

ТЕМА 14. ВИДЫ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СООРУЖЕНИЙ.

Общая характеристика сооружений защищенного грунта. *Защищенным грунтом* называют специальные сооружения, земельные участки, в которых можно улучшить условия для роста растений или создать оптимальные. Основные виды защищенного грунта: утепленный грунт, парники, теплицы.

Утепленный грунт может быть обогреваемым и необогреваемым. К необогреваемому грунту относят холодные рассадники, временные пленочные укрытия, к обогреваемым - теплые рассадники, паровые гряды и т.п.

Холодные рассадники - это земельные участки с легкими по механическому составу плодородными почвами, хорошо прогреваемые, защищенные естественными ограждениями от холодных ветров.

Временные пленочные укрытия могут быть бескаркасные и каркасные. В качестве каркаса используются металлические или пластмассовые дуги и деревянные рейки. Для устройства укрытий тоннельного типа дуги устанавливают на грядке через 1-1,2 м, концы заглубляют в почву, затем натягивают пленку. Двускатный деревянный каркас состоит из конькового бруса и опорных стоек (рис.1). Это простые и дешевые сооружения, используемые ранней весной при выращивании рассады и для защиты теплолюбивых растений при похолоданиях. Вентиляцию в таких сооружениях осуществляют, приподнимая пленку через 10-15 м. Вместо полиэтиленовой пленки можно использовать нетканые светопрозрачные материалы.

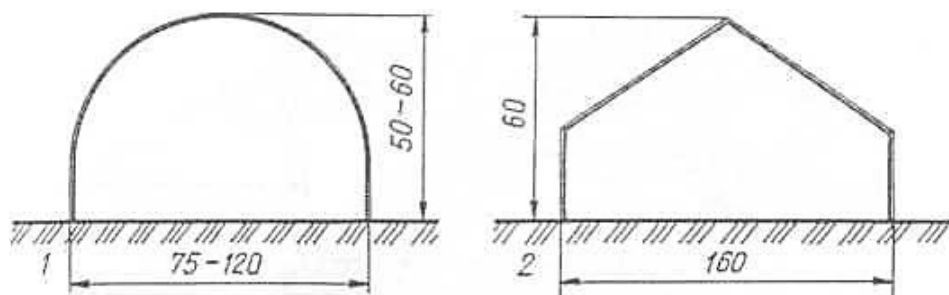


Рис.1. Малогабаритные пленочные укрытия: 1 — тоннельное; 2 — двускатное

Бескаркасный утепленный грунт - это грядки, укрытые пленкой, спанбондом, лутрасилом. Спанбонд - нетканый полипропиленовый материал, выпускается плотностью 17, 42 и 60 г/м². Он обладает достаточной влаго- и воздухопроницаемостью, одновременно затрудняет испарение влаги, под ним удерживается температура на 5...7°С выше окружающей. Лутрасил - высокопрочный легкий нетканый материал, хорошо пропускает воздух, но в то же время обладает водоотталкивающими свойствами; имеются лутрасил термоселект, защищающий растения от заморозков, обладает высокой светопрозрачностью, хорошо пропускает воду и воздух, лутрасил фростселект, лутрасил 60УФ, которые обладают длительным сроком службы - 4-6 лет. Это позволяет получить более ранние и дружные всходы, защитить растения от поздних весенних заморозков. Чтобы избежать повреждений растений под давлением пленки и при ударах пленки в ветреную погоду, по краям посадок следует делать небольшую насыпь почвы плугом или вручную. Можно высаживать растения в борозды. Для улучшения вентиляции и снижения затрат ручного труда применяют пленку с разрезами, фоторазрушающуюся пленку.

Паровые гряды - это грядки, которые обогреваются за счет тепла, выделяемого при разложении навоза. Для их устройства нарезают плугом или выкапывают вручную борозды, укладывают в них навоз слоем 25-30 см, а сверху почву. Используют такие гряды для выращивания рассады и ранних овощей. Для сохранения тепла их можно укрыть пленкой, спанбондом.

