
МИНИСТЕРСТВО РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СВОД ПРАВИЛ

СП...13330.2011

**ТЕПЛИЦЫ
И ТЕПЛИЧНЫЕ КОМБИНАТЫ**
GREENHOUSES
AND GREENHOUSE PLANTS

**Актуализированная редакция
СНиП 2.10.04-85**

Издание официальное

Москва 2011

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила разработки – постановлением Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2008 г. № 858 «О порядке разработки и утверждения сводов правил».

Сведения о своде правил

- 1 ИСПОЛНИТЕЛИ: ОАО Научно-исследовательский и проектный институт «Гипронисельпром», Общество с ограниченной ответственностью «Патент»
- 2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»
- 3 ПОДГОТОВЛЕН к утверждению Департаментом архитектуры, строительства и градостроительной политики
- 4 УТВЕРЖДЕН приказом Министерства регионального развития Российской Федерации
- 5 ЗАРЕГИСТРИРОВАН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт). Пересмотр СП....13330.2011

Информация об изменениях к настоящему актуализированному своду правил публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего свода правил соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте разработчика (Минрегион России) в сети Интернет.

© Минрегион России, 2011

Настоящий нормативный документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения Минрегиона России СП ...13330.2011

Введение	
1 Область применения.....	2
2 Нормативные ссылки.....	2
3 Термины и определения.....	2
4 Общие положения.....	3
5 Технологическая архитектура объемно-планировочных и конструктивных решений теплиц.....	
6 Ценозоприближенные инженерно-технологические системы и оборудование теплиц	
6.1 Общие положения	
6.2 Естественный радиационный режим строительных площадок теплиц	
6.3 Искусственное облучение	
6.4 Совмещенное облучение	
6.5 Электроснабжение и электротехника	
6.6 Автоматизация технологических процессов	
6.7 Отопление и вентиляция	
6.8 Водоснабжение, водоотведение	
6.9 Гидропоника	
6.10 Система углекислотного питания	
7 Объемно-планировочные и конструктивные решения теплиц	
8 Противопожарные требования к инженерным системам и оборудованию зданий и сооружений	
9 Безопасность при эксплуатации	
10 Обеспечение санитарно-эпидемиологических требований	
11 Долговечность и ремонтпригодность	
12 Энергосбережение	
13 Районирование теплиц	
14 Планетарная гармонизация	
14.1 Планетарное зонирование теплиц	
14.2 Планетарные консолидационные приоритетные фундаментальные и прикладные проекты	
Приложение А (справочное) Перечень нормативных документов	
Приложение Б (обязательное) Термины и определения	
Б1 Основные определения.....	7
Б2 Технические требования.....	14
Б3 Расчетные коэффициенты.....	18
Б4 Основные расчетные положения и схемы расчета.....	20
Приложение В (справочное)Рекомендуемые унифицированные модульные серии комплектов светотехнического оборудования).....	30
Приложение Г (рекомендуемое) Схема выбора светотехнического оборудования.....	72
Приложение Д (рекомендуемое) Схемы установки краевых облучателей, плоских световодов, светящихся карнизов	
Приложение Е (справочное).....	77
Е1 Объемно-планировочные решения светонепроницаемых теплиц.....	77

E2 Районирование светонепроницаемых теплиц по территории России.....	79
Приложение Ж. (Обязательное). Профиль покрытия и схемы распределения снеговой нагрузки..	79
Приложение З. (Обязательное). Районирование территории Российской Федерации по весу снегового покрова при проектировании теплиц.....	80
Библиография	

ВВЕДЕНИЕ

В разделах настоящего свода правил приведены требования, соответствующие целям Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и подлежащие обязательному соблюдению с учетом части 1 статьи 46 Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании». В разделе 7 настоящего документа приведены требования, соответствующие целям Федерального закона от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Настоящий свод правил частично гармонизирован с Еврокодом EN 1991-1-3 «Воздействия на сооружения — Часть 1-3: Основные воздействия — Снеговые нагрузки».

Документ устанавливает нормы технологической архитектуры объемно-планировочных и конструктивных решений наземных, подземных, надводных, подводных, космических зданий и сооружений теплиц в соответствии с их климатологическим, функциональным назначением, радиационного режима строительных площадок, межтепличных расстояний, ценозоприближенных инженерно-технологических систем и оборудования, естественного, искусственного и совмещенного радиационного режимов отделений теплиц, электроснабжения, автоматизации технологических процессов, отопления и вентиляции, водоснабжения, водоотведения, систем гидропоники и газации, объемно-планировочных и конструктивных решений теплиц, генеральных планов, адаптации каркаса теплиц к усталостно-временным воздействиям, районированию, планетарной гармонизации.

Актуализация выполнена авторским коллективом: ОАО «Гипронисельпром» (Зам. ген. директора, к.т.н. Т.С. Шарупич, ст. науч. сотрудник В.К. Бычков, рук. сектора Дорофеева И.А.); ООО «Патент» (Ген. директор П.В. Шарупич, зам. ген. директора С.В. Шарупич, директор НИПИ «Градоагроэкопром» д.т.н. В.П. Шарупич, зав. лаб. В.А. Выродов).

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

**ТЕПЛИЦЫ
И ТЕПЛИЧНЫЕ КОМБИНАТЫ
GREENHOUSES AND GREENHOUSE PLANTS**

*Дата введения 2011-00-00***1 Область применения**

1.1 Настоящие нормы и правила распространяются на проектирование новых и реконструируемых зданий, помещений и сооружений для выращивания растений (теплиц).

1.2 Требования настоящих норм распространяются на теплицы надстроенные, встроенные, пристроенные к жилым зданиям, общественным зданиям и объектам производственного назначения, совмещенные с животноводческими, птицеводческими зданиями и помещениями при соблюдении экологических, санитарно-эпидемиологических требований и требований по безопасности.

1.3 Рабочие места для инвалидов в теплицах и входящих в их состав помещений следует обеспечивать в соответствии со СНиП 2.09.02-85* СП56.1330.2011, санитарно-бытовое обслуживание согласно СНиП 2.09.04-87*, СП44.13330.2011 и СП 59.13330.2010.

1.4 Положения настоящих норм следует соблюдать при разработке проектов тепличных зданий и помещений различных форм собственности и различных организационно-правовых форм.

