Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

«Красноярский аграрный техникум»

|  |  |
| --- | --- |
| РАССМОТРЕНО:  на заседании цикловой  комиссии агрозоотехнических дисциплин  протокол №5  «17» января 2019 г.  Председатель цикловой комиссии  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** Яворская И.В. | УТВЕРЖДАЮ:  зам. директора по УР  Красноярского аграрного техникума  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т. М. Тимофеева  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2019 г. |

**Методическое пособие для выполнения самостоятельных работ по**

**МДК 02.01. Технологии обработки и воспроизводства плодородия почв**

**Раздел 9 Основы мелиорации**

Курс 3

Специальность «Агрономия»,

Составил: Яворская И.В.

Красноярск 2019

**Оглавление**

**1 Выписка из календарно-тематического плана**

**2. Правила выполнения самостоятельной работы**

**3. Курс лекций**

**4. Инструкционно - технологическая карта лабораторной работы**

**5. Список литературы**

**1 Выписка из календарно-тематического плана**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **РАЗДЕЛ 9. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ МЕЛИОРАЦИЯ.** | | **28** |  | | |
| **Тема 9.1. Основы мелиорации.** | | **28** |  |  |  |
| 126 | Основы мелиорации. | 2 | Урок | Плакаты, схемы | Опорный конспект |
| 127 | Биологические основы орошения с.-х. культур и специализация поливов. | 2 | Урок | схемы, таблицы | Опорный конспект |
| 128 | **ЛПЗ № 60** Способы полива. | 2 | Практическая работа | Карточки, схемы | Оформ. работы |
| 129 | **ЛПЗ № 61** Режимы полива. | 2 | Практическая работа | схемы, таблицы | Оформ. работы |
| 130 | Осушение. | 2 | Урок | схемы, таблицы | Опорный конспект |
| 131 | Засоление и заболачивание с.-х. земель. | 2 | Урок | Плакаты, схемы | Опорный конспект |
| 132 | **ЛПЗ № 62** Расчет промывной нормы. | 2 | Практическая работа | Плакаты, схемы | Оформ. работы |
| 133 | Особенности обработки почвы мелиорируемых и вновь осваиваемых земель. | 2 | Урок | схемы, таблицы | Опорный конспект |
| 134 | **ЛПЗ № 63** Проектирование системы обработки почвы мелиорируемых и вновь осваиваемых земель. | 2 | Практическая работа | Плакаты, схемы | Оформ. работы |

**2. Правила выполнения самостоятельной работы**

* Самостоятельная работа выполняется в рабочих тетрадях, которыми вы пользовались на учебных занятиях;
* Лекционный материал записывается в виде опорного конспекта:
* Напишите название темы, по которой составляется конспект.
* Ознакомьтесь с материалом и выберите основное.
* Определите ключевые слова и понятия, которые отражают суть темы.
* Выберите подтемы.
* Выберите основные условные обозначения, применяемые при написании данного конспекта.
* Набросайте черновой вариант конспекта.
* Иногда достаточно просто зарисовать схему, обозначив на ней структуру будущего плана.
* Подумайте, в каком виде легче всего будет организовать данные – в виде блок-схем, плана, диаграмм.
* Разделите материал на блоки и оформите в соответствии с выбранными вами способами.
* Оформите полученный конспект с помощью цветных маркеров и ручек, подчеркните главное, поставьте знаки вопроса или восклицания возле спорных или важных моментов.
* Вынесите на поля основные сокращения и их расшифровку.
* При необходимости обозначьте вопросы, которые требуют дальнейшей проработки;
* Лабораторные работы выполняются по инструкционной карте;
  + Работа предоставляется преподавателю 18 марта 2019года, в полном объеме;

**3 Курс лекций**

**Урок № 126 Основы мелиорации сельскохозяйственных земель**

Мелиорация – (от лат. melioratio — улучшение), отрасль народного хозяйства, охватывающая вопросы улучшения природных условий используемых земель. Мелиорация даѐт возможность изменять комплекс природных условий (почвенных, гидрологических и др.) обширных регионов в нужном для хозяйственной деятельности человека направлении: создавать благоприятные для полезной флоры и фауны водный, воздушный, тепловой и пищевой режимы почвы и режимы влажности, температуры и движения воздуха в приземном слое атмосферы; способствует оздоровлению местности и улучшению природной среды.

Наибольшее значение Мелиорация имеет для сельского хозяйства, придавая большую устойчивость этой отрасли народного хозяйства и обеспечивая более стабильные валовые сборы сельскохозяйственных культур; позволяет производительнее использовать земельный фонд.

Мелиорация — важный фактор интенсификации сельскохозяйственного производства (совместно с механизацией и химизацией) и научно-технического прогресса в сельском хозяйстве, открывающий широкие возможности для повышения урожайности, создания прочной кормовой базы животноводства, освоения пустынных и заболоченных земель. Технический уровень Мелиорации определяется характером производственных отношений, уровнем развития производительных сил страны, а также зональными условиями отдельных территорий и хозяйственными задачами

**Различают три основные задачи мелиорации:**

− Улучшение земель, находящихся в неблагоприятных условиях водного режима, выражающихся либо в избытке влаги, либо в ее недостатке по сравнению с тем количеством, которое считается необходимым для эффективного хозяйственного использования территории.

− Улучшение земель, обладающих неблагоприятными физическими и химическими свойствами почв (тяжелых глинистых и иловатых почв, засоленных, с повышенной кислотностью и пр.).

− Улучшение земель, подверженных вредному механическому воздействию, т. е. водной и ветровой эрозии, выражающейся в образовании оврагов, оползней, развеивании почвы и пр.

В зависимости от конкретной задачи применяются и различные виды мелиорации.

Мелиорация, направленная на удаление с территории избыточной влаги, носит название осушительной. Она находит применение, кроме сельского хозяйства, в коммунальном, промышленном и дорожном строительстве, торфодобыче, при проведении оздоровительных мероприятий на заболоченных территориях и других видах освоения земель.

Мелиорация, направленная на ликвидацию недостатка вод в почвогрунтах сельскохозяйственных полей, носит название орошения.

**Классификация видов мелиорации**

Необходимость в проведении мелиораций вытекает из потребностей развития сельского хозяйства в определенных природных условиях. Поэтому виды, методы и объемы мелиоративных работ определяются комплексом хозяйственно-экономических и природных условий того или иного региона.

Различают гидротехнические, агротехнические, биологические, химические, культурно-технические, климатические, тепловые, водохозяйственные мелиорации.

**Гидротехнические мелиорации** предусматривают регулирование водного и воздушного режимов почв при избыточном увлажнении (осушение), при недостаточном содержании воды 7 в корнеобитаемом слое почвы (орошение), а также при смыве и размыве почв (противоэрозионные мероприятия).

**Агротехнические мелиорации (агромелиорация)** – агротехнические приемы регулирования водного и воздушного режимов почвы и поверхностного стока. Применительно к объектам избыточного увлажнения к агромелиорациям относятся глубокое рыхление почв, глубокая пахота, создание мощного окультуренного пахотного горизонта (мероприятия по повышению аккумулирующей способности почв), кротование (повышает аэрацию почв), а также выборочное бороздование, узкозагонная вспашка вдоль склона, профилирование поверхности, гребневание или устройство мелкой временной водоотводящей сети и др. Биологические мелиорации необходимы для повышения плодородия почв, предотвращения водной и ветровой эрозии с помощью травяной и древесной растительности. В состав мероприятий входит: лесная мелиорация – улучшение неблагоприятных климатических, почвенных и гидрологических условий при помощи посадки лесных насаждений; посев культур мелиорантов (галофиты – растения, которые обитают на засоленных землях, обладают способностью к рассолению почвы); биологический дренаж.

**Химические мелиорации** улучшают химические свойства почвы (известкование кислых почв, гипсование солончаков и солонцов, удобрения и др.).

**Культурно-технические мелиорации** улучшают поверхность и конфигурацию полей первичного освоения. В состав мероприятий входит срезка кочек, раскорчевка пней и кустарников, фрезерование почв, первичное внесение извести.

**Климатические мелиорации** необходимы для улучшения климатических условий полей и посевов. В состав мероприятий входит мелкодисперсное дождевание.

**Тепловые мелиорации** – для улучшения теплового режима почв, водного и приземного слоя воздуха. В состав мероприятий входит мульчирование, снегозадержание, полив термальными водами.

**Водохозяйственные мелиорации** необходимы для улучшения состояния водных объектов и качества воды. В состав мероприятий входит расчистка водоемов, создание водоохранных зон, борьба с зарастанием, с заилением водоемов, создание зон рекреации.

**Урок № 127 Биологические основы орошения с.-х. культур и специализация поливов**

**1. Потребления воды растениями**

Для своего развития и роста растение при определенных климатических, почвенных и агротехнических условиях нуждается в определенных количествах воды, которые оно расходует в процессе своей жизнедеятельности на свое питание, построение органического вещества и транспирацию.

*Количество потребляемой растениями воды зависит:*

1. от условий внешней среды – температуры и влажности воздуха, наличия света, влажности, плодородия и свойств почвы и

2. от вида и свойств растений и от способа возделывания их. Наибольшее количество потребляемой растением воды расходуется на транспирацию, необходимую не только для питания и развития ассимилирующей поверхности (листьев), но и особенно для регулирования (охлаждения) температуры наземных частей растений, и потому оно сильно зависит от температуры и относительной влажности воздуха, от скорости ветра и плодородия почвы.

Изменяя условия среды, можно сильно влиять на водопотребление растений: повышение плодородия почвы, снижение температуры, увеличение влажности воздуха могут существенно снижать потребление воды растениями и обратно.

