

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

**Коломина Т.М.
Пономаренко Е.А.**

МЕЛИОРАЦИЯ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ
РАБОТЫ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОГО И ДИСТАНЦИОННОГО
ОБУЧЕНИЯ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ
35.03.10 – ЛАНДШАФТНАЯ АРХИТЕКТУРА

Молодежный 2019

УДК 631.6 (072)

Подготовлено и рекомендовано к изданию кафедрой землеустройства, кадастров и сельскохозяйственной мелиорации агрономического факультета Иркутского государственного аграрного университета имени А.А. Ежевского (протокол № 9 от «28» марта 2019 г.)

Утверждено к изданию методической комиссией агрономического факультета Иркутского государственного аграрного университета имени А.А. Ежевского (протокол № 7 от «16» апреля 2019 г.)

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

Рецензенты:

Горбунова М.С.- к.б.н., доцент кафедры земледелия и растениеводства
ФГБОУ ВО Иркутского ГАУ

Коломина Т.М., Пономаренко Е.А., Мелиорация. Методические указания по выполнению контрольной работы для студентов заочного и дистанционного обучения направления подготовки 35.03.10 – Ландшафтная архитектура. – Иркутск: Издательство Иркутского ГАУ, 2019. – 76 с.

Методические указания включают в себя введение, словарь основных терминов по изучаемой дисциплине, три лабораторно-практических задания, указания в которых последовательно описан ход выполнения контрольной работы и ее оформление, а также приложения, которые состоят из вариантов задания и необходимых данных для выполнения работы.

© Коломина Т.М., Пономаренко
Е.А., 2019.

© Иркутский государственный аг-
рарный университет
имени А.А. Ежевского, 2019

Оглавление

	стр.
Введение.....	4
Цель, задачи и требования к уровню освоения дисциплины.....	5
Словарь основных терминов по мелиорации.....	6
1. Режим орошения сельскохозяйственных культур.....	34
2. Проектирование оросительной сети для полива дождеванием.....	43
3. Подбор насосно-силового оборудования.....	45
4. Методические указания по выполнению контрольной работы.....	62
4.1 Общие указания по выполнению и оформлению контрольной работы.....	62
4.2 Вопросы теоретического задания для выполнения контрольной работы.....	64
Список используемой литературы.....	70
Приложения.....	72

Введение

Учебная дисциплина «Мелиорация» в учебном плане по направлению подготовки 35.03.08 – Водные биоресурсы и аквакультура относится к блоку 1 вариативной части дисциплины по выбору.

Целью методических указаний для выполнения контрольной работы по дисциплине Мелиорация является получение знаний, необходимых для применения различных видов мелиорации и технологии их проведения, а также умело использовать понятия и формулы в расчетах различных мелиоративных мероприятий. В данных указаниях представлены основные расчеты режима орошения, проектирование оросительной сети и подбор насосно-силового оборудования.

Методические указания позволят студентам получить индивидуальное задание и правильно оформить контрольную работу.

Методические указания включают в себя введение, словарь основных терминов по изучаемой дисциплине, цели и задачи изучаемой дисциплины, три практических задания, указания в которых последовательно описан ход выполнения контрольной работы и ее оформления, а также приложения, которые состоят из вариантов задания и необходимых данных для выполнения контрольной работы для студентов заочного и дистанционного обучения.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ, ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование соответствующих знаний, умений и навыков в области мелиорации.

Основными задачами дисциплины являются:

- сформировать представление о мелиорации, как системе мероприятий по улучшению свойств и режима почв в благоприятных производственном и экологическом направлениях;
- рассмотреть базовые понятия о мелиорации;
- познакомиться с видами мелиорации;
- развить умения практической направленности для возможности участия выпускников в работах связанных с мелиоративными мероприятиями.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть знаниями, умениями и навыками в целях приобретения следующих компетенций:

Таблица 1 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Наименование компетенции, необходимой для выполнения трудового действия (планируемые результаты освоения ОП)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенции
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-7 способностью к воплощению проектов от этапа организации строительства и инженерной подготовки территории до сдачи объекта в эксплуатацию	В области знания и понимания (А)
	Знать: - этапы составления проектов от этапа организации строительства и инженерной подготовки территории до сдачи объекта в эксплуатацию
	В области интеллектуальных навыков (В)
	Уметь: - обосновать технические решения к проведению работ по освоению и инженерной подготовке территорий под строительство объектов ландшафтной архитектуры
	В области практических умений (С)
	Владеть: - методами создания, реконструкции (восстановления), содержания объектов ландшафтной архитектуры в населенных местах

Профессиональные компетенции	
ПК-1 готовностью обосновать технические решения и обеспечить организацию всех видов строительных работ на объектах ландшафтной архитектуры и в декоративных питомниках	В области знания и понимания (А)
	Знать: - Государственные стандарты и нормативно-техническую документацию по организации производства работ по благоустройству и озеленению территорий; - Методы определения видов, сложности и объемов строительных работ и производственных заданий; - Технологию ведения строительства объектов ландшафтной архитектуры, агротехнические приемы содержания и обслуживания элементов озеленения; - Ассортимент деревьев, кустарников и травянистых растений, процессы жизнедеятельности растений, их зависимость от условий окружающей среды; - Назначение и порядок использования расходных материалов, инструмента, оборудования, применения средств индивидуальной защиты, необходимых для выполнения работ
	В области интеллектуальных навыков (В)
	Уметь: - Определять соответствие технологии и результатов осуществляемых видов работ по благоустройству и озеленению проектной документации, нормативным техническим документам, техническим условиям, технологическим картам, картам трудовых процессов; - Производить визуальный и инструментальный контроль качества поставляемых материально-технических ресурсов и выполнения работ по благоустройству и озеленению; - Осуществлять документальное сопровождение производства работ по благоустройству и озеленению
	В области практических умений (С)
	Владеть: - навыками обоснования технических решений и обеспечения организации всех видов строительных работ на объектах ландшафтной архитектуры и в декоративных питомниках

ПК-17 готовностью выполнить расчеты и проектирование деталей и узлов в соответствии с техническим заданием	В области знания и понимания (А)
	Знать: - государственные стандарты, нормативно-техническая и проектная документация на порядок проведения и технологии производства работ по благоустройству и озеленению на объекте ландшафтной архитектуры; - основные характеристики применяемых материалов: конструктивные, технологические, эксплуатационные, эстетические
	В области интеллектуальных навыков (В)
	Уметь: - разрабатывать конструктивные узлы объектов малой архитектуры, назначать величину сечений конструктивных и декоративных элементов
	В области практических умений (С)
ПК-18 пониманием инженерно-технологических вопросов и конструктивных решений, связанных с проектированием объектов ландшафтной архитектуры	В области знания и понимания (А)
	Знать: - инженерно-технологических вопросов и конструктивных решений, связанных с проектированием объектов ландшафтной архитектуры
	В области интеллектуальных навыков (В)
	Уметь: - понимать инженерно-технологические вопросы и конструктивные решения, связанные с проектированием объектов ландшафтной архитектуры
	В области практических умений (С)
	Владеть: - понимание инженерно-технологических вопросов и конструктивных решений, связанных с проектированием объектов ландшафтной архитектуры

СЛОВАРЬ ОСНОВНЫХ ТЕРМИНОВ ПО МЕЛИОРАЦИИ, ЛЕСОМЕЛИОРАЦИИ И РЕКУЛЬТИВАЦИИ

Аварийный ремонт на мелиоративных системах – восстановление сооружений, разрушенных или значительно поврежденных в результате аварии на мелиоративной системе.

Авария на мелиоративной системе – непредвиденный выход из строя элементов гидротехнических систем вследствие стихийных явлений или нарушения правил технической эксплуатации, просчетов и ошибок в проектах, несоблюдения строительных норм и отступлений от проектов в процессе их реализации.

Агробиоценоз, агроценоз (от греч. agros - поле и биоценоз), совокупность организмов, обитающих на землях сельскохозяйственного пользования, занятых посевами или посадками культурных растений. В агробиоценозе, как и в любом биоценозе, комплексы организмов, входящие в его состав, характеризуются различными взаимоотношениями, в том числе трофическими (пищевыми) связями, образующими трофические цепи. В естественных биоценозах сложный растительный покров, включающий множество видов растений, складывается исторически, а в агробиоценозах (на полях, плантациях, в садах) растительный покров создается человеком и представлен обычно одним видом или даже сортом культивируемого растения и сопутствующими сорными видами.