1.5 Проектирование тепличных зданий и сооружений, параметры которых выходят за пределы настоящих норм и требований, а также при отсутствии технологических норм их проектирования производится по индивидуально разработанным технологическим стандартам и техническим условиям в соответствии с установленным порядком.

2 Нормативные ссылки

Нормативные документы, на которые в тексте настоящих норм имеются ссылки, приведены в приложении А.

Примечание – При пользовании настоящим СП целесообразно проверять действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован на 01 января текущего года, и по соответствующим ежемесячным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим СП следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем СНиП приняты термины и их определения, приведенные в приложении Б.

4 Общие положения

4.1 Строительство теплиц должно осуществляться по рабочей документации в соответствии с утвержденной в установленном порядке проектной документацией, а также с требованиями настоящего свода правил и других нормативных документов, устанавливающих правила проектирования и строительства, на основании разрешения на строительство.

4.2 Выбор типа теплиц, целесообразность и степень совмещения с другими объектами должны осуществляться в соответствии с климатическими условиями района строительства, на основе принципов энергосбережения, использования оборотного водоснабжения, утилизации отбросного тепла, биогаза, минимизации выбросов в

окружающую среду, производства продукции способствующей увеличению продолжительности жизни человека.

4.3 Определение площади теплиц, зданий и сооружений административно-бытового и производственного назначения, площади застройки, этажности, строительного объема при проектировании выполняется на основании функциональных, нормативных технологических требований и задания на проектирование.

4.4 Этажность и размеры зданий в плане определяются проектом планировки. Размещение теплиц, расстояния от них до других зданий и сооружений, размеры земельных участков, должны обеспечивать действующие санитарные и противопожарные требования в соответствии с СП 18.13330.2011, СП 19.13330.2011, СП 42.13330.2011, [1-7].

4.5 Степень огнестойкости и пределы огнестойкости строительных конструкций светопрозрачных теплиц и соединительных коридоров при автономном размещении не нормируются.

Степень огнестойкости и пределы огнестойкости строительных конструкций светонепрозрачных (светонепроницаемых) теплиц, а также зданий и сооружений административно-бытового и производственного назначения, а также требования к системам отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, а также дымоудаление во время пожара следует проектировать в соответствии со СНиП 41-01, СанПиН 2.1.3.1375, ГОСТ 30494, ГОСТ Р ИСО 14644.4, ГОСТ Р 52539 и требованиями настоящих норм.

4.6 При проектировании теплиц в сейсмических районах следует выполнять требования СП 14.13330.2011, СП 42.13330.2011.

4.7 Выбор земельного участка для размещения теплиц должен выполняться на основании:

- градостроительного плана земельного участка;
- результатов инженерных изысканий;
- технических условий на подключение теплиц, тепличного комбината к сетям инженерно-технического обеспечения.

4.8 В теплицах в соответствии с выбранной технологией выращивания растений следует предусматривать: систему естественной вентиляции или с механическим побуждением, систему жалюзийного экранирования, ценозоприближенные системы: отопления, естественного, искусственного, совмещенного облучения, минерального и углекислотного питания, способ размещения растений в объеме, увлажнения воздуха, автоматизацию технологических процессов, хозяйственно-питьевое водоснабжение.

Канализацию и водостоки следует принимать в соответствии с СП 30.13330 и СП 31.13330.

Противопожарный водопровод, противодымную защиту следует предусматривать в соответствии с требованиями СП 10.13130 и СП 7.13130.

4.9 При технологическом совмещении теплиц с жилыми или производственными зданиями проект должен включать инструкцию по эксплуатации отделений теплиц и смежных помещений.

Инструкция должна содержать сведения, необходимые собственникам, пользователям помещений, а также эксплуатирующим организациям для обеспечения безопасности в процессе эксплуатации, в том числе: схемы скрытой электропроводки, места расположения вентиляционных коробов, других элементов здания и его оборудования.

Инструкция должна включать правила содержания и технического обслуживания систем противопожарной защиты и план эвакуации при пожаре.

4.10 При совмещении теплиц по высоте с многоэтажными жилыми зданиями следует предусматривать электроосвещение, силовое электрооборудование, автоматическую пожарную сигнализацию, системы оповещения и управления эвакуацией при пожаре, средства спасения людей, системы противопожарной защиты в соответствии с

требованиями нормативных документов по пожарной безопасности, а также другие инженерные системы, предусмотренные заданием на проектирование.

Необходимость установки грузовых лифтов и других средств вертикального транспорта, следует предусматривать в соответствии с технологическими требованиями.

4.11 При совмещении теплиц по высоте с многоэтажными жилыми зданиями необходимо предусматривать три зоны размещения помещений: селитебную, защитную и производственную. Промышленная зона должна быть оборудована солярием, помещениями для стирки, сушки, глажки белья, чистки одежды. Система автоматизации должна обеспечивать регулирование газовой, температурно-влажностной среды селитебной, защитной и производственной зон совмещенного комплекса с учетом замыкания продуктов жизнедеятельности растений и человека.

При совмещении теплиц по высоте с многоэтажными жилыми зданиями размещение мусоропроводов следует предусматривать в производственной зоне, размещение их в непосредственной близости с входами в здание не допускается. Подъезд к мусоропроводу может быть совмещен с хозяйственным подъездом.

4.12 При высотном совмещении жилых зданий с теплицами типа «Бриллиантовые подвески городов» необходимо предусматривать поэтажные зоны для эстакадных переходов в многоэтажный тепличный комплекс, инженерные и технологические системы, обеспечивающие безопасность, энергосбережение, замыкание продуктов жизнедеятельности растений, человека.

4.13 Встроенные подстанции на сухих трансформаторах необходимо располагать в техническом этаже в зоне под промышленной или защитной зоной совмещенного комплекса в соответствии с требованиями СП 54.13330.2011.

4.14 Лифты совмещенного комплекса следует предусматривать в селитебной и промышленной зонах жилых зданий в соответствии с требованиями СП 54.13330.2011.

4.15 Размещение встроенных и встроенно-пристроенных помещений назначения в подвальном, цокольном, первом и втором этажах совмещенного комплекса принимается в соответствии с требованиями СП 54.13330.2011.