Теплый рассадник аналогичен холодному, только его устраивают на «навозной постели». Биотопливо равномерно раскладывают слоем 25-40 см и насыпают слой почвы (10 см). При похолоданиях можно использовать пленку или другие материалы.

Парники - это углубленные сооружения со съемным светопрозрачным укрытием (рис.2). В настоящее время они утратили свое значение, и только иногда их устраивают на личных участках. Парник состоит из котлована, короба и парниковых рам, обычно остекленных. Северную сторону делают на 10-12 см выше южной. Глубина котлована 70-80 см. Минимальное количество рам 6-12. На дно котлована рано весной (март-апрель) укладывают навоз, а сверху грунт. Для укрытия парников в ночные часы изготавливают маты (можно использовать старые тюфяки). Их укладывают поверх рам.

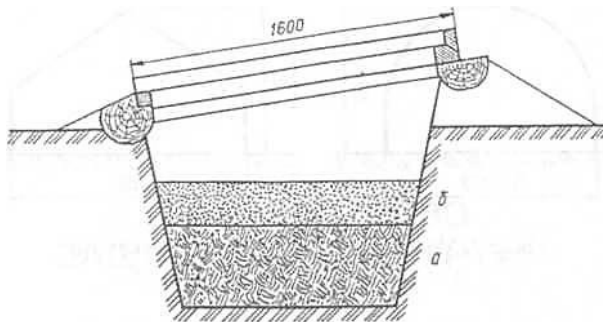


Рис. 2. Парник односкатный углубленный: а — навоз; б — грунт

В парниках можно выращивать рассаду, раннеспелые и теплолюбивые овощи. Однако работать в парниках сложно и неудобно.

К парникам относят и двускатные разборно-переносные укрытия УРП-20 (рис.3). Они напоминают двускатные пленочные укрытия, но имеют короб облегченного типа. Короб устанавливают на «навозную постель» или на плодородную почву. Главное достоинство УРП-20 — возможность переставлять с одного места на другое.

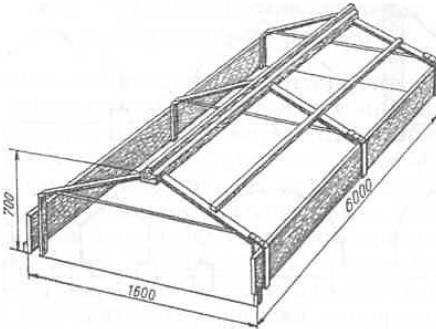


Рис.3. Разборно-переносное укрытие УРП-20

Теплицы - наиболее совершенный вид защищенного фунта. В них можно создавать благоприятные условия для растений, а также хорошие условия для работающих. В тепличных комбинатах основные работы по подготовке фунта, внесение удобрений, поливы и подкормки механизированы.

Теплицы существенно различаются по срокам использования, покрытию,

конструкции и другим показателям. По срокам использования теплицы разделяют на зимние (используются в течение года) и весенние (используются весной, летом и в начале осени).

В зависимости от используемых светопрозрачных материалов теплицы бывают *пленочные* и *остекленные*. Остекленные теплицы эксплуатируются весь год, пленочные теплицы - обычно весной и летом. В некоторых хозяйствах используют теплицы с двуслойным пленочным покрытием. Между двумя слоями пленки остается пространство 5-15 см, заполненное воздухом. При наличии аварийного обогрева такие теплицы используются весь год, хотя освещенность в них хуже, чем в остекленных.

По назначению теплицы бывают рассадные, овощные, цветочные (оранжереи) и шампиньонницы.

По конструктивным особенностям различают: односкатные, двускатные с внутренними опорами, ангарные, полигональные, арочные, блочные теплицы (рис.4).

Односкатная теплица (Клинская) — это «бабушка» современных теплиц. Она имела один стеклянный скат, пристроенный к южной стороне дома. В настоящее время не встречается.

Двускатная теплица имеет два ската и внутренние опоры. Это основной тип теплиц на приусадебных участках.

