вогнутый скаты просматриваются с вершины возвышенности до подошвы. Выпуклы и скат характерен наличием перегиба, который закрывает часть местности, создавая тем самым непросматриваемые участки при обзоре склона с вершины возвышенности. Волнистым называют такой скат, который на своем протяжении переходит от ровного к выпуклому, затем к вогнутому, снова к ровному и т. д.; он представляет собой сочетание различных скатов. В зависимости от крутизны скаты подразделяются на пологие (до 10°), средней крутизны ($10\text{—}20^\circ$), крутые ($20\text{—}30^\circ$), очень крутые ($30\text{—}60^\circ$) и обрывистые (свыше 60°).

Под крутизной склона понимается угол, образованный наклонной поверхностью склона и горизонтальной плоскостью. Небольшую по высоте гору, у которой ясно выражены подошва, скаты и вершина, называют холмом. Высота холмов над окружающей местностью, как правило, не превышает 200 м. Искусственно созданные холмы называются курганами.

Котловина — это углубление конусообразной формы. Котловина имеет характерную точку — дно, боковые скаты (или склоны) и характерную линию — линию бровки. Линия бровки — это линия слияния боковых скатов с окружающей местностью.

Хребет — это вытянутая и постепенно понижающаяся в одном направлении возвышенность. Он имеет характерные линии: одну линию водораздела, образуемую боковыми скатами при их слиянии вверху, и две линии подошвы.

Лощина — это вытянутое и открытое с одного конца постепенно понижающееся углубление. Лощина имеет характерные линии: одну линию водослива (или линию тальвега), образуемую боковыми скатами при их слиянии внизу, и две линии бровки. Лощины, расположенные на равнине или на пологом склоне горы и имеющие резко очерченные границы, от которых ко дну лощины идут крутые обрывистые скаты, называются оврагами.

Седловина — это небольшое понижение между двумя соседними горами; как правило, седловина является началом двух лощин, понижающихся в

противоположных направлениях. Седловина имеет одну характерную точку — точку седловины, располагающуюся в самом низком месте седловины.

Линия, соединяющая наиболее высокие точки рельефа, называется водораздельной линией или водоразделом. Водораздельная линия ограничивает определенную территорию, с которой вода стекает в понижения. Такую территорию называют водосборной площадью или водосбором. Направление движения стока воды определяется от линии водораздела, перпендикулярно горизонталям. По направлению стока определяется экспозиция склона, т.е. его ориентация в отношении сторон света. Сеть вогнутых элементов рельефа или понижений, по которым происходит сток поверхностных вод, называют гидрографической сетью. Различают древние и современные звенья гидрографической сети. К древним относят ложбины, лощины, балки, долины; к современным — промоины и овраги.

Ложбина — это линейная форма рельефа древнего эрозионного происхождения с пологими склонами и невыраженными бровками глубиной до 1 м. Площадь водосброса — 50 га. Ложбина, равномерно углубляясь и расширяясь, перерастает в следующее звено сети — лощину.

Лощина имеет ясно выраженное дно, более высокие и крутые берега. Глубина — до 8-10 м. Площадь водосброса — до 500 га. Включает несколько водосборов ложбин. Лощина по мере движения вниз по склону расширяется, углубляется и впадает в балку или сама становится балкой.

Балка также представляет собой линейную форму рельефа древнего эрозионного происхождения с выраженными бровками, широким днищем. Крутизна берега — 10-150 и более. Ширина балок — 200-300 м и более, глубина — до 15-20 м. Площадь водосбора — до 3000 га. Постоянно расширяясь и углубляясь, балки впадают в долину реки.

Совокупность форм горизонтального и вертикального расчленения земной поверхности называется рельефом местности. Рельеф местности изображается горизонталями (Рис. 8.2).

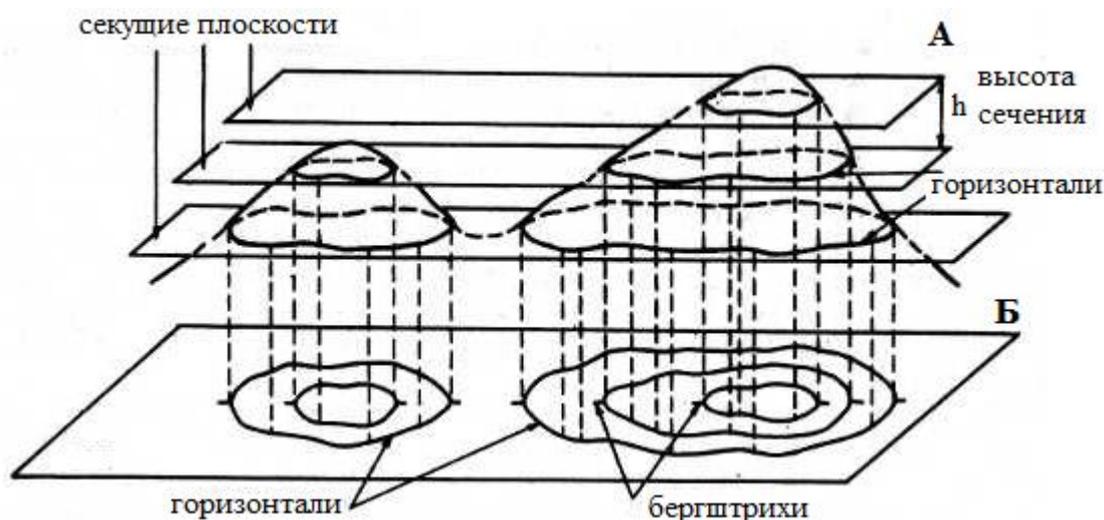


Рисунок 8.2. Способ изображения рельефа горизонталями.

Горизонталы представляют собой линии, соединяющие точки с одинаковыми отметками, и фактически являются горизонтальной проекцией линий пересечения. Горизонталы дополняются указанием высот характерных точек местности и условными знаками отдельных элементов и форм рельефа. Расстояние между горизонталями по высоте – называется сечением рельефа (h). Сечение рельефа бывает: 0,25 м; 0,50 м; 1 м; 2,5 м; 5 м; 10 м; 20 м). Высоту сечения рельефа выбирают такой, чтобы обеспечить наглядность изображения. На рисунке 8.3 показано, как изображаются горизонталями основные формы рельефа местности. Изображения горы и котловины, так же как хребта и лоцины, сходны между собой. Чтобы различать их, у некоторых горизонталей ставят бергштрихи — черточки, перпендикулярные горизонталям, указывающие направление ската.

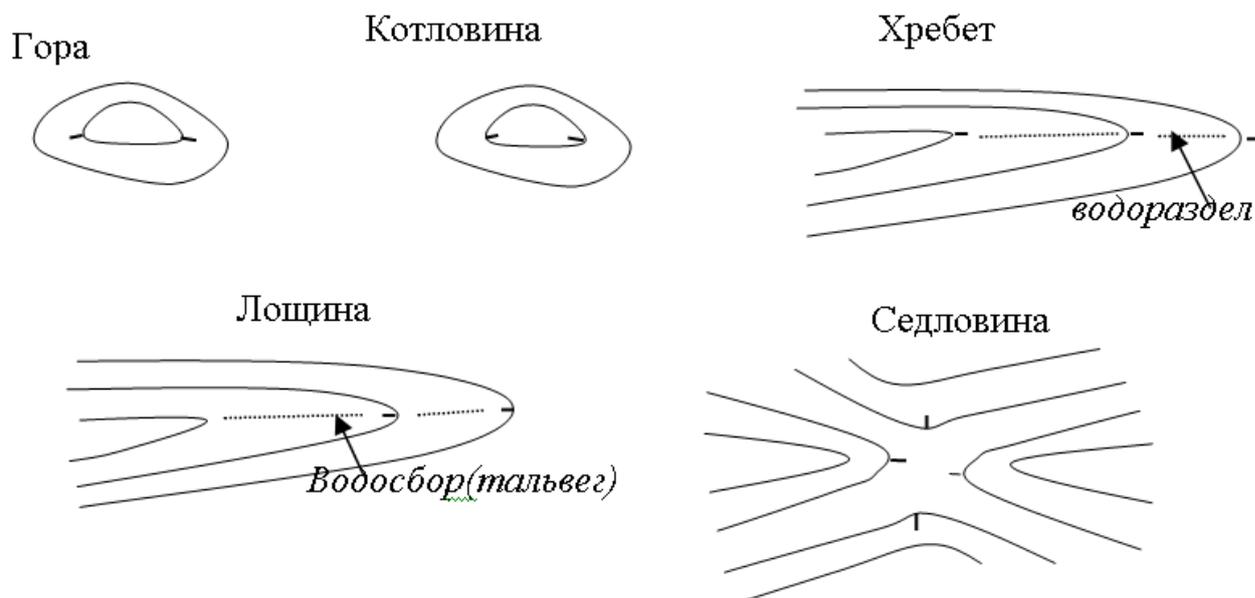


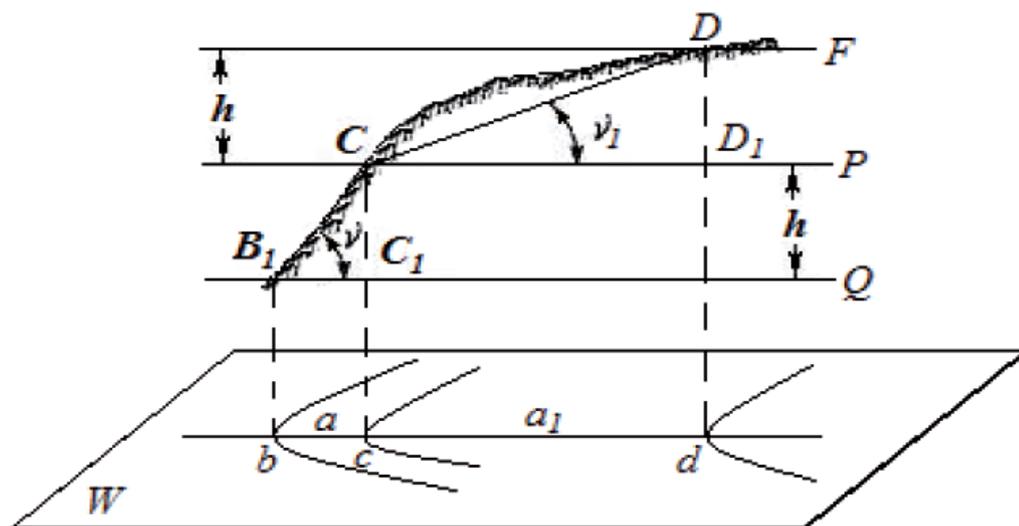
Рисунок 8.3 Способы изображения основных форм рельефа участка местности с помощью горизонталей.

Отметки некоторых горизонталей подписывают на карте, при этом цифры располагают так, чтобы их верх был направлен в сторону повышения ската. Таким образом, по отметке одной горизонтали и известной высоте сечения рельефа можно определить высоты других горизонталей. Для более детального изображения рельефа местности на картах наряду с горизонталями служат отметки характерных точек местности. Принято на каждом квадратном дециметре карты подписывать от 5 до 15 отметок характерных точек местности.

1. На карте найти и выполнить схематический рисунок основных элементов рельефа.
2. Показать характерные линии водоразделов и указать направление стока воды.
3. Определить крутизну и направление ската.

На рисунке показана часть ската BC между соседними секущими уровнями поверхностями и его изображение на карте. Вследствие ограничен-

ности рассматриваемого участка уровенные поверхности можно заменить горизонтальными плоскостями P и Q .



Крутизну линии местности BC можно характеризовать углом, v , который она образует с горизонтальной плоскостью Q . Из прямоугольного треугольника CC_1B_1 следует

$$\operatorname{tg} v = \frac{CC_1}{BC_1} = \frac{h}{a},$$

где h — высота сечения рельефа; a — горизонтальное проложение линии BC , называемое *заложением* и являющимся кратчайшим расстоянием между горизонталями.

Величину заложения BC_1 можно определить, измерив на карте расстояние между соответствующими точками b и c , тогда угол наклона линии местности получим прямым вычислением.

$$v^\circ = 57.3^\circ \frac{v}{a}.$$

Крутизна линии местности может определяться уклоном i под которым понимают тангенс угла наклона линии к горизонту, т. е.

$$i = \operatorname{tg} v = \frac{h}{a}.$$

9. МАСШТАБ

Задание: 1. Изучить общие понятия о масштабах и их точности, освоить перевод натуральных величин в масштабные и обратно, овладеть навыками измерения расстояний и определения площадей участков по карте.

Исходные данные: топографическая учебная карта.

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с теоретической частью данной темы.

Топографические планы и карты изображают в определённых численных масштабах. Масштабом называется отношение длины линии на плане или карте к соответствующей ей горизонтальной проекции линии местности.

Различают два вида масштабов: численные и графические.

