

# Конструкции, обогрев и эксплуатация сооружений защищенного грунта

1. История развития и состояние защищенного грунта
2. Классификация и типы культивационных сооружений
3. Способы обогрева
4. Отопление и методы регулирования микроклимата
5. Тепличные грунты, субстраты и минеральное питание

**Защищенный грунт** – это земельные участки и специальные сооружения, где можно создавать искусственный микроклимат, с благоприятными оптимальными условиями для выращивания растений внесезонное время. Сооружения называют культивационными.

1. Круглогодичное (вне сезонное - за пределами периода вегетации) производство овощей.
2. Расширение ассортимента овощных культур.
3. Выращивание рассады для открытого грунта.
4. Выращивание рассады для тепличных сооружений.
5. Производство семян тепличных сортов теплолюбивых культур.
6. Подращивание маточников

# История развития и состояние защищенного грунта

- Самыми первыми простейшими сооружениями были паровые ямы, гребни, кучи и гряды. Для их устройства использовали свежий конский или солоmistый коровий навоз. Паровые ямы и кучи устраивают на поверхности почвы или выбирают ее на глубину 20-25 см, диаметр кучи 40-60 см, ямы 40 см. высота слоя биотоплива должна быть 40-50 см, следовательно, если плодородная земля удалена, биотопливо над уровнем земли будет возвышаться на 15-30 см. Сверху биотопливо засыпают слоем плодородной земли 10-15 см.

- Паровые гребни по устройству напоминают паровую яму, но представлены в виде сплошной борозды, заполненной биотопливом.
- Паровые гряды отличаются от паровых гребней большей шириной, их используют для выращивания зеленных культур, огурца, кабачка, патиссона и др.

# Классификация и типы культивационных сооружений

Специально созданные конструкции для улучшения условий выращивания растений называются *культивационными сооружениями защищенного грунта.*

В культивационных сооружениях среда выращивания растений отделена от окружающей атмосферы.

- В зависимости от конструктивных решений и принятой технологии культивационные сооружения защищенного грунта можно разделить на несколько групп.
- По конструктивным признакам выделяют **парники, сооружения утепленного грунта и теплицы.**
- Парники и утепленный грунт — простейшие сооружения защищенного грунта.

# Утепленный грунт

Это защищенные необогреваемые или обогреваемые участки и простейшие сооружения, предназначенные для выращивания ранних овощей и рассады. Он может быть с укрытиями или без укрытий сверху.

К необогреваемому утепленному грунту относят открытые и холодные рассадники, холодные рассадные гряды, малогабаритные пленочные укрытия.



# Открытые рассадники

Это участки с благоприятным микроклиматом и плодородной почвой, на который выращивают без каких-либо укрытий поздно высаживаемую в открытый грунт рассаду холодостойких культур

# Холодные рассадные гряды

Это обычные огородные гряды, укрываемые на ночь и на время резких похолоданий переносными укрытиями.

Рано весной по мере поспевания почву рыхлят и высевают холодостойкие культуры на рассаду (капуста средняя и поздняя, брюква и др.) и на продукцию (редис, салат, шпинат, укроп).

# Холодные рассадники

В отличие от гряд имеют дощатый короб шириной 1,6 м, укрываемый на ночь и в морозные дни матами, рогожами, укладываемыми на жерди или рейки. Сейчас используют пленочные укрытия.