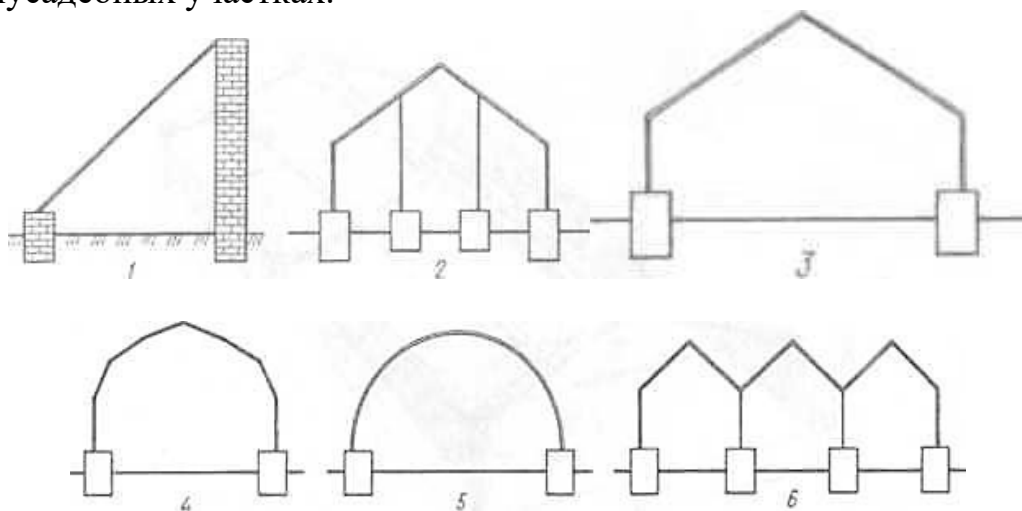


Рис.4. Типы теплиц (схематические рисунки): 1 — односкатная; 2 — двускатная; 3 — ангарная; 4 — полигональная; 5 — арочная; 6 — блочная

Размер их может быть очень разным, от нескольких десятков квадратных метров на приусадебных участках до 300-350 м². Механизировать подготовку почвы в таких теплицах мешают опоры. Можно использовать только электрофрезу.

Ангарные, полигональные и арочные теплицы не имеют внутренних опор. Различаются они по типу кровли (поперечному сечению). Площадь таких теплиц от 600 до 3000 м². В них хорошая освещенность, имеется возможность механизировать многие работы. Недостатки этих теплиц: большие теплопотери, а также стоимость квадратного метра площади выше, чем в блочных теплицах.

Блочные теплицы - это соединение двускатных теплиц. Совмещенные боковые стены в них заменены опорными стойками. Это основной тип теплиц в специализированных хозяйствах.

Овощи в теплицах выращивают на почвенных грунтах (грунтовая культура) и по методу гидропоники за счет питательных растворов: а) на минеральных

инертных субстратах; б) при ограниченном количестве грунта (малообъемная технология). Имеются разработки по выращиванию овощей без субстрата.

Технологические системы и оборудование теплиц.

Основные элементы в конструкции теплиц: цоколь, стойки, боковые и кровельные ограждения (рис.5).

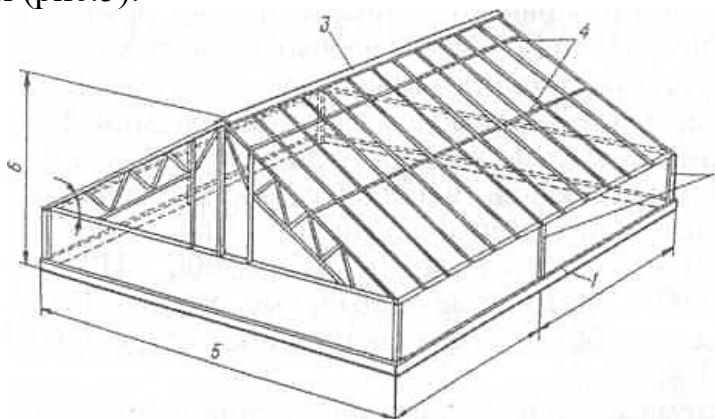


Рис.5. Основные элементы теплиц: 1 — цоколь; 2 — стойки; 3 — конек; 4 — ограждение; 5 — пролет; 6 — высота теплицы