Численный масштаб – это дробь, в числителе которой всегда единица, а в знаменателе число, показывающее степень уменьшения при изображении предмета на планах (чертежах).

Для топографических и обзорно-топографических карт и планов России установлен масштабный ряд (рис. 9.1).

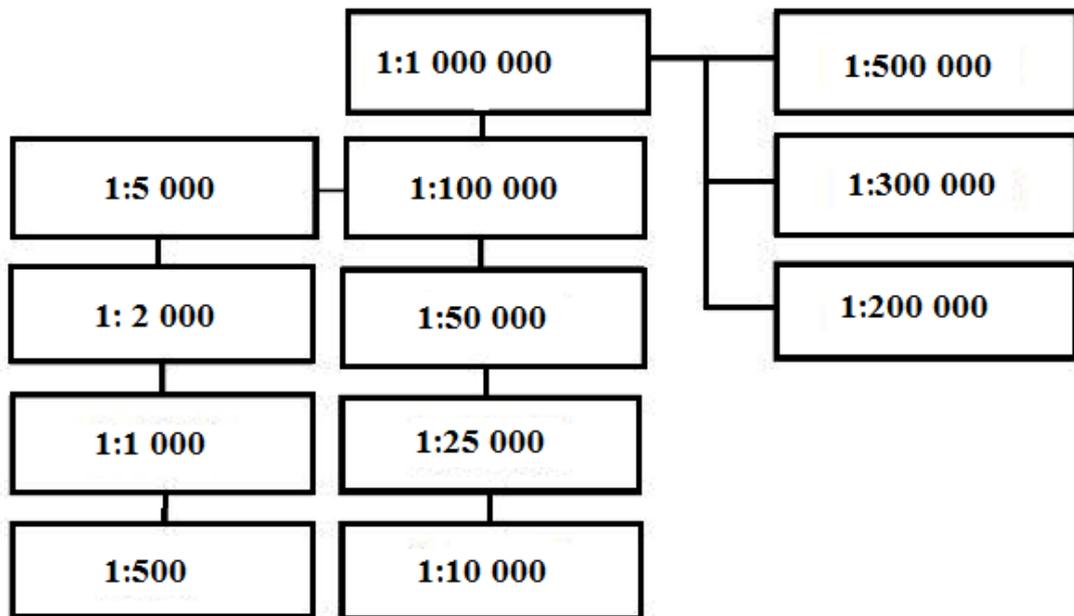


Рисунок 9.1 Масштабный ряд

В основе данного масштабного ряда лежит лист карты масштаба 1 : 1 000 000. Масштабный ряд 1 : 500 000 – 1 : 200 000 является вспомогательным и используется в основном военными. Масштабный ряд 1 : 100 000 – 1 : 10 000 является основным масштабным рядом топографических карт. Масштабный ряд 1 : 5 000 – 1 : 500 является основным масштабным рядом топографических планов.

Чтобы избежать многократных вычислений, применяют графические масштабы, которые делятся на линейные и поперечные. Линейный масштаб карты представляет собой прямую, на которой несколько раз отложен один и тот же отрезок, называется основанием масштаба (обычно 2 см). Крайние левые основания делятся на 10 (20) частей. Подписывается линейный масштаб в соответствии с численным (рис. 9.2).

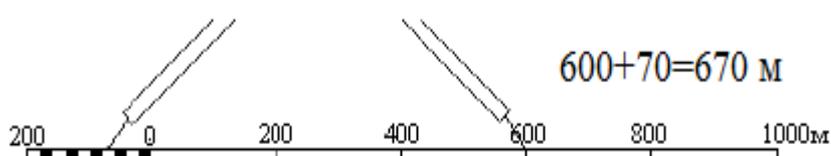


Рисунок 9.2 Линейный масштаб

Используется для определения расстояния при помощи линейного масштаба. Раствор измерителя устанавливается на расстоянии между точками, а затем измеритель переносят на линейный масштаб, таким образом, чтобы правая игла попала на целое деление, а левая расположилась в крайнем левом основании.

Для более точных графических работ применяется поперечный масштаб (рис. 9.3). На прямой линии несколько раз откладывают основной масштаб. Из всех делений восстанавливают вверх перпендикуляры, на которых откладывают по 10 равных произвольных отрезков. Через деления проводят прямые параллельные основанию. Верхнюю и нижнюю часть крайнего левого прямоугольника делят на 10 частей, деления соединяют следующим обра-

зом: крайнее верхнее левое соединяют с первым нижним делением, первое верхнее со вторым нижним и т. д.

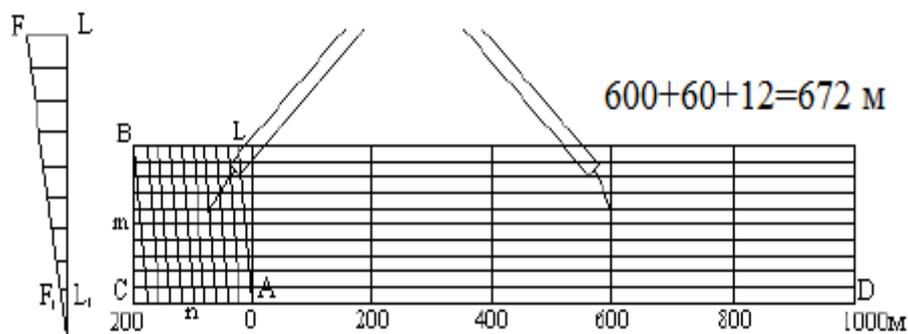


Рисунок 9.2 Поперечный масштаб

Если основание масштаба равно 2 см, то такой масштаб будет называться нормальным поперечным сотенным основанием.

Поперечный масштаб считается более точным, поскольку его минимальное деление равно 1/100 доли основания, у линейного 1/10 доли основания.

Длина горизонтального проложения линии местности, соответствующая на карте данного масштаба 0,1 мм, называется точностью масштаба или графической точностью.

Так, точность масштабов: 1 : 10 000 - 1 м; 1 : 25 000 - 2,5 м; 1 : 50 000 - 5 м; 1 : 100 000 - 10 м.

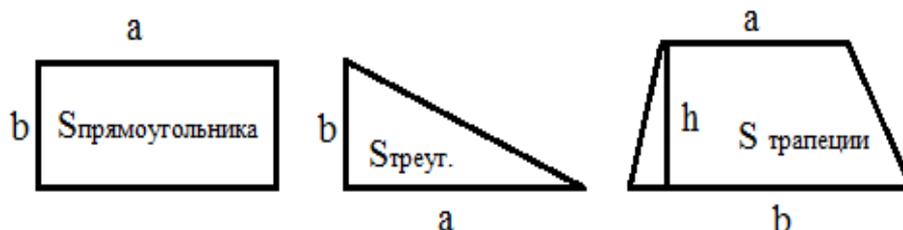
Зная точность масштаба, можно решить следующие две задачи:

- определить размер местных предметов и чётких контуров;
- определить масштаб, в котором следует составлять карту, чтобы на ней изобразились подобными фигурами необходимые при проектировании предметы местности.

Определение площадей участков на планах и картах.

Площади участков на планах и картах измеряют или вычисляют известными геометрическими, механическими или аналитическими способами. Рассмотрим геометрический способ и вычислим площади простейших геометрических фигур в натуральную величину: прямоугольников, треугольников, трапеций. Для определения натуральной величины площади S , например, прямоугольника по карте измеряют длины его сторон в масштабе a и b , переводят их из масштабных в натуральные am и bm , затем вычисляют натуральную площадь прямоугольника как произведение длин его сторон:

$$S_{\text{пря́м}} = (am) \cdot (bm) = abm^2 = S m^2$$



Для перевода измеренной по плану площади в натуральную величину S необходимо масштабную величину площади S умножить на квадрат знаменателя масштаба m^2 . Значит, формулы определения площади треугольника и трапеции будут выглядеть:

$$S_{\text{треуг.}} = \frac{1}{2} ((am) \cdot (bm)) = \frac{1}{2} abm^2 = Sm^2 ;$$

$$S_{\text{трапеции}} = ((am)+(bm)/2) \cdot (hm) = ((a+b)/2) \cdot hm^2 = Sm^2,$$

где h – высота трапеции;

S – площадь фигур в единицах карты (плана).

2. Решение задач.

Задача 1. На карте масштаба $1 : 10\,000$ длина линии $d = 2,83$ см.

Определить длину соответствующего ей горизонтального проложения линии местности S .

Задача 2. Длина горизонтального проложения линии местности $S = 570$ м. Определить длину ее d , на карте масштаба $1 : 5\,000$.

Задача 3. Определить расстояние на местности по карте между двумя пунктами с помощью линейного масштаба, расположенного за нижней рамкой карты и масштабной линейки.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

10.1 Общие указания по выполнению и оформлению контрольной работы

Контрольная работа состоит из теоретического и практического разделов, списка использованной литературы, приложений.

При выполнении контрольной работы использовать литературу, указанную в списке рекомендуемой литературы, справочно-информационные правовые системы: КонсультантПлюс (<http://www.consultant.ru>), Гарант (<http://www.garant.ru/>). При выполнении контрольной работы необходимо руководствоваться следующими правилами:

- контрольная работа представляется в бумажном виде или на электронном носителе (по e-mail) в формате Microsoft Word. При наборе контрольной работы необходимо учитывать следующее: форматирование по ширине; поля: справа – 20 мм, слева – 25 мм, сверху и снизу – 20 мм, абзацный отступ – 12,5 мм. Сокращение слов, за исключением наименований единиц измерений, не допускается.

- титульный лист должен быть выполнен согласно образца (приложение 9)

- содержание

- в начале работы указывается номер варианта, замена одного варианта другим не допускается;

- выполнение контрольной работы заключается в том, что студент заочного обучения дает письменные ответы на теоретические вопросы, а студент дистанционного обучения дает письменные ответы на теоретические вопросы и выполняет решение задачи своего варианта;

- в конце работы следует указать список литературы;

- если студент получил работу с подписью «на доработку», то исправленная и дополненная работа представляется с ранее возвращенной.

Номера заданий приведены в таблице 10.1. Выбор задания осуществляется по следующей схеме: например номер зачетной книжки № 05631, предпоследняя цифра **3**, а последняя **1**, что соответствует набору цифр в таблице 1. – **5, 9**. Цифра **5** относится к теоретическому заданию контрольной работы Вариант 5, следовательно, студенту необходимо дать письменный ответ на семь вопросов пятого варианта. Вторая цифра **9** относится к практическому заданию. Студенту необходимо выполнить практическое задание на тему «Режим орошения сельскохозяйственных культур» по варианту **9** приложения 4.

Таблица 10.1 – Номера задания

		Последняя цифра номера зачетной книжки									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Предпоследняя цифра номера зачетной книжки	0	1,1	2,2	3,3	4,4	5,5	6,6	7,7	8,8	9,9	10,10
	1	2,11	3,12	4,13	5,14	6,15	7,16	8,17	9,18	10,19	1,20
	2	3,21	4,22	5,23	6,1	7,2	8,3	9,4	10,5	1,6	2,7
	3	4,8	5,9	6,10	7,11	8,12	9,13	10,14	1,15	2,16	3,17
	4	5,18	6,19	7,20	8,21	9,22	10,23	1,2	2,3	3,4	4,5
	5	6,7	7,8	8,9	9,10	10,11	1,12	2,13	3,14	4,15	5,16
	6	7,17	8,18	9,19	10,20	1,21	2,22	3,23	4,1	5,2	6,3
	7	8,4	9,5	10,6	1,7	2,8	3,9	4,10	5,11	6,12	7,13
	8	9,14	10,15	1,16	2,17	3,18	4,19	5,20	6,21	7,22	8,23
	9	10,1	1,2	2,3	3,4	4,5	5,6	6,7	7,8	8,9	9,10

10.2 Вопросы теоретического задания для выполнения контрольной работы

ВАРИАНТ 1.

1. Водно-физические свойства минеральных и торфяных почв.
2. Понятие об орошении. Современное состояние и перспективы развития орошения.
3. Режимы орошения культур.
4. Определение оросительной системы.
5. Полив по бороздам.
6. Дальноструйные поливальные машины.
7. Виды и задачи осушительных мелиорации. Классификация болот, избыточно увлажненных минеральных и заболоченных земель.

ВАРИАНТ 2.

1. Виды воды в почве. Передвижение воды и солей в почве. Константы почвенной влажности: полная и наименьшая влагоемкости, водоотдача, влажность устойчивого завядания. Доступность воды для растений.
2. Методики определения поверхностного и внутрипочвенного стока, подпитывание грунтовыми водами корнеобитаемого слоя почвы, испарение с поверхности почвы и растений.
3. Виды и способы орошения. Влияние орошения на почву, микроклимат, растения и режим грунтовых вод.
4. График поливов и его укомплектование. Гидромодуль. Проектный и эксплуатационный режимы орошения и их расчеты.
5. Элементы оросительной системы. Элементы оросительной системы: источники орошения, водозаборные сооружения, проводящая и регулирующие сети, коллекторно-дренажная сеть, дороги, лесополосы, гидротехнические сооружения на оросительной, водоотводящей и дорожной сети, эксплуатационные устройства и оборудования на системе.
6. Полив напуском по полосам.