Агроклиматическое районирование – деление территории по степени благоприятности климатических условий для земледелия.

Агролесомелиорация - система лесохозяйственных мероприятий, направленная на улучшение почвенно-гидрологических и климатических условий местности, делающих ее более благоприятной для ведения сельского хозяйства. Агролесомелиорация включает посадку древесно-кустарниковой растительности в виде лесных полос и сохранение лент естественной луговой растительности или посадку кулис из специально подобранных растений.

Агромелиоративные мероприятия — комплекс мероприятий по регулированию водного режима, отводу избыточной воды, обработке осушаемых почв тяжелого механического состава с учетом биологических особенностей сельскохозйственных культур.

Адаптация — приспособление организмов к различным, меняющимся условиям среды.

Антропогенные факторы — совокупность факторов окружающей среды, обусловленных случайной или преднамеренной деятельностью человека за период его существования.

Ареал — географический район занятый определенным видом растений.

Аридная зона — территория, характеризующаяся сухим жарким климатом, где испарение с водной поверхности существенно превышает осадки. Грунтовые воды залегают глубоко и большей частью сильно минерализованы.

Артезианские воды — это подземные воды, заключенные между водоупорными слоями и находящиеся под гидравлическим давлением.

Аэрация почвы — газообмен почвенного воздуха с атмосферным. Аэрация почвы необходима для успешного роста и развития растений. При аэрации почвы происходит обогащение почвенного воздуха кислородом, а приземного надпочвенного — углекислотой.

Аэрозольное орошение — орошение мельчайшими каплями воды для регулирования температуры и влажности приземного слоя атмосферы.

Базис эрозии — уровень бассейна, в который впадает водный поток; горизонтальная поверхность, на уровне которой прекращаются процессы эрозии почвы.

Бассейн подземных вод — зона распространения одного или нескольких водоносных пластов, имеющих общее направление разгрузки.

Бассейн реки (озера) — часть земной поверхности, откуда происходит сток в реку, речную систему или озеро. Включает в себя поверхностные и подземные водосборы.

Безотвальная обработка почвы – прием рыхления почвы орудиями, не оборачивающими пласт.

Берма — уступы на откосах гидротехнических сооружений: земляных и каменных плотинах (берма плотины – площадка с незначительным уклоном для отвода вод), каналов, укрепленных берегов и т.д., служащие для придания устойчивости вышележащих частей сооружений, а также улучшения условий их эксплуатации.

Биогеоценоз - (от био..., греч. ge — Земля и ценоз), однородный участок земной поверхности с определённым составом живых (биоценоз) и косных (приземный слой атмосферы, солнечная энергия, почва и др.) компонентов, объединённых обменом вещества и энергии в единый природный комплекс.

Биологическая активность почвы – совокупность биологических процессов, протекающих в почве и отражающих активную роль организмов в формировании почв и их плодородия.

Биологическая мелиорация — агротехнические и гидромелиоративные мероприятия, направленные на интенсивное повышение плодородия нарушенных земель, урожайности сельскохозяйственных и лесных культур. К основным мероприятиям биологической мелиорации относятся: внесение органических и минеральных удобрений, посев многолетних бобовых культур, посадка почвоулучшающих деревьев и кустарников.

Биологический этап рекультивации земель — этап рекультивации земель, включающий комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий по восстановлению плодородия нарушенных земель.

Биоценоз – это сообщество растений и животных, населяющих определенную территорию.

Бонитет насаждения – характеризует продуктивность леса. Бонитете определяется по высоте насаждения и возрасту. Например: сосновые насаждения в возрасте 50 лет при средней его высоте 15 м относятся ко II классу бонитета.

Бонитировка почв – сравнительная оценка качества почв по их важнейшим агрономическим свойствам.

Бороздование — нарезка борозд на поверхности почвы глубиной 15-25 см, агромелиоративный прием. Способствует отводу избыточной воды с поверхности поля.

Боронование — прием обработки почвы зубовой или игольчатой бороной, обеспечивающей крошение, рыхление и выравнивание поверхности, а также частичное уничтожение проростков и всходов сорняков.

Валкование почвы – почвозащитный агротехнический прием, заключающийся в создании на поверхности почвы временных земляных валиков высотой 15-20 см.

Верховодка — временные, сезонные скопления капельно-жидких подземных вод в толще почвогрунтов ненасыщенной зоны над поверхностью отдельных слоев или линз, обладающих слабой проницаемостью.

Ветровая эрозия — захват и перенос частиц поверхностных слоев почв ветровыми потоками, приводящий к разрушению почвенного покрова.

Влагозарядковый полив — осенний или зимний полив для создания запаса влаги в почве и использования его сельскохозяйственными растениями весной или в начале лета следующего года.

Влажность почвы — содержание воды в почве, выраженное в процентах от массы или объема.

Внутрихозяйственная мелиоративная сеть — мелиоративная сеть, расположенная на территории одного хозяйства и обслуживающая его земли.

Водная эрозия - процесс разрушения почв, геологических пород и строительных материалов талыми, дождевыми и текучими водами.

Водный баланс — соотношение прихода и расхода воды с учетом изменения ее запасов за выбранный интервал времени (многолетний период, год, сезон, месяц и др.) для рассматриваемого объекта (речной бассейн, водохранилище, осушаемый или увлажняемый массив и др.). Основной приходной составляющей являются атмосферные осадки, расходной — испарение и транспирация.

Водосбор — часть земной поверхности или толща почв и горных пород, откуда вода поступает к водному объекту.

Водоток — водный объект, характеризующийся движением воды в углублении земной поверхности в направлении уклона местности. По происхождению различают водоток естественный (река, ручей) и искусственный (канал).

Временный ороситель — канал, нарезаемый весной перед поливом для транспортирования оросительной воды в поливные борозды, полосы или к дождевальным машинам. Осенью заравнивается.

Гидромелиоративная система - комплекс взаимодействующих сооружений и технических средств для гидромелиорации земель.

Гидромелиоративная сеть - комплекс взаимодействующих гидротехнических сооружений гидромелиоративной системы, обеспечивающей подачу и отвод воды при мелиорации земель.

Гидромелиоративный фонд - участки лесного фонда с избыточным увлажнением почв, предназначенные для проведения осушительных работ с целью повышения продуктивности лесов.

Гидромелиорация - совокупность мероприятий и сооружений, обеспечивающих улучшение природных условий сельскохозяйственного использования земель путем регулирования водного режима почв.

Гидромодуль оросительный - объем воды, подаваемый на единицу орошаемой площади в единицу времени. С помощью гидромодуля определяют необходимый объем воды для подачи на орошаемый участок.

Гидротехническое сооружение — сооружение для использования водных ресурсов, а также для борьбы с вредным воздействием вод.

Горизонтальный дренаж - система закрытых искусственных водотоков, расположенных на небольшой глубине, с определенным уклоном, предназначенных для осушения территории и регулирования уровня грунтовых вод.

Гребневание — прием обработки почвы, обеспечивающий создание гребней на поверхности поля; применяется для улучшения теплового режима сельскохозяйственных растений на мелиорированных почвах.

Дальноструйные дождевальные аппараты — аппараты, предназначенные для стационарных оросительных систем. Они достаточно производительны, но вместе с тем имеют высокую интенсивность дождя и ветронеустойчивы.

Деградация почв — постепенное ухудшение почв и утрата ими плодородия, вызванные процессами почвообразования или деятельностью человека. Основными факторами деградации являются эрозия почв, уменьшение гумуса, выщелачивание обменных оснований, засоление почв.

Дождевание - поверхностное орошение, при котором вода разбрызгивается специальными машинами или установками.

Дождевальные машины и установки — предназначены для орошения сельскохозяйственных культур способом дождевания.

Дрена — подземный искусственный водоток (труба, полость в грунте, скважина) для сбора и отвода почвенно-грунтовых вод и аэрации почвы.

Дренаж сельскохозяйственных земель — способ регулирования водно-воздушного режима корнеобитаемого слоя почвы с помощью системы подземных искусственных водотоков — дрен, дренажных скважин или открытых каналов.

Заболачивание — возрастание увлажнения почвы, сопровождаемое восстановительными процессами и оглеением почвы.

Закрытая сеть — система подземных трубопроводов или полостей на мелиорированных землях.