4.16 При совмещении теплиц (теплица - кровля) с птичниками, фермами КРС, свиарниками, с хранилищами плодоовощной продукции, а также с производствами с избыточным теплом система автоматизации должна обеспечивать регулирование параметров микроклимата в соответствии с технологическими требованиями при выращивании растений с учетом утилизации продуктов жизнедеятельности птицы, свиней, крупного рогатого скота, хранимой продукции и (или) избыточного тепла.

4.17 При совмещении теплиц (теплица - кровля) с одноэтажными производственными зданиями: птичниками, коровниками, свиарниками, хранилищами плодоовощной продукции, допускается предусматривать установку лифта в соответствии с технологическими требованиями и заданием на проектирование.

4.18 В целях поддержания заданных режимов работы следует предусматривать электроосвещение, силовое электрооборудование, автоматическую пожарную сигнализацию, системы оповещения и управления эвакуацией при пожаре, проходы для движения пожарных подразделений, средства спасения людей, животных, системы противопожарной защиты в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности, а также другие инженерные системы, предусмотренные заданием на проектирование.

4.19 При строительстве малых, средних и крупных тепличных производств с совмещенными интенсивными безопасными энергоресурсосберегающими технологиями производства безопасной тепличной продукции в городской застройке в комплексах типа ГКФХ, в городских высотных теплицах типа ТС-600А, в самокупаемых живых домах серии СИЖ, подстанциях типа ЗЭТП110/35/ кВ, теплично-птицеводческих, теплично-животноводческих комбинатах с теплицами-кровлями типа «Подвесные Сады

Семирамиды», в подземных теплицах, совмещенных с надземными супермаркетами, в подземных выработках шахт, в городских высотных теплицах типа ТС-600А, совмещенных с подземными подстанциями, в светонепроницаемых теплицах в регионах Крайнего Севера площадью от 20 - 50 м² до 40-50 га следует руководствоваться требованиями данного документа и соответствующими нормами других отраслей.

4.20 При проектировании зданий двойного назначения используемых для целей Министерства обороны Российской Федерации необходимо учитывать нормативные акты данного Министерства.

5 Технологическая архитектура объемно-планировочных и конструктивных решений теплиц и совмещенных сооружений

5.1 Общие положения

5.1.1 При разработке объемно-планировочных и конструктивных решений теплиц следует руководствоваться технологической архитектурой, определяющей степень совмещения технологических процессов теплиц и других сооружений, последовательность разработки объемно-планировочных и конструктивных решений путем предварительной оценки технологии выращивания, схемы размещения и работы обслуживающего персонала, оборудования, инженерных и технологических систем.

5.1.2 Оценка технологии выращивания, схем размещения и работы обслуживающего персонала, оборудования, инженерных и технологических систем должна осуществляться путем вариантного (сравнительного) проектирования объемно-планировочных и конструктивных решений предлагаемой теплицы с получением наиболее эффективного решения.

5.1.3 Технологическая архитектура теплиц должна включать последовательную разработку технологии отдельного и совмещенного выращивания растений, птицы, животных, рыб, других производств, работы обслуживающего персонала, обустройство теплиц оборудованием, инженерными и технологическими системами, несущими и ограждающими конструкциями. Отдельные технологические процессы следует характеризовать как блоки.

5.2 Технологическая архитектура теплиц

5.2.1 Проектирование совместной работы растений, обслуживающего персонала, инженерного оборудования, несущих и ограждающих конструкций теплицы для интенсивного выращивания сеянцев, рассады и взрослой культуры следует осуществлять на основании работы технологического блока теплицы.

5.2.2 При проектировании технологического совмещения теплиц с другими типами сооружений технологический блок должен характеризовать алгоритм совместной работы растений, птиц, животных, рыб, человека, других производств, обслуживающего персонала, инженерного оборудования, несущих и ограждающих конструкций теплицы и совмещенного производства при интенсивном выращивании сеянцев, рассады, взрослой культуры растений, птиц, животных, рыб, эффективной работе человека с достижением максимального эффекта в области энергоресурсосбережения.

5.2.2 При проектировании объемно-планировочных и конструктивных решений теплицы следует использовать интенсивную экологически чистую безотходную технологию выращивания растений методом многоярусной узкостеллажной гидропоники, обеспечивающую максимально эффективное срабатывание энергетических и материальных

ресурсов, интенсификацию фотосинтетической и продукционной деятельности ценозов, экологическую чистоту и безотходность производственного процесса, максимальную безопасность продукции и трудовой деятельности.

5.2.3 Оценку общей реакции теплицы на световую среду в единой системе обеспечения радиационного режима теплиц, как совокупности реакций отдельных составляющих общего взаимодействия растительного ценоза, инженерного оборудования, ограждающих конструкций КС и региона строительства сего световой средой, следует определять согласно:

$$P_T = P_{\text{окт}} + P_{\text{жуэ}} + P_{\text{ввс}} + P_{\text{оу}} + P_{\text{мугу}} + P_{\text{ц}} (P_{\text{ор}} + P_{\text{оор}} + P_{\text{рку}}) \mid P \rightarrow \max, \quad (5.1)$$

где P_T – реакция на уровне теплицы на световую среду; $P_{\text{окт}}$ – на уровне ограждающих конструкций; $P_{\text{жуэ}}$ – на уровне ЖУЭ; $P_{\text{ввс}}$ – на уровне водовоздушной смеси; $P_{\text{оу}}$ – на уровне облучательных установок; $P_{\text{мугу}}$ – на уровне МУГУ; $P_{\text{ц}}$ – на уровне РЦ; $P_{\text{ор}}$ – на уровне отдельного растения; $P_{\text{оор}}$ – на уровне отдельных органов (листа, стебля, цветка, корня) растения; $P_{\text{рку}}$ – на клеточном уровне. $P_T \equiv 1$.