7. Основные причины переувлажнения и заболачивания минеральных земель и образования болот. Типы болот. Типы водного питания.

ВАРИАНТ 3.

1. Понятия о поверхностном и подземных стоках. Величина стока и методы его определения. Процесс впитывания воды в почву. Скорости впитывания и фильтрация.

2. Методы определения суммарного испарения. Коэффициент водопотребления культур в зависимости от величины урожая, влажности года и уровня агротехники.

3. Способы регулирования полного режима почв. Сроки и нормы полива. Оросительная норма. Поливной и межполивной периоды. Зависимость поливной нормы от почвы, растений, способа и техники полива.

4. Влияние оросительных систем на окружающую среду.

5. Полив затоплением.

6. Среднеструйные дождевальные машины.

7. Методы и способы осушения. Нормы осушения.

ВАРИАНТ 4.

1. График поливов и его укомплектование. Гидро модуль. Проектный и эксплуатационный режимы орошения и их расчеты. Влияние орошения на биологические показатели роста и развитие растений, величину и устойчивость урожайности сельскохозяйственных культур.

2. Типы оросительных систем. Особенности организации орошаемой территории и устройства внутрихозяйственной сети в свете требований специализации, концентрации и механизации сельскохозяйственного производства. Планировка орошаемой площади.

3. Особенности полива садов. Схемы и конструкции оросительной и дренажно-сбросной сети. Расчет элементов сети и сооружений.

4. Короткоструйные дождевальные машины.

5. Импульсивное орошение.

6. Влияние осушения на почву и растения. Основные факторы, определяющие водный режим переувлажненных земель.

7. Понятие об эрозии почвы. Виды эрозии почв. Главные факторы, обуславливающие водную эрозию почвы.

ВАРИАНТ 5.

1. Виды поливов сельскохозяйственных культур.

2. Классификация каналов оросительной и водосбросной сети.

3. Виды источников орошения. Экологические требования к источникам орошения.

4. Требования, предъявляемые к способам полива, к технике распределения поливной воды, организации и проведению полива.

5. Аэрозольное орошение.

6. Современная классификация переувлажненных земель. Требования сельскохозяйственных культур к водному режиму почв. Норма осушения.

7. Осушительная система одностороннего действия.

ВАРИАНТ 6.

1. Типы гидротехнических сооружений на оросительной сети: регулирующие уровни и расходы, сопрягающие, подпорные, учитывающие и контролирующие уровни, и расходы полы. Коэффициент полезного действия системы.

2. Оросительная способность источника орошения. Самотечный и механический заборы воды из источника орошения.

3. Подпочвенное орошение.

4. Основные районы и объекты осушения сельскохозяйственных земель. Специальные виды осушения.

5. Осушительные системы двустороннего действия.

6. Эксплуатация осушительных систем.

7. Система культуртехнических мероприятий на заболоченных и нормально увлажненных землях сельскохозяйственного назначения.

ВАРИАНТ 7.

1. Пруды и водохранилища. Стационарные, передвижные и плавающие насосные станции.
2. Капельное орошение.
3. Определение осушительной системы Экологические и природоохранные требования к осушительным системам.
4. Мероприятия, направленные на устранение механических препятствий для обработки почвы: удаление камней, крупных кочек, мохового очеса; засыпка ям и старых каналов, удаление древесно-кустарниковой растительности и ее остатков, первичная обработка почвы.
5. Сельскохозяйственное освоение осушаемых земель.
6. Закрепление вершин, русел оврагов. Борьба с оползнями. Мероприятия по борьбе с селями. Террасирование склонов.
7. Задачи обводнения и сельскохозяйственного водоснабжения.

ВАРИАНТ 8.

1. Орошение как важнейший фактор интенсификации сельскохозяйственного производства.
2. Экологические и природоохранные требования к способам и технике полива сельскохозяйственных культур.
3. Лиманное орошение.
4. Основные причины засоления орошаемых земель. Мероприятия по предупреждению вторичного засоления орошаемых земель.
5. Характеристика элементов осушительной системы: водоприемник, водоотводящая осушительная сеть, ограждающая сеть, регулирующая сеть, гидротехнические сооружения на осушительной сети, дорожная сеть на осушаемой площади и сооружения на, эксплуатационные устройства и оборудование.
6. Увлажнение осушаемого слоя почвы; предупредительное и увлажнительное шлюзование и возможности его применения.

7. Известкование и внесение удобрений. Посев предварительных культур.

ВАРИАНТ 9.

1. Орошение сточными водами.
2. Принципы действия дренажа. Расчет расстояний между дренами в зависимости от почвенных и геологических условий.
3. Эксплуатация оросительных систем.
4. Типы и виды осушительных систем, условия их применения.
5. Определение состава и объема культуртехнических работ: степень зарастания поверхности объекта кустарником, лесом, заочкаренность площади, засоренность площади пнями, камнями, погребенной древесиной.
6. Мероприятия по борьбе с эрозией на орошаемых и осушаемых землях.
7. Водоснабжение пастбищ, полевых станов, бригадных участков и фермерских хозяйств.

ВАРИАНТ 10.

1. Устройство оросительной сети для основных видов машин. Расчет основных элементов оросительной сети.
2. Площади и характер солончаковых и солонцовых земель. Солевыносливость сельскохозяйственных культур. Критическая глубина залегания соленых грунтовых вод.
3. Значение осушительных мелиорации и их развитие.
4. Классификация системы по следующим показателям: способам отвода избыточной воды (самотечный, механический, смешанный); конструкции регулирующей сети (горизонтальный, вертикальный, и комбинированный дренаж); способам регулирования водного режима в осушаемом слое почвы.
5. Планировка и выравнивание поверхности осушаемых земель. Комплекс первичных работ на осушаемых землях.

6. Оползневые явления. Селевые потоки. Районы и площади эродированных земель России.

7. Комплекс мероприятий по охране природы и окружающей среды.

10.3 Практическое задание для выполнения контрольной работы

Практическое задание выполняется в соответствии с разделом 2 - Режим орошения сельскохозяйственных культур.

Список используемой литературы:

1. Актуальные вопросы развития регионального АПК. – Материалы науч.-практ. конф., Иркутск, 12-16 февр. 2007 г. – Иркутск: ИрГСХА, 2007. – 112 с.
2. Анучин Н.П. Лесоустройство. – М.: Экология, 1991. – 400 с.
3. Атрохин В.Г., Кузнецов Г.В. Лесоводство. – М.: Агропромиздат, 1989. – 400 с.
4. Бабиков Б.В. Гидротехнические мелиорации. – СПб.: Лань, 2005. – 300 с.
5. Багров М.Н., Кружинин И.П. Сельскохозяйственные мелиорации. – М, 1985. – 271 с.
6. Баранник Л.П. Биоэкологические принципы лесной рекультивации. – Новосибирск: Наука, 1988. – 83 с.
7. Голованов А.И. Ландшафтоведение. – М.: КолосС, 2006. – 215 с.
8. Дьяконов К.Н., Дончева А.В. Экологическое проектирование и экспертиза. – М.: Аспект Пресс, 2002. – 384 с.
9. Дьяченко А.Е., Брысова Л.П., Голубев И.Ф. и др. Агролесомелиорация. – М.: Колос, 1979. – 314 с.
10. Колпаков В.В., Сухарев И.П. Сельскохозяйственные мелиорации. – М.: Колос, 1989. – 318 с.
11. Константинов М.Д. Агробиологический метод мелиорации солонцов Южного Урала и Западной Сибири. – Новосибирск: Сиб. науч.-исслед.ин-т кормов, 2000. – 360 с.
12. Кузнецов М.С. Эрозия и охрана почв. – МГУ: КолосС, 2004. – 351 с.
13. Лопырев М.И., Рябов Е.И. Защита земель от эрозии и охрана природы: Учебное пособие для вузов. – М.: Агропромиздат, 1989. – 240 с.
14. Мелиорация / Н.С. Ерхов, А.Е. Дьяченко, Н.И. Ильин и др. – М.: Агропромиздат, 1988. – 339 с.

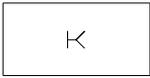
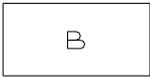
15. Мелиорация земель [Электронный ресурс]: [учебник] /А.И. Голованов, 2011. – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/227313/>
16. Павловский Е.С. Агролесомелиорация и плодородие почв. – М.: Агропромиздат, 1991. – 288 с.
17. Пономаренко Е.А., Просвирнин В.Ю., Коломина Т.М. Инженерное обустройство территорий: мелиорация и рекультивация. Учебное пособие. – Иркутск: ИрГСХА. 2006.
18. Почвы Иркутской области, их использование и мелиорация/В.А.Кузьмин. – Иркутск: 1979. – 134 с.
19. Природообустройство : учеб. для вузов / А. И. Голованов [и др.] ; под ред. А. И. Голованова. - М. : КолосС, 2008. - 552 с.
20. Сельскохозяйственные и прикладные науки в развитии сельского и лесного хозяйства: актуальные вопросы, практика и обмен опытом. - Материалы Междун. науч.-практ. конф., Иркутск, 6-11 июня 2006 г. – Иркутск: ИрГСХА, 2006. – 312 с.
21. Сельскохозяйственная мелиорация и водоснабжение. / Н.С. Ерхов, В.С. Мисенев, Н.И. Ильин – М.: Колос, 1983. – 351 с.
22. Справочник по землеустройству /В.М. Буленок, Ю.Н. Вагин, М.Р. Гендзюк и др. 2-е изд. Перераб. И доп. – Киев: Урожай, 1983. – 288 с.
23. Тармаев В.А. Мелиорация и охрана земель: учеб. пособие для студентов агроном. спец. / В. А. Тармаев. - Улан-Удэ : Изд-во БГСХА, 2009. – 184 с.
24. Тимофеев А.Ф. Мелиорация сельскохозяйственных земель. – М.: Колос, 1982. – 240 с.
25. Чугреев И.Г., Усова Н.В., Владимирова М.Р. Основы геодезии: учебно-методическое пособие. — М.: МИИГАиК, 2017. – 146 с.
26. Неумывакин Ю.К.. Практикум по геодезии : учеб. пособие для вузов / Ю. К. Неумывакин. - М.: КолосС, 2008. - 318 с.
27. Поклад Г.Г.. Геодезия : учеб. пособие для вузов / Г. Г. Поклад, С. П. Гриднев. - М.: Академический Проект, 2007. - 590 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Условные обозначения для планов

1. Угодья

Современное состояние

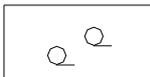
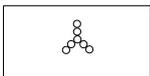
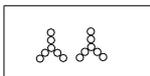
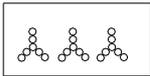
	Пашня
	Залежь
	Луг
	Болото
	Лес
	Кустарник
	Вырубки, гари

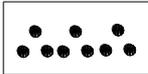
2. Почвенные разновидности

Индекс на плане земельного участка (рис.1-1)	Описание	Мощность гумусового слоя, см	(pH)
I	Дерново-подзолистые, супесчаные	10-12	5,0-5,5
II	Подзолистые, слабоглееватые, суглинистые	18-22	4,6-5,0
III	Дерново-подзолистые, глееватые супесчаные, подстилаемые с глубины 0,8-1,0 м труднопроницаемыми суглинками	16-20	4,0-4,5
IV	Дерново-подзолистые, глееватые, тяжелосуглинистые, заболоченные	22-24	4,0-4,5
V	Торф осоко-тростниковый среднеразложившийся	120-200	6,0-6,5

3. Технические особенности поверхности

Зарослость древесно-кустарниковой растительностью

Древесная растительность (отдельно стоящие деревья)			
	Редкая – до 5 шт/га		Средняя – 5-10 шт/га
		Большая – более 10 шт/га	
Кустарниковая растительность (плотность насаждения)			
	Редкая		Средняя
		Большая	

Закочкаренность			
	Слабая		Средняя
		Большая	
Пнистость			
	Малая		Средняя
		Большая	

Засоренность камнем			
	Слабая		Средняя
		Сильная	
Характер микрорельефа			
	Слабораз витый		Средне- развитый
		Сильно-развитый	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

1. Примерные дозы внесения извести для минеральных почв (рекомендация Северо-западного научно-исследовательского института сельского хозяйства)

Потребность в известковании	Показатели pH в солевой вытяжке	Средние дозы извести (т на га)
Сильная	меньше 4,5	5,0
Средняя	от 4,6 до 5,0	4,0
Слабая	от 5,1 до 5,5	3,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