Землевание — комплекс работ по снятию, транспортированию и нанесению плодородного слоя почвы и (или) потенциально-плодородных пород на малопродуктивные угодья с целью их улучшения.

Земледельческие поля орошения - специализированные мелиоративные системы, предназначенные для приема предварительно очищенных сточных вод с целью использования их для орошения и удобрения сельскохозяйственных угодий, а также для очистки в естественных условиях.

Земли лиманного орошения - земельные участки, на которых имеются водоудерживающие валы, водорегулирующие дамбы и другие гидротехнические сооружения, обеспечивающие задержание и перераспределение на площади этих участков талых вод и весенних паводков, а также вод, подаваемых из оросительных или обводнительных каналов для влагозарядки почв.

Зоны влияния мелиоративной системы — территории, на которых в результате строительства мелиоративной системы происходят изменения и нарушения природных комплексов и их отдельных компонентов.

Известкование почвы — химическая мелиорация кислых почв путем применения известковых удобрений.

Изыскательские работы — комплекс работ, выполняемых проектными организациями для получения характеристик, необходимых для проектирования мелиорации земель.

Интродукция – введение в какой-либо район нового, не бывшего там растения, а само растение называется экзотом.

Инфильтрация — просачивание воды в почвогрунты по капиллярным порам, трещинам и различным пустотам.

Ирригационные воды - воды, используемые при ирригации. Качество ирригационных вод должно отвечать агрохимическим требованиям.

Ирригация - комплекс мелиоративных мероприятий по улучшению водного баланса используемых в сельском хозяйстве земель. Ирригация предусматривает рациональное использование воды, исключение засоления, переувлажнения и т.д.

Канал — искусственный открытый водоотвод в земляной выемке или насыпи.

Капельное орошение - локальное орошение с помощью поливных капельниц.

Коллектор закрытый — элемент закрытой проводящей сети в виде трубы в грунте, служащий на осушаемых землях для сбора воды из регулирующих элементов осушительной сети и отвода ее в проводящую сеть.

Коллекторно-дренажная сеть — система дрен, сопряженных с коллекторами, и сооружений, предназначенных для сбора избыточных почвенно-грунтовых вод и сброса их в открытую сеть.

Кольмантаж — заполнение при фильтрации пор грунтов и защитных фильтров мелкими частицами грунта.

Комбинированный дренаж — сочетание горизонтального трубчатого с кротовым дренажем или вертикальными скважинами.

Коэффициент водоотдачи - отношение объема воды, который может отдать порода при гравитационном осушении, к общему объему породы.

Коэффициент земельного использования мелиоративной системы — отношение площади нетто, занятой посевами сельскохозяйственных культур, естественными травами и насаждениями, к площади брутто — всей площади мелиоративной системы, включая площади отчуждений под каналы, сооружения, дороги, постройки.

Коэффициент полезного действия оросительной сети — отношение расхода воды, подаваемой на орошаемое поле, к расходу забираемой в источнике орошения.

Кротование - агромелиоративный прием для улучшения водно-воздушного режима почвы, осушаемой каналами или дренажом. Кротовины

(полые круглые ходы в почве) диаметром 6-8 см устраивают на глубину 35-50 см.

Культуртехнические мелиорации — система мероприятий по освоению новых земель, коренному улучшению естественных кормовых угодий и повышению их эффективного плодородия.

Лес – это совокупность древесных растений, влияющих друг на друга и на занимаемую ими среду.

Лесная подстилка – это отмершие остатки лесных насаждений, в ней в основном развивается лесная фауна – черви, насекомые, микроорганизмы.

Лесные насаждения – это совокупность всех ярусов леса на определенном участке земли.

Лесоводство – это наука о лесе, теория и практика размещения и выращивания леса и правильного ведения хозяйства в нем.

Лесомелиорация - направленное изменение отдельных природных условий, достигаемое лесоводческими мероприятиями: лесонасаждением, изменением породного и возрастного состава древесно-кустарниковых растений и т.д.

Линейная эрозия - размыв земной поверхности водотоком, проявляющийся в пределах узкой полосы и создающий отрицательные формы рельефа (долина, овраг, балка). Линейная эрозия противопоставляется плоскостной эрозии, или плоскостному смыву.

Локальное орошение - орошение ограниченного объема почвы вблизи растения.

Лоток — водовод незамкнутого сечения с безнапорным движением воды.

Магистральный канал — главный открытый водовод на осушительной или оросительной системе.

Массив леса – это совокупность лесных насаждений, Основные признаки массива леса: состав насаждения, форма, полнота, происхождение, возраст, бонитет, тип леса.

Мелиоративная вспашка — глубокая вспашка специальными плугами для улучшения свойств почвы.

Мелиоративная система - в РФ - комплекс взаимосвязанных гидротехнических и других сооружений и устройств, обеспечивающих создание оптимальных водного, воздушного, теплового и питательного режимов почв на мелиорированных землях.

Мелиоративная система индивидуального пользования - в РФ - мелиоративная система, находящиеся в собственности физического или юридического лица либо переданная в установленном порядке в пользование физическому или юридическому лицу, а также защитные лесные насаждения, необходимые указанным лицам только для их нужд.

Мелиоративная система общего пользования - по законодательству РФ - мелиоративная система, находящаяся в общей собственности двух или нескольких лиц либо переданная в установленном порядке в пользование нескольким физическим лицам и/или юридическим лицам, а также защитные лесные насаждения, необходимые для нужд указанных лиц.

Мелиоративные каналы - категория нелесных земель; элементы осушительной сети на участках лесного фонда с избыточным увлажнением.

Мелиорируемые земли - земли мелиоративного фонда, на которых осуществляется мелиорация.

Мелиорация почв - вид рационального природопользования; комплекс мер для повышения плодородия земель или общего оздоровления местности. Мелиорация может касаться всего ландшафта в целом или какой-либо его части: лугов, водоемов, почв и др. Различают:- гидротехническую мелиорацию: орошение, осушение, промывка засоленных почв;- химическую мелиорацию: известкование, гипсование, окисление;- физическую мелиорацию: пескование, глинование, агролесомелиорацию и др.

Мониторинг мелиорированных земель - в РФ - систематические наблюдения за состоянием мелиорированных земель, на основе которых вы-

являются происходящие изменения состояния мелиорированных земель, и дается их оценка.

Надзор за мелиоративной системой — мероприятие по технической эксплуатации, заключающееся в систематическом наблюдении за состоянием и работой всех элементов мелиоративной системы с целью выявления, предотвращения и устранения неисправностей и повреждений.

Напочвенный покров – это травянистые растения, мхи, лишайники, грибы, растущие под основным пологом леса.

Норма осушения - расстояние от поверхности земли до поверхности почвенно-грунтовых вод, обеспечивающее оптимальные условия выращивания сельскохозяйственной культуры или произрастания зеленых насаждений.

Объект рекультивации земель — нарушенный земельный участок, подлежащий рекультивации.

Оградительная сеть — комплекс сооружений и устройств, предназначенных для защиты осушаемой территории от притока поверхностных и грунтовых вод и сброса их в проводящую сеть.

Окультуривание почвы – направленное воздействие на почву с целью повышения эффективного плодородия, улучшения ее свойств и режимом, отвечающих требованиям возделывания культурных растений и обеспечивающих высокие и устойчивые урожаи с высоким качеством продукции.

Оптимальная влажность почвы — влажность корнеобитаемого слоя почвы, при которой обеспечивается максимальная продуктивность сельскохозяйственных культур.

Оросительная норма — количество воды, которое необходимо подать на 1 га орошаемой площади за вегетационный период или за весь поливной сезон.

Оросительная система - гидромелиоративная система для орошения земель.

Оросительный период - часть вегетационного периода от начала первого полива до окончания последнего полива сельскохозяйственной культуры.

Орошаемое земледелие - земледелие, ведущееся с применением искусственного орошения. Орошаемое земледелие особенно эффективно в районах с засушливым климатом.

Орошаемые сельскохозяйственные угодья - земли: - пригодные для сельскохозяйственного использования и полива; и - имеющие оросительную сеть, связанную с источником орошения.

Осушаемая территория — земельный массив, оборудованный осушительной системой, которая устраняет избыточную увлажненность корнеобитаемого слоя почвы, поддерживает в нем оптимальный водно-воздушный режим, создает условия для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур и высокопроизводительного использования сельскохозяйственной техники.