5.2.4 Определение весовых коэффициентов оборудования B_i , несущих и ограждающих конструкций теплицы, являющихся отношением баз оборудования B_i , несущих и ограждающих конструкций теплицы к базе растений (B) в единой системе обеспечения радиационного режима теплиц, следует выполнять согласно треугольнику весовых коэффициентов с учетом закона подобия звена: растение – солнце с рядом экранов (рис. 5.1) согласно:

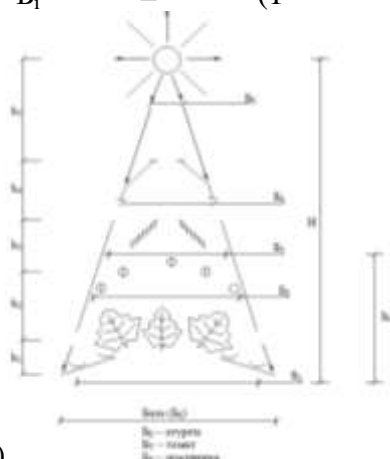
$$C_{B_i} = B_i \cdot B^{-1}, \quad (5.2)$$

где B_i – база i -ого элемента; B – база растений; C_{B_i} – весовой коэффициент i -ого элемента.

5.2.5 База i -ого элемента должна соответствовать совокупности нормативных требований ценоза к параметрам микроклимата, минерального питания, оборудования (схеме размещения), ограждающих конструкций теплиц и географической зоне при заданных параметрах световой зоны.

5.2.6 Расчет степени участия отдельных блоков единой системы обеспечения радиационного режима теплиц в оптимизированной теплице (технологический процесс) и размещения (удаленности) по отношению к ценозу следует выполнять на основании определения весовых коэффициентов с учетом базы i -ого элемента системы, равной:

$$B_i = (1 - h_i \cdot H^{-1})B = (1 - \Delta H_i)B,$$



(5.2) Рис. 5.1 Треугольник весовых коэффициентов отношения баз оборудования B_i , несущих и ограждающих конструкций теплицы к базе растений B

где: $1 - \Delta H_i = C_{B_i}$, h_i – высота размещения i -ого блока над ценозом, H – общая высота треугольника весовых коэффициентов единой системы обеспечения размещения блока над ценозом.

5.2.7 Расчет совмещения инженерного оборудования, несущих и ограждающих конструкций теплицы с инженерным оборудованием, несущими и ограждающими конструкциями жилых зданий, птицефабрик, животноводческих предприятий, хранилищ, подстанций, кирпичных заводов, хранилищ овощной продукции следует выполнять на основании коэффициентов совмещения, учитывающих соотношение рентабельности отдельных производств к рентабельности совмещенного производства.

5.2.8 При проектировании совмещенных объемно-планировочных и конструктивных решений следует руководствоваться основными принципиальными объемно-планировочными и конструктивными решениями совмещенных производств: жилых домов серии СИЖ, теплично-птицеводческих комплексов, теплично-животноводческих комплексов, теплично-рыбоводческих комплексов, теплично-хранилищных предприятий, подстанций, кирпичных заводов, хлебопекарен, совмещенных с теплицами-покрытиями типа Подвесные сады Семирамиды

5.2.9 Проектирование световой среды в совмещенном производстве при интенсивной круглогодичной светокультуре, интенсивной светокультуре овощей, ягод, зеленных, трав, цветов в светопроницаемых и светонепроницаемых теплицах следует осуществлять на основании энергоресурсосберегающих, объемных систем, реализующих интенсивность технологии выращивания овощей при максимальном использовании оптического излучения и энергоресурсов.

5.2.10 Проектирование несущих и ограждающие конструкций теплиц, совмещенных с производствами следует выполнять с учетом энергоресурсосберегающего и экологически безопасного совмещения технологий выращивания растений, животных, птицы, рыбы, человека, хранения и переработки сырья и других предприятий с избытками тепло, влага, газо выделений.

5.3 Классификация и типы теплиц

5.3.1 Проектирование и строительство теплиц 2 – 6-го поколений следует выполнять с учетом типа, этажности, площади, шага, пролета (таблица 5.1)

5.3.2 При проектировании совмещенных объемно-планировочных и конструктивных решений теплиц с жилыми зданиями, птицефабриками, животноводческими предприятиями, хранилищами, подстанциями, кирпичными заводами, хранилищами овощной продукции следует с предусматривать тренажеры размером 0,05-0,5% от объема предполагаемого строительства.

5.4 Основные размеры технологических элементов зданий

5.4.1 Основные размеры технологических элементов зданий следует принимать с учетом технологии производства, климатической зоны(географического блока), размеров площадки строительства, объемно-планировочных и конструктивных решений теплиц, совмещаемых зданий, предприятий, существующей нормативно правовой базы.

5.5 Энергоэкономичные ограждающие конструкции теплиц

5.5.1 Оценку энергоэкономичности ограждающих конструкции теплиц в рамках единой системы обеспечения радиационного режима теплиц следует выполнять на основе уравнения мгновенной удельной нормируемой мощности к ограждающим конструкциям (блок ограждающих конструкций).

Таблица 5.1 Классификация типов теплиц. Технические характеристики теплиц 1-го – 6-го поколения

Поколение теплиц	Обозначение	Изображение	Пролет (диаметр, м)	Шаг, м	Высота до уровня конька (этажа), м	Кол-во этажей, шт	Площадь модуля, м ²
Первое	T-S-СнП		3,2; 6,4; 14; 18; 21	3,0; 4,5; 6,0	4,2; 6,0; 8,0; 10	1	500, 1000, 5000, 10000, 15000, 60000
Второе	T-100A-S-СнП		2,1	1,5	3,2; 4,6	1	50, 100, 500, 1000, 5000, 10000, 60000
Третье	3.1 TC-M-600A-СнП		2,1	1,5	6,8; 8,9; 11,0; 13,1; 15,2; 17,3	2-8	100, 200, 500, 1000, 5000, 10000
	3.2 ТСМэ-600А-S-СнП		6-24	3-6	3,0-4,0	2-9	100, 200, 500, 1000, 5000, 10000
3.3	ТС-600-А-S-СнП		12, 18, 24 (внутренний 2, 1)	3-6 (внутренний 1, 5)	2,1 (этажа) 7,5-21 (теплицы)	2-9	100, 200, 500, 1000, 5000, 10000
Четвертое	ТРРГ-М-600А-ЗЛ-СнП		20, 40, 60	1,5	2,1 (этажа) 5, 10, 15, 20	2-8	500, 1000, 3000
Пятое	ОГЗ-М-1200А-S-СнП		43000 км (длина)	1,5-3,0	50-180	25-75	ширина осевого сечения x на длину окружности через ось теплицы
Шестое	ЗЛКК-М-1200А-СнП		20-60 (диаметр)	1,5-2,5	2,5; 5,0; 7,5; 10	1-4	40, 80, 150, 300