*Количество потребляемой той или иной культурой воды может быть установлено:*

1. непосредственно опытным путем по систематическим измерениям водного баланса на занятых ею полях;

2. по величине урожая и транспирационного коэффициента, отвечающего этой урожайности при данных условиях, т, е. количества воды, расходуемого культурой на единицу урожая ее при определенных климатических условиях, уровне плодородия почвы, агро- 10 техники и урожайности; в зависимости от этих факторов транспирационный коэффициент обычно колеблется от 200 до 800 кг воды и более на 1 кг сухого вещества;

3. на основании учета прихода-расхода тепла в результате процессов радиации, конвекции при обмене масс и теплопроводности;

Значение транспирационного коэффициента зависит от климатических условий, характера агротехники, плодородия почвы и уровня урожая. Влияние условий внешней среды и особенно климатических условий во многих случаях оказывается сильнее, чем различия в характере растений. Чем лучше агротехника и условия питания растений, чем выше урожай, тем меньше потребление воды на единицу сухого вещества урожая. Поэтому значения коэффициента транспирации должны определяться опытным путем с обязательным учетом климатических условий, свойств почвы, характера агротехники и урожайности. Транспирационный коэффициент, т. е. расход воды на транспирацию на единицу урожая, с увеличением плодородия почвы и урожая вследствие внесения удобрений уменьшается. С ростом урожая, при определенном уровне плодородия почвы, потребление воды на единицу урожая падает; поэтому при учете потребности сельскохозяйственных культур в воде необходимо учитывать урожайность, состояние плодородия почвы и агротехники.

*Неодинаковое отношение растений к воде обусловлено основными признаками:*

*1. мощность развития и глубина проникновения корневой системы в почву.* Чем больше физиологическая активность корневой системы у поверхности почвы и чем глубже отдельные корни проникают в почвогрунт, тем больше растение обеспечивает себя необходимой влагой.

*2. различия в осмотических показателях растений* (чем больше сосущая сила растений, тем больше требуется воды);

*3. размер испаряющей поверхности растения.*

**2. Агробиологическая оценка методов назначения вегетативных поливов**

Выделяют четыре метода на основании которых принимаю решение о поливе сельскохозяйственных культур:

***I) Назначение по влажности почвы*** – в определенные фазы роста и развития с.-х. культур наблюдается различное отношение растений к воде. Зная подекадный расход воды растениями в различных природных зонах и наличие продуктивной влаги в почве, можно расчетным путем назначит срок полива. Данная методика очень трудоемкая, так как необходимо следить за влажностью почвы, но самая достоверная.

***II) Назначение по морфологическим признакам растений*** – проводят полив при визуальной или глазомерной оценке растений при изменении окраски растений, его увядании и т.п., сухой почве.

***III) Назначение по физиологическим признакам растений*** – в результате опытов по изменению осмотического давления в растениях при разном их водопотреблении, в дальнейшем можно использовать полученные результаты при поливе.

***IV) Распределение поливов по фазам развития растений*** - в зависимости от фазы развития растения потребление воды тоже изменяется. Весь вегетационный период развития растений можно разделить в зависимости от потребности в воде на 3 фазы:

1. от посева до начала цветения;

2. от цветения до начала созревания;

3. от начала созревания до уборки (до окончания сезона).

**Критическими фазами для полевых культур выход в трубку, до налива зерна, для картофеля начало бутонизации и массового клубнеобразования.**

**Урок № 130 Осушение**

**1.Типы водного питания**

В зависимости от преобладания того или иного источника различают следующие типы водного питания избыточно увлажненных земель:

1. атмосферный;

2. грунтовый;

3. грунтово–напорный;

4. намывной.

Избыточно увлажненные земли атмосферного типа водного питания, как правило, приурочены к водораздельным пространствам с плоским рельефом, сложенным слабоводопроницаемыми почвами. Уровень грунтовых вод на этих землях обычно залегает глубоко, но в поверхностных горизонтах почвогрунтов часто образуется верховодка, обусловливающая периодическое избыточное увлажнение почвы.

Грунтовый тип водного питания встречается в крупных понижениях, расположенных на склонах от водоразделов к речным долинам. Двигающиеся в грунтовой толще безнапорные воды, встречая эти понижения, выходят на их поверхность и образуют более или менее обширные области избыточно увлажняемых земель.

Грунтово–напорное водное питание создается в тех случаях, когда водоносный пласт в нижней части склона перекрыт водонепроницаемыми грунтами. Под действием создавшегося в водоносном горизонте напора грунтовые воды поднимаются в вышележащий слабоводопроницаемый пласт и просачиваются сквозь него на поверхность, образуя пластовые выходы. Этот тип водного питания обычно приурочен к подножиям склонов речных долин.

Наконец, намывным (аллювиальным или делювиальным типом) водного питания называют избыточное увлажнение территории, обусловленное периодическим затоплением водами, стекающими на данную территорию извне. Намывное питание обычно приручено к прирусловой и притеррасной части речных пойм.

**2.Методы и способы осушения**

В зависимости от пути, по которому вода отводится с осушаемой территории, различают пять методов осушения:

1. ускорение поверхностного стока (отвод воды по поверхности осушаемого участка);

2. ускорение стока по пахотному слою (отвод воды через пахотный слой по поверхности подпахотного слоя);

3. ускорение внутреннего стока (отвод воды через толщу грунта, подстилающего пахотный слой);

4. уменьшение притока воды на осушаемую территорию (ограждение участка от притока воды со стороны);

5. ускорение просачивания воды в подпахотные слои (увеличение влагоемкости почвенного профиля);

6. понижение уровня грунтовых вод на объектах в основном грунтового или грунтов напорного типов водного питания;

7. метод отеплительных мелиораций – применяется в условиях многолетней мерзлоты, где переувлажнение связано с глубоким промерзанием и медленным оттаиванием покровных почво-грунтов.

8. метод двустороннего регулирования почвенной влаги. Это метод мелиорации заболоченных земель, при котором производится осушение и увлажнение почвы.

Способы осушения – это технические и агротехнические приемы и средства, при помощи которых осуществляется тот или иной метод осушения. Способы осушения в зависимости от типа водного питания, почвенных, геологических условий и хозяйственного использования осушаемых земель рекомендуются следующие:

1. Осушение одиночными каналами и систематической открытой сетью на водопроницаемых минеральных почвах (пески, супеси, легкие суглинки).

2. Осушение открытыми каналами и закрытым горизонтальным дренажем в сочетании с агромелиоративными мероприятиями на слабоводопроницаемых минеральных почвах (тяжелые суглинки, глины).

3. Торфяники маломощные, подстилаемые слабопроницаемыми грунтами, осушаются под пашню и пастбища закрытым дренажем. Торфяники мощные (более 1,5–2 м) предварительно осушаются открытыми каналами и кротовым дренажем, а затем после осадки торфа на них закладывается закрытый материальный дренаж.

4. Торфяники безнапорного грунтового питания, подстилаемые водопроницаемыми грунтами (kф > 5 м/сут), при использовании под пашню и пастбища осушаются открытыми каналами в сочетании с разреженным закрытым дренажем.

5. На объектах намывного водного питания (аллювиального и делювиального типов) применяется регулирование реки и устройство нагорно-ловчих и головных каналов. При нагонных водах применяется польдерный способ осушения.

6. Для борьбы с подтоплением при инфильтрационном питании применяют береговой, кольцевой и головной дренажи.

7. При грунтово-напорном водном питании применим вертикальный дренаж при соответствующих гидрогеологических условиях:

– закрытый (подземный) дренаж;

– разреженный закрытый дренаж в сочетании с агромелиоративными мероприятиями;

– редкая сеть открытых каналов или переходимых ложбин в сочетании с агромелиоративными мероприятиями;

– выборочный закрытый дренаж;

– редкая сеть открытых тальвеговых каналов;

– оградительная система нагорных каналов и ловчих дрен;

– обвалование для предотвращения затопления высокими паводковыми водами;

– агромелиоративные мероприятия без устройства постоянной осушительной сети.

В каждом случае выбор способа осушения определяется принятым методом осушения, предполагаемым сельскохозяйственным использованием осушаемой территории и экономическими соображениями.

Вследствие большого разнообразия природных и хозяйственных условий на каждом объекте осушения обычно применяется не один, а несколько способов осушения в различных сочетаниях.

**3. Требования сельскохозяйственных культур к водному режиму почвы, нормы осушения.**

С помощью осушительных мелиораций создаются оптимальные водный и воздушный режимы почвы.

При оптимальном водном режиме почвы обеспечивается необходимое для сельскохозяйственных культур соотношение влаги, тепла и воздуха, создаются условия для аэробного процесса. При возделывании зерновых колосовых в корнеобитаемом слое почвы должно содержаться не менее 20-30 % воздуха и 70-80 % влаги от полной влагоемкости для корнеплодов соответственно 30-40 и 60-70 %, для трав 15-20 и 80-85 %.

Создание таких условий на осушаемой территории достигается отводом избыточных поверхностных вод и понижением уровня грунтовых вод. Влагоемкость почвы и ее аэрация на осушенных землях очень сильно зависят от глубины залегания грунтовых вод. Требования растений к воде по фазам роста и развития меняются, поэтому уровень грунтовых вод должен регулироваться в течение всей вегетации растений.

Понижение уровня грунтовых вод ниже дневной поверхности, обеспечивающее влажность почвы, необходимую для произрастания сельскохозяйственных культур в вегетационный период, называется нормой осушения Н. Посредством нормы осушения выражаются требования культур к осушению. Она обеспечивает в почве необходимые водные и воздушные условия для получения высоких урожаев.

Норма осушения, или требуемое понижение грунтовых вод, зависит: от требований к влажности почвы культур; от климатических условий - чем влажнее и холоднее климат, тем понижение грунтовых вод больше; от свойств осушенной почвы и ее структуры (на тяжелых почвах или хорошо разложившихся торфах грунтовые воды должны понижаться сильнее, на почвах песчаных с малым капиллярным поднятием -на меньшую глубину); от характера агротехники.

Норму осушения увязывают с влажностью корнеобитаемого слоя почвы, осадками, испарением влаги растениями и почвой в период вегетации сельскохозяйственных культур.

Норму осушения при заданной (оптимальной) влажности в слое почвы 0...40 см с учетом осадков и испарения за вегетационный период определяют по формуле (А. М. Янголь).