Осушение земель - гидромелиорация, состоящая в удалении избыточной влаги из почвы и/или с ее поверхности в зонах избыточного увлажнения: на болотах и заболоченных землях. При правильном проведении осушительной мелиорации достигается высокая продуктивность сельскохозяйственных и лесных угодий. При переосушке происходит быстрая деградация земель: истощаются запасы органики, содержащиеся в торфяниках, растения испытывают дефицит влаги, усиливается опасность пожаров.

Осушительная сеть - гидромелиоративная сеть для приема избыточных поверхностных и/или подземных вод и их отвода в водоприемник.

Осушительная система - в мелиорации - система гидротехнических и вспомогательных сооружений для осушения земель.

Осушительно-увлажнительная система — мелиоративная система, предназначенная для отвода избыточной воды во влажные периоды и подачи ее в корнеобитаемый слой почвы в засушливые периоды вегетации.

Открытая сеть — система каналов для приема и отвода воды с осушаемой территории.

Пастбищная эрозия - разрушение почвы в результате неумеренного выпаса скота без учета норм стравливания.

Переувлажненные земли - земли, почвы которых содержат воду в количестве, затрудняющем их хозяйственное использование.

Планировка поверхности земель - вид культуртехнических работ, направленных на создание выровненных по рельефу и плодородию полей.

Плодородие почвы — способность почвы обеспечивать потребность растений в почвенных факторах жизни.

Плоскостная эрозия — удаление верхнего слоя почвы или продуктов выветривания горных пород дождевыми и тальными водами, более или менее равномерно стекающими по склонам без постоянных русел. Под влиянием плоскостного смыва склоны становятся положе, так как смываемые сверху частицы откладываются в нижних частях склонов (происходит аккумуляция). По мере движения вниз по склону малые струи воды сливаются в более крупные, способные образовывать эрозионные борозды, промоины и т.п. - дают начало линейным эрозионным формам.

Поверхностное орошение — полив по поверхности почвы. Вода распределяется по бороздам, полосам, чекам и впитывается в почву по вертикальной плоскости.

Подпочвенное орошение — подача воды и увлажнение активного слоя почвы из труб, заложенных ниже пахотного слоя.

Полезная полоса - посадка леса и кустарника в виде загущенных или продуваемых полос, предназначенных для защиты поля от ветровой эрозии, улучшения водного режима, задержания снега, создания среды обитания для насекомых-опылителей, птиц и т.д.

Полезный лес - естественные или посаженные участки лесной растительности, предназначенные для создания благоприятных микроклима-

тических условий развития культурных растений и защиты полей от эрозии, пыльных бурь и т.п.

Полив - однократное искусственное увлажнение почвы и/или приземного слоя атмосферы.

Поливная борозда - гидромелиоративная борозда, распределяющая водный поток по поверхности почвы с одновременным просачиванием воды через ее дно и откосы.

Поливная норма — количество воды, которое необходимо подать на 1 га за 1 полив.

Поливная сеть - гидромелиоративная сеть для подвода воды от вод источника к поливному участку.

Полнота насаждений – это степень использования древостоем занятой им площади.

Польдеры, польдерные системы, системы машинного осушения — осушаемые территории, огражденные дамбами от затопления водами прилегающих рек, озер, водохранилищ, морей.

Потребность в оросительной воде - разность между необходимым для получения планового урожая и наличным количеством доступных для растений природных вод.

Природообустройство – согласование требований природопользователей и свойств природы, придание ее компонентам новых свойств, повышающих потребительскую стоимость или полезность компонентов природы, восстановление нарушенных компонентов и защита их от негативных последствий природопользования.

Промывной полив - полив, проводимый с целью уменьшения содержания в почве вредных для растений веществ.

Противозаморозковый полив - полив с дождеванием для защиты растений от заморозка.

Рациональное природопользование - система природопользования, при которой: - достаточно полно используются добываемые природные ре-

сурсы и соответственно уменьшается количество потребляемых ресурсов; - обеспечивается восстановление возобновимых природных ресурсов; - полно и многократно используются отходы производства.

Режим орошения — совокупность числа, сроков и норм полива сельскохозяйственных культур. Он зависит от водопотребления растений, почвенных и метеорологических условий, от агротехники выращивания сельскохозяйственных культур и глубины залегания уровней грунтовых вод.

Режим осушения — водно-воздушный режим почвы в разные периоды возделывания сельскохозяйственных культур, создаваемый на осушаемой территории мелиоративной системой и агро-мелиоративными мероприятиями.

Рекультивация земель - искусственное воссоздание плодородия почвы и растительного покрова, нарушенное вследствие горных разработок, строительства дорог и каналов, плотин и т.д. Рекультивация земель включает: - восстановление рельефа: засыпку оврагов, карьеров, уничтожение отвалов горных пород и т.д.; - восстановление почв и растительности; - лесовосстановление; - создание новых ландшафтов.

Склонозащитный лес - естественная и посаженная лесная растительность, защищающая крутые склоны от размывания и других видов эрозии.

Скорость эрозии почв - интенсивность процесса уменьшения толщины слоя почвы под воздействием эрозии. При рациональных севооборотах скорость эрозии почв составляет 0.2-0.3 мм в год.

Способы орошения — технические и агротехнические приемы, направленные на пополнение дефицита влажности почвы и создание на ней необходимого водно-воздушного, питательного и теплового режимов.

Способы осушения — конкретные технические приемы и агро-мелиоративные мероприятия, направленные на устранение избыточного увлажнения мелиорируемых земель.

Террасирование — создание выровненных ступеней на склонах для возделывания сельскохозяйственных культур.

Техническая эксплуатация мелиоративных систем – комплекс работ и мероприятий, направленных на содержание в технически исправном состоянии всех элементов мелиоративной системы.

Технический этап рекультивации земель — этап рекультивации земель, включающий их подготовку для последующего целевого использования. Сюда относятся планировка, формирование откосов, снятие, транспортировка и нанесение почв и плодородных пород на рекультивируемые земли, при необходимости коренная мелиорация, строительство дорог, специальных гидротехнических сооружений и др.

Техногенная эрозия почвы (агротехническая эрозия почвы, механическая эрозия почвы) – систематическое перемещение пахотного слоя почвы почвообрабатывающими орудиями вниз по склону, обуславливающее разрушение почвенного покрова и снижение плодородия почвы.

Тип древостоя (насаждения) – совокупность лесных насаждений, однородных по составу пород, ярусности и условиям местопроизрастания.

Тип леса – это совокупность участков леса, объединенных одинаковыми или близкими почвенными, гидрологическими условиями, сходным животным миром, микрофлорой, близким составом кустарников, трав, мхов и сходной историей развития.

Тип лесного участка – совокупность контуров земельной площади, сходных по почвенному плодородию, но в различных климатических условиях, занятых разными древесными породами или травяной растительностью.

Торфование – внесение торфа в почву (преимущественно песчаную) для улучшения ее водно-физических свойств и повышения продуктивности.

Транспирация – продуктивное испарение, процесс испарения воды из растений в атмосферу.

Траншейный дренаж – система искусственных подземных водотоков – дрен, заложенных дренажниками в траншеи шириной более 40 см.

Увлажнение – увеличение или восполнение запаса влаги в почве. Может быть естественным и искусственным.

Увлажнительные мелиорации – комплекс гидротехнических и агро-мелиоративных мероприятий по увлажнению осушаемых и пойменных земель. К гидротехническим мероприятиям относятся подпочвенное увлажнение, влагозарядка почвы, регулируемое затопление.

Увлажнительно-осушительная сеть - гидромелиоративная сеть, в которой осушительная сеть используется для увлажнения земель.

Удобрительное орошение – увлажнение почвы водой, содержащей в растворенном или взвешенном виде специально добавленные питательные вещества.

Узкозагонная вспашка — мероприятие, обеспечивающее отвод избыточных вод. Ширина загонов составляет 3-4 м; поперек разъемных борозд устраивают выводные, через 40-100 м (по понижениям).

Условия произрастания – это среда местоположения (климат, увлажнение, почва) и среда местообитания (измененная организмами среда местоположения).

Учет мелиорированных земель - в РФ - сбор данных о гидрологических, технических и об иных характеристиках мелиорированных земель. Эти данные подлежат занесению в Государственный земельный кадастр.

Факторы эрозии почвы – элементы природной среды и хозяйственной деятельности человека, под воздействием которых происходит эрозия почвы.

Фация - предельная категория геосистемной иерархии, характеризующаяся однородными условиями местоположения и местообитания и одним биоценозом.