5.5.2

Мгновенную удельную нормируемую мощность применительно к ограждающим конструкциям (блоку ограждающих конструкций БОК) следует определять согласно:

$$P_{y(t)_{н2}} = P_{y(t)_{нбок}} = \underbrace{C_{\phi} K_{ze} E_e(t)}_{1ГБ} \underbrace{(NK_{\Pi}^O + K_{\Pi}^H)(N_{\sin.h_0} + 1)^{-1}}_{2БОК} \underbrace{(\eta_O K_{\phi} K_C)^{-1}}_{3СБ} \quad \left| \quad E_u(t) = 0, \quad (5.1) \right.$$

6ГБ
1ГБ
2БОК
3СБ

5.5.3 Оценочные расчеты следует выполнять согласно:

$$P_{y(t)_{н2}} = P_{y(t)_{нбок}} = \underbrace{C_{\phi} K_{ze} E_e(t)}_{1ГБ} \underbrace{K_{\Pi}}_{2БОК} \underbrace{(\eta_O K_{\phi} K_C)^{-1}}_{3СБ} \quad \left| \quad E_u(t) = 0, \quad (5.2) \right.$$

6ГБ
1ГБ
2БОК
3СБ

где $P_{y(t)_{нбок}}$ - мгновенная удельная нормируемая мощность, обеспечивающая нормируемый естественный радиационный режим после прохождения естественной радиации через ОККС, C_{ϕ} - коэффициент перевода естественной радиации в ФАР, $E_e(t)$ - интенсивность естественной наружной радиации в данный момент времени.

6 Инженерно-технологические системы и оборудование теплиц

6.1 Общие положения

6.1.1 При разработке инженерно-технологических систем и оборудования теплиц следует учитывать их ценозоприближенность и выполнять полную оценку естественного радиационного режима строительных площадок теплиц, искусственного облучения, руководствуясь технологической архитектуроникой и степенью совмещения технологических процессов теплиц и других сооружений.

6.1.2 Оценка естественного радиационного режима строительных площадок теплиц должна осуществляться путем сравнительного расчета радиационного режима строительных площадок, межтепличных расстояний светопрозрачных теплиц, естественного радиационного режима светопрозрачных теплиц, продукционной составляющей радиационного климата строительной площадки в составе потенциального урожая, действительно возможного урожая, влияния внешних лимитирующих факторов на урожайность, фактического урожая с системой туманообразования, радиационного режима рассадных и овощных отделений VII световой зоны.

6.1.3 При расчете естественного радиационного режима строительных площадок теплиц должны учитываться критерии достаточности количества облучения при естественном облучении, коэффициенты ориентации биологических объектов, инженерного оборудования и ограждений теплиц.

6.1.4 Коэффициенты ориентации биологических объектов, инженерного оборудования и ограждений теплиц должны учитывать естественную, искусственную, совмещенную ориентацию.

6.2 Естественный радиационный режим строительных площадок теплиц

6.2.1 Критерии достаточности количества облучения при естественном облучении

6.2.1.1 Основные расчетные положения и схемы расчета радиационного режима строительных площадок и определение межтепличных расстояний приведены в приложении Б, раздел Б.4.2.

6.2.1.2 Определение характеристик радиационного климата, основных светотехнических и электрических параметров систем искусственного облучения следует выполнять исходя из критерия достаточности фотосинтетически активной радиации (ФАР) в зависимости от характеристик солнечной радиации, конструктивных особенностей сооружения, периода эксплуатации.

6.2.1.3 Расчет следует производить с использованием совмещенных количественных критериев достаточности минимального физиологически допустимого радиационного режима при минимальных затратах электроэнергии, а также оптимальный и минимальные физиологические критерии достаточности.

6.2.1.4 При недостатке естественного облучения нормируемую облученность следует обеспечивать источниками искусственного света.

6.2.1.5 Спектр оптического излучения источников света должен находиться в диапазоне длин волн 380-2500 нм, при этом доля излучения в области ФАР должна составлять не менее 25%.

6.2.1.6 Нормированное значение облученности при выращивании рассады следует принимать 25-40 Вт/м² ФАР, при длине дня с нормированной облученностью 14 час.

6.2.1.7 Минимально допустимая облученность при выращивании культуры должна составлять - 70 Вт/м² ФАР, нормированная длина дня 16 часов.

6.2.1.8 Оптимальная облученность при выращивании культуры должна составлять 100 Вт/м² ФАР, при длине дня 16 часов.

6.2.1.9 Для достижения минимального расхода электроэнергии и источников оптического излучения следует вводить совмещенное освещение в течение 15 часов; 100 Вт/м² ФАР в течение 5 часов и 40 Вт/м² ФАР в течение 10 часов для взрослой культуры и 25 Вт/м² ФАР в течение 10 часов для рассады (минимальный физиологически допустимый уровень).

6.2.1.10 Для компенсации погрешности суточных сумм радиации, которые по сетевым наблюдениям для суммарной радиации составляют: январь - 15%, апрель - 9%, июль - 7%, октябрь - 12% [63], в расчетах достаточности естественного радиационного режима коэффициент запаса должен приниматься равным 1,2. Средний коэффициент пропускания солнечной радиации в теплицу должен составлять 0,5-0,6, соответственно, для блочных и для ангарных теплиц.

6.2.1.11 Обеспеченность расчетного естественного радиационного режима должна составлять не менее 0,9 с учетом коэффициента запаса ($K_{зе}$).

6.2.1.12 Естественный радиационный режим должен приниматься по данным стандартной наземной сети станций, срочные наблюдения для условий средней облачности.

6.2.1.13 Коэффициент, учитывающий долю ФАР в суммарной интегральной естественной радиации следует принимать равным 0,5.

6.2.2 Радиационный режим строительной площадки

6.2.2.1 Оценку достаточности естественного радиационного режима строительной площадки теплиц в рамках единой системы обеспечения радиационного режима теплиц следует выполнять на основе уравнения мгновенной удельной нормируемой мощности применительно к строительной площадке (географический блок).