Н = 0,028(100-v) О/И, где

Н - норма осушения, м;

v -оптимальная влажность почвы в слое 0- 40 см,% НВ;

О и И -соответственно сумма осадков и испарение за вегетационный период, мм.

За период вегетации требования сельскохозяйственных культур к понижению уровня грунтовых вод на осушенных землях не остаются постоянными, а изменяются по фазам роста и развития. Так, рожь до колошения хорошо развивается при уровне грунтовых вод 0,4...0,6 м, а с момента колошения требует снижения уровня до 0.6 м. К фазе молочной спелости уровень грунтовых вод необходимо довести до 0,75 м.

Для овса в начале вегетации глубина стояния грунтовых вод может быть в пределах 0,4...0,5 м, а с момента выхода в трубку до конца вегетации 0,70...0,75 м.

Пастбищные травы в начале вегетации требуют понижения грунтовых вод до 0,75 м, а к моменту наступления жаркой летней погоды -до 0,60 м.

Луговые травы дают наилучший прирост урожая при норме осушения 0,50-0,55 м в течение всей вегетации. Лен наиболее благоприятно развивается при норме осушения 0,4- 0,6 м.

В период от кущения до цветения потребность полевых культур в воде возрастает. После цветения она уменьшается. Луговые травы до первого укоса требуют много воды, во время укоса - мало, но затем в период последующего отрастания потребность в воде увеличивается. Норма осушения должна меняться в соответствии с этими потребностями.

**4. Осушительные системы**

В состав осушительной системы входят: осушаемое болото или избыточно увлажненные земли; регулирующая (осушительная) сеть каналов или дрен, отводящих поверхностные и почвенно грунтовые воды и обеспечивающих в корнеобитаемом слое оптимальные водный и воздушный режимы; проводящая сеть каналов или дрен, предназначенная для своевременного сбора воды и отвода ее в водоприемник; водоприемники -реки, овраги или озера, принимающие воду с осушаемой территории.

Деление осушительной системы на регулирующую (осушительную) и проводящую сеть надо считать условной, так как проводящая сеть каналов и водоприемник так же, как и регулирующая сеть, оказывают большое осушительное действие на прилегающую к ней территорию. Осушительное действие каналов зависит от водопроницаемости осушенных почвогрунтов, притока поверхностных или грунтовых вод, глубины канала (дрены) и степени понижения уровня воды в канале или дрене.

Существует довольно тесная гидравлическая связь между уровнем воды в водоприемнике и грунтовыми водами прилегающей территории

**Урок № 131 Засоление и заболачивание с.-х. земель**

В процессе эксплуатации оросительных систем организуют наблюдения за уровнем грунтовых вод и состоянием почвы (за изменением ее солевого режима), контролируют выполнение профилактических мер против засоления и заболачивания. При необходимости осуществляют промывные поливы.

От экспозиции склона также зависит степень развития эрозии. Освещаемые склоны (южные, юго-западные и юго-восточные) больше подвержены эрозии, так как на них быстрее тает снег и, следовательно, интенсивнее сток, почвы сильнее иссушаются и труднее зарастают.

В значительной степени эрозия зависит от климатических условий, прежде всего от интенсивности осадков.

Особенно сильно смывается почва во время гроз, при снеготаянии, так как почва в это время не защищена растительностью, а большую массу снеговой воды не может впитать неоттаявшая почва. В этих условиях верхние, оттаявшие частицы почвы легко отделяются и смываются.

Скорость поглощения воды почвой зависит от водопроницаемости и влагоемкости почвы, которые, в свою очередь, зависят от механического состава, структуры и влажности почвы и материнской породы. При скорости поглощения воды, равной интенсивности осадков, эрозии не происходит. Супесчаные почвы и черноземы, обладая высокой водопроницаемостью, более устойчивы к эрозии.

Исключительно велика роль растительности в борьбе с эрозией. Травянистая и особенно древесно-кустарниковая растительность корнями скрепляет почву, увеличивает шероховатость поверхности, тем самым уменьшает скорость движения воды поверхностного стока, а также предохраняет почву от непосредственного ударного воздействия дождевых капель.

**1. Причины засоления почв, вторичное засоление.**

Вторичное засоление интенсивно развивается при глубине залегания минерализованных грунтовых вод 1 5 - 2 м; при глубине их залегания 3 - 4 м засоление может иметь место, а при глубине более 6 м оно не возникает.

Опасность вторичного засоления зависит прежде всего от концентрации солей в поливных водах, хотя необходимо принимать во внимание поливные нормы, уровень грунтовых вод, дренированность грунтов и т.п. По мнению известного русского мелиоратора А.Н. Костякова, воду, содержащую не более 0 4 г / л растворимых солей, можно использовать для орошения в любых случаях. Если вода содержит более 1 г / л растворенных солей, она, по А.Н. Костякову, засоляет почву.

Другой причиной вторичного засоления почв являются переполивы. Избыточная влага, не использованная растениями, фильтруется сквозь толщу почвогрунтов и повышает уровень грунтовых вод. В жаркий период минерализованные грунтовые воды подтягиваются к дневной поверхности и испаряются, оставляя содержащиеся в них соли в корнеобитаемом слое почвы.

Чтобы избежать вторичного засоления солонцовых почв при орошении, принимают меры против просачивания воды из оросительных каналов и сочетают орошение с дренированием.

Если имеет место вторичное засоление почвы и грунта, то обычно осенью или зимой организуют промывки, заливая большие площади водой, которая потом отводится с помощью дрен в реку.

Большой урон почвенному плодородию наносит вторичное засоление, развитое на орошаемых землях. На значительных площадях черноземных и других почв заметное развитие получило явление дегумификации, приводящее к потерям важнейшего компонента состава почвы - гумуса.

Наибольшую опасность в земледелии представляет вторичное засоление орошаемых почв.

Современные оросительные системы за немногим исключением строятся и функционируют без гидроизоляции. В результате грунтовые воды, поднимаясь вверх (иногда с скоростью 0 5 -1 м и более в год), подтопляют поверхность почвы и при отсутствии хорошего естественного дренажа (свободного оттока грунтовых вод) вызывают заболачивание и засоление земель.

В последние десятилетия заболачивание и вторичное засоление орошаемых земель практически приобрело повсеместный характер. Засоление почв при орошаемом земледелии имеет место во всех странах Ближнего и Среднего Востока - от Афганистана до Марокко и Сенегала, в орошаемых районах Австралии (В США к концу 60 - х годов вторичному засолению было подвержено около 25 - 27 % всей орошаемой площади.

Под влиянием эрозии почв, вторичного засоления почв и перевыпаса происходит процесс опустынивания.

В регионах сухого климата нередко развивается вторичное засоление почв. Это связано с испарением поднявшейся к поверхности почвенного покрова воды, увеличением концентрации растворенных в ней солей. Соли пропитывают почву, ее физико-химические свойства изменяются, плодородие снижается. Соли, особенно натриевые, обладают токсическим действием. Рост и развитие многих видов растений нарушаются, они выпадают из фитоценоза.

Для устранения потерь воды при орошении и вторичного засоления земель при обводнении открытые каналы заменяют сетью металлических и полиэтиленовых труб, применяют бетонно-полиэтиленовое покрытие дна оросительных каналов, широко используют дождевальные установки. Согласно имеющимся расчетам эти меры в недалеком будущем позволят экономить ежегодно не менее 1 3 млрд. м3 воды.

**2. Критическая глубина грунтовых вод.**

Грунтовые воды, расположенные близко от поверхности, отрицательно влияют на рост и развитее, так как корневая система не углубляется в водоносный горизонт, а верхний маломощный слой почвы, свободный от избытка воды, не может обеспечить нормальные условия роста растений вследствие недостатка пищи и неустойчивого водно-воздушного и теплового режима, а в местах с минерализованными грунтовыми водами вследствие засоления почвы. Уровень грунтовых вод на протяжении года меняется: наиболее высокое положение его наблюдается весной, в период паводков. Колебание зеркала грунтовых вод наблюдается не только по временам года, но и по отдельным годам. В засушливые годы оно располагается глубже, а во влажные ближе к поверхности. Поэтому при выборе земель под посев необходимо учитывать особенности динамики грунтовых вод по временам года и по отдельным годам.

**3. Критическая минерализация грунтовых вод.**

Влияние на растение близкорасположенных грунтовых вод тем сильнее, чем выше степень их минерализации. По степени минерализации грунтовые воды подразделяются следующим образом. При наличии пресных грунтовых вод с капиллярной каймой вблизи от поверхности земли, даже в жарких зонах (Средняя Азия), где испарение огромно, в редких случаях происходит засоление почв. Оно вполне возможно от солоноватых вод и, как правило, наблюдается при более сильной степени минерализации воды. Засоление почв, как известно, приводит растение к гибели.

В орошаемых условиях основная масса корней сосредоточена на глубине 30—150 см, поэтому для нормального роста и устойчивого развития необходимо, чтобы слой почвы, мощностью 1—1,5 м, был не засолен и не переувлажнен. Верхняя граница солевого горизонта, соответствующая поверхности капиллярной каймы, должна быть глубже 1,5—2,0 м.

При одинаковых рельефных и почвенных условиях и при одинаковой глубине залегания грунтовых вод засоление почв, а также вероятность гибели растений тем выше, чем больше в воде содержится солей, поэтому критическая глубина грунтовых вод, выше которой подъем их опасен, бывает неодинаковая. Избыточное увлажнение после полива в слое почвы, расположенном выше критического уровня грунтовых вод, должно быть кратковременным, не более 7 дней. Более длительное пребывание избытка воды в зоне корней ведет к загниванию их и дальнейшему засолению почв. В таких случаях необходимо строить дренажно-коллекторную сеть. Уровень грунтовых вод, при котором растение не подвергается угнетению, бывает различен и зависит от строения почв, климатических условий местности, минерализации воды и пр.