Фильтрация - движение гравитационной воды в пористой среде (почвогрунте) под действием разности напоров в различных точках области фильтрации.

Фитомелиорация - комплекс мероприятий по улучшению условий природной среды с помощью культивирования или поддержания естественных растительных сообществ. Различают гуманитарную, интерьерную, природоохранную, биопродукционную и инженерную фитомелиорации.

Фитоценоз – это растительное сообщество, которое является составной частью биоценоза

Химическая мелиорация почв — улучшение физико-химических свойств кислых и солонцовых почв путем проведения известкования и гипсования почв.

Шлюз-регулятор — гидротехническое сооружение на каналах мелиоративных систем, предназначенное для регулирования уровней и расходов воды, пропуска паводков, плавучих тел и наносов.

Шлейфование – выравнивание и частичное рыхление почвы, вспаханной осенью под зябь.

Щелевание почвы – прорезание в почве щелей шириной 2,5-4 см на глубину 30-60 см с расстоянием между ними 1,0-1,5 м; агро-мелиоративный прием для улучшения водно-физических свойств слабофильтрующих почв (глинистых и суглинистых), защиты почвы от водной эрозии и повышения плодородия склоновых земель.

Щелевая дрена - гидромелиоративная дрена в виде узкой щели в почве.

Эвапотранспирация – испарение с поверхности почвы совместно с транспирацией; суммарное (валовое) испарение.

Экологическая экспертиза мелиоративных проектов – анализ мелиоративных проектов, проводимый компетентными органами и выдача заключений по ним в соответствии требованиям охраны природы.

Экологическое благополучие водного объекта – нормальное воспроизводство звеньев экологической системы водного объекта – пелагических и придонных ракообразных и рыб.

Эксплуатационная дорога – дорога для проезда транспорта, перевозки механизмов и работников эксплуатационной службы с целью осмотра, обслуживания и ремонта каналов и сооружений на мелиоративной сети.

Эксплуатация гидротехнических сооружений – комплекс технических, организационных и хозяйственных мероприятий, обеспечивающих содержание в исправном состоянии сооружений, оборудования, периодический осмотр сооружений и устройств, проведение планово-предупредительного ремонта, выявление и ликвидацию аварий, наблюдение за исправностью сооружений и оборудования, подготовку сооружений к работе в зимних условиях, проведение наблюдений и измерений.

Эродированные почвы – почвы, у которых под воздействием воды и ветра разрушены и удалены верхние слои. Образуются в результате эрозии почвы.

Эрозия почвы - процесс разрушения почвенного покрова и сноса его частиц потоками воды или ветром. В естественных условиях эрозия почвы происходит постоянно, но, как правило, не принимает угрожающих размеров. В результате хозяйственного воздействия эрозия почвы может резко усилиться и привести к значительному снижению плодородия почв.

Ярусная вспашка – послойная обработка почвы с перемещением почвенных горизонтов. Применяется для коренного улучшения подзолистых и солонцовых почв.

1. 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 1);
2. Поправочный коэффициент на длину светового дня (см. таблицы 1.1.1 и 1.1.2);
3. Биоклиматический коэффициент суммарного испарения (см. приложение 2).

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 1.1.1 и 1.1.2

1.1.2 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 1.2.1.

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:

$$W_{сез} = \frac{Q \times K_{сут} \times K_{см} \times K_{м} \times \beta}{N \times q}, \text{ га} \quad (1.3..1)$$

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:

$$m = NP(\gamma_{HB} - \gamma_{min}), \text{ м}^3/\text{га} \quad (1.4.1)$$

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:

$$T = \frac{F}{W_{сут} \times N}, \text{ сутки} \quad (1.5.1)$$

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:

$$W_{сут} = W_{см} \times n \quad (1.5.2)$$

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

n – количество смен.

Сменную производительность дождевальной машины определяют по формуле:

$$W_{cv} = \frac{3,6 \times Q \times t_c \times K_{cm}}{m \times \beta}, \text{ га} \quad (1.5.3)$$

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 1.5.1.

1.5.1 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:

$$n=M/m, \quad (1.6.1)$$

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

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

Оросительные и поливные нормы занести в таблицу 1.6.1

1.6.1 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.

2. 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 3);
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 2.1.

2.1 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:

$$KЗИ = \frac{F_{нт}}{F_{отч} + F_{бр}} \quad (2.1)$$

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

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

3. 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 3.1 определить марку используемой насосной станции.

Порядок выполнения:

1. Рабочий напор насосной станции определяется из следующего соотношения:

$$H = h_r + \sum h_l + \sum h_m + h_{св}, \text{ м} \quad (3.1)$$

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:

$$h_r = (\nabla O + 1,5) - (\nabla НС - 3), \text{ м} \quad (3.2)$$

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:

$$d = 1,13 \sqrt{\frac{Q_{бр}}{V}}, \text{ м} \quad (3.4)$$

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:

$$Q_{,брутто} = \frac{Q_{нетто}}{КПД_{системы}}, \text{ м}^3/\text{га} \quad (3.5).$$

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:

$$h_{,мс} = 0,1h_l, \text{ м} \quad (3.6)$$

7. Свободный напор зависит от типа дождевальной машины.

8. Расчет мощности двигателя ведется по формулам:

$$N = K \frac{Q_{,бр} \times H}{75\eta}, \text{ л.с.} \quad (3.7)$$

$$N = K \frac{Q_{,бр} \times H}{102\eta}, \text{ кВт.} \quad (3.7a)$$

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.

3.1 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

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

4.1 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 5)

- 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 8.1. 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**. Цифра **5** относится к теоретическому заданию контрольной работы Вариант 5, следовательно, студенту необходимо дать письменный ответ на 7 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 4.1 – 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

4.2 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.

8.3 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. Бабилов 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. - Мате-

риалы 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.

ПРИЛОЖЕНИЕ 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, С°	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, С°	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 ⁰	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 ⁰	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

$\gamma_{\text{нв}} - 24,8$; $\gamma_0 - 8,6$; 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

$\gamma_{\text{нв}} - 31,9$; $\gamma_0 - 18,1$; 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, С ⁰	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, С ⁰	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 2
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 3

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.