6.2.2.2 Мгновенную удельную нормируемую мощность применительно к строительной площадке (географическому блоку ГБ) следует определять согласно:

$$\dot{D}_o(t)_i = P_y(t)_{не} = E_{не}(t) (\eta_o K_\phi K_c)^{-1} = E_e(t) (\eta_o K_\phi K_c)^{-1} \quad \Bigg| \quad E_u(t) = 0, \quad (6.1)$$

где: $\dot{D}_o(t)_{i\dot{a}}$ - мгновенная удельная нормируемая мощность, обеспечивающая нормируемый естественный радиационный режим строительной площадки.

6.2.2.3 При определении мгновенной удельной нормируемой мощности строительной площадки следует учитывать коэффициент запаса естественной облученности ($K_{зе}$):

$$\underbrace{P_y(t)_n}_{6ГБ} = \underbrace{P_y(t)_e}_{6ГБ} = \underbrace{K_{зе} E_e}_{1ГБ} \underbrace{(K_{зе} E_e)^{-1}}_{1ГБ} \quad \Bigg| \quad E_u(t) = 0, \quad (6.2)$$

6.2.3 Межтеплические расстояния светопрозрачных теплиц

6.2.3.1 Основные расчетные положения и схемы определения межтеплических расстояний приведены в приложении Б, раздел Б.4.2.

6.2.3.2 Динамику высоты Солнца для проектируемого объекта следует определять по климатическим справочникам по данным ближайшей метеостанции.

6.2.3.3 Расчет среднемесячных значений высоты Солнца за интересующий интервал следует выполнять согласно:

$$\alpha_{CP}^0 = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \alpha_i^0, \quad (6.3)$$

6.2.3.4 Расчет средних значений функций высоты Солнца за интересующий период следует выполнять путем определения тангенса $\operatorname{tg} \alpha_{CP}^0$ угла α_{CP}^0 , найденного по выражению (6.3).

6.2.3.5 Выбор нормируемых месяцев для расчета межтепличного расстояния следует производить из учета технологических особенностей производства (выращивание рассады, культуры, цветов и т. д.).

6.2.3.6 Определение среднего межтепличного расстояния (длины тени) с учетом динамики роста ценоза следует производить согласно:

$$L_{CP} = L_H = \frac{1}{n} \sum_{n=1}^{n=4..6} \frac{h_{p \max} - h_{p \min} \cdot F(t) - h}{\operatorname{tg} \alpha_{CPI}^0}, \quad (6.4)$$

$F(t)$ - определяется по рис. Б.11, приложение Б, раздел Б4.

При максимальной высоте ценоза $h_{p \max} = 2,0$ м, высоте рассады $h_{p \min} = 0,3$ м, и изменений функции динамики роста $F(t)$ в пределах $7,0 + 0$ формула (6.5) имеет частный вид:

$$L_{CP} = L_H = \frac{1}{n} \sum_{n=1}^{n=4..6} \frac{2,0 - 0,3 \cdot F(t) - h}{\operatorname{tg} \alpha_{CPI}^0}, \quad (6.5)$$

6.2.3.7 Расчет длины тени для заданного месяца следует определять выражением:

$$L_{\tilde{D}i} = \frac{h_{p \max}}{\operatorname{tg} \alpha_{\tilde{D}i}^0}, \quad (6.6)$$

6.2.3.8 Расчет средних межтепличных расстояний (длин тени) с учетом максимальной высоты растений следует производить согласно:

$$L_{CP} = \frac{1}{n} \sum_{n=1}^{n=4..6} \frac{h_{p \max}}{\operatorname{tg} \alpha_{CPI}^0}, \quad (6.7)$$

6.2.3.9 Для максимальной высоты растений огурца, томата 2,0 м расчет средних межтепличных расстояний (длины тени) следует производить согласно:

$$L_{CP} = \frac{1}{n} \sum_{n=1}^{n=4..6} \frac{2,0}{\operatorname{tg} \alpha_{CPI}^0}, \quad (6.8)$$

6.2.3.10 Размеры неблагоприятной зоны в нижних слоях растительного покрова около ограждений теплиц следует определять технологией выращивания растений и возможными потерями урожая согласно нормам технологического проектирования при этом

первоначально найденное значение межтепличного расстояния принимается равным длине тени, т. е. $L_{cpi} = L_n$.

6.2.3.11 Объем растительного покрова с неблагоприятным радиационным режимом следует определять выражением:

$$V_n = 1/2 \times h_{nmax} \times (L_n - L_{cpi}) \times l, \quad (6.9)$$

6.2.3.12 Общий объем растительного ценоза в теплице следует определять по формуле:

$$V_{pp} = L \times h_{pmax} \times l, \quad (6.10)$$

6.2.3.12 Коэффициент неблагоприятности радиационного режима определяется выражением:

$$K_H = \frac{V_n}{V_{pp}}, \quad (6.11)$$

$$K_H = \frac{1}{2} \frac{h_{nmax} \cdot (L_H - L_{cpi}) \cdot l}{l \cdot h_{pmax} \cdot L}, \quad (6.12)$$

$$tg \alpha_{cpi}^0 = \frac{h_{nmax}}{L_H - L_{cpi}}, \quad (6.13)$$

$$K_H = \frac{1}{2} \frac{(L_H - L_{cpi})^2}{L \cdot h_{pmax}} \cdot tg \alpha_{cpi}^0, \quad (6.14)$$

6.2.3.13 Среднюю величину функции высоты Солнца за искомый промежуток времени следует определять согласно:

$$tg \alpha_{cp}^0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n tg \alpha_i^0, \quad (6.15)$$

6.2.3.13 Решение уравнения (6.14) относительно L_{cpi} определяет среднее скорректированное расстояние между теплицами:

$$L_{cpi}^2 - 2L_H \cdot L_{cpi} + L_H^2 - \frac{1}{tg \alpha_{cpi}^0} \cdot 2K_H \cdot L \cdot h_{pmax} = 0, \quad (6.16)$$

Меньший корень данного уравнения является искомым расстоянием между теплицами.