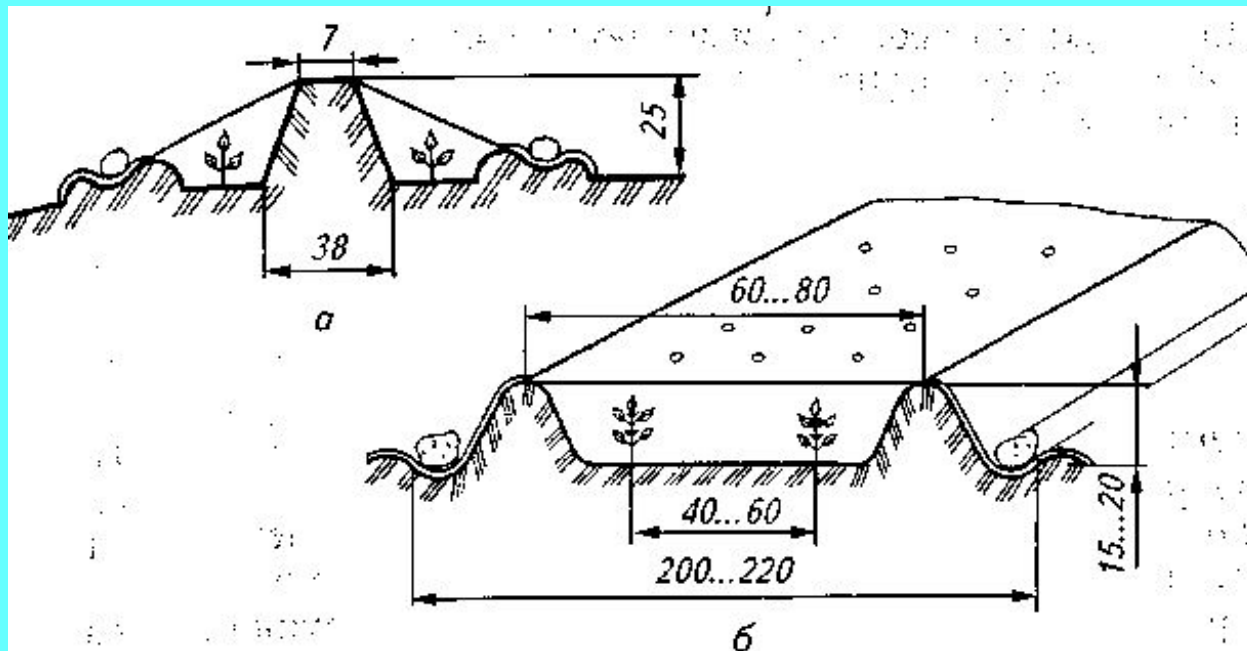
# Малогобаритные защитные укрытия

Они получили массовое распространение с появлением полимерной пленки.

Их делят на бескаркасные, тоннельные и шатрового типа.

При бескаркасном укрытии механизировано подготавливают почву, посев и последующее укрытие пленки.

# Бескаркасные укрытия



*a* — с одним валиком; *б*—с двумя валиками и перфорированной пленкой (размеры в см)

# Тоннельное укрытие

В качестве опорных элементов в них используют дуги из стальной проволоки диаметром 5...6 мм, пластмассовые трубы и другие строительные материалы. Дуги заглубляют в землю на 20...25 см на расстоянии 1...1,5 м одна от другой. Поверху их соединяют шпагатом, концы которого привязывают к кольям, вбитым в землю по торцам укрытий. Ширина укрытия 75...120 см, высота 50...60 см.