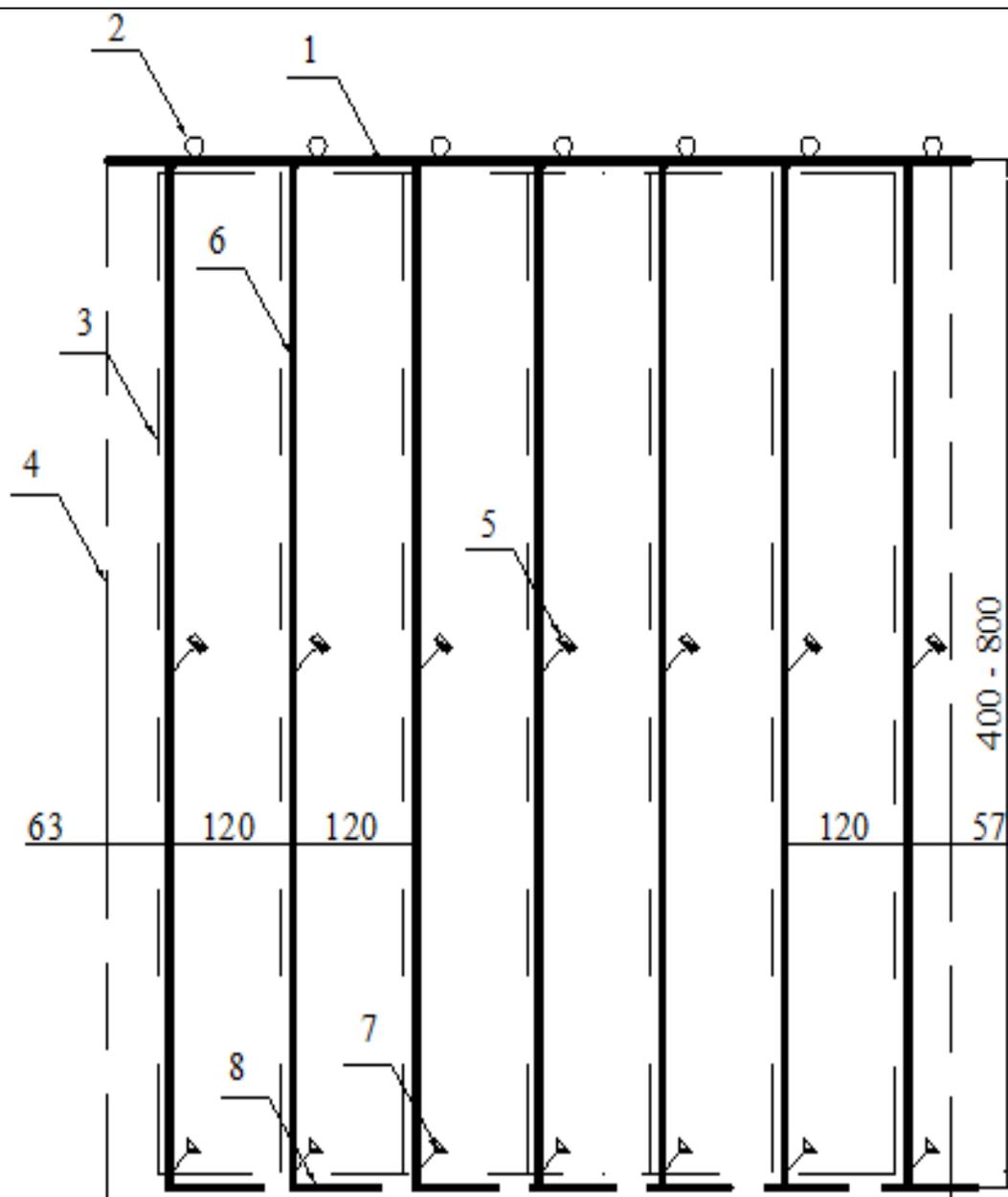


Схема орошения машиной ДДА-100 МА при заборе воды из каналов:
 1 – распределительный канал; 2 – водовыпуски в ороситель с переездом; 3 – дороги; 4 – границы участка; 5 – водоподпорное сооружение; 6 – оросители; 7 – водосбросы с переездом; 8 – водосбросной канал (размеры в м).

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 300м³/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 — 60м.в.ст. Расход — 64 л/с.

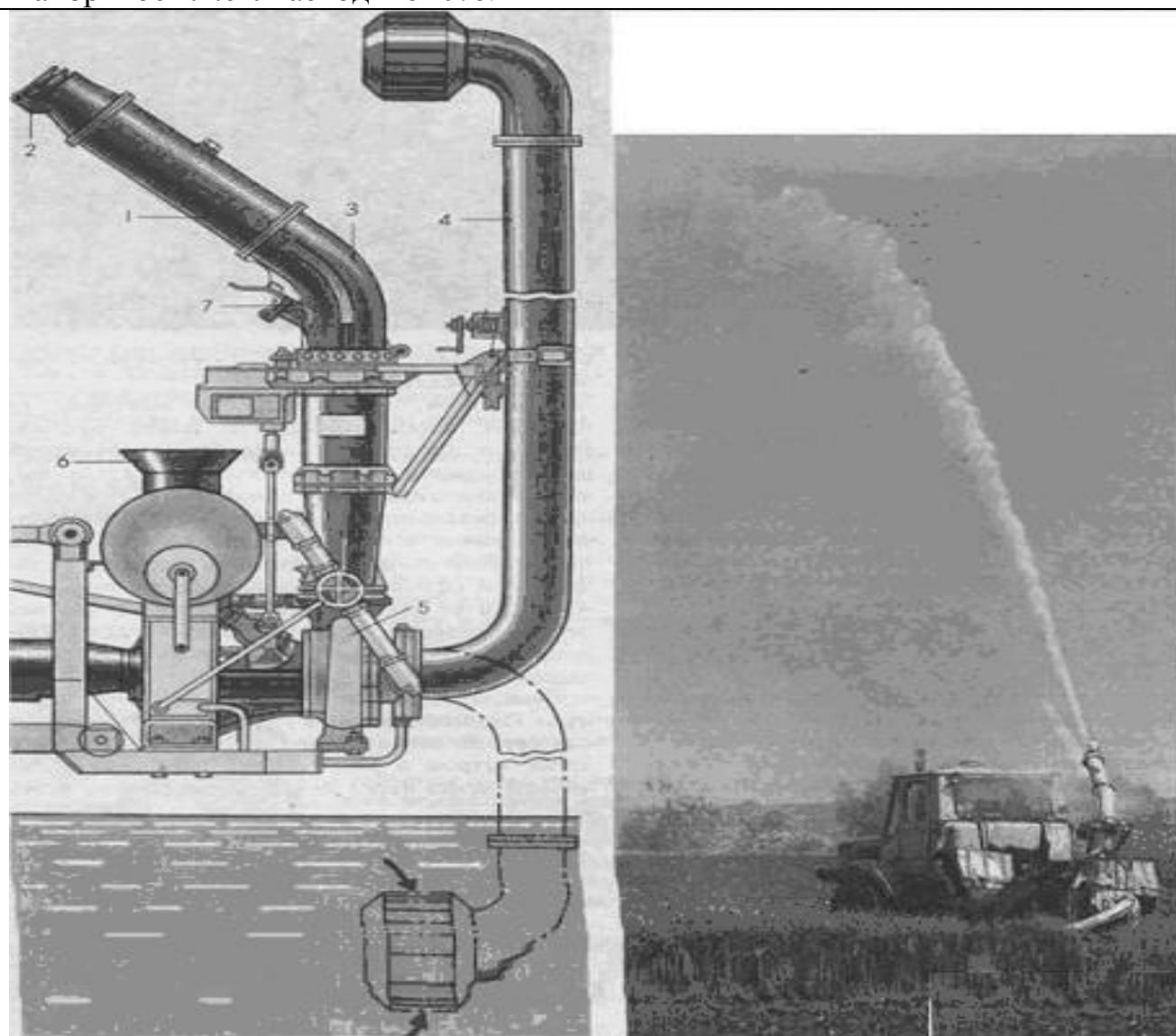


Схема дальнеструйного дождевателя: 1 — ствол; 2 — большая насадка; 3 — дождевальная аппаратура; 4 — всасывающий трубопровод; 5 — консольный насос; 6 — бак-подкормщик; 7 — малая насадка.