6.2.4 Естественный радиационный режим светопрозрачных теплиц

6.2.4.1 Количество ФАР, проникающее в теплицу в течение суток за время с нормируемой облученностью, 40 Вт/м^2 ФАР для рассады следует определять согласно:

$$Д40 = E_{нр} \times t40, \quad (6.17)$$

6.2.4.2 Количество ФАР, проникающее в теплицу в течение суток за время с минимальной облученностью 70 Вт/м^2 ФАР для взрослой культуры следует определять согласно:

$$D_{100} = E_{\text{mink}} \times t_{100}, \quad (6.18)$$

6.2.4.3 Количество ФАР, проникающее в теплицу в течение суток за время с оптимальной облученностью 100 Вт/м^2 ФАР для взрослой культуры следует определять согласно:

$$D_{100} = E_{\text{optk}} \times t_{100}, \quad (6.19)$$

6.2.4.4 Критерии достаточности количества облучения (дозы) ФАР следует определять по таблице 6.1.

6.2.4.5 Естественный радиационный режим в теплице следует считать оптимальным, если выполняются неравенства:

а) для рассады:

$$0,9 D_{\text{optp}} \leq D_{40} \leq 1,2 D_{\text{optp}}, \quad (6.20)$$

$$494 \leq D_{40} \leq 672, \quad (6.21)$$

б) для взрослой культуры:

$$0,9 D_{\text{optk}} \leq D_{100} \leq 1,2 D_{\text{optk}}, \quad (6.22)$$

$$1440 \leq D_{100} \leq 1920, \quad (6.23)$$

6.2.4.6 Естественный радиационный режим в теплице следует считать минимальным физиологически достаточным, если выполняются неравенства:

а) для рассады:

$$0,9 D_{\text{opttminp}} \leq D_{\text{opttminp}} \leq 1,2 D_{\text{opttminp}}, \quad (6.24)$$

$$360 \leq D_{40 \times 10} \leq 480, \quad (6.25)$$

б) для взрослой культуры:

$$0,9 D_{\text{mink}} \leq D_{\text{mink}} \leq 1,2 D_{\text{mink}}, \quad (6.26)$$

$$1000 \leq D_{70} \leq 1340, \quad (6.27)$$

Таблица 6.1 - Критерии достаточности количества облучения (дозы) фотосинтетически активной радиации (ФАР) при естественном облучении

Критерий достаточности количества облучения	Наименование критерия достаточности	Критерий в общем виде		Критерий в количественной форме, $\text{Вт} \cdot \text{ч/м}^2$ ФАР	
		рассада	культура	рассада	культура
$D = E_n \times t_n$	оптимальный	$D_{\text{optp}} = E_{\text{optk}} \times t_{\text{np}}$	$D_{\text{optk}} = E_{\text{optk}} \times t_{\text{нк}}$	$D_{\text{optp}} = 40 \times 14 = 560$	$D_{\text{optk}} = 100 \times 16 = 1600$
	минимальный физиологически достаточный	$D_{\text{onmtminp}} = E_{\text{omp}} \times t_{\text{minp}}$	$D_{\text{mink}} = E_{\text{mink}} \times t_{\text{нк}}$	$D_{\text{onmtminp}} = 40 \times 10 = 400$	$D_{\text{mink}} = 70 \times 16 = 1120$
	минимальный физиологически допустимый	$D_{\text{minp}} = E_{\text{minp}} \times t_{\text{np}}$	$D_{(\text{opt}+\text{min})} = E_{\text{opt}} \times t_{\text{opt}} + E_{\text{min}} \times t_{\text{min}}$	$D_{\text{minp}} = 25 \times 10 = 250$	$D_{(\text{opt}+\text{min})\text{k}} = 100,5 + 40 \times 10 = 900$

--	--	--	--	--	--

Средняя интенсивность естественной радиации, проникающей в теплицу, определяется по формуле: $E_n = \frac{E_H}{60} \cdot K_\phi \cdot K_{II}$, (K_ϕ , K_{II} см. п.6.2.1)

6.2.4.7 Естественный радиационный режим в теплице следует считать минимальным физиологически допустимым, если выполняются неравенства:

а) для рассады:

$$0,9 D_{\min p} \leq D_{\min p} \leq 1,2 D_{\min p}, \quad (6.28)$$

$$225 \leq 250 \leq 1340, \quad (6.29)$$

б) для взрослой культуры:

$$0,9 D_{(\text{opt} + \text{min})k} \leq D_{(\text{opt} + \text{min})k} \leq 1,2 D_{(\text{opt} + \text{min})k}, \quad (6.30)$$

$$810 \leq D_{100+40} \leq 1080, \quad (6.31)$$

Ранжировку территории по притоку солнечной радиации следует выполнять по системе показателей, устанавливающих количественную зависимость между фактически поступающим в теплицу количеством ФАР и критерием достаточности.

6.2.4.8 Коэффициент обеспеченности оптимального радиационного режима следует определять согласно:

а) для рассады:

$$K_{\text{оп}} = \frac{\ddot{A}_{40}}{\ddot{A}_{\text{опт}}}, \quad (6.32)$$

б) для взрослой культуры:

$$K_{\text{ок}} = \frac{D_{100}}{D_{\text{орк}}}, \quad (6.33)$$

6.2.4.9 Коэффициент обеспеченности минимального физиологически достаточного радиационного режима следует определять согласно:

а) для рассады:

$$K_{\text{одр}} = \frac{D_{40} \cdot t_{10}}{D_{\text{опт}} \cdot t_{\min p}}, \quad (6.34)$$

б) для взрослой культуры:

$$K_{\text{одк}} = \frac{D_{70}}{D_{\min k}}, \quad (6.35)$$

6.2.4.10 Коэффициент обеспеченности минимального допустимого радиационного режима следует определять согласно:

а) для рассады:

$$K_{\text{ominp}} = \frac{D_{25}}{D_{D \text{ min } p}}, \quad (6.36)$$

б) для взрослой культуры:

$$K_{\text{omink}} = \frac{D_{100+40}}{D_{\text{opt+min}}}, \quad (6.37)$$

Радиационный режим следует считать приемлемым, если коэффициенты обеспеченности имеют значение больше или равные 0,9.