1. Капитальные и ежегодные мелиоративные эксплуатационные затраты

Наименование мероприятий	Стоимость в рублях на 1 га
1	2
1. Сушительные мероприятия	
1.1. Сушение систематической закрытой сетью	14000
1.2. То же открытой сетью	8000
1.3. Сушение выборочными каналами	3600
2. Оросительные мероприятия	
2.1. Орошение «Радуга»	18000
2.2. Орошение ДДА-100МА	19600
2.3. Орошение ДДН-100, ДДН-70	23000
2.4. Орошение «Волжанка»	23000
2.5. Орошение «Фрегат»	21000
2.6. Стоимость дождевальных агрегатов:	
а) «Радуга» (без насосной станции)	26400
б) ДДА-100М (вместе с трактором)	121800

в) ДДА-100 (вместе с трактором)	7200
г) «Волжанка»	170000
д) «Фрегат»	312200
е) Насосная станция	60000
3. Культуртехнические мероприятия	
3.1. Корчевка, уборка и вывозка камней на расстоянии до 50 м при засоренности:	
а) слабой (5-20 м ³ /га)	7000
б) средней (21-50 м ³ /га)	2000
в) сильной (больше 50 м ³ /га)	3200
3.2. Корчевка, уборка и вывозка пней, засыпка ям, зачистка площадей после корчевки при пнистости:	
а) малой	1200
б) средней	2000
в) большой	3000
3.3. Корчевка отдельно стоящих деревьев, вывозка их на расстояние 200 м и зачистка площадей при числе на 1 га:	
до 5 шт.	140
5-10 шт.	240
11-20 шт.	360
3.4. Срезка тонкомерного леса и кустарника кусторезом, очистка площади от срезанной древесины, сжигание собранной в валы древесины при плотности насаждений:	
а) редкой (до 30 % покрытия)	3600
б) средней (30-60 % покрытия)	4000
в) большой (более 60 % покрытия)	5000

3.5. Срезка и уничтожение кочек при заочкаренности:	
а) слабой (до 25 % покрытия)	600
б) средней (25-60 % покрытия)	1000
в) большой (более 60 % покрытия)	1600
1	2
3.6. Первичная обработка земель, очищенных от древесно-кустарниковой растительности:	
а) с торфяными почвами	800
б) с минеральными почвами	1020
3.7. Планировка поверхности:	
а) при слаборазвитом микрорельефе (объем планировки до 200 м ³ /га)	600
б) при среднеразвитом микрорельефе (объем планировки 200-250 м ³ /га)	1000
в) при сильноразвитом микрорельефе (объем планировки более 250 м ³ /га)	1200
3.8. Известкование кислых почв известковой мукой, при норме внесения:	
а) 5 т/га	600
б) 4 т/га	480
в) 3 т/га	360
3.9. Заготовка торфа, приготовление компоста и разравнивание его по полю (при расстоянии доставки до 1 км), при норме внесения:	
а) 100 т/га	1000
б) 50 т/га	400

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

1. Климатические условия по данным метеостанций

Вариант 1 Климатические условия по данным метеостанции **Нижеудинск**

№	Элементы климата	май			июнь			июль			август		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	Осадки, P, мм	7	9	12	15	19	23	21	17	10	12	8	27
2	Ср. суточная температура воздуха, t, С°	4,6	6,7	9,5	11,8	13,8	15,4	16,7	17,3	17,1	15,9	14,1	12,1
3	Ср. суточный дефицит влажности воздуха, d, мб	5,5	6,0	6,6	6,9	7,0	6,9	6,6	6,2	5,6	4,9	4,3	3,6

Почва – дерново-карбонатная лесная среднесуглинистая

$\gamma_{\text{нв}} - 20,0$; $\gamma_0 - 5,9$; P 56; $\alpha - 0,9$

Вариант 2 Климатические условия по данным метеостанции **Тулун**

№	Элементы климата	май			июнь			июль			август		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Осадки, P, мм	6,2	11,7	1,8	10	8,3	14	3,6	9,6	15,3	7,5	17,2	22,9
2	Ср. суточная температура воздуха, t, С°	2,6	6,8	11,8	12,3	14,8	16,8	16,2	17,2	19,3	15,4	14,7	13,5
3	Ср. суточный дефицит влажности воздуха, d, мб	2,6	6,2	7,6	7,9	7,8	8,0	6,9	6,3	6,2	5,5	4,1	4,0

Почва – чернозем тяжелосуглинистый

$\gamma_{\text{нв}} - 36,6$; $\gamma_0 - 19,5$; P – 56; $\alpha - 0,7$

Вариант 3 Климатические условия по данным метеостанции **Куйтун**

№	Элементы климата	май			июнь			июль			август		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Осадки, P, мм	0,15	10,5	14,8	4,7	49,7	14,5	7,7	16,5	32,7	6,7	7,7	6,6
2	Ср. суточная температура воздуха, t, С°	2,6	6,7	11,7	12,2	14,8	16,6	16,1	17,2	19,3	15,9	14,1	13,5
3	Ср. суточный дефицит влажности воздуха, d, мб	2,9	5,8	7,8	7,0	7,3	5,9	6,6	5,9	6,5	5,5	5,5	4,2

Почва – лугово-черноземная среднесуглинистая

$\gamma_{\text{нв}} - 31,1$; $\gamma_0 - 13,8$; P – 45; $\alpha - 0,8$

Вариант 4 Климатические условия по данным метеостанции **Залари**

№	Элементы климата	май			июнь			июль			август		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Осадки, P, мм	6,5	24,4	8,7	8,1	2,5	11,6	8,2	20,9	26,6	4,5	10,7	5,6
2	Ср. суточная температура воздуха, t, С°	8,6	13,0	14,2	15,7	17,4	8,5	18,2	20,2	17,5	15,0	14,0	12,0
3	Ср. суточный дефицит влажности воздуха, d, мб	6,3	8,2	8,0	7,7	7,8	7,1	6,7	7,2	5,8	5,0	4,5	4,5

Почва – дерново-карбонатная тяжелосуглинистая

$\gamma_{\text{нв}} - 36,6$; $\gamma_0 - 19,5$; P – 56; $\alpha - 0,7$

Вариант 5 Климатические условия по данным метеостанции **Качуг**

№	Элементы климата	май			июнь			июль			август		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Осадки, P, мм	3,8	4,4	9,3	0,7	9,0	13,9	2,8	14,0	37,7	13,0	0,5	4,2
2	Ср. суточная температура воздуха, t, С ⁰	6,0	7,	11,6	14,4	15	18,4	16,5	17,4	19,8	16	14	12,7
3	Ср. суточный дефицит влажности воздуха, d, мб	4,9	6,3	8,47	8,0	8,1	8,5	7,3	6,8	7,81	5,7	4,8	4,5

Почва – темно-серая лесная легкоглинистая

$\gamma_{нв} - 28,4$; $\gamma_0 - 14,5$; P – 54; $\alpha - 0,9$

Вариант 6 Климатические условия по данным метеостанции **Бохан**

№	Элементы климата	май			июнь			июль			август		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Осадки, P, мм	8	11	13	15	17	1,9	21	23	24	2,4	22	20
2	Ср. суточная температура воздуха, t, С ⁰	5,2	7,8	10,2	12,4	14,4	16,0	17,4	18,1	18,2	17,0	14,9	12,3
3	Ср. суточный дефицит влажности воздуха, d, мб	7,1	6,6	5,7	5,0	8,3	6,2	7,6	8,4	7,2	7,8	7,9	6,0

Почва – дерново-карбонатная легкосуглинистая

$\gamma_{нв} - 40,6$; $\gamma_0 - 20,3$; P – 47; $\alpha - 0,9$

Вариант 7 Климатические условия по данным метеостанции **Хомутово**

№	Элементы климата	май			июнь			июль			август		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Осадки, P, мм	8,1	1,94	0,2	3,2	17,6	29,8	21,3	22,0	24,5	8,1	15,6	6,0
2	Ср. суточная температура воздуха, t, C°	6,1	4,1	12,5	13,7	15,4	17,1	17,4	17,0	20,3	17,6	15,6	14,4
3	Ср. суточный дефицит влажности воздуха, d, мб	6,4	6,9	7,5	6,9	7,3	6,2	6,1	5,5	5,0	4,0	3,2	6,1

Почва – темно-серая лесная среднесуглинистая

$\gamma_{\text{нв}} - 24,8$; $\gamma_0 - 8,6$; P – 53; $\alpha - 0,8$

Вариант 8 Климатические условия по данным метеостанции **Тайшет**

№	Элементы климата	май			июнь			июль			август		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Осадки, P, мм	8	10	13	15	17	1,9	21	2,3	25	2,4	22	18
2	Ср. суточная температура воздуха, t, C°	4,1	6,4	9,0	11,8	14,2	15,9	18,7	19,0	18,6	17,4	15,6	13,4
3	Ср. суточный дефицит влажности воздуха, d, мб	4,9	5,9	6,8	7,4	7,4	7,4	7,2	6,8	5,9	5,2	4,4	3,6

Почва – темно-серая лесная среднесуглинистая

$\gamma_{\text{нв}} - 26,1$; $\gamma_0 - 7,5$; P – 52; $\alpha - 0,9$.

Вариант 9 Климатические условия по данным метеостанции **Патроны**

№	Элементы климата	май			июнь			июль			август		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Осадки, P, мм	2,5	14,1	3,0	11,9	22,1	4,0	23,5	8,2	17,3	12,1	11,6	10,2
2	Ср. суточная температура воздуха, t, C°	6,4	9,6	13,1	14,4	15,0	17,5	17,0	14,9	20,4	17,4	15,0	14,7
3	Ср. суточный дефицит влажности воздуха, d, мб	4,0	7,2	5,0	8,6	8,0	8,5	7,2	6,7	6,6	5,8	5,3	4,4

Почва – чернозем среднесуглинистый

$\gamma_{\text{нв}} - 44,8$; $\gamma_0 - 20,7$; P – 54; $\alpha - 0,8$.

Вариант 10 Климатические условия по данным метеостанции **Зима**

№	Элементы климата	май			июнь			июль			август		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Осадки, P, мм	2	3	15	2	10	14	13	6	9	38	5	6
2	Ср. суточная температура воздуха, t, C°	6,4	8,6	13,0	14,2	15,7	17,4	17,6	18,2	20,2	17,5	15,0	13,9
3	Ср. суточный дефицит влажности воздуха, d, мб	5,2	6,2	8,4	8,6	8,3	8,5	7,5	7,1	7,2	6,1	5,2	4,8

Почва – серая-лесная среднесуглинистая

$\gamma_{\text{нв}} - 25$; $\gamma_0 - 10,2$; P – 60,0; $\alpha - 0,8$

Вариант 11 Климатические условия по данным метеостанции **Балаганск**

№	Элементы климата	май			июнь			июль			август		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Осадки, P, мм	2,7	2,9	4,0	6,0	13,2	9,0	18,4	10,1	20,0	8,1	8,6	1,8
2	Ср. суточная температура воздуха, t, C°	6,9	10,4	13,8	14,9	12,7	10,8	17,8	19,9	17,5	13,3	17,4	13,0
3	Ср. суточный дефицит влажности воздуха, d, мб	5,7	6,0	7,4	5,4	6,8	8,9	7,6	7,2	10,3	7,9	7,8	6,9

Почва – луговая среднесуглинистая

$\gamma_{\text{нв}} - 31,0$; $\gamma_0 - 18,1$; P – 70; $\alpha - 0,8$

Вариант 12 Климатические условия по данным метеостанции **Ангарск**

№	Элементы климата	май			июнь			июль			август		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Осадки, P, мм	6	8	12	5	10	15	12	18	20	22	21	15
2	Ср. суточная температура воздуха, t, C°	3,9	5,6	10,2	12,7	16,0	18,2	19,0	21,4	20,3	18,6	15,4	13,8
3	Ср. суточный дефицит влажности воздуха, d, мб	5,0	4,8	6,7	9,1	8,7	8,9	9,0	8,4	7,9	7,0	6,0	5,0

Почва – серая лесная среднесуглинистая

$\gamma_{\text{нв}} - 59$; $\gamma_0 - 50$; P – 32; $\alpha - 0,9$

Вариант 13 Климатические условия по данным метеостанции **Еланцы**

№	Элементы климата	май			июнь			июль			август		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Осадки, P, мм	3,8	4,0	9,0	0,7	9,0	13,9	2,8	14,0	17,7	13,0	0,5	4,2
2	Ср. суточная температура воздуха, t, С°	6,0	7,7	11,6	14,4	15	18,9	16,6	17,4	20,8	16,3	14,9	12,7
3	Ср. суточный дефицит влажности воздуха, d, мб	4,9	6,8	8,47	8,6	8,4	8,5	7,8	6,8	7,81	6,7	4,8	4,5