# Двускатные укрытия разборно-переставного типа

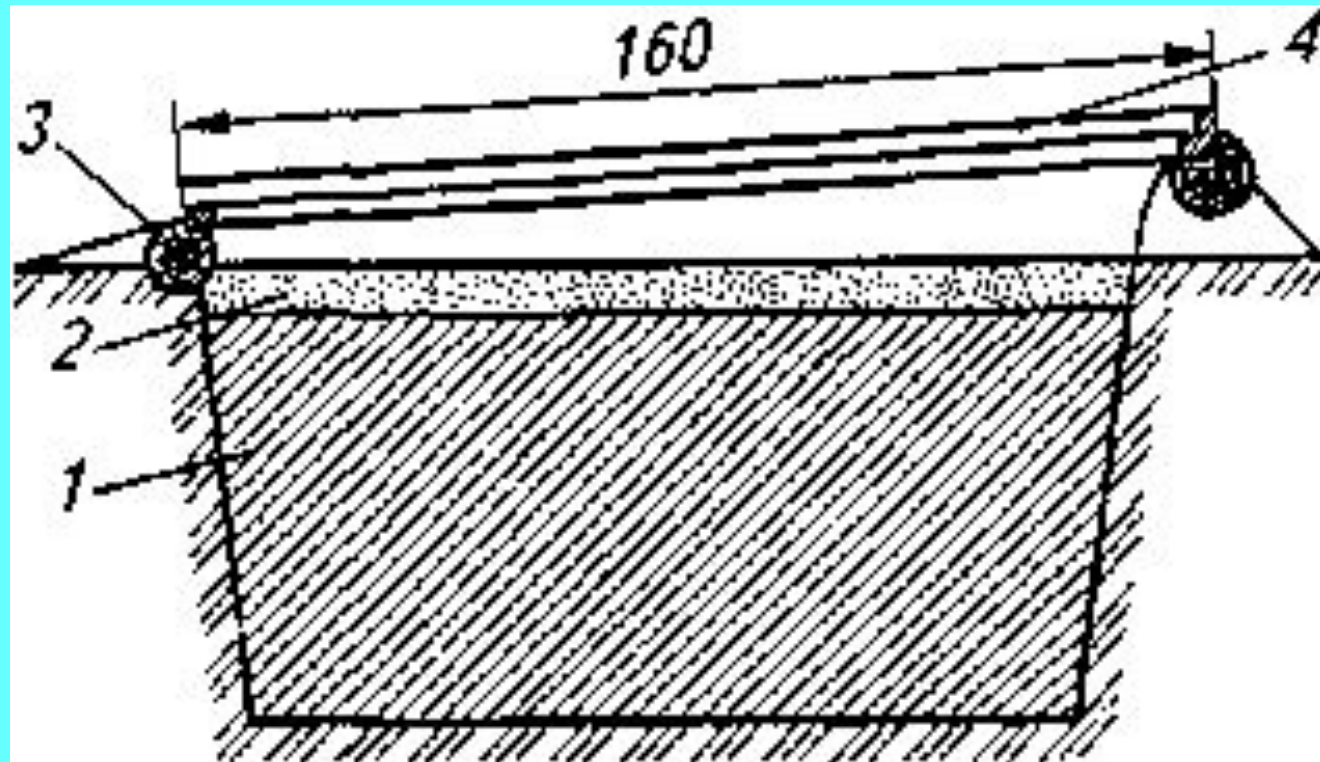
- Они получили широкое распространение благодаря быстрой сборке и удобству вентиляции. Типовое укрытие состоит из 25 разборно-переставных каркасов, установленных встык друг к другу. Для механизации выращивания рассады и овощей укрытия размещают двухрядными лентами с расстоянием между рядами 0,6 м, между лентами 5 м. Как правило, под такими укрытиями сначала выращивают рассаду капусты, затем - томата или огурцов. Разборно-переставные укрытия отчасти заменяют парник.

# Парник

Это сооружение, полностью или частично заглубленное в почву. Типичный пример - русский парник, который представляет собой (при использовании биотоплива) траншею глубиной 0,7...0,8 м и шириной 1,6 м. Сверху парник закрывают рамами со стеклом или пленкой размером 106х160 см. Рамы опираются на северный и южный парубни, расположенные на разных уровнях, благодаря чему светопрозрачное ограждение парника имеет уклон в южном направлении. Стандартный парник состоит из 20 рам и имеет длину 21,2 м.



# Русский углубленный парник



1-биотопливо; 2-грунт; 3-парубень; 4 -парниковая рама (размеры в см )

По отношению к уровню участка парники могут быть углубленными и наземными.

Режим влажности и тепловой у углубленных парников постояннее, и теплопотери меньше, чем в наземных.

Углубленные парники делают только стационарными, наземные – стационарными или переносными.

Наиболее часто в качестве источника теплоты в парниках используют биотопливо.

Существуют варианты технического обогрева с применением пароводяных калориферов, стальных и полимерных труб, электрических проводов и кабелей.