Современные теплицы - сложное инженерное сооружение из стали, алюминия и стекла. Базовой моделью современных промышленных теплиц является многопролетная теплица площадью 1 га при ширине пролета 9,6 м, оснащенная системами отопления, вентиляции, зашторивания, освещения, орошения, охлаждения и доувлажнения воздуха, резервного полива, производственной канализации, технологического дренажа, комплексом технических средств для автоматического управления микроклиматом.

Система обогрева в современных теплицах - водяная. Трубы размещают вдоль бокового ограждения, под почвой, на почве, сверху под остеклением. По ним подается горячая вода (90...130°C) из котельной. Трубы надпочвенного обогрева соединяют попарно, они служат одновременно для передвижения тележек.

Система вентиляции предназначена для устранения перегрева в теплицах в весенне-летние месяцы. Она представлена форточками, которые с помощью специального механизма опускаются или поднимаются одновременно во всей секции (0,5 га). Открывание форточек может осуществляться автоматически или дистанционно (нажатием кнопки). Для равномерного перемешивания воздуха в теплице имеется система рециркуляции воздуха. Это вентиляторы, которые устанавливаются по 2 на каждый пролет теплицы.

Система зашторивания предназначена для снижения потерь тепла в холодное время года и для снижения перегрева летом. Это полимерный экран, который можно перемешать с помощью редуктора.

Система орошения может быть представлена системой дождевания или системой капельного полива. Система дождевания - это система труб с распылителями воды (форсунками). Вода подается с помощью насоса. Система капельного орошения позволяет постоянно подавать к каждому растению определенное количество воды или питательного раствора. Она включает в себя растворный узел, трубопроводы с капельницами производительностью 2-3 л/ч, фильтры. Для подогрева поливной воды в систему орошения входит водоподогреватель.

Система испарительного охлаждения и доувлажнения воздуха (СИОД)

предназначена для мелкодисперсного распыления воды в теплице для поддержания температуры и влажности воздуха. С помощью установленных в каждой теплице датчиков производится постоянное измерение температуры и влажности воздуха, и если измерения превышают заданные значения, включаются распылительные форсунки.

Система резервного полива позволяет осуществлять дополнительный полив при необходимости, мытье дорожек, производственного инвентаря, оборудования. Она представлена трубопроводом вдоль центральной дорожки с кранами. В этих местах можно подключить шланг.

Система освещения включает систему электродосвечивания и дежурного освещения. Для досвечивания рассады используют лампы ДГЛФ-400, ДРИ-400-5, ДРИ-1000-5, натриевые зеркальные лампы «Рефлекс» мощностью 400 и 600 Вт, светильники «Агро-1-600Вт», «Агро-1-400Вт».

Система автоматического управления микроклиматом может быть размещена в коридоре или специальном помещении. Это комплекс технических средств, позволяющих контролировать и регулировать систему отопления, вентиляции, зашторивания, рециркуляции воздуха. Производится сбор и обработка информации о параметрах условий в теплицах, автоматическое или дистанционное их регулирование, ведется накопление архивных данных по теплице.

Система технологического дренажа предусматривает удаление избыточной влаги из корнеобитаемого слоя или подстилающего слоя при гидропонном методе выращивания растений. Через систему производственной канализации удаляются ливневые и талые воды с кровли, после мытья полов, дренажных стоков.

Для механизации трудоемких процессов в сооружениях защищенного фунта используются: для обработки почвы — машина МТП-1,2; МТП-1,5; фреза тепличная ФТ-1,5; самоходная электрофреза ФС-0,7А; для изготовления торфоперегнойных горшочков - ИГТ-10; для погрузочно-разгрузочных работ, транспортировки продукции используют тележку ТУТ-100, прицеп-фургон, прицеп-таровоз.