Почва – темно-серая лесная легкоглинистая

$\gamma_{нв} - 38,4$; $\gamma_0 - 14,5$; P – 54; $\alpha - 0,9$

Вариант 14 Климатические условия по данным метеостанции **Оса**

№	Элементы климата	май			июнь			июль			август		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Осадки, P, мм	1,33	1,33	7	7	7	9,33	9,33	9,33	8	8	8	6
2	Ср. суточная температура воздуха, t, С°	7,0	11,6	14,4	15,0	16,4	16,5	17,4	19,8	16,0	14,1	12,7	13,0
3	Ср. суточный дефицит влажности воздуха, d, мб	7,4	6,6	5,7	5,1	6,2	7,1	7,6	7,4	7,2	7,8	7,9	6,0

Почва – темно-серая лесная среднесуглинистая

$\gamma_{нв} - 24,8$; $\gamma_0 - 8,6$; P – 53; $\alpha - 0,8$

Вариант 15 Климатические условия по данным метеостанции **Баклаши**

№	Элементы климата	май			июнь			июль			август		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Осадки, P, мм	1,2	1,9	2,4	3,2	17,6	0,2	21,3	10,5	18,8	8,1	15,6	24,0
2	Ср. суточная температура воздуха, t, C°	7,6	8,3	12,4	13,8	15,4	15,4	17,1	17,4	17,0	17,7	15,5	10,7
3	Ср. суточный дефицит влажности воздуха, d, мб	3,5	6,4	7,6	7,5	6,9	7,3	6,2	6,1	6,0	5,0	4,0	3,5

Почва – серая лесная среднесуглинистая

$\gamma_{\text{нв}} - 60$; $\gamma_0 - 54$; P – 39; $\alpha - 0,8$

Вариант 16 Климатические условия по данным метеостанции **Кутулик**

№	Элементы климата	май			июнь			июль			август		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Осадки, P, мм	4,6	8,0	12,0	5,0	4,9	15,0	12,0	18,0	2,0	22,0	21,0	15,0
2	Ср. суточная температура воздуха, t, C°	3,9	5,9	10,2	12,7	17,0	18,4	19,0	21,4	20,3	18,6	15,4	13,8
3	Ср. суточный дефицит влажности воздуха, d, мб	5,0	4,8	6,7	9,1	8,7	8,9	9,0	8,4	7,9	7,6	6,6	5,0

Почва – серая лесная среднесуглинистая

$\gamma_{\text{нв}} - 42$; $\gamma_0 - 34$; P – 64; $\alpha - 0,9$

Вариант 17 Климатические условия по данным метеостанции **Иркутск**

№	Элементы климата	май			июнь			июль			август		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Осадки, P, мм	10	13	16	18	21	24	26	28	21	24	20	15
2	Ср. суточная температура воздуха, t, C°	5,4	7,8	10,6	12,7	14,4	15,8	13,8	17,4	17,4	16,4	14,8	12,4
3	Ср. суточный дефицит влажности воздуха, d, мб	4,8	5,6	6,2	6,8	7,2	7,3	7,2	6,8	6,2	5,6	5,1	4,5

Почва – серая лесная тяжелосуглинистая

$\gamma_{\text{нв}} - 31,6$; $\gamma_0 - 15,2$; P – 56; $\alpha - 0,7$

Вариант 18 Климатические условия по данным метеостанции **Усоль-Сибирское**

№	Элементы климата	май			июнь			июль			август		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Осадки, P, мм	3,5	14,1	3,4	11,9	22,1	4,1	23,5	8,0	17,3	12,1	1,6	10,2
2	Ср. суточная температура воздуха, t, C°	9,4	8,6	13,3	14,4	15,9	17,8	17,4	12,0	20,4	17,9	15,5	14,7
3	Ср. суточный дефицит влажности воздуха, d, мб	4,9	7,4	5,6	8,6	8,0	8,3	7,2	6,7	6,6	5,8	5,0	4,4

Почва – чернозем среднесуглинистый

$\gamma_{\text{нв}} - 42,8$; $\gamma_0 - 20,7$; P – 54; $\alpha - 0,8$

Вариант 19 Климатические условия по данным метеостанции **Слюдянка**

№	Элементы климата	май			июнь			июль			август		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Осадки, P, мм	1,33	4,33	7,0	7,0	15,7	9,33	19,33	9,33	8,6	18,0	8	16,0
2	Ср. суточная температура воздуха, t, C°	7,6	11,6	14,4	15,9	16,9	16,5	17,4	19,8	16,0	14,4	12,7	13,0
3	Ср. суточный дефицит влажности воздуха, d, мб	7,4	6,6	5,7	5,6	6,4	7,4	7,9	7,4	7,2	7,8	7,9	6,0

Почва – темно-серая лесная среднесуглинистая

$\gamma_{нв} - 24,8$; $\gamma_0 - 8,6$; P – 63; $\alpha - 0,8$

Вариант 20 Климатические условия по данным метеостанции **Усть-Орда**

№	Элементы климата	май			июнь			июль			август		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Осадки, P, мм	1,7	1,9	4,0	6,8	13,2	9,0	18,4	10,1	20,0	8,1	8,6	1,8
2	Ср. суточная температура воздуха, t, C°	6,0	10,1	13,8	14,0	12,7	10,8	17,4	19,9	17,0	13,2	17,1	13,0
3	Ср. суточный дефицит влажности воздуха, d, мб	5,7	6,6	7,1	5,1	6,8	8,4	7,6	7,1	10,1	7,9	7,8	6,0

Почва – луговая среднесуглинистая

$\gamma_{нв} - 31,9$; $\gamma_0 - 18,1$; P – 65; $\alpha - 0,8$

Вариант 21 Климатические условия по данным метеостанции **Нукуты**

№	Элементы климата	май			июнь			июль			август		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Осадки, P, мм	0,5	14,1	3,0	11,9	22,1	4,1	23,5	8,2	17,3	12,1	1,6	10,2
2	Ср. суточная температура воздуха, t, C°	6,4	8,6	13,1	14,1	15,9	17,2	17,4	12,9	20,4	17,4	15,4	14,7
3	Ср. суточный дефицит влажности воздуха, d, мб	4,0	7,2	5,0	8,6	8,0	8,5	7,2	6,7	6,6	5,8	5,3	4,4

Почва – чернозем среднесуглинистый

$\gamma_{нв} -42,8$; $\gamma_0 -20,7$; P – 44; $\alpha - 0,8$

Вариант 22 Климатические условия по данным метеостанции **Братск**

№	Элементы климата	май			июнь			июль			август		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Осадки, P, мм	6	8	11	13	16	17	19	20	22	22	21	18
2	Ср. суточная температура воздуха, t, C°	4,6	7,1	9,9	12,9	15,4	16,9	18	18,4	18,2	17,1	15,5	13,1
3	Ср. суточный дефицит влажности воздуха, d, мб	4,6	5,9	6,8	8	8,2	8	7,4	6,6	6	5,5	5	4,4

Почва – дерново-карбонатная тяжелосуглинистая

$\gamma_{нв} -31,1$; $\gamma_0 -13,8$; P – 45; $\alpha - 0,7$

Вариант 23 Климатические условия по данным метеостанции **Баяндай**

№	Элементы климата	май			июнь			июль			август		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Осадки, P, мм	3	4	5	14	20	25	20	24	25	20	20	15
2	Ср. суточная температура воздуха, t, С°	4,4	6,7	9,2	11,3	13,7	15,5	16,4	17,0	16,6	14,2	12,0	14,2
3	Ср. суточный дефицит влажности воздуха, d, мб	5,0	6,3	7,2	7,3	7,4	7,0	6,1	6,0	5,6	4,8	3,6	6,0

Почва – серая лесная среднесуглинистая

$\gamma_{нв} -48$; $\gamma_0 -31$; P – 62; $\alpha - 0,9$

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

1. Биоклиматический коэффициент

Сумма температур воздуха за декаду с поправкой на длину светового дня нарастающим итогом	<i>бк</i>
0-200	0,36
200-400	0,55
400-600	0,53
600-800	0,56
800-1000	0,58
1000-1200	0,45
1200-1400	0,48
1400-1600	0,51
1600-1800	0,56
1800-2000	0,59
2000-2200	0,45
2200-2400	0,49
2400-2600	0,53

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

1. Стоимость посадочного материала защитных лесных насаждений

№	Наименование продукции	Стоимость, руб/шт
Деревья		
1	Береза	
	до 1 м	390,00
	до 1,5 м	700,00
2	Боярышник	
	до 1 м	440,00
	до 1,5 м	800,00
3	Груша уссурийская	
	до 1 м	370,00
	до 1,5 м	800,00
4	Ель обыкновенная	
	до 1 м	1440,00
	до 1,5 м	2240,00
5	Ива	
	до 1 м	260,00
	до 1,5 м	540,00
6	Кедр	
	до 1 м	1050,00
	до 1,5 м	1600,00
7	Клен ясенелистый	
	до 1 м	320,00
	до 1,5 м	600,00
8	Лиственница	
	до 1 м	430,00
	до 1,5 м	700,00
9	Пихта	
	до 1 м	1240,00
	до 1,5 м	1740,00
10	Рябина обыкновенная	
	до 1 м	480,00
	до 1,5 м	930,00
11	Сосна	
	до 1 м	600,00
	до 1,5 м	820,00
12	Тополь	
	до 1 м	490,00
	до 1,5 м	640,00
13	Черемуха обыкновенная	
	до 1 м	450,00
	до 1,5 м	640,00

14	Яблоня сибирская	
	до 1 м	340,00
	до 1,5 м	690,00
Кустарники		
15	Акация	
	до 1 м	290,00
	до 1,5 м	440,00
16	Барбарис	
	до 1 м	600,00
	свыше 1 м	1200,00
17	Бузина	
	до 1 м	340,00
	до 1,5 м	740,00
18	Вишня войлочная	
	до 1 м	580,00
	свыше 1 м	1400,00
19	Жимолость татарская	
	до 1 м	480,00
	свыше 1 м	800,00
20	Калина	
	до 1 м	490,00
	до 1,5 м	800,00
21	Кизильник черноплодный	
	до 1 м	440,00
	до 1,5 м	740,00
22	Курильский чай	
	до 0.5 м	300,00
	до 1 м	450,00
23	Облепиха	
	до 1 м	390,00
	до 1,5 м	740,00
24	Сирень	
	до 1 м	600,00
	до 1,5 м	1400,00
25	Смородина черная	
	до 1 м	80,00
	до 1,5 м	120,00
26	Спирея	
	до 1 м	370,00
	до 1,5 м	800,00
27	Шиповник	90,00

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

1. Дождевальные машины, агрегаты и установки

Двухконсольная дождевальная машина ДДА-100МА. Для орошения овощных, технических и кормовых культур применяют короткоструйный дождевальный агрегат ДДА-100МА, который навешивается на трактор. Крылья размахом более 100 м — основной рабочий орган агрегата. На них расположены дождевальные насадки, которые и распределяют воду по полю. Другой узел агрегата — всасывающая линия. По ней вода из оросительной сети подается к центробежному насосу, который направляет ее к дождевальным насадкам. Всасывающее устройство — эжектор — заполняет линию водой перед включением насоса. Расход воды агрегата равен 130 л/с, но на практике он иногда снижается до 100 л/с. Длина зоны захвата дождем составляет 120 м. Напор – 25 м.в.ст. Открытые оросители длиной до 800 м для подачи воды в агрегат нарезают через 120 м с уклоном 0,0005 – 0,001. При поливной норме $m=300 \text{ м}^3/\text{га}$ часовая производительность ДДА-100МА составляет 1,1 га, а сменная (за 8ч) при $\eta = 0,75$ равна 6,5 га. Площадь, обслуживаемая агрегатом за сезон (сезонная производительность), колеблется в пределах 80-150 га.