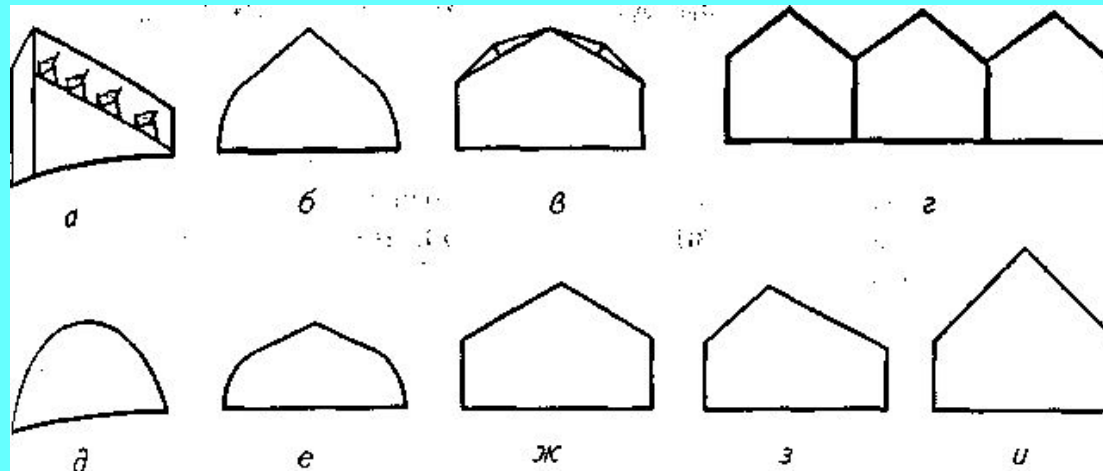
# Теплицы

- Это наиболее совершенный вид культивационных сооружений защищенного грунта. Существенное отличие теплиц от остальных видов сооружений защищенного грунта - возможность создания благоприятных условий не только для выращиваемых растений, но и для обслуживающего персонала и технологического оборудования. В теплице в отличие от малогабаритных укрытий и парников можно без нарушения целостности ограждения выполнять все агротехнические мероприятия также широко использовать различные механизмы для ухода за растениями.

# Классификация теплиц

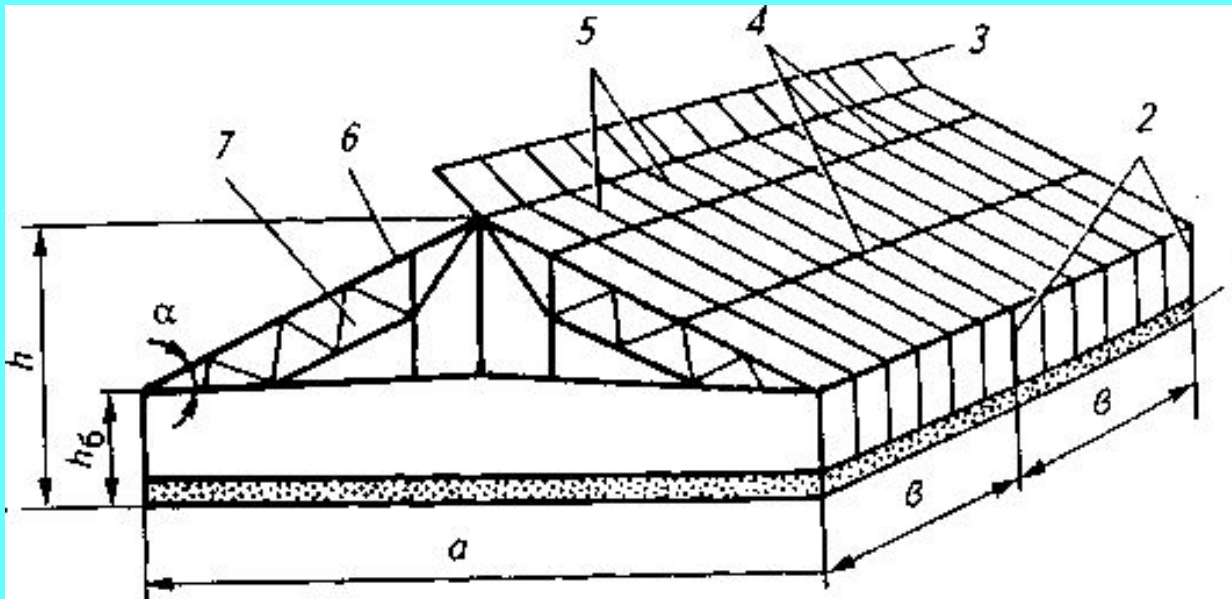
- По назначению теплицы разделяют на овощные, рассадные и цветочные.
- По продолжительности эксплуатации теплицы разделяют на зимние и весенние.
- В зависимости от технологии выращивания различают стеллажные, бесстеллажные (грунтовые), гидропонные теплицы, фитотроны и шампиньонницы.
- По виду светопрозрачного ограждения теплицы делят на остекленные, пленочные и теплицы с покрытием из жестких полимерных материалов.
- Теплицы разделяют на производственные, селекционные и фитотроны.
- По способу обогрева – солнечные, на биологическом, водяном, электрическом обогреве, со сжиганием газа и с калориферным обогревом.