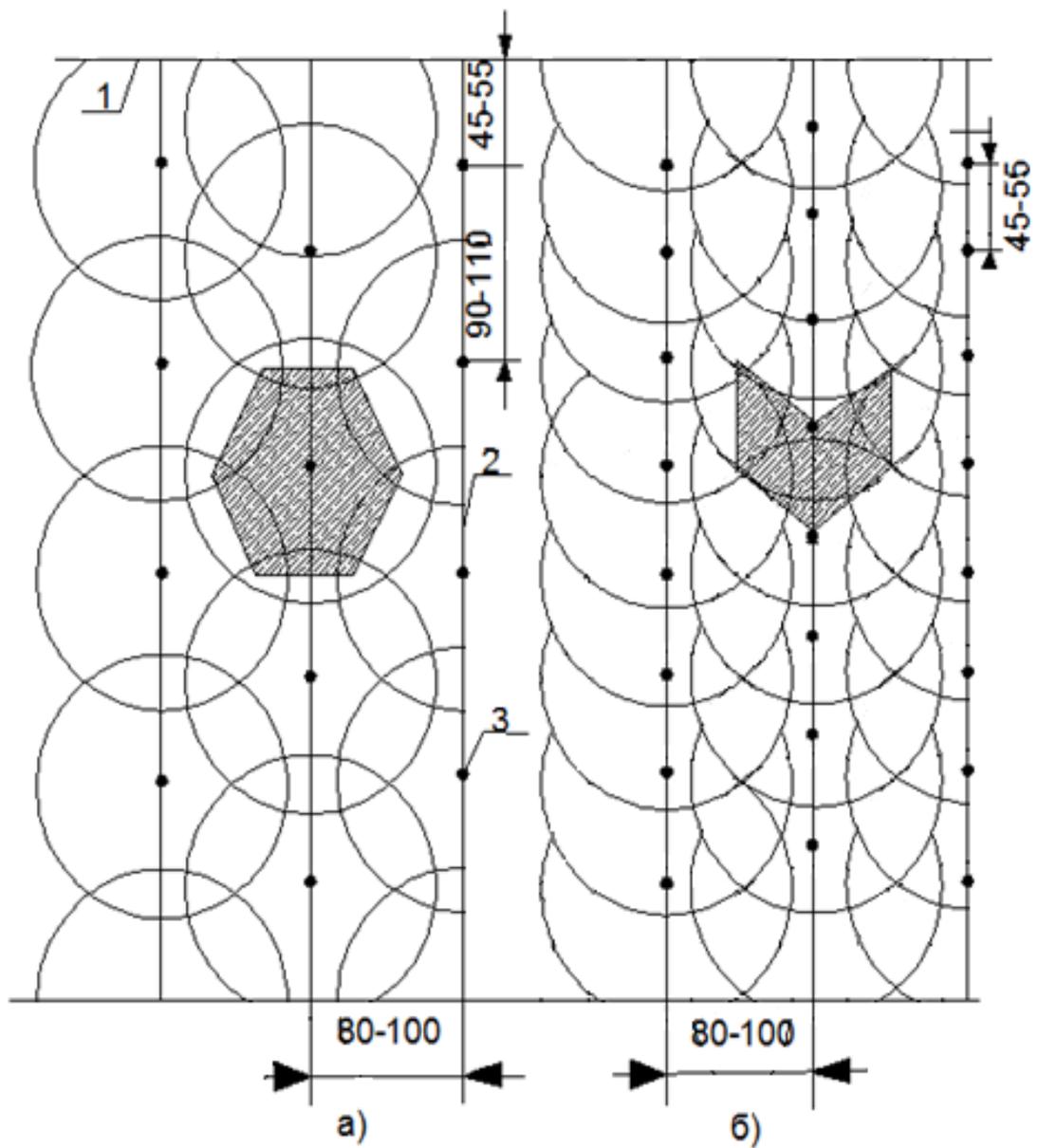


Схема полива дальнеструйным дождевателем ДН-70: а - по кругу; б - по сектору; 1 - распределительный канал; 2 - временный ороситель; 3 - стоянка дождевателя (размеры в м).

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.



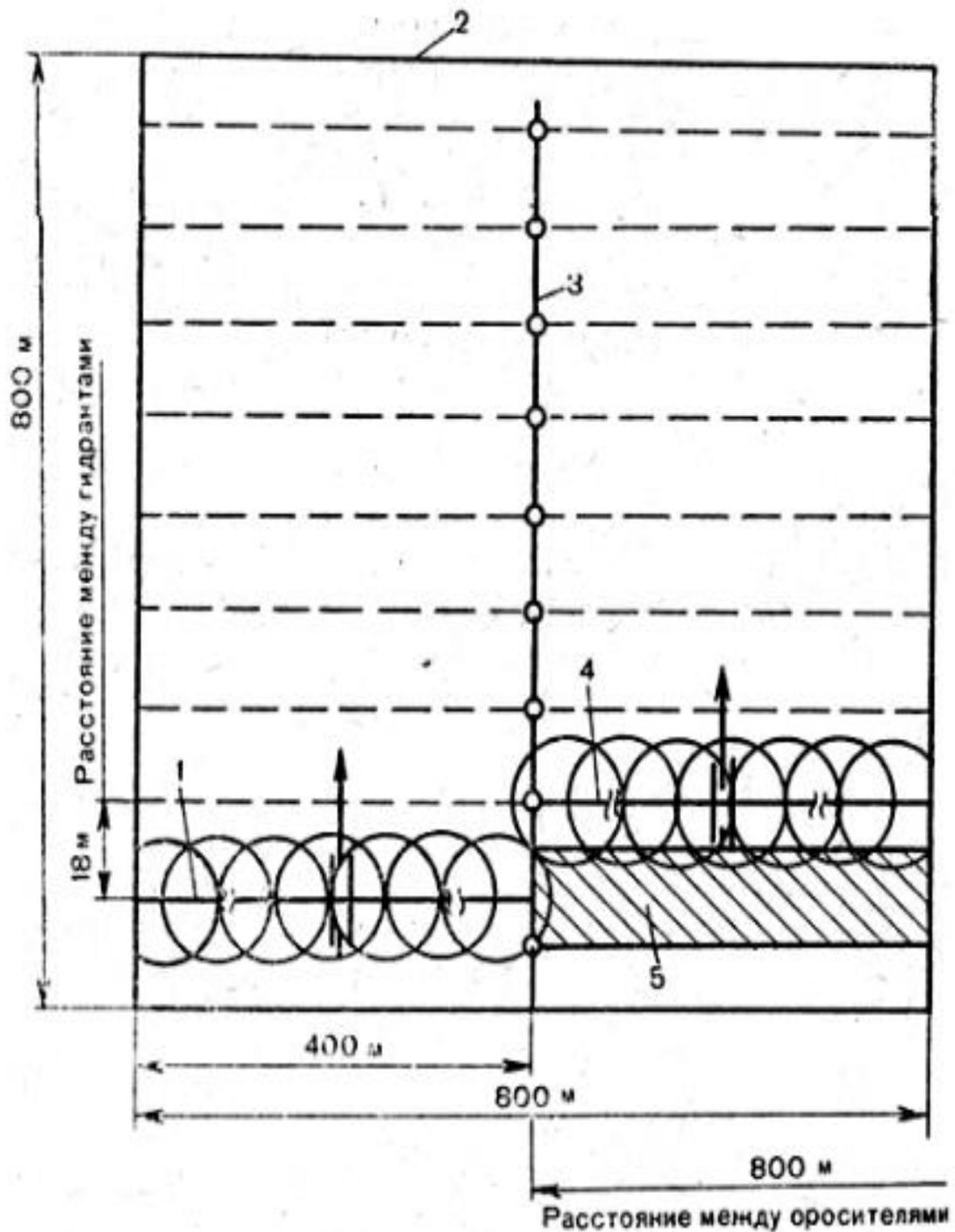


Схема работы ДКШ-64 «Волжанка»:

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 тележках. 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.