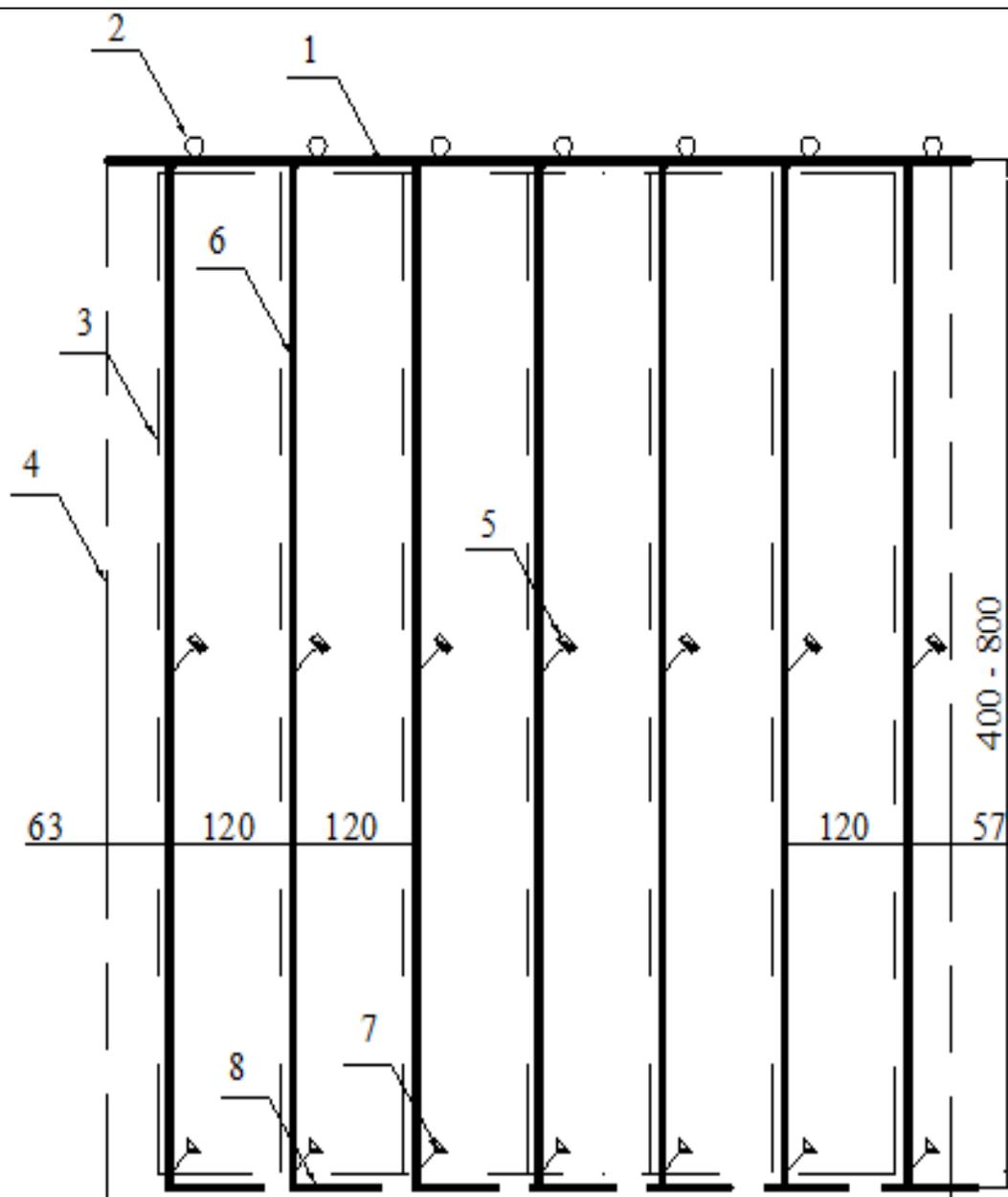


Схема орошения машиной ДДА-100 МА при заборе воды из каналов:
 1 – распределительный канал; 2 – водовыпуски в ороситель с переездом; 3 – дороги; 4 – границы участка; 5 – водоподпорное сооружение; 6 – оросители; 7 – водосбросы с переездом; 8 – водосбросной канал (размеры в м).

Дождеватель дальнеструйный навесной ДДН-70. Широко применяют и дальнеструйный дождеватель ДДН-70, навешиваемый на тракторы ДТ-75М и Т-74. Создан и более мощный дальнеструйный дождеватель ДДН-100. В час он увлажняет до 1,4 га посевов. Его основной рабочий орган не крылья, а дождевальная аппаратура, через ствол и насадки которого (большую и малую) идет орошение. Другие узлы агрегата — всасывающий трубопровод, консольный насос, подающий воду к дождевальному аппарату, бак-подкормщик для внесения удобрений одновременно с поливом. ДДН-70 - политая площадь с одной позиции с учетом перекрытия при поливе по кругу составляет 100 м. Средняя интенсивность дождя при орошении по кругу составляет 0,325 мм/мин, а время стоянки на одной позиции при поливной норме 300 м³/га 92 мин. Часовая производительность машины при поливной норме 300 м³/га составляет около 0,7 га, а сменная — 4 га. За сезон дождеватель может обслуживать 60-70 га. Напор — 60 м.в.ст. Расход — 64 л/с.

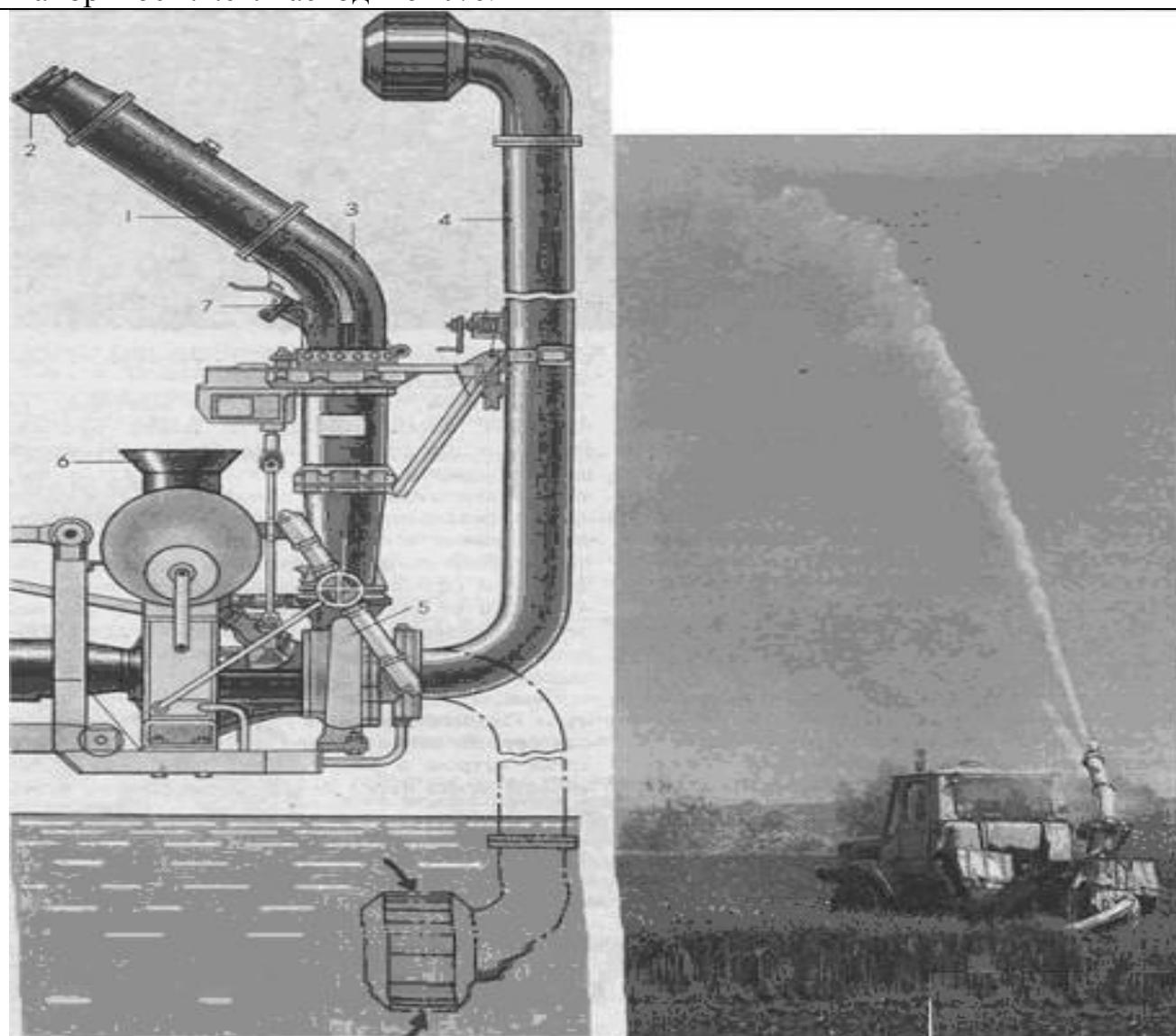


Схема дальнеструйного дождевателя: 1 — ствол; 2 — большая насадка; 3 — дождевальная аппаратура; 4 — всасывающий трубопровод; 5 — консольный насос; 6 — бак-подкормщик; 7 — малая насадка.

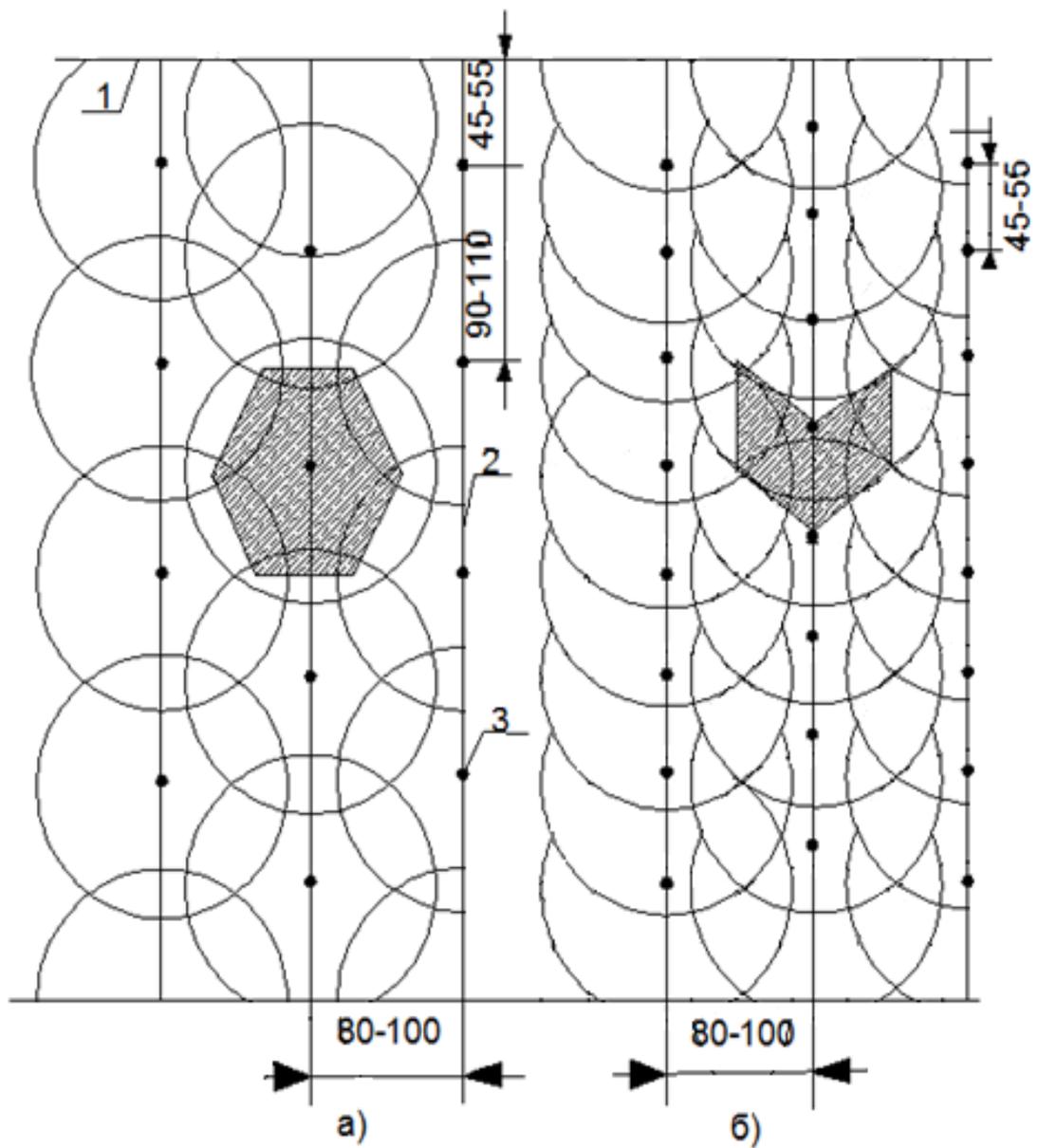


Схема полива дальнеструйным дождевателем ДДН-70: а - по кругу; б - по сектору; 1 - распределительный канал; 2 - временный ороситель; 3 - стоянка дождевателя (размеры в м).

Дождеватель колесный широкозахватный ДКШ-64 «Волжанка» предназначен для полива различных с/х культур (кроме высокостебельных) сплошного и рядового сева, а также лугов и пастбищ на участках с ровным рельефом при уклонах не более 0,02. «Волжанка» представляет собой самоходный многоопорный дождевальный трубопровод, состоящий из двух поливных крыльев длиной по 400 м (зона захвата дождем). Дождевальные крылья работают позиционно и одновременно. Расход воды двух крыльев составляет 64 л/с. Каждое крыло длиной 400 м составляют из труб секций (32 шт.) по 13 м длиной и 130 мм диаметром. На трубопроводе жестко закреплены 32 металлических колеса диаметром 191 см и 32 среднеструйных дождевальных насадки. На позиции одно крыло поливает полосу шириной 18 м (расстояние между гидрантами), длиной 400 м; два крыла поливают площадь 18·800 м² или 1,44 га. Вода в трубопровод подается из закрытой напорной сети через гидрант. Интенсивность дождя равна 0,27 мм/мин. Среднеструйные аппараты имеют расход всего 1 л/с. Частота вращения аппаратов вокруг вертикальной оси составляет 1-3 об/мин. Благодаря этому впитывание дождя в почву происходит вполне удовлетворительно даже при поливных нормах 600-700 м³/га и более. «Волжанка» обслуживает за сезон до 60-70 га. Расход 64 л/с, напор 45 м.в.ст.