**4. Дренаж на орошаемых землях**

К устройству дренажа на орошаемых землях приходится прибегать в тех случаях, когда минерализованные грунтовые воды залегают близко от поверхности, и гидрогеологические условия (недостаточность естественного оттока, наличие напора и др.), даже при рациональном водопользовании не позволяют без дренажа понизить этот уровень в нужные сроки и поддерживать требуемый для сельскохозяйственных культур режим грунтовых вод.

Дренажная сеть на орошаемых землях должна закладываться в слое грунтовых вод на достаточной глубине так, чтобы она обеспечивала следующие условия:

1) создание необходимого напора для возможности оттока грунтовых вод и увеличения опреснения их;

2) опускание и поддержание на нужной глубине от поверхности не только самой депрессионной поверхности грунтовых вод, но и их капиллярной каймы, или зоны капиллярного подъема минерализованных грунтовых вод.

В противном случае (при недостаточной глубине дренажной сети) поверхность грунтовых вод может служить источником капиллярного поступления грунтовой воды и растворенных в ней солей в верхние слои почвы. Поэтому водоотводная дренажная сеть для понижения уровня грунтовых вод на орошаемых землях (в отличие от поверхностной сбросной сети) должна иметь достаточную глубину, чтобы опустить капиллярную кайму. При решении вопроса о необходимости в данных условиях устройства дренажа требуется выяснить степень солености грунтовых вод: может ли требуемое понижение их быть достигнуто (в нужные сроки) за счет естественного оттока и применения эксплуатационных мероприятий? Для этого нужно знать главнейшие причины высокого стояния уровня грунтовых вод на данном орошаемом массиве, состояния эксплуатации его, размеры внешнего притока и достаточность оттока грунтовых вод за пределы этого массива. Знание этих причин позволит наметить конкретную систему мероприятий. Прежде всего, должны быть устранены все эксплуатационные причины высокого стояния грунтовых вод. Если при правильной эксплуатации системы и плановом нормированном водопользовании (непреувеличенные нормы орошения, высокий к.п.д. каналов, отсутствие затоплений), т. е. при устранении внутренних источников питания грунтовых вод, все же наблюдается подъем их уровня, это указывает на недостаточность оттока или на значительный внешний приток, что и должно быть исправлено путем устройства дренажа.

**Урок № 133 Особенности обработки почвы мелиорируемых и вновь осваиваемых земель**

**1. Факторы развития и вредоносности эрозии**

Слово «эрозия» происходит от латинского «erosio» — разъеда- ние, разрушение почвы. Если этот процесс протекает под действи- ем воды, то его называют водной эрозией, под действием ветра — ветровой эрозией, или дефляцией. Наиболее вредоносная разновидность водной эрозии — овражная эрозия (оврагообразование, потеря площади), а ветровой — пыльные, или черные, бури, способные за несколько часов уничтожить посевы и снести верхний слой почвы, засыпать оросительные сети и водоемы.

По темпам проявления и степени разрушительности эрозию почв разделяют на нормальную — снос и смыв почв не превышает темпа почвообразования и ускоренную — превышает.

Нередко нормальную эрозию называют естественной, или геологической, а ускоренную — антропогенной. В районах искусственного орошения проявляется ирригационная эрозия, в горных — сели.

Факторы развития эрозии. Степень проявления эрозии зависит от комплекса факторов: климата, почвенного и растительного покровов, рельефа, геологии и хозяйственного использования земель. Из климатических факторов на развитие водной эрозии наиболее существенное влияние оказывают осадки и режим их выпадения, особенно ливневые дожди, наиболее опасные в период недостаточного развития или отсутствия растительности на пашне.

Противоэрозионная устойчивость почв является фактором развития эрозии и зависит от их физико-химических, водно-физических свойств и гранулометрического состава. Из физико-химических свойств почвы важнейшими являются содержание гумуса и состав поглощающегося комплекса. Рыхлое сложение почвы и увеличение водопроницаемости создают возможность уменьшения смыва и размыва почвы. Почвы с водопрочной структурой лучше противостоят механическому разрушению. Один из важнейших факторов развития водной эрозии — рельеф местности. Установлено, что смыв почвы увеличивается прямо пропорционально уклону. При увеличении уклона почвы с 2 до 4° смыв почвы возрастает в 1,8 раза, а с 4 до 8° — в 7,2 раза. Значительное влияние на водную эрозию оказывает протяженность склона. По данным А. Д. Орлова, смыв почвы возрастает при удвоении линии стока с 50 до 100 м в 2,9—3,7 раза. На размеры смыва почвы существенное влияние оказывают форма и экспозиция склонов.

Южные склоны, как правило, эродированы больше, чем северные и северо-восточные. На склонах необходимо проводить контурную обработку почв. Важные факторы, определяющие развитие эрозионных процессов, — генезис, тип почвы, противоэрозионные свойства которой определяются прежде всего ее гранулометрическим составом, содержанием гумуса, сложением, структурой, водопрочностью и т. д. 407 Рис. 45. Контурная обработка почв на склоне

Более устойчивы к водной и ветровой эрозиям черноземы и дерново-подзолистые суглинистые почвы.

Растительный покров уменьшает или полностью предупреждает развитие эрозии и дефляции. Чем мощнее растительный покров, выше проективное покрытие почвы, тем слабее эрозионные процессы. Вегетативная масса, в основном листья, защищает почву от разрушительной силы дождевых капель, а корневые системы растений скрепляют почвенные частицы, препятствуют размыву и смыву почвы. Защиту почвы растениями от эрозии выражают коэффициентом эрозионной опасности. Наилучшими почвозащитными свойствами обладают многолетние травы (люцерна, клевер, кострец, ежа сборная, эспарцет и др.). Развитая вегетативная масса и мощная корневая система надежно предохраняют почву от эрозии и обогащают ее органическим веществом. На втором месте по почвозащитным свойствам стоят озимые культуры, на последнем — пропашные и чистый пар.

**2. Разработка и освоение почвозащитного комплекса**

Совместный комплексный подход к защите земель от эрозии особенно необходим в условиях развивающейся интенсификации (химизация, мелиорация, комплексная механизация, современные технологии) сельского хозяйства и возрастающих нагрузок на почву. Почвозащитный комплекс должен органически входить в ландшафтную систему ведения хозяйства.

При этом чем интенсивнее использование земли в хозяйстве, тем на более высоком уровне должна проводиться комплексная защита почв от эрозии. Комплексное применение организационных, агротехнических, агрохимических, лесомелиоративных и гидротехнических противоэрозионных мероприятий максимально эффективно. Оно обеспечивает сохранение и повышение плодородия земель, рост урожайности, увеличение производства зерна, технических, кормовых и других культур и в конечном итоге рост продуктивности, устойчивости и рентабельности земледелия, а также всего сельскохозяйственного производства. Соотношение в севооборотах площадей пропашных культур сплошного посева и многолетних трав в зависимости от крутизны склона устанавливают с учетом их почвозащитной роли. Основные принципы проектирования, введения и освоения почвозащитных севооборотов должны включать: детальный учет агрономических особенностей эродированных склоновых и дефлированных земель; подбор культур, обеспечивающих наибольший почвозащитный и экономический эффект; нарезку полей и рабочих участков, позволяющих успешно использовать машинно-тракторные агрегаты при возделывании культур; выполнение программы по производству растениеводческой продукции при наименьшей ее себестоимости.

Важный прием повышения почвозащитной роли севооборотов - полосное размещение культур на эродированных землях. Полосное размещение посевов представляет собой чередование полос культур различной почвозащитной способности (многолетние травы, культуры сплошного посева, пропашные и т. д.). Это позволяет резко сократить эрозионные процессы, исключить обработку почвы вдоль склона и создать условия для более эффективного использования почвенного плодородия. При полосном размещении культур существенное значение имеет ширина полос, занимаемых культурой. Чем шире обрабатываемая полоса, тем меньше ее противоэрозионный эффект. Однако на узких полосах трудно создать условия для

**3. Система почвозащитной обработки почвы**

В противоэрозионном комплексе особое место отводят агротехническим приемам, которые ежегодно проводят на всех сельскохозяйственных угодьях. Главное противоэрозионное требование — создание такой поверхности поля, которая будет устойчивой к ветровой и водной эрозиям, обеспечивать наилучшие условия для развития культурных растений и формирования урожая. Эту задачу можно решить с помощью агротехники. Система обработки почвы должна на каждом поле и участке в течение всего года предупреждать проявление эрозионных процессов в любой форме. В конечном итоге все виды обработок на эрозионно опасных землях должны обеспечивать получение высоких и устойчивых урожаев возделываемых сельскохозяйственных культур. Приемы почвозащитной обработки почвы можно условно разделить на две группы — общие и специальные (дополнительные). К важнейшим общим противоэрозионным приемам основной обработки почв относят: вспашку поперек склона; вспашку ступенчатую с использованием плугов, у которых четные корпуса устанавливают на 10—12 см глубже; вспашку с одновременным формированием на поле противоэрозионного нанорельефа: борозд, валиков, прерывистых борозд, лунок; вспашку с почвоуглубителем или плугом с вырезными корпусами; безотвальную вспашку; плоскорезную обработку, глубокое рыхление с сохранением стерни; комбинированную (отвально-безотвальную) вспашку; полосное рыхление почвы; щелевание посевов озимых, многолетних трав, естественных сенокосов и пастбищ; минимальную обработку почвы; глубокое рыхление, чизелевание, щелевание, кротование, бороздование, лункование и другие — в многолетних насаждениях.

Для предотвращения водной эрозии применяют контурную обработку почвы. Особенность такой обработки состоит в ее направлении, близком к ходу горизонталей при поперечном движении агрегатов. Обработка почвы по контурам — важная составная часть контурной организации территории.

На эродированных склонах с выраженным микрорельефом, кроме основных, применяют специальные (дополнительные) приемы противоэрозионной обработки почвы: бороздование, лункование, кротование, обвалование, щелевание и др. На односторонних и выровненных склонах без ложбин можно применять обвалование и бороздование зяби. Обвалование проводят одновременно со вспашкой с помощью удлиненного отвала, установленного на одном из корпусов плуга. Одновременно со вспашкой зяби можно осуществлять и прерывистое бороздование.