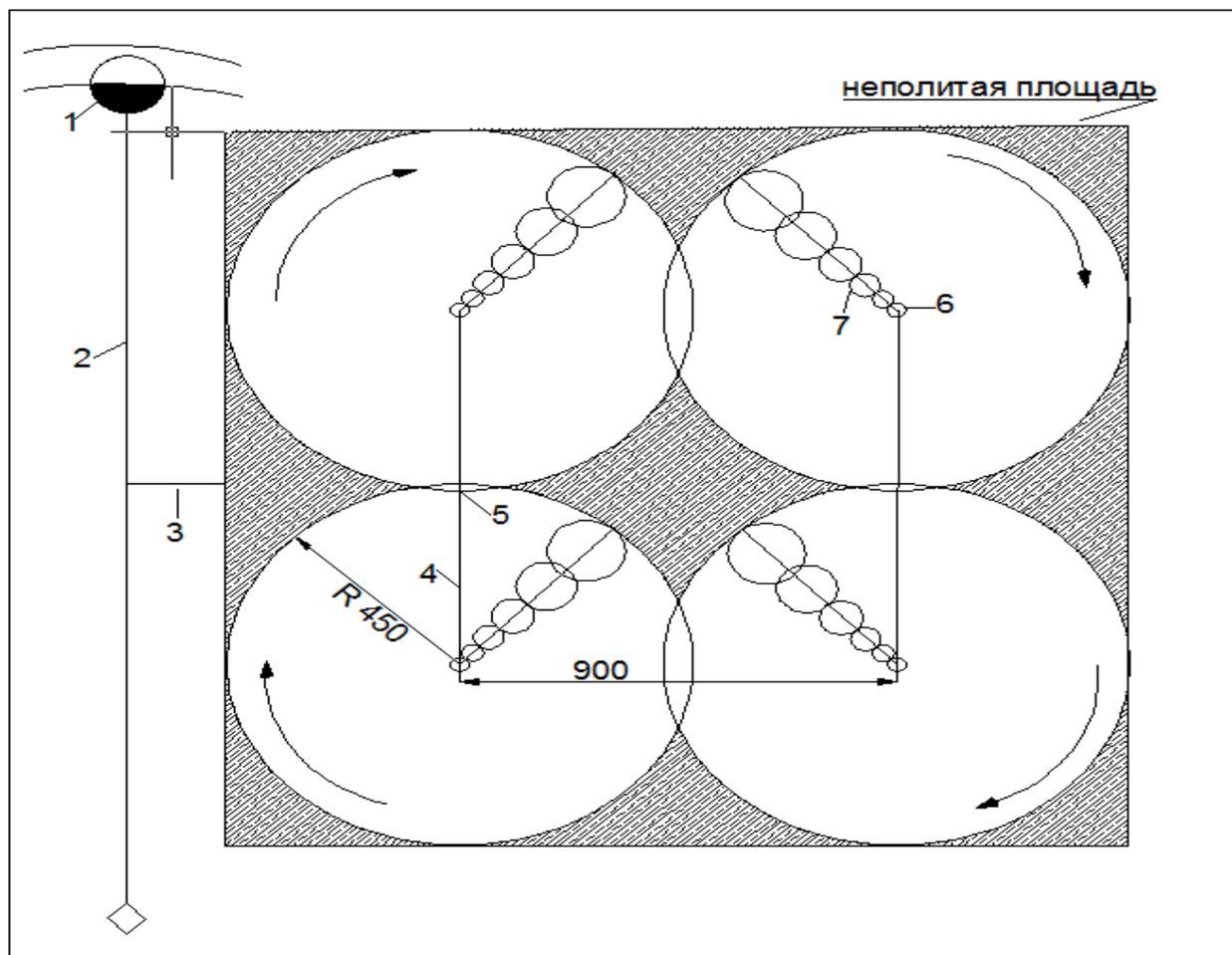


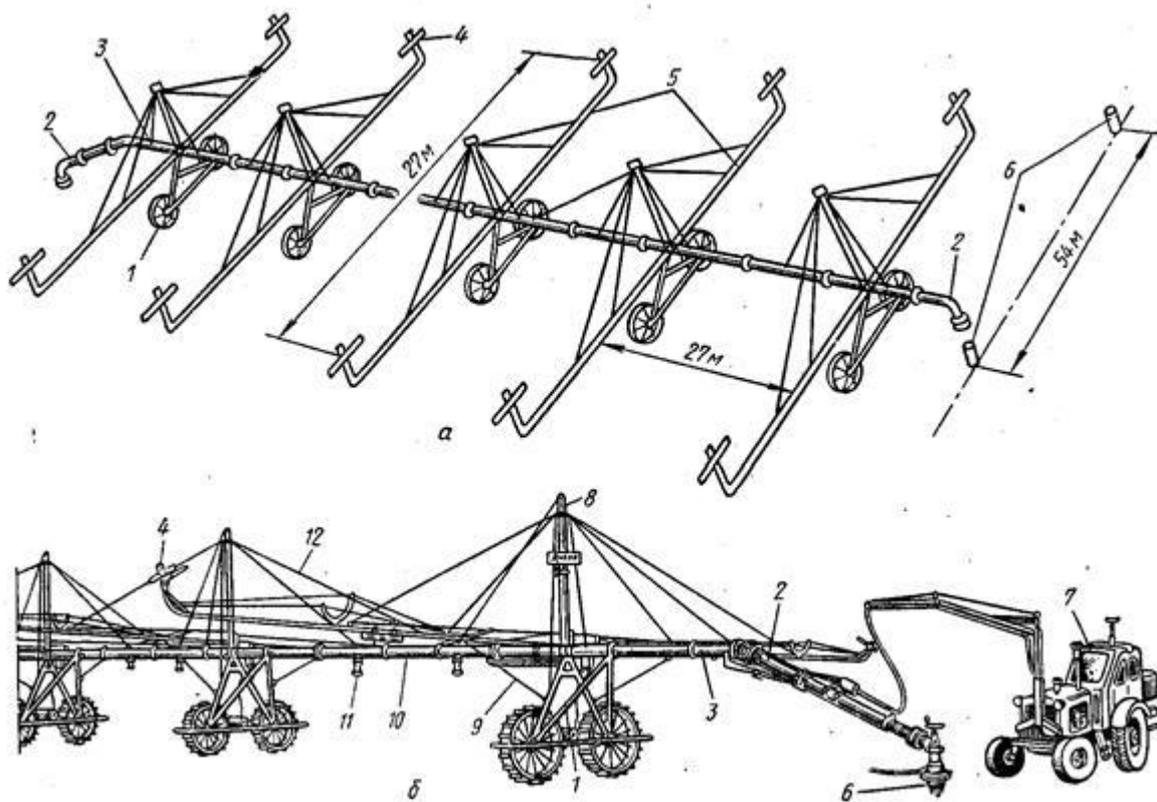
Схема работы дождевальной машины «Фрегат»:

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 гидроподкормщика. 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.



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

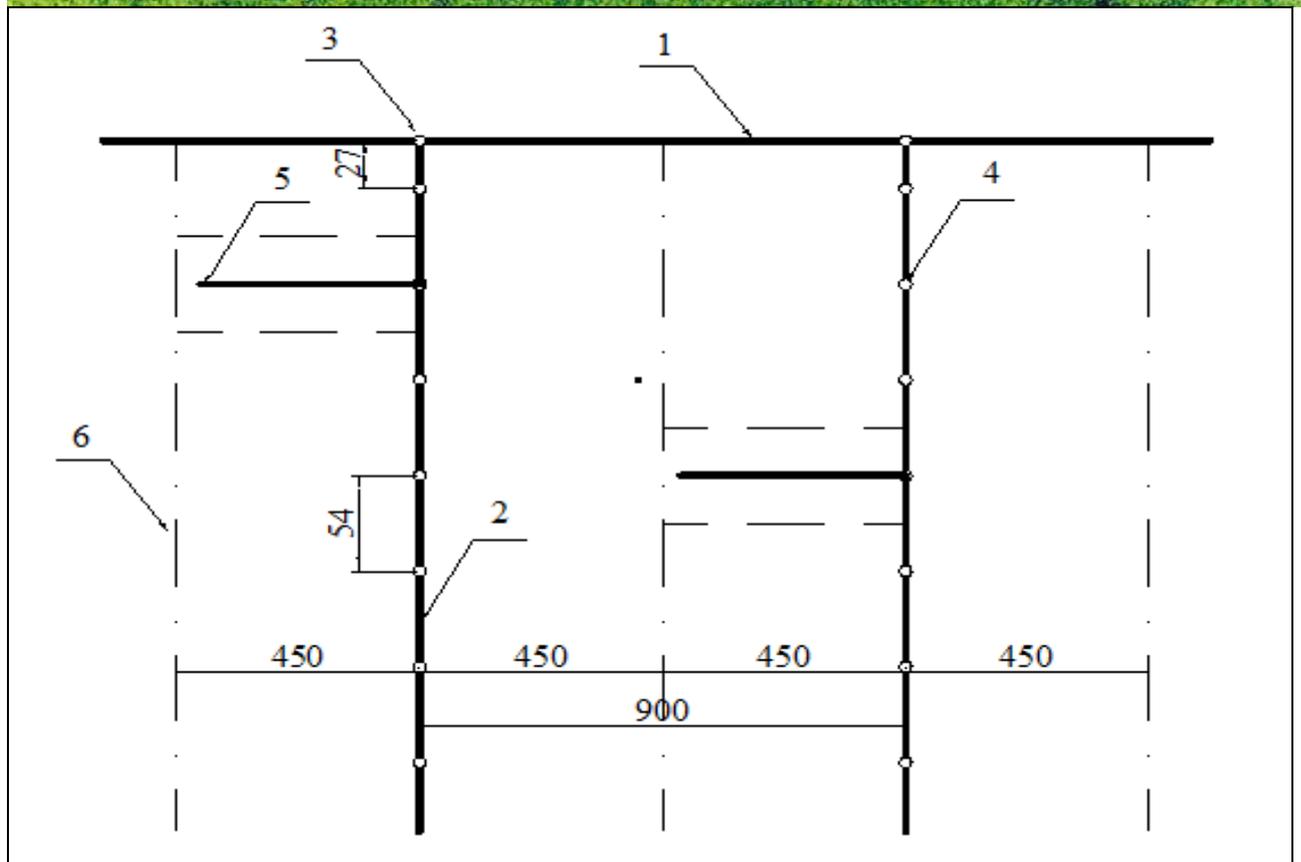


Схема орошения машиной «Днепр» (ДФ-120): 1 – распределительный трубопровод; 2 – участковый трубопровод; 3 – распределительный колодец; 4 – гидранты; 5 – дождевальная многоопорная труба; 6 – граница участка (размеры в м).

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

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 5.
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

Выполнил(а): студент 2 курса
направления подготовки 35.03.10
- ландшафтная архитектура
Заочного обучения
№ зачетной книжки:
ФИО студента
Проверил(а):
ФИО преподавателя

Молодежный 2019