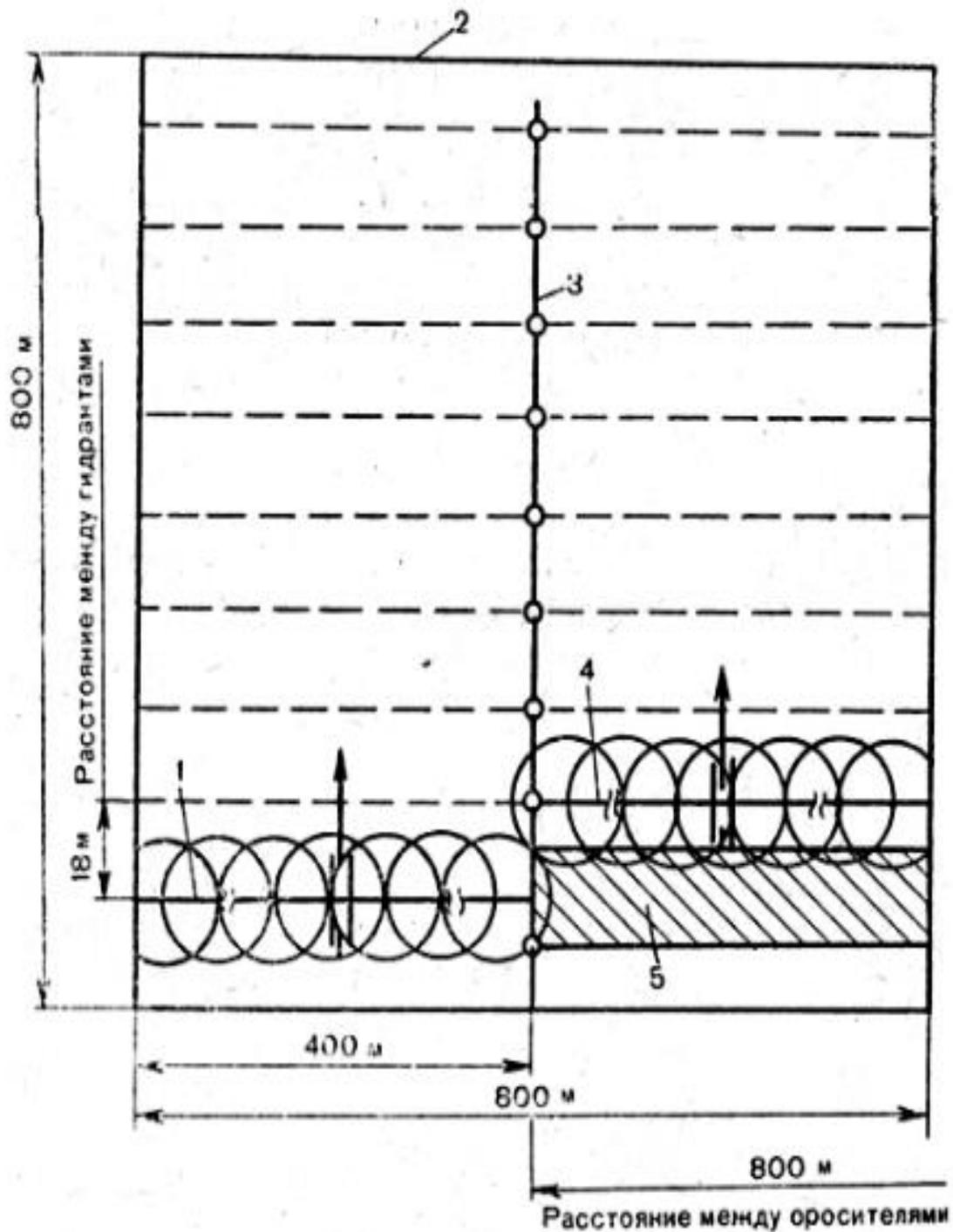


Схема работы ДКШ-64 «Волжанка»:

1 — второе крыло; 2 — граница орошаемой площади; 3 — закрытый или разборный оросительный трубопровод; 4 — первое крыло; 5 — политая площадь.

Широкозахватная дождевальная машина ДМ-100 «Фрегат» позволяет получить высокие и устойчивые урожаи зерновых, овощных и технических культур, а также многолетних трав, обеспечивая их качественный полив. Самоходная дождевальная машина «Фрегат» — перемещающийся по кругу трубопровод на А-образных колесных опорах-тележках. В центре круга находится гидрант, из которого вода поступает в трубопровод. Трубопровод располагается на высоте 2,2 м и покоится на 12—16 (в зависимости от модификации машины) самоходных тележек. На каждой тележке находится секция трубопровода длиной 28 м. «Фрегат» выпускается в десяти модификациях. Базовая модель дождевальной машины «Фрегат» ДМ-454-100 имеет длину трубопровода 453,5 м на 16 опорных тележках. Расход воды при поливе этой модификацией «Фрегата» — 90 л/с, площадь полива с одной позиции — 72 га, радиус полива — 488 м. Площадь полива за смену — 4,5-5,0 га. Интенсивность дождя — 0,2—0,3 мм/мин. На водопроводящем 16-опорном трубопроводе расположено 49 среднеструйных аппаратов и один концевой с радиусом действия 30—35 м «Фрегат» может работать на участках со сложным рельефом, имеющих неглубокий плодородный слой, что исключает дорогостоящее планирование орошаемых полей. Высокая степень равномерности распределения дождя дает возможность одновременно с поливом производить внесение жидких и растворимых минеральных удобрений. 3-4 дождевальные машины может обслуживать только один оператор, что повышает экономичность их эксплуатации.



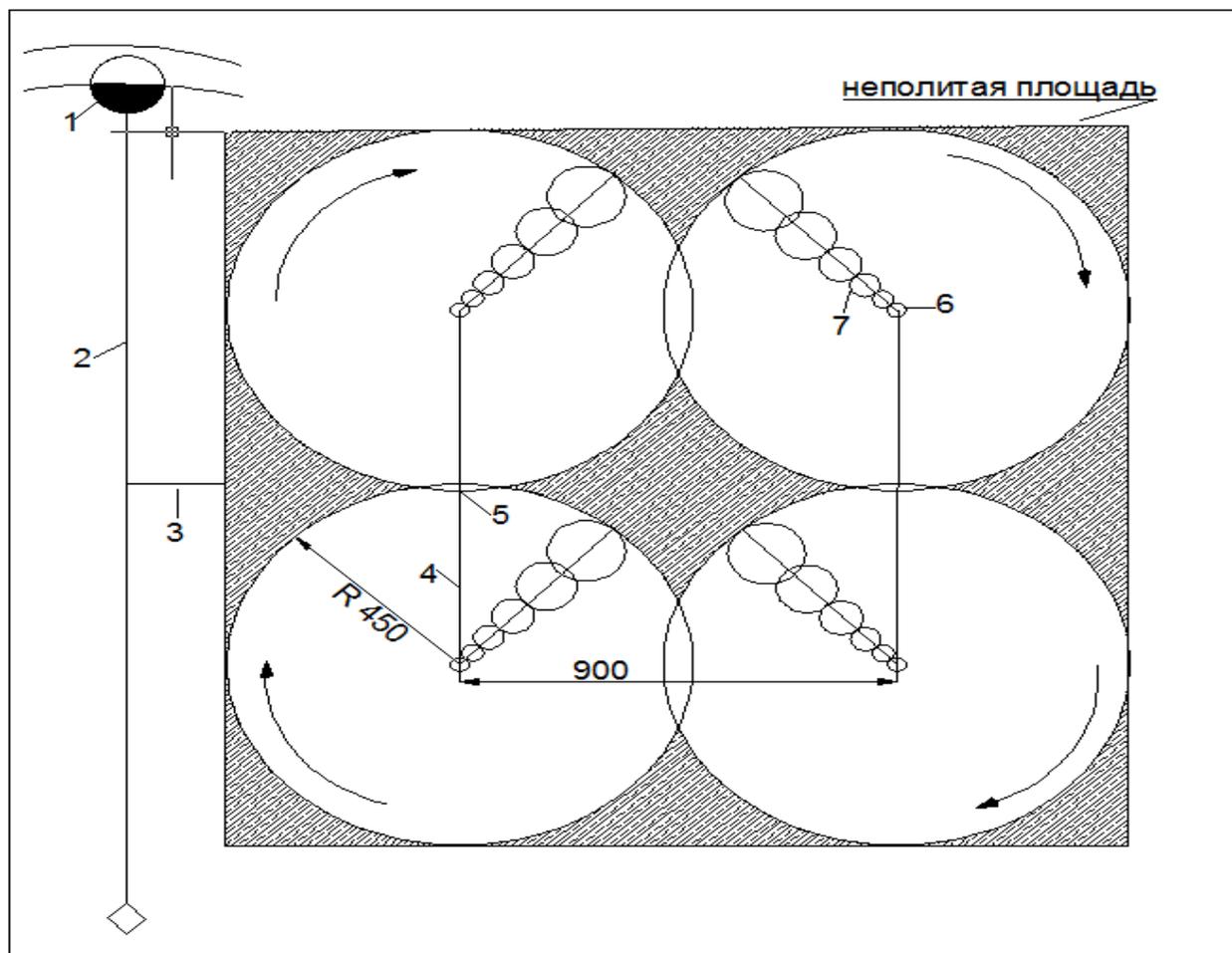
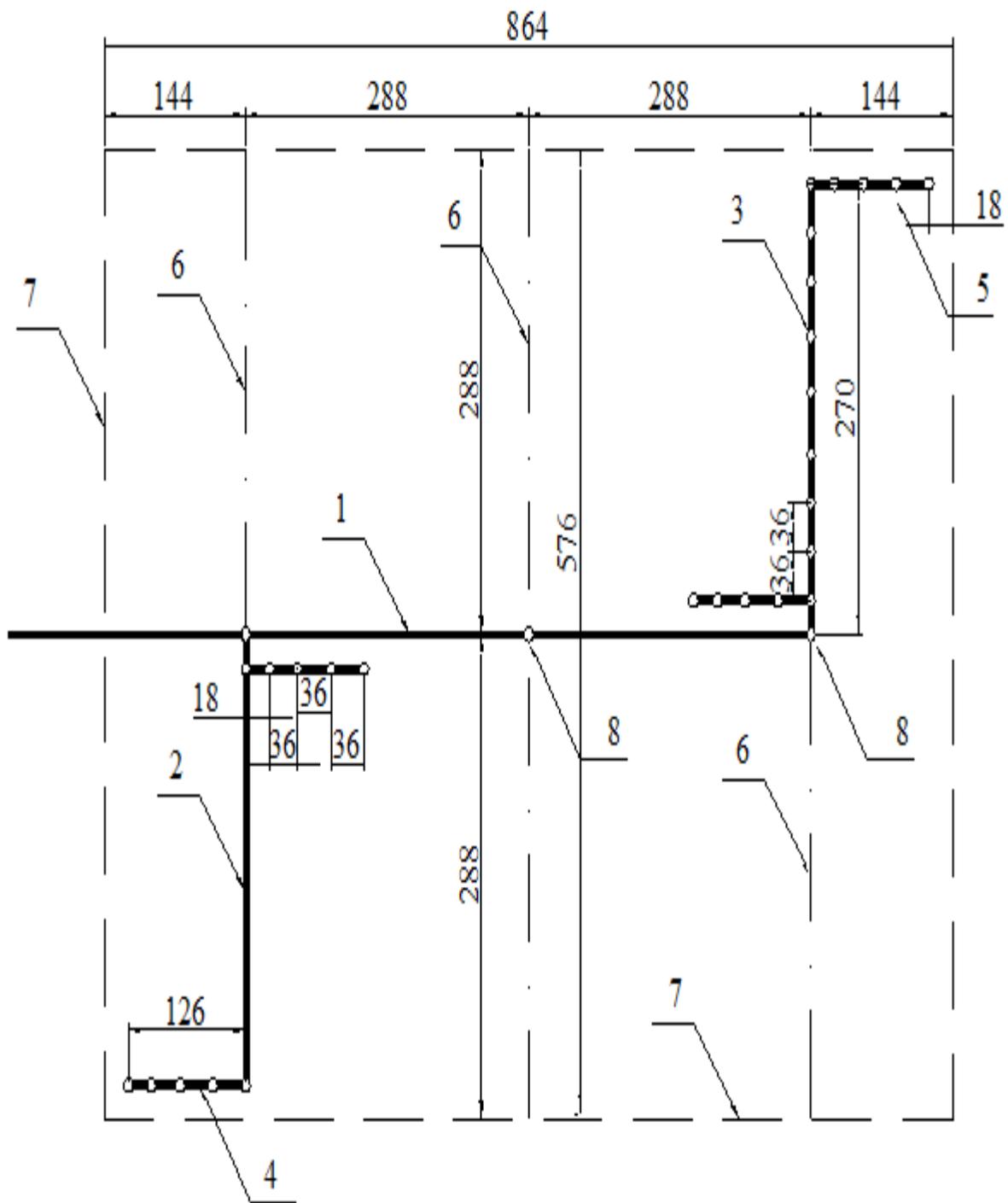


Схема работы дождевальной машины «Фрегат»:

1-насосная станция; 2- магистральный трубопровод; 3- распределительный трубопровод; 4- полевой трубопровод; 5- распределительный колодец; 6- гидрант; 7- машина «Фрегат» (размеры в м).