По конструктивно-планировочным решениям теплицы можно разделить на ангарные и блочные, по профилю поперечного сечения - на односкатные и двускатные, двускатные с неравным скатами, с плоскими и цилиндрическими скатами.



а - односкатная (клинская); б- стреловидная; в - полигональная с равными скатами; г - арочная; д- арочная цилиндрическая; е - гиперболическая; ж, з, и - ангарные (соответственно двускатная, с неравными и с крутыми скатами)

# Основные конструктивные элементы ангарной теплицы



1 - цоколь; 2- стойки; 3 - форточка (фрамуга); 4- прогоны; 5- шпроссы; 6- ригель; 7- ферма;  $a$  -пролет;  $b$  - шаг стоек;  $h_b$  - высота бокового ограждения;  $h$  — высота теплицы;  $\alpha$  — угол наклона кровли

- В зимних остекленных теплицах *цоколь* должен иметь высоту 0,3 м, в весенних пленочных - 0,1 м.
- Для теплиц, построенных в России до 1990г. по типовым проектам *высота стоек* для ангарных теплиц составляла 1,8 м, для блочных - 2,2, шаг стоек - соответственно 6 и 3 м. Пролет ангарных теплиц 18 м, блочных - 6,4 м.
- В современных зарубежных и отечественных проектах теплиц прослеживается стойкая тенденция к увеличению высоты стоек до 3-4м, а также к применению в конструкциях блочных теплиц так называемой подстропильной фермы, что дает возможность варьировать пролет от 6,4 до 9,6 м и повысить герметизацию теплиц за счет сокращения стыков стекла. Шаг стоек в блочных теплицах увеличен с 3 до 4 м. Появились проекты ангарных теплиц с пролетом 20 и 24 м.

# *фитотроны*

- это лаборатории с камерами искусственного климата и теплицы с регулируемой средой. Это сложные инженерные сооружения, обеспечивающие поддержание всех факторов внешней среды в замкнутом объеме.



# Шампиньонницы

Представляют собой темное наземное, углубленное или подвальное помещение, в котором размещают стеллажи в несколько ярусов. В стеллажи насыпают питательный субстрат и выращивают грибы. Обогрев шампиньонниц биологический или водяной. Чаще используют их сочетание, что обеспечивает равномерный температурный режим в пределах 15-18 градусов в течении периода выращивания шампиньонов. Освещение искусственное, для водоснабжения и вентиляции устраивают специальные системы.

В промышленном грибоводстве используют две системы выращивания: однозональную и многозональную. В зависимости от способа выращивания конструкции сооружений, технологическое оборудование и средства механизации различны.

- Для выращивания шампиньонов по однозональной технологии проектируют и строят специальные комплексы, состоящие из сооружений основного и вспомогательного назначения. Площадь комплексов 0,5, 1 и 2 га с числом камер соответственно 12, 24 и 48.
- Камеры выращивания в шампиньоннице размещают параллельными рядами. Для обслуживания камер предусматривают два технологических коридора: один для загрузки и выгрузки субстрата, другой для ухода за культурой и транспортирования продукции. В камерах выращивания длиной 18м и высотой 3,8м устанавливают 4 пятиярусных стеллажа шириной по 1,5 м.

- Расстояние между ярусами 0,4 м, между стеллажами 1,05, от пола камеры до низа первого стеллажа не менее 0,26, высота бортового элемента стеллажа 0,2 м. Расстояние от стеллажей до торцов камеры 1,3 м, от продольных стен камеры до крайних стеллажей не менее 0,9 м. Ширина загрузочного коридора 9 м, высота 4,2, коридора для ухода за культурой - соответственно 4 и 2,5 м.
- Площадки для увлажнения и размещения соломы должны иметь площадь соответственно 20 и 8 м<sup>2</sup> на 1 т начальной массы соломы. Высота цеха для приготовления субстрата (от пола до низа строительных конструкций) должна быть не менее 6 м, цеха для приготовления покровного материала - 4,8 м.

При многозональной технологии пастеризацию субстрата и проращивание мицелия проводят в отдельных помещениях. Оптимальное число помещений шампиньонного комплекса - две камеры пастеризации, две камеры проращивания мицелия и восемь камер выращивания. Минимальная площадь комплекса 0,36 га, оптимальная - 0,7 га.