Для борьбы с водной эрозией также применяют кротование. На глубине 35—40 см специальным приспособлением делают полости- кротовины диаметром 6—8 см на расстоянии 0,7—1,4 м, что положительно влияет на свойства почвы: улучшает ее водопроницаемость, распределение влаги по профилю. В условиях избыточного увлажнения кротование избавляет от лишней влаги. Существенное значение в борьбе с эрозией имеют приемы предпосевной, послепосевной обработок и посевы на склонах. На склоновых землях необходимо сеять поперек уклона местности, под некоторым углом или по горизонталям. При таком посеве уменьшается скорость водного потока, увеличиваются продолжительность контакта воды с почвой и поступление в нее влаги. В результате уменьшаются объемы стока воды и смыва почвы.

При разработке научно обоснованных мероприятий по борьбе с водной эрозией необходимо в каждом хозяйстве иметь картограммы уклонов сельскохозяйственных угодий. На них отмечают направление и крутизну склонов каждого поля, показывают направление стока. Система обработки почвы в районах проявления ветровой эрозии строится по иному принципу, чем в районах достаточного увлажнения и действия водной эрозии. В связи с тем что здесь главный лимитирующий фактор урожайности — влага, вся система основной и последующих обработок почвы должна быть направлена на максимальное ее накопление, хорошее сохранение и рациональное использование. С этой задачей довольно успешно справляются, используя безотвальную (плоскорезную, чизельную, щелевание и др.) обработку почвы.

**Инструкционно – технологическая карта № 60**

**МДК 02.01. Технологии обработки и воспроизводства плодородия почв**

**Тема:** Основы мелиорации.

**Наименование работы:** Способы поливов.

**Цель работы:** Изучить способы полива сельскохозяйственных культур.

**Умения и навыки:** научится правильно выбирать способ полива сельскохозяйственных культур.

**Норма времени:** 2 часа.

**Оснащение рабочего места:** Справочный материал.

**Литература:** Мелиорация земель: учебник под ред. А. И. Голованов. - М.: КолосС, 2011. - 824 с. - ISBN 978-5-9532-0752

**Ход работы:**

**Задание №1:** Изучить и записать в тетрадь виды и способы полива сельскохозяйственных культур.

**Виды полива**

1. увлажненный - когда в почве ощущается недостаток усвояемой влаги для растений. С этой целью воду из рек по системе оросительных каналов и трубопроводов подают на поля, занятые культурой;

2. удобрительный - когда вместе с водой на поля подается необходимое количество растворенных в ней питательных веществ;

3. утеплительный - когда воду (внесение паводковой воды, термальные воды, поступающие с заводов, теплоцентралей, гейзеров) подают на поля, в теплицы, парники для согревания почвы;

4. окислительный - когда речную воду обогащенную кислородом, подают на поля, луга и рисовые массивы, где почва бедна кислородом и где закисные соединения превалируют над окисными (орошение полыми водами пойменных лугов, дренаж и окисление тяжелых почв с близким рудяковым горизонтом);

5. влагозарядковый, или запасным - когда воду из рек и водохранилищ в осенний и зимний периоды подают на поля или многолетние насаждения (озимые, травы, сады, виноградники) для создания необходимых запасов влаги не только в верхнем (1 м), но и в более глубоких (2 м) слоях почвы. К этому виду орошения относится также подача воды в специальные скважины или фильтрующие каналы с целью повышения запасов грунтовых вод в подземных водохранилищах, используемых для орошения сельскохозяйственных культур;

6. промывной - когда воду подают на поля или отдельные участки для растворения и вымывания из корнеобитаемого слоя почвы вредных солей.

**Способы полива**

В зависимости от характера поступления поливной воды в почву все способы полив можно разделить на три вида:

1. Поверхностный (наземный или самотечный):

а) по бороздам

б) по полосам

в) затоплением;

2 Дождевание;

3 Подпочвенный.

**Поверхностный способ орошения** – способ, при котором поливная вода равномерно распространяется на поливном участке с помощью борозд, полос или отдельных хорошо выровненных площадок (чеков) и впитывается в почву при движении или в состоянии покоя;

При поливе по проточным бороздам вода впитывается в почву через дно и стенки борозд в процессе движения, а по затопляемым бороздам он впитывается в состоянии покоя.

При поливе напуском по полосам вода движется тонким слоем по поверхности выровненных длинных полос и в процессе движения впитывается в почву вертикальной фильтрацией.

При поливе затоплением небольшой участок – чек, окруженный со всех сторон земляными валиками, наполняют слоем воды, которая, находясь в состоянии покоя, просачивается в почву.

***Для поверхностного орошения характерны следующие особенности:***

1. поливы проводят периодически, запасы воды аккумулируются в верхних слоях почвы и расходуются в межполивные периоды;

2. увлажняется только почва;

3. возможно, получить различные глубины увлажнения;

4. большие колебания влажности почвы в период между поливами.

Орошение дождеванием, при котором поливная вода с помощью специальных аппаратов выбрасывается в воздух, дробится на капли и в виде дождя падает на растения и почву, увлажняя ее;

***Для дождевания характерно:***

1. поливы проводятся периодически, вода аккумулируется в верхних слоях почвы;

2. увлажняется не только почва, но и растения, что активизирует их физиологические процессы;

3. глубина увлажнения почвы, как правило, меньше, чем при поверхностном орошении;

4. можно давать частые поливы малыми поливными нормами и тем самым создавать более равномерный режим влажности почвы;

5. дождевание более сильно влияет на микроклимат приземного слоя воздуха, чем поверхностное орошение.

Подпочвенное орошение, при котором корнеобитаемый слой увлажняется водой, поступающей из специальных увлажнителей, проложенных на глубине 0,6 – 0,8 м от поверхности почвы.

***Подпочвенное орошение позволяет:***

1. получать только капиллярное увлажнение верхних слоев почвы;

2. поддерживать определенную глубину увлажнения;

3. значительно уменьшить испарение воды с поверхности почвы;

4. обеспечить непрерывное водоснабжение растений сообразно водопотреблению.

**Задание № 2:** Изучить и записать в тетрадь технику проведения требования к поливу.

**Требования, предъявляемые к способам и технике полива:**

1. равномерно распределять по площади и глубине корнеобитаемого слоя расчетное количество воды в необходимые сроки, обеспечивая в комплексе с агротехникой высокое плодородие почвы и получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур;

2. исключать непроизводительные потери воды на просачивание в глубокие слои, на сбросы, на испарение и обеспечивать высокий коэффициент использования воды;

3. сохранять структуру почвы;

4. предупреждать ее засоление и заболачивание;

5. иметь высокую производительность труда на поливе, наибольшую механизацию и автоматизацию его;

6. проводить максимальную механизацию сельскохозяйственных работ и рационально использовать орошаемые земли.

**Техника поверхностного полива, по бороздам и полосам.**

Техника поверхностного полива имеет задачей подавать на орошаемое поле нужные количества воды с определенным расходом и в определенные сроки, равномерно распределять эту воду по поверхности поля и, обеспечивая поглощение ее в почву, создавать в ней нужный водный режим, взаимоувязанный с притоком остальных факторов развития растений. Удовлетворяя этим требованиям, техника полива должна обеспечивать сохранение структуры почвы, высокий коэффициент использования воды, возможность широкой механизации сельскохозяйственных работ и высокую производительность труда. Чтобы давать высокий, близкий к единице коэффициент использования воды, нельзя допускать сброса воды и просачивания ее в глубокие слои почвы ниже увлажняемого слоя Н, т. е. нужно осуществлять требуемую поливную норму т без сброса поверхностного и фильтрационного.

Почва при поверхностном поливе увлажняется путем поглощения в почву воды, даваемой на поверхность орошаемого поля.

По распределению воды по поверхности и поступлению ее в почву способы поверхностного полива можно разделить на две основные группы:

1) способы, при которых поливная вода распределяется по поверхности поля сплошным слоем и поступает в орошаемую почву в вертикальном направлении, т. е. главным образом гравитационным путем;

2) способы, при которых вода распределяется по поверхности поля по бороздам и поступает и орошаемую почву главным образом в боковом направлении, т. е. капиллярным путем.

*Полив по полосам* применяют только для культур узкорядного сева (зерновые, травы) и для влагозарядковых поливов на участках с уклонами от 0,002 до 0,02 (лучшие уклоны – 0,002– 0,007).

Классификация полос:

По месту подачи воды на полосы с головным и боковым пуском воды;

По ширине полосы делят на узкие (1,8 – 3,6 м) и широкие (до 30 - 40 м);

По длине – на короткие (50 м) и длинные (до 500 м).

Поливные полосы располагают перпендикулярно горизонталям и устраивают их, как правило, одновременно с посевом.

Полив по полосам применяется при уклонах от 0,002 до 0,015 (не выше 0,020) для культур узкорядного сева (зерновых хлебов, трав и др.). Валики делают высотой 10—15 см, в зависимости от даваемого расхода воды и наличия поперечного уклона. Валики нарезаются широкозахватными риджерами до посева или одновременно с посевом. Длина полос, обычно от до 300 м, делается тем больше, чем меньше проницаемость почвы. Чем больше допускаемый поливной расход воды и чем ровнее поверхность. Ширина полос должна быть кратной ширине захвата сельскохозяйственных машин, сеялок и других орудий (1.8—3,0— 7,2 м); кроме того, она связана с величиной даваемого на полосу расхода воды; нужно, чтобы вода растекалась по ширине полосы ровным слоем, причем скорость движения ее не должна превышать допустимой величины.

Полив по полосам допускает лучший посев и равномерную заделку семян зерновых хлебов и трав, комбайновую уборку их, более равномерный водный режим узкорядных культур. Недостаток этого способа — необходимость устройства валиков, требующих заравнивания перед уборной. Во избежание неблагоприятного влияния этого способа полива на структуру и эрозию почвы необходимо тщательное сочетание размеров полосы и даваемого на нее расхода воды со свойствами почвы и уклоном.