Комплект позиционного оборудования КИ-50 «Радуга» предназначен для орошения овощных, кормовых и технических культур, лугов, пастбищ, садов, ягодников, плодовых и лесных питомников на массивах небольшой площади, в т.ч. сложной конфигурации. Состоит из передвижной насосной станции, переносной среднеструйной дождевальной установки и гидроразборщика. Разборку, сборку и перемещение дождевальной установки с позиции на позицию проводят вручную. Дождевальная установка КИ-50 включает магистральный трубопровод, два распределительных трубопровода и четыре дождевальных крыла со среднеструйными дождевальными аппаратами. Трубопроводы состоят из быстроразборных труб. Магистральный трубопровод укладывают на поверхность орошаемого участка на весь оросительный сезон. Работает установка от передвижной насосной станции. От неё прокладывают магистральный трубопровод. По длине этого трубопровода устанавливают гидранты, к которым слева и справа присоединяют распределительные трубопроводы. Одновременно работают два дождевальных крыла - по одному на каждом распределителе.

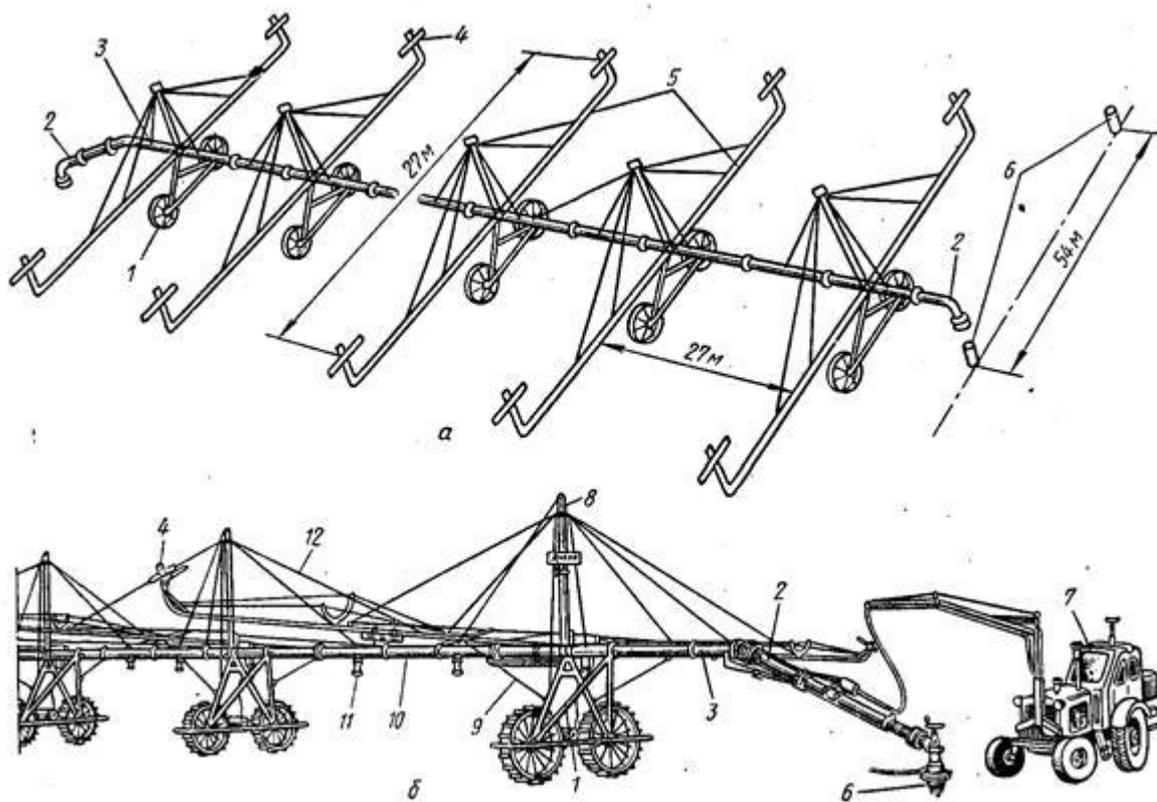




Технологическая схема передвижного комплекта КИ-50:

1 – насосная станция СНП - 50/80; 2, 7 – переходники; 3 – распределительный трубопровод; 4, 5 – труба-гидрант; 6 – магистральный трубопровод; 8 - дождевальная аппаратура; 9 – дождевальное крыло (размеры в м).

Дождевальная фронтальная машина ДФ – 120 «Днепр» применяют для позиционного полива всех сельскохозяйственных культур, включая высокостебельные (трубопровод располагается над поверхностью поля на высоте 2,1 м). Машина представляет собой водопроводящий пояс с 34 открьлками длиной 13,7 м, на которых расположены среднеструйные дождевальные аппараты, опирающийся на 17 двухколесных тележек, обеспечивающих фронтальное передвижение машины от гидранта к гидранту на напорной оросительной сети. Машина перемещается между рабочими позициями за счет электропривода, работающего от передвижной электрической станции. Работает позиционно от гидрантов закрытой оросительной сети. Машина ДФ-120 «Днепр» поливает позиционно. Длина полосы увлажнения с одной позиции с учетом перекрытия составляет 54 м, а ширина 460 м.



Дождевальная машина «Днепр»

a – конструктивная схема; *б* – начальная часть;

1 – опорная тележка; *2* – подсоединительный трубопровод; *3* – водопроводящий трубопровод; *4* – дождевальные аппараты; *5* – фермы - открьлки; *6* – гидранты; *7* – передвижная электрическая станция; *8* – мачта; *9* – стремянка; *10* – соединительная труба; *11* – сливной клапан; *12* – система раскрепляющих тросов

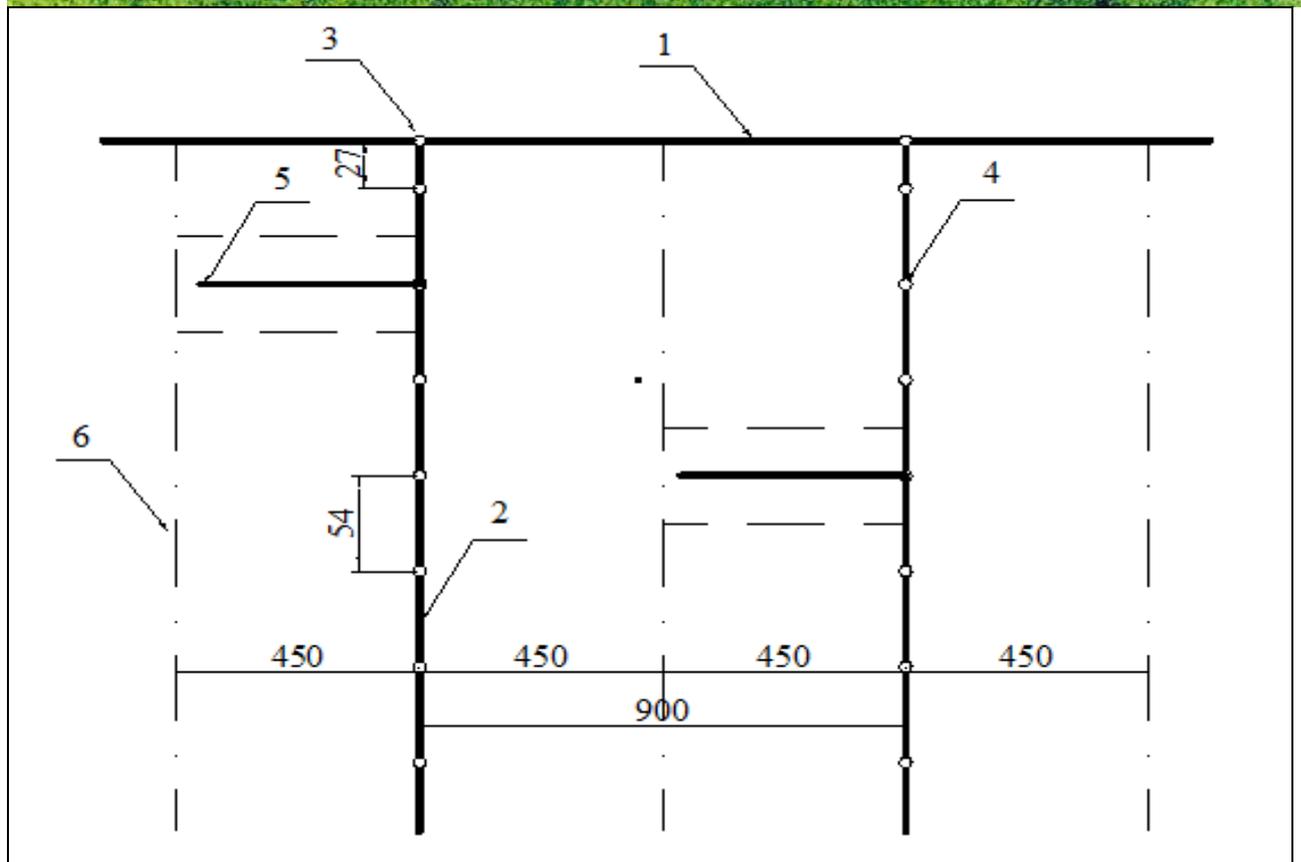


Схема орошения машиной «Днепр» (ДФ-120): 1 – распределительный трубопровод; 2 – участковый трубопровод; 3 – распределительный колодец; 4 – гидранты; 5 – дождевальная многоопорная труба; 6 – граница участка (размеры в м).

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

1. Технические характеристики основных дождевальных машин, агрегатов и установок

Показатели	Типы машин, агрегатов и установок						
	короткоструйные	среднеструйные				дальнеструйные	
	ДДА-100МА	Радуга КИ-50	Волжанка ДКШ-64 - 800	Днепр ДФ-120	Фрегат ДМУ-Б463-60	ДДН-70	ДДН-100
Расход воды, л/с	130	47	64	120	50/60	65	100
Напор воды, м	37	45	40	45	51/54	55	85
Коэффициент использования времени смены	0,8	0,5	0,8	0,9	0,95	0,85	1
Средняя интенсивность дождя, мм/мин	3,12	0,28	0,25...0,30	0,3	0,18...0,20	0,36	0,35
Допустимые уклоны	0,003		0,02	0,02	0,05	0,003	0,003
Высота трубопровода над поверхностью земли, м	1,5...3,5	0...1,2	0,89	2,1	2,2	-	-
Обслуживающий персонал, чел	1	2	1	0,25	0,25	1	1
Расстояние между смежными позициями, м	120	40	18	54	900	110/55	150/75
Ширина захвата, м	120	126	800	460	474	70	85
Расстояние между каналами и трубопроводами, м	120	576	800	900	900	100	120
Площадь полива с позиции, га	-	0,45	1,44	2,43	74,9	0,94/0,47	1,8/1,5
Время полива с одной позиции при $m=300 \text{ м}^3/\text{га}$			1 ч 02 мин	1 ч 45 мин	65 ч	1 ч 13 мин	1 ч 07 мин
Производительность за 1 час чистой работы при $m=600 \text{ м}^3/\text{га}$, га		0,28	0,39	0,71		0,39	0,7

ПРИЛОЖЕНИЕ 9
1. Образец титульного листа

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского»

Агрономический факультет
Кафедра землеустройства, кадастров и сельскохозяйственной
мелиорации

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА
по дисциплине: Мелиорация с основами геодезии

Выполнил(а): студент 4 курса
направления подготовки 35.03.03-
агрохимия и агропочвоведение
Заочного обучения
№ зачетной книжки:
ФИО студента
Проверил(а):
ФИО преподавателя

Молодежный 2020

Лицензия ЛР № 070444 от 11.03.98 г.

Издательство Иркутского государственного
Аграрного университете имени А.А.Ежевского
664038, пос. Молодежный