Для рационального использования площади защищенного фунта разрабатывают *культурообороты*. Это план чередования культур в культивационном сооружении. Составляя культуuroоборот, предусматривают наиболее благоприятные и экономически выгодные сроки выращивания ведущих культур. Период выращивания одной культуры называют оборотом.

Микроклимат защищенного грунта. *Микроклимат* - это искусственно созданные или улучшенные климатические условия, необходимые для роста и развития растений в сооружениях защищенного фунта. Он включает световой и газовый режим, температуру и влажность почвы, воздуха. Создавая оптимальный микроклимат для растений, своевременно его регулируя, получают высокий урожай с единицы площади.

Световой режим - решающий фактор при определении сроков выращивания растений. Основной источник света для растений — солнечная радиация. В течение года она поступает неравномерно, а поэтому условия для фотосинтеза и выращивания растений благоприятны не всегда. Достаточно солнечной энергии в весенние и летние месяцы. В средней зоне в мае инсоляция составляет 25% солнечной энергии, поступающей за вегетационный период. Для большинства овощных культур оптимальная освещенность 20-40 тыс. лк. Увеличение освещенности в сооружениях защищенного фунта способствует увеличению

урожайности.

Освещенность в теплице существенно зависит от светопрозрачного покрытия. Стекло хорошо пропускает лучи видимого спектра, но задерживает ультрафиолетовые лучи и почти не пропускает инфракрасные, т.е. обеспечивает сохранение тепла. Со временем стекло не теряет прозрачности. Его достаточно ежегодно промывать. Благодаря этим качествам стекло - основное покрытие зимних теплиц, хотя оно относительно дорогое.

В настоящее время выпускают различные светопрозрачные пленки. Полиэтиленовая пленка имеет хорошую прозрачность для видимых и ультрафиолетовых лучей, но хорошо пропускает и инфракрасные лучи, что приводит к потере тепла в ночные часы и в холодную погоду. Выпускается толщиной от 0,06 до 0,2 мм. Недостаток полиэтиленовой пленки в том, что она теряет прозрачность и эластичность.

Пленка полиэтиленовая стабилизированная внешне не отличается от обычной, но в ее состав входят термо- и светостабилизаторы. В теплицах, покрытых такой пленкой, меньше колебания температуры в ночные и дневные часы, на ее поверхности не образуются крупные капли воды конденсата, а мелкие капельки влаги скатываются по поверхности. Она меньше загрязняется благодаря антистатическим свойствам.

Пленка поливинилхлоридная эластичнее и долговечнее полиэтиленовой, ее можно использовать до 3 лет, она хорошо сохраняет тепло, но сильнее загрязняется, и ее следует периодически мыть.

Пленка сополимерная этиленвинилацетатная обладает повышенной прочностью, эластичностью, хорошо пропускает видимую часть солнечного спектра и хорошо задерживает тепло. Срок службы 1,5 года.

При недостаточной освещенности снижается урожай, задерживается его формирование, ухудшаются вкусовые (содержание сахара, витаминов и др.) и товарные качества овощей.

Приемы улучшения светового режима:

- сокращение количества светонепроницаемых материалов при оформлении теплиц;
- правильная ориентация теплиц и оптимальный угол наклона кровли (25-45°);
- оптимальные площади питания и правильное формирование растений;
- применение электродосвечивания в периоды острого дефицита солнечного света.

Тепловой режим. Для создания и поддержания оптимального температурного режима для растений в защищенном грунте применяют солнечный, биологический и технический обогрев. Солнечный и биологический обогрев используется в пленочных теплицах, парниках, утепленном грунте, а технический — в зимних теплицах, а также в весенних - в качестве дополнительного.

Солнечный обогрев - основной в сооружениях с пленочным покрытием. Этот вид обогрева бесплатный, но создать благоприятную температуру в каждый период жизни растений невозможно, да и в течение суток амплитуда колебаний большая. Весной в солнечные дни температура повышается до 30°C, а ночью опускается до температуры наружного воздуха. Особенно неблагоприятны для растений колебания температуры в рассадный период и в период цветения. Более эффективно

использование солнечного обогрева в сочетании с другими видами, особенно с биологическим, применение системы вентиляции.