Рассмотрение теории полива по полосам позволяет установить элементы техники полива и продолжительность его, нужные для получения максимального коэффициента полезного использования воды и высокой производительности труда. В зависимости от правильного сочетания элементов техники полива и применения средств автоматизации распределения воды по полю производительность при поливе по полосам составляет от2 – 4 до 8 – 10 га за смену на одного поливальщика. Правильная разбивка полос, выравнивание их поверхности, армирование выпусков воды на полосы и другие методы имеют очень большое значение для повышения производительности труда.

*Полив по бороздам.*

При поливе по проточным бороздам почва увлажняется при движении воды отдельными небольшими струями по бороздам, причем вода поступает в почву главным образом капиллярным путем. В поливные борозды вода подается из выводных борозд (при продольном расположении временных оросителей) или же непосредственно из временных оросителей (при поперечном расположении их). Способ полива по бороздам допускает применение междурядной обработки, обеспечивает хорошую аэрацию и лучший микробиологический режим почвы; он позволяет лучше сохранить структуру почвы.

Полив по бороздам применяют для полива широкорядных пропашных культур (хлопчатник, кукуруза, сахарная свекла, картофель, овощные и бахчевые, плодовые и ягодные насаждения, лесополосы и др.), а иногда и для зерновых культур (засеваемые борозды). Наиболее подходящий уклон борозд от 0,003 до 0,008; при больших уклонах местности борозды направляют под острым углом к нему, придавая дну борозд уклон 0,005.

Полив по бороздам применяют на участках с уклонами до 0,02 - 0,03. Борозды можно нарезать под любым углом к горизонталям, но так, чтобы вода самотеком продвигалась по всей длине борозд.

Длину борозд обычно принимают от 60 до 300 м, в зависимости от проницаемости почв, уклона местности размеров струи, планировки поля.

Ширину борозд поверху делают 25—35 см; чем больше водопроницаемость почвы, глубина воды и меньше уклон, тем больше ширина. Характер контуров увлажнения обусловливается свойствами почвы и продолжительностью полива; расстояние между бороздами должно быть таково, чтобы контуры капиллярного увлажнения на середине грядки смыкались, и корневая систем растений легко получала нужную влагу. Увлажнение почвы в боковом направлении от борозды простирается в песчаных почвах на 20 - 25 см, супесях на 25-35, в суглинках на 35-45см. Сообразно боковому распространению увлажнения и способу посева культур расстояние между осями борозд принимают 45 -70 см, а глубину их 12—22 см.

На тяжелых почвах и при больших уклонах глубина борозд уменьшается. При квадратно-гнездовом способе посева борозды делают небольшой глубины (12-15 см) для облегчения поперечной механизированной обработки.

Наполнение борозд водой должно быть небольшим (1/3 - 1/4 глубины их), так как в этом случае (при небольшом расходе в борозде) исключается переполнение борозд водой и затопление поля (что важно при поливе по мелким бороздам). Кроме того, неглубокое наполнение борозд способствует:

1) поддержанию значительной части верхнего слоя почвы в рыхлом состоянии, что обеспечивает сохранение структуры почвы, более благоприятные водно-воздушный и питательный режимы, более равномерное увлажнение и поспевание почвы к обработке по длине борозд;

2) уплотняется только дно борозд, а откосы и гребень остаются рыхлыми, увлажняясь капиллярным путем;

3) на сильно влагоемких почвах с близким залеганием грунтовых вод и при прохладной весне увеличивается площадь нагрева и повышается температура почвы.

Так как водопроницаемость почвы борозд k0 от первого полива к последующим снижается (вследствие заиления и уплотнения почвы и других причин) и в верхней части борозд сильнее, чем в нижней, следует при постоянной длине борозд уменьшать величину струи q от первых поливов к последующим.

Углубление борозд, как и уширение их, увеличивает поглощение воды, сокращает время добегания, снижает норму m и дает более равномерное увлажнение почвы по длине борозды.

Так как с увеличением уклона борозд расход q должен уменьшаться, то при больших уклонах делаются более мелкие борозды с рыхлым дном, при малых же уклонах — глубокие борозды с гладким дном.

Возможность рыхления почвы при бороздном поливе позволяет увеличить проницаемость почвы k0 и тем самым благоприятно влияет на уменьшение сброса и повышает коэффициент полезного использования воды.

**Полив дождеванием**

Дождевание наиболее совершенный и перспективный способ полива. Оно имеет следующие преимущества перед поверхностным орошением:

- полная механизация работ;

- поливная норма регулируется более точно и в широких пределах (от 30 – 50 до 300 – 800 и более м3 / га), что позволяет создавать водно-воздушный режим почвы; близкий к оптимальному, и регулировать глубину промачивания почвы;

- можно поливать участки с большими уклонами и со сложным микрорельефом, требуется менее тщательная планировка полей. Забор воды возможен из каналов, идущих в выемке, а также из закрытой сети;

- исключаются работы по поделке поливных борозд, валиков, выводных борозд, улучшаются условия механизации посева, посадки, обработки и уборки сельскохозяйственных культур;

- улучшается микроклимат и развитие корневой системы, активизируются процессы ассимиляции, повышается плодородие почвы и урожай сельскохозяйственных культур. Запланированный урожай можно получить при меньших (на 15 – 30 %) затратах воды, чем при поверхностном орошении;

- можно одновременно с орошением вносить удобрения в почву.

Дождевание наиболее широко применяют на безуклонных и малоуклонных участках с почвами средней и высокой проницаемости для полива овощных, технических, зерновых культур, садов, питомников, лугов и культурных пастбищ, а также в зонах избыточного и недостаточного увлажнения, где орошение только дополняет естественные осадки в засушливые периоды.

**Требования, предъявляемые к дождевальным устройствам**.

При поливе дождеванием интенсивность дождя не должна превышать скорости впитывания воды в почву, чтобы не повреждались цветы, завязи и листья растений. При поливе на тяжелых почвах она должна быть не более 0,06 – 0,15 мм / мин, на средних почвах 0,10 - 0,25 мм / мин, на легких 0,15 – 0,45 мм/ мин. Диаметр капли дождя не должен быть больше 1 – 2 мм.

Система дождевания. В систему дождевания входят насосно-силовое оборудование, водоподводящие распределительные и поливные трубы, дождевальные аппараты и машины. Системы дождевания по принципу работы делятся на стационарные, полустационарные и передвижные.

В стационарных системах все элементы, кроме дождевальных аппаратов, занимают постоянное положение. В полустационарных системах одни элементы системы неподвижны (например, насосная станция и магистральный трубопровод), а другие подвижны (например, распределительные и дождевальные трубопроводы, поливные машины и установки). В передвижных системах все элементы в процессе полива перемещаются. Например, подвижная насосная станция, закончив подачу воды на одной позиции, перевозится вместе с трубопроводами на другую, где подает воду в переносимые или перевозимые дождевальные установки и машины.

**Вопросы для самоконтроля**

1 Орошение дождеванием. Преимущества и недостатки.

2 Полив по бороздам.

3 Полив затоплением.

4 Требования предъявляемые к способам полива.

5. В чем отличие мелиорации от землепользования … Обоснуйте свой ответ.

6 В чем заключается главная цель мелиорации сельскохозяйственных земель?

7 Виды мелиорации.

8 Сколько процентов составляют мелиорируемые земли мира и России?

**Инструкционно – технологическая карта № 61**

**МДК 02.01. Технологии обработки и воспроизводства плодородия почв**

**Тема:** Основы мелиорации.

**Наименование работы:** Режимы полива.

**Цель работы:** Изучить режимы полива сельскохозяйственных культур.

**Умения и навыки:** научится правильно выбирать способ полива сельскохозяйственных культур.

**Норма времени:** 2 часа.

**Оснащение рабочего места:** Справочный материал.

**Литература:** Мелиорация земель: учебник под ред. А. И. Голованов. - М.: КолосС, 2011. - 824 с. - ISBN 978-5-9532-0752

**Ход работы:**

**Задание №1:** Изучить и записать в тетрадь расчет режима орошения в севообороте

Совокупность сроков, норм и количества поливов, обеспечивающих необходимый для сельскохозяйственных культур водный режим в почве, составляет режим орошения. Устанавливают его расчетным путем в соответствии с биологическими особенностями растений, климатическими, почвенными и гидрогеологическими условиями орошаемого участка, способом и техникой полива, технологией возделывания культур и т. д.

При разработке режима орошения требуется:

1) рассчитать оросительные нормы;

2) определить поливные нормы и их количество;

3) установить сроки и продолжительность поливов;

4) построить неукомплектованный и укомплектованный графики поливов;

**1 Расчет оросительной нормы**

Оросительная норма (Мор) или дефицит водного баланса – это количество воды в м3 на 1 га, которое необходимо дать растениям при поливах за весь вегетационный период, т. е. разница между суммарным водопотреблением и естественными запасами влаги в почве.

Водопотребление сельскохозяйственных культур меняется в течение вегетационного периода. Расход почвенной влаги через транспирацию и испарение с поверхности почвы за вегетационный период составляет суммарное водопотребление (Е).

Оросительную норму можно определить из уравнения водного баланса:

**Мор=Е-Рос-Wг-(Wп-Wу)+П, (1)**

где Е - суммарное водопотребление, м3/га;

Рос – сумма полезных осадков за вегетацию, м3/га;

Wг- количество воды, используемое растениями за счет грунтовых вод, м3/га;

Wп и Wу – запасы почвенной влаги в корнеобитаемом слое, соответственно во время посева и уборки урожая, м3/га;

П – потери воды при поливах и на промывной режим, м3/га. м3/га;

Суммарное водопотребление (м3/га) за период вегетации можно определить по следующей формуле:

**Е = k\*у, (2)**

где k- коэффициент водопотребления, м3/га;

у – планируемый урожай, ц/га.