# Способы обогрева

Для обогрева защищенного грунта используют

- Тепло солнечной радиации – ***солнечный обогрев***
- Тепло выделяющееся при микробиологическом разложении навоза или других органических материалов – ***биологический обогрев (биотопливо)***
- Тепло от сжигания какого-либо топлива, от электрообогревательных приборов и от горячих подземных (геотермальных) вод – ***технический обогрев***

- Отечественными учеными проведено зонирование территории страны по притоку естественной ФАР, проникающей в теплицы в осенне-зимний период. В соответствии с вычисленными месячными суммами суммарной ФАР в декабре - январе (самые критические месяцы по притоку радиации) все районы страны разбиты на 7 световых зон по возрастающей степени (т.е. по сумме ФАР).

# Световые зоны России

Регионы	Световые зоны и ФАР
<b><u>I световая зона</u></b>	
Архангельская область Вологодская область Ленинградская область Магаданская область Новгородская область Псковская область Республика Карелия Республика Коми	Сумма ФАР - 110-220 кал/кв.см
<b><u>II световая зона</u></b>	
Ивановская область Кировская область Костромская область Нижегородская область Пермская область Республика Марий Эл Республика Мордовия Тверская область Удмуртская Республика Чувашская Республика Ярославская область	Сумма ФАР - 400-580 кал/кв.см.

# Световые зоны России

Регионы	Световые зоны и ФАР
<u>III световая зона</u>	
<p>Белгородская область Брянская область Владимирская область Воронежская область Калининградская область Калужская область Красноярский край Курганская область Курская область Липецкая область Московская область Орловская область Республика Башкортостан Республика Саха (Якутия ) Республика Татарстан Республика Хакасия Рязанская область Свердловская область Смоленская область Тамбовская область Томская область Тульская область Тюменская область</p>	<p>Сумма ФАР - 610-970 кал/кв.см</p>

# Световые зоны России

Регионы	Световые зоны и ФАР
<u>IV световая зона</u>	
Алтайский край Астраханская область Волгоградская область Иркутская область Камчатская область Кемеровская область Новосибирская область Омская область Оренбургская область Пензенская область Республика Алтай Республика Калмыкия Республика Тува Самарская область Саратовская область Ульяновская область	Сумма ФАР – 1000-1380ккал/кв.см



# Световые зоны России

Регионы	Световые зоны и ФАР
<b><u>V световая зона</u></b>	
Краснодарский край (кроме Черноморского побережья ) Республика Адыгея Республика Бурятия Ростовская область Читинская область	Сумма ФАР - 1450-1670 кал/кв.см
<b><u>VI световая зона</u></b>	
Краснодарский край (Черноморское побережье ) Кабардино -Балкарская Республика Карачаево -Черкесская Республика Республика Дагестан Республика Ингушетия Республика Северная Осетия -Алания Ставропольский край	Сумма ФАР - 1770-2080 кал/кв.см.
Чеченская Республика	<b><u>VI световая зона</u></b>
Амурская область Приморский край Сахалинская область Хабаровский край	Сумма ФАР - 2370-3450 кал/кв.см.

# Солнечный обогрев

- Видимая часть спектра, проникая через покрытие парников или теплиц, попадает на растения и почву, превращаясь в инфракрасную (тепловую). Инфракрасные лучи не проходят через стекло, создается так называемый *тепличный эффект*-преобразование внутри стеклянных помещений световой энергии солнца в тепловую и накопление ее там.
- Полиэтиленовая пленка для инфракрасного излучения хорошо проницаема, поэтому сооружения из нее ночью быстро теряют тепло.

## Положительные моменты

- доступность этого вида обогрева во всех зонах, широкое использование в сочетании с биологическим, водяным и калориферным.

## Недостатки

- ограниченный период применения в течении года (с конца весны до начала осени)
- неустойчивый тепловой режим
- возможность заморозков в сооружениях весной и осенью и перегрев в летние месяцы

# Биологический обогрев

- Для успешного горения биотоплива необходима хорошая аэрация, наличие легкоусвояемых форм азотистых соединений, влажность в пределах 65-70%, нейтральная или слабощелочная реакция, начальная положительная температура.