Биологический обогрев основан на способности навоза и других органических материалов выделять тепло при разложении. Лучший вид биотоплива - конский навоз. В начале его горения температура поднимается до 70°C. Через неделю она снижается до 30°C и на этом уровне удерживается около двух месяцев.

Соломистый навоз крупного рогатого скота более сырой, и поэтому отдача тепла у него меньше. После укладки максимальная температура 40°C бывает через 2-3 недели, а затем опускается до 20°C и постепенно снижается. Можно использовать смесь навоза КРС с конским или с соломой, лузгой подсолнечника. Свиной навоз в качестве биотоплива из-за высокой влажности и плотности, малого количества азотистых веществ не используется. В качестве биотоплива можно использовать тюкованную солому, из расчета 15-20 кг/м². После укладки ее поливают горячей водой, чтобы начался процесс разложения.

За 10-15 дней до использования биотопливо разрыхляют для доступа воздуха. Укладывают навоз в теплицы, парники, когда он начинает «гореть», т.е. температура повышается до 40...50°C.

Биологический обогрев относительно дешевый. При разложении органических веществ образуются необходимые растениям углекислый газ и питательные вещества, улучшаются физические свойства почвы. Недостатки биологического обогрева: высокая трудоемкость при заготовке, перебивке; неудовлетворительные санитарно-гигиенические условия. Данный вид обогрева в современных тепличных комбинатах не применяется.

Технический обогрев основан на использовании тепла, выделяемого при сжигании топлива. Наиболее совершенный вид - водяное отопление. В зимних теплицах предусмотрена система труб для обогрева почвы и воздуха. Главное достоинство технического обогрева - возможность регулировать температуру. Поэтому в современных тепличных комбинатах это основной вид обогрева. Но он в настоящее время очень дорогостоящий. В себестоимости продукции тепличных комбинатов стоимость обогрева составляет до 60%.

В пленочных теплицах можно использовать теплогенераторы ТГ-150, ТГ-2,5 в качестве дополнительного или аварийного обогрева. Теплоносителем является воздух.

Для экономии тепла в защищенном фунте предусматривают теплоизоляцию магистральных трубопроводов, двойной слой пленки, хорошую изоляцию сооружений.

Имеется опыт по использованию тепла промышленных предприятий, термальных источников для обогрева теплиц.

Водный режим. В защищенном фунте оптимальный водный режим создают поливами. Количество поливов и поливная норма зависят от культуры и ее возраста, освещенности. Так, огурцы в начале вегетации поливают через 2-3 дня, а в период цветения и плодоношения — через день или ежедневно. Поливная норма 4-6 л/м². Томаты поливают один раз в 5-7 дней, увеличивая поливную норму с 8-10 л/м² до 12-15 л/м².

Основной способ полива на тепличных комплексах - дождевание. Трубопроводы с форсунками для распыления воды могут крепиться на разной высоте. По мере роста растений их поднимают. Для полива растений открывают

краны на определенное время. Поливы осуществляются посекционно. При капельном поливе особое внимание уделяется фильтрации воды. В пленочных теплицах и утепленном грунте - полив шланговый и из лейки. Температура поливной воды должна быть 20...25°C.

Воздушно-газовый режим. В защищенном фунте благодаря оптимальным условиям растения растут и развиваются интенсивно и требуют высокого содержания углекислого газа. В зимних теплицах его повышают искусственно за счет сухого льда или сжиженного углекислого газа из баллонов. В сооружениях на биотопливе углекислого газа достаточно. При внесении высоких доз свежего навоза, куриного помета возможны ожоги листьев.

При обогреве теплиц различного типа печками в теплицах могут накапливаться вредные газы — угарный и сернистый выше допустимых концентраций. Следует регулярно проветривать теплицы, особенно те, в которых растут томаты, чтобы уменьшить влажность воздуха. Кроме того, в период цветения движение воздуха улучшает опыление. Оптимальная скорость движения воздуха в теплице - 0,3-0,5 м/с.