Суммарное водопотребление за вегетацию можно также определить по биоклиматическому методу, разработанному А.М. и С.М. Алпатьевыми.

Для орошаемых районов рекомендуют постоянные декадные значения k, пользуясь которыми можно определить Е при условии оптимального увлажнения расчетного слоя почвы:

**Е=К∑d, (3)**

где Е - суммарное водопотребление, мм;

К - коэффициент биологической кривой, мм/Мб;

∑d – сумма дефицитов влажности воздуха, Мб.

Биоклиматический коэффициент представляет собой слой воды в мм, расходуемой на испарение почвой и транспирацию растениями при дефиците влажности воздуха в 1 миллибар. Его величина зависит от биологических особенностей культуры, фаз ее развития и климатических условий отдельных природных зон.

**Расчет оросительной нормы производится следующим образом:**

1) Составляется ведомость расчета дефицита водного баланса с/х культур. Подекадно от посева (после перехода среднесуточной температуры через 50С) до конца периода водопотребления в зависимости от поливной культуры (таблица 1) устанавливаются по данным наблюдений ближайшей к проектируемому участку метеостанции (Уфа-Дема):

d- средний суточный дефицит влажности воздуха, Мб; p- сумма осадков, мм; t- средняя многолетняя декадная температура воздуха, 0С.

2) Устанавливается сумма среднесуточных дефицитов влажности по декадам, мб:

**∑d = nd, (4)**

3) Подекадно рассчитывается количество используемых осадков при 75% обеспеченности, мм:

**Po= μP, (5)**

где µ - коэффициент использования осадков. Принимается равным для степной зоны 0,6; для лесостепной – 0,7.

 Таблица 1. Расчетный период для учета осадков.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Культура | Период | Фаза развития культуры, при которой прекращается полив | Глубина активного слоя почвы, м |
| Многолетние травы | 21.04-10.10 | Время прекращения вегетации | 0.6 |
| Сахарная свекла | 1.05-30.08 | Окончание новообразования листьев | 0.5 |
| Озимая пшеница | 1.08-10.10 | Молочная | 0.4 |

 4) Определяется сумма среднесуточных температур по декадам:

**∑t◦ = nt◦, (6)**

 5) Устанавливается подекадная сумма среднесуточных температур воздуха с поправкой на приведение к 12-часовой продолжительности дня; для чего ∑t◦ умножается на поправочные коэффициенты.

6) Определяется сумма температур воздуха с поправкой на длину дня за период водопотребления для каждой культуры нарастающим итогом.

7) Биоклиматический коэффициент (k, мм/мб) в зависимости от суммы температур нарастающим итогом.

К0– коэффициент испарения с незатененной растениями поверхности при осадках более 5 мм равен 0,19 мм/мб.

8) Суммарное испарение за декаду – определяем для периода от посева до всходов Е = k0∑d (мм) и от всходов до конца водопотребления.

**Е = k∑d, (7)**

9) Устанавливается коэффициент влагообмена, учитывающий, капиллярный подток и непосредственное использование воды корнями растений из слоев, ниже 100см. Для первой четверти вегетации γ принимается равным 1, второй – 0,95, третьей – 0,9, четвертой – 0,85.

В соответствии с коэффициентом γ рассчитывается, мм:

**Еγ= Еγ, (8)**

10) Определяется расход влаги по декадам с поправкой на климатический коэффициент Км, мм:

**Ем = ЕγКм(9)**

11) Определяется дефицит водного баланса (ДВБ) по декадам для культур весеннего сева – со времени посева, а для многолетних трав и озимых культур – со времени возобновления вегетации. Для первой декады ДВБ рассчитывается по формуле, мм:

**∆Е=Ем-(Р0+Wn), (10)**

где Wn – продуктивный запас влаги в расчетном слое почвы.

**Wn = 10 h α (βнач -βmin), (11) где**

h- расчетный слой почвы, м;

α- плотность этого слоя почвы, т/м3;

βнач- влажность расчетного слоя почвы в % в начале расчетного периода принимается равной 0,9 от наименьшей влагоемкости (НВ) для ранних культур и 0,8- для поздних;

βmin- минимально допустимая влажность принимается равной 0,65 от НВ для зерновых и 0,70 от НВ – для овощных культур и картофеля. (таблица 3).

Таблица 2. Типичные черноземы

|  |  |
| --- | --- |
| Объемная масса, т/м3 | Наименьшая влагоемкость, % |
| 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 1,0 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 1,0 |
| 1,07 | 1,09 | 1,12 | 1,16 | 1,30 | 33,4 | 32,6 | 32,0 | 30,0 | 28,0 |

Для последующих декад ДВБ равен, мм:

**∆Е=Ем-(Р0+∆Wn), (12)**

где ∆Wn- переходящий (неиспользованный) продуктивный запас влаги

из предыдущей декады.

В начале вегетационного периода сумма запаса влаги и осадков - (Р0+∆Wn) могут превышать расход влаги с учетом микроклиматического коэффициента ( Ем ), т.е. ДВБ будет иметь отрицательный знак.

С периода превышения величины Ем над суммой (Р0+∆Wn) начинается дефицит в водном балансе, тогда

**∆Е=Ем-Р0. (13)**

Если грунтовые воды Wгр находятся на глубине ближе 3м, то уравнение (10) приобретает вид:

**∆Е=Ем-(Р0+∆Wn+ Wгр), (14)**

**Wгр=Ем Кг, (15)**

где Кг- коэффициент капиллярного подпитывания.

**Расчет ДВБ за декаду для многолетних трав:**

по формулам (10), (11), (12), (13)

h= 0,6м, α= 1,16 т/м3, βнв= 30,0.

βнач= 0,8\* βнв= 0,8\*30,0=24

βmin= 0,65\* βнв= 0,65\*30,0=19,5

wn=10\*0,6\*1,16(24-19,5)=31,32

ΔΕ1=26,7-(8,4+31,32)=-13,02;

ΔΕ2=27,84-(7+13,02)=7,82;

ΔΕ3=28,42-8,4=20,02;

ΔΕ4=37,6-9,1=28,5;

ΔΕ5=34,37-11,2=23,17;

ΔΕ6=32-11,9=20,1;

ΔΕ7=37,78-13,3=24,48;

ΔΕ8=25-14=11;

ΔΕ9=30,14-14,7=15,44;

ΔΕ10=33,78-13,3=20,48;

ΔΕ11=26,46-12,6=13,86;

ΔΕ12=25,83-9,8=16,03;

**Расчет ДВБ за декаду для сахарной свеклы:**

по формулам (10), (11), (12), (13)

h= 0,5м, α= 1,12 т/м3, βнв= 32,0.

βнач= 0,9\* βнв= 0,9\*32,0=28,8

βmin= 0,7\* βнв= 0,7\*32,0=22,4

wn=10\*0,5\*1,12(28,8-22,4)=35,84

ΔΕ1=12-(7+35,84)=-30,84;

ΔΕ2=25,08-(8,4+30,84)=14,16;

ΔΕ3=33-9,1=23,9;

ΔΕ4=27,36-11,2=16,16;

ΔΕ5=33,21-11,9=21,31;

ΔΕ6=39,3-13,3=26;

ΔΕ7=29,4-14=25,4;

ΔΕ8=33,32-14,7=18,62.

ΔΕ9=31,65-13,3=18,35;

ΔΕ10=28,73-12,6=16,13;

ΔΕ11=21,5-10,5=11

ΔΕ12=21,5-9,8=11,7

**Расчет ДВБ за декаду для озимой пшеницы:**

по формулам (10), (11), (12), (13)

h= 0,4м, α= 1,09 т/м3, βнв= 32,6.

βнач= 0,8\* βнв= 0,8\*32,6=26,08

βmin= 0,65\* βнв= 0,65\*32,6=21,19

wn=10\*0,4\*1,09(26,08-21,19)=21,32

ΔΕ1=31,32-(12,6+21,32)= 5,28;

ΔΕ2=28-10,5=17,5;

ΔΕ3=27-9,8=17,2;

ΔΕ4=18-10,5=8,5;

ΔΕ5=13,6-7=6,6;

ΔΕ6=21,56-9,8=11,76;

12) С декады, когда ∆Е приобретает положительное значение, до конца периода водопотребления рассчитывается ДВБ нарастающим итогом. Полученная величина переводится в м3/га (1 мм=10 м3/га), округляется до сотен м3/га преимущественно в большую сторону и является оросительной нормой.

Ведомость расчёта дефицита водного баланса озимой пшеницы, сахарной свеклы и многолетних трав находится в таблице 3.

**Расчет нормы поливов и их количества**

 Поливная норма – это количество воды в м3на 1 га, которое необходимо дать растениям за один полив. Ее величина зависит от вида культуры и фазы ее развития, водно-физических свойств почвы, мощности почвенного слоя, содержания солей в почве, климатических и гидрогеологических условий, способа и техники полива.

Поливная норма m вегетационного полива, м3/га:

**m=100hα( βHB -βmin), (16)**

где h- глубина активного слоя почвы, м; α- объемная масса почвы, т/м3;

βHB- влажность почвы при наименьшей влагоемкости, %; βmin- влажность почвы перед поливом или нижний порог оптимальной влажности почвы, равный γβнв. (таблица 4).

 Таблица 4. Предполивная влажность в активном слое почвы

|  |  |
| --- | --- |
| Культура | Средне и тяжелосуглинистые |
| Зерновые | 0,70-0,75 |
| Овощные | 0,75-0,80 |
| Многолетние травы | 0,70 |

 Для многолетних трав:

 по формуле (16)

m=100\*0.6\*1,16(30-21)=626,4

Для сахарной свеклы:

по формуле (16)

m=100\*0.5\*1.12(32-25,6)=358,4

Для озимой пшеницы:

по формуле (16)

m=100\*0,4\*1,09(32,6-24,45)=345,56

 Таблица 5. Расчет поливных норм

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Культура | h, м | α, т/м | Влажность почвы | Поливная норма, м3/га | Мор | Кол-во поливов |
| βнв, % | βmin, % | расчетная | принятая |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Мнг.тр. | 0,6 | 1,16 |  |  |  |  |  |  |
| Сах.св. | 0,5 | 1,12 |  | 25,6 |  |  |  |  |
| Озим.пш. | 0,4 | 1,09 | 32,6 | 24,45 |  |  |  |  |

 Во избежание снижения влагозапасов в почве ниже критического уровня и в целях облегчения укомплектования графика гидромодуля уменьшаем расчетную поливную норму на 10-20% и округляем ее до 50 или 100 м3/га.

**Сроки и продолжительность поливов**

Сроки полива культуры определяем по интегральной кривой дефицита водного баланса (Приложение А).

Число дней от начала до конца полива является его агротехнически допустимой продолжительностью.

Реальная продолжительность каждого полива определяется по следующей формуле:

**T = m×S / 3.6×q×T×Кисп×Кмет×Ксут; (17 )**

где m – поливная норма, м3/га; S – площадь, занимаемая культурой, га;

q – расход дождевальной машины, л/с; T – число часов полива в сутки (при двухсменной работе 18 часов); Кисп– коэффициент испарения (0,90);

Кмет– коэффициент потери времени по метеоусловиям (0,94);

Ксут– коэффициент эффективности дождевальной машины (0,83).

**Для многолетних трав:**

по формуле (17)

S=50 га, m=550 м3/га, q – 80 л/сек (Многоопорная автоматизированная дождевальная машина «Фрегат»).

T = 550\*50 / 3.6\*80\*18\*0,90\*0,94\*0,83=7,5

**Для сахарной свеклы:**

по формуле (17)

S=25 га, m=350 м3/га, q – 80 л/с (Многоопорная автоматизированная дождевальная машина «Фрегат»).

T = 300\*25 / 3.6\*80\*18\*0,90\*0,94\*0,83=3

**Для озимой пшеницы**:

по формуле (17):

S=25 га, m=300 м3/га, q – 80 л/с (Многоопорная автоматизированная дождевальная машина «Фрегат»).

T = 300\*25 / 3.6\*80\*18\*0,90\*0,94\*0,83=3

Таблица 6. График поливов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Культуры | №№ поливов | Средние даты поливов | Сроки поливов | Агротехническая допустимая продолжительность |
| начало | конец |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Многолетние травы |  | 06.05 | 03.05 | 09.05 |  |
|  | 31.05 | 28.05 | 03.06 |  |  |
|  | 24.06 | 21.06 | 27.06 |  |  |
|  | 27.07 | 24.07 | 30.07 |  |  |
| Сахарная свекла |  | 17.05 | 16.05 | 18.05 |  |
|  | 25.05 | 24.05 | 26.05 |  |  |
|  | 10.06 | 09.06 | 11.06 |  |  |
|  | 22.06 | 21.06 | 23.06 |  |  |
|  | 05.07 | 04.07 | 06.07 |  |  |
|  |  | 22.07 | 21.07 | 23.07 |  |
| Озимая пшеница |  | 06.08 | 05.08 | 07.08 |  |
|  | 11.09 | 10.09 | 12.09 |  |  |

Вопросы для самоконтроля

1) Назовите основные задачи оросительной мелиорации?

2) Что такое транспирационный коэффициент?

3) От чего зависит величина транспирационный коэффициент

4) Дайте определение степени засушливости?

5) Что необходимо для снижения потребностей растений в поливной воде?

**Инструкционно – технологическая карта № 62**

**МДК 02.01. Технологии обработки и воспроизводства плодородия почв**

**Тема:** Основы мелиорации.

**Наименование работы:** Расчет поливной нормы.

**Цель работы:** Изучить способы расчёта поливной нормы сельскохозяйственных культур.

**Умения и навыки:** научится правильно выбирать способ полива сельскохозяйственных культур.

**Норма времени:** 2 часа.

**Оснащение рабочего места:** Справочный материал.

**Литература:** - 824 с. - ISBN 978-5-9532-0752

**Ход работы:**

**Задание №1**Изучить основы проведения провыки засоленных почв

Промывка солонцовых почв без химизации, т. е. без внесения солей Са, требует очень большого количества воды, времени и вызывает осолодение почвы; только легкие и карбонатные солонцы при применении многолетних трав, органических удобрений и глубокой вспашки поддаются мелиорации без гипсования.

**Условия промывки с дренажом и без дренажа**

Промывки засоленных почв производятся без применения дренажа или же на базе дренирования промываемых земель.

*Промывка почвы без дренажа применяется в следующих случаях:*

1) грунтовые воды залегают глубоко и ниже 1,5 – 2-метрового слоя почвы, где залегает мощный слой водопроницаемого грунта (галечники и др.) с вполне достаточной способностью поглощения или отвода просачивающихся промывных вод, которые могут быть опущены на такую глубину, при которой не могут оказывать вредного влияния на растения;

2) грунтовые воды имеют достаточный отток за пределы орошаемого массива, и промывные воды удаляются естественным путем. Чем интенсивнее и обеспеченнее отток грунтовых вод, тем при меньшей глубине их залегания возможна промывка без дренажа.

*Промывка засоленных почв с дренажем производится в следующих случаях:*

1) минерализованные грунтовые воды залегают близко от поверхности (<2 – 3м) и не имеют необходимого оттока, чтобы образующийся после промывки подъем (бугор) грунтовых вод мог опускаться к началу посевного периода на достаточную глубину за счет естественного оттока;

2) почвы имеют малую водопроницаемость или очень сильно засолены, так что для промывки их требуются очень большие количества воды, могущие вызывать заболачивание почвы и очень длительные сроки промывки.

**Сроки промывок**

Промывки должны производиться в осенний период, когда грунтовые воды стоят более глубоко, чем летом, испарение слабо, влажность почвы достаточна и нужны меньшие промывные нормы, чтобы, не вызывая подъема грунтовых вод, опускать растворимые соли на требуемую глубину. Хуже в холодное время вымываются соли Nа2SO4.

Перед промывкой желательна вспашка почвы с последующим боронованием, чтобы закрыть все ходы и трещины в почве и обеспечить равномерное и медленное поступление промывной воды в почву. Предпочтительнее промывку делать до зяблевой вспашки.

При промывке по зяби осенью или зимой почва весной перепахивается (без оборота пласта) с одновременным боронованием, чтобы максимально сохранить накопленную в почве влагу.

После промывок должны быть посеяны многолетние травы. Глубина грунтовых вод к началу вегетационного периода должна быть не меньше 2,5 – 3м, чтобы капиллярно поднимающиеся грунтовые воды и растворенные соли не могли достигнуть активного слоя почвы.

**Задание 2: Рассчитать промывную норму.**

Общее количество воды, или общая промывная норма М, необходимая для того, чтобы промыть слой почвы Нм, т. е. понизить в нем содержание растворимых солей S1 % до S2 % по весу, слагается из следующих составных частей:

а) количества воды, необходимого для насыщения слоя почвы H до предельной его влагоемкости (с учетом фактической влажности его, осадков и испарения);

б) дополнительного количества воды, необходимого для вытеснения (вымыва) из промываемого слоя почвы H растворенных и подлежащих удалению количеств солей (S1 – S2)%.

**М=П–т+пП,** где по Л. П. Розову

П - предельную полевую влагоемкость промываемого слоя почвы,

т - наличный запас воды в нем перед промывкой,

пП – добавочное количество воды, необходимое для вытеснения растворенных солей из слоя H, причем коэффициент п = 0,5 – 1,5 зависит от количества удаленных солей, характера солеотдачи и определяется опытным путем.

По скорости выщелачивания при промывке солончаков соли располагаются в такой ряд: NaCl–МgSО4–Na2SO4–Са SO4.

Вопросы для самоконтроля

1) Назовите причины засоления почв?

2) Что такое вторичное засоление?

3) От чего зависит критическая глубина залегания грунтовых вод?

4) Чем определяется критическая минерализация грунтовых вод.

5) При каких условиях закладывается дренажная сеть?

6) Для чего необходима промывная норма?

7) Из каких частей состоит промывная норма?

**Инструкционно – технологическая карта № 63**

**МДК 02.01. Технология обработки и воспроизводства плодородия почв**

**Тема:** Основы мелиорации.

**Наименование работы:** Проектирование системы обработки почвы мелиорируемых и вновь осваиваемых земель.

**Цель работы:** Научится составлять систему обработки почвы по зонам края на мелиорируемых и вновь осваиваемых землях.

**Умения и навыки:** Уметь составлять обработку почвы в зависимости от типа засорения и зон края.

**Норма времени:** 2 часа.

**Оснащение рабочего места:** Учебник, карандаш, ручка, линейка, тетрадь.

**Литература:** учебник «Земледелие с почвоведением» под редакцией А.М. Лыкова М: 2000г.; «Земледелие Красноярского края» Бекетов А.Д.

Ход работы:

**Задание № 1:** Разработать систему обработку на торфяно-болотных почвах под посев яровой пшеницы.

Работу оформить в виде таблицы №1. Сделать вывод.

Таблица №1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Приемы обработки | Глубина, см | Сроки | | С.-х. машины | Цели и задачи |
| агротехнические | календарные |
|  |  |  |  |  |  |

Вопросы для самоконтроля

1) Опишите механизм развития эрозионных процессов?

2) В чем заключается ущерб причиняемый эрозией?

3) Перечислите факторы развития эрозии.

4) Элементы противоэрозионной обработки почвы.

5) Значение и условия применения лиманного орошения.

6) Классификация лиманов.

7) Поливная норма. Расчет глубины затопления лиманов.

8) Эффективность лиманного орошения

9) Какие задачи стоят перед обработкой почвы на мелиорируемых землях?

10) В чем особенности обработки почвы на вновь осваиваемых землях?

**Список литературы**

1. учебник «Земледелие с почвоведением» под редакцией А.М. Лыкова М: 2000г.;

2. «Земледелие Красноярского края» Бекетов А.Д.

3. Мелиорация земель: учебник под ред. А. И. Голованов. - М.: КолосС, 2011.