6.2.4.11 Коэффициент запаса естественной облученности должен определяться отношением критерия достаточности количества облучения (дозы) фотосинтетически активной радиации (ФАР) к количеству ФАР, проникающему в теплицу в течение суток с нормируемой облученностью для данной фазы развития культуры:

а) коэффициент запаса естественной облученности для рассады:

$$K_{\text{зеп}} = \frac{\ddot{A}_{i \dot{i} \delta \delta}}{40 \cdot t_{40}}, \quad (6.38)$$

б) коэффициент запаса естественной облученности для взрослой культуры:

$$K_{\text{зек}} = \frac{\ddot{A}_{\text{min}k}}{70 \cdot t_{70}}, \quad (6.39)$$

6.2.4.12 Необходимое количество ФАР, удельная установленная мощность системы искусственного облучения.

6.2.4.12.1 Определение продолжительности ($t_{\text{ф}}$), в течение которой облученность равна нормируемой величине и количество ФАР, поступившее за это время в теплицу, следует выполнять интерполяцией согласно таблиц (графиков) интенсивности суммарной солнечной радиации, срочных наблюдений (или таблиц средних часовых сумм суммарной радиации). Если облученность не достигает нормированного значения, следует определять количество ФАР, поступившее в теплицу за сутки.

6.2.4.12.2 Дефицит суточного количества облучения ($D_{\text{д}}$) в зависимости от требуемого радиационного режима, следует определять путем сравнения количества облучения, определенного в п. 6.2.4.12.1 и табличного значения критерия.

Таблица 6.2 Районирование территории по обеспечению естественного облучения рассады ($D = 400 \text{ Вт} \cdot \text{ч./м}^2$ – числитель) и взрослой культуры ($D = 900 \text{ Вт} \cdot \text{ч./м}^2$ – знаменатель) E – естественное облучение; C – совмещенное (естественное + искусственное) облучение.

6.2.4.12.3 Средний часовой дефицит естественной облученности за время, равное

Расчетная географическая широта, с.ш.	Месяцы											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
82 - 78	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$
78 - 74	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{C}$	$\frac{E}{C}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$
74 - 70	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{E}{C}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{C}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$
70 - 66	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{E}{C}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{C}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$
66 - 62	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{E}{C}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{C}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$
62 - 58	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{E}{C}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{C}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$
58 - 54	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$
54 - 50	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$
50 - 46	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$
46 - 42	$\frac{C}{C}$	$\frac{E}{C}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{E}{C}$	$\frac{C}{C}$	$\frac{C}{C}$

разности между величиной нормируемого периода и периода с нормированной облученностью, определенного в п. 6.2.4.12.1 следует определять согласно:

$$E_{\text{ср}} = \frac{D_D}{t_H - t_\Phi}, \quad (6.40)$$

При облученности не соответствующей нормированному значению, средний часовой дефицит естественной облученности следует определять делением дефицита суточного количества облучения на величину нормируемого периода согласно:

$$E_{\text{ср}} = \frac{D_D}{t_H}, \quad (6.41)$$

6.2.4.12.4 Установленную мощность системы искусственного облучения следует определять по среднечасовому дефициту естественной облученности согласно:

$$P_y = E_{cp} \cdot K_{cp}^{-1} \cdot \eta_0^{-1} \cdot K_c^{-1}, \quad (6.42)$$

6.2.4.12.5 Расход электроэнергии следует определять путем учета установленной мощности системы п. 4.4 и числа часов работы ее работы.

6.2.4.12.6 Районирование территории по минимальному физиологически достаточному критерию для рассады и минимальному физиологически допустимому критерию для взрослой культуры следует осуществлять на основании данных таблицы 6.2.

6.2.4.1 Продукционная составляющая радиационного климата строительной площадки

6.2.4.1.1 Потенциальный урожай, обеспеченный ресурсами светового климата

6.2.4.1.1.1 Определение теоретически возможного потенциального урожая, обеспеченного приходом ФАР, оптимальным соотношением других факторов в течение вегетации, для оценки схемы развития отрасли, выбора строительных площадок под тепличные комбинаты, программирования продуктивности выращиваемых культур, следует выполнять согласно потенциальному урожаю общей сухой биомассы, определяемому согласно:

$$V_{пот} = \frac{10 \cdot \eta_{пот}}{q} \cdot \Sigma Q_{\Phi}, \quad (6.43)$$

где $\eta_{пот}$ - средний за вегетационный период потенциальный КПД.

6.2.4.1.1.2 Действительно возможный урожай общей сухой биомассы ($V_{дв}$) следует определять как значение потенциального урожая и лимитирующего действия режима метеорологических факторов в течение вегетации.

6.2.4.1.1.3 Месячные и годовые суммы суммарной радиации для отдельных городов следует определять по таблице 6.3

Таблица 6.3 - Месячные и годовые суммы суммарной радиации, падающие на горизонтальную площадку (ккал/см²)*

Пункт	Месяцы							
	1	2	3	4	5	11	12	год
Ташкент	4,6	5,8	9,0	12,6	7,2	5,5	4,0	139,4
	2,3	2,9	4,5	6,3	8,6	2,75	2,0	69,7
Душанбе	5,6	7,1	10	13	17,6	7,0	5	151,3
	2,8	3,55	5,0	6,5	8,8	3,5	2,5	75,7
Кировобад	4,8	6,3	9,3	12,0	15,3	4,7	4,1	123,7
	2,4	3,15	4,65	6,0	7,65	2,35	2,05	61,85
Семипалатинск	3,9	6,0	10,7	13,5	17,1	3,6	2,8	123,9
	1,95	3,0	5,35	6,75	8,55	1,8	1,4	62,0

Рига	$\frac{0,9}{0,45}$	$\frac{2,2}{1,1}$	$\frac{5,8}{2,9}$	$\frac{9,0}{4,5}$	$\frac{13,7}{6,85}$	$\frac{1,1}{0,55}$	$\frac{0,6}{0,3}$	$\frac{82,7}{41,35}$
Москва	$\frac{2,5}{1,25}$	$\frac{5,2}{2,6}$	$\frac{10,8}{5,4}$	$\frac{14,9}{7,45}$	$\frac{20,2}{10,1}$	$\frac{3,4}{1,7}$	$\frac{2,1}{1,05}$	$\frac{136,1}{68,05}$
Алма-Ата	$\frac{4,7}{2,35}$	$\frac{6,2}{3,1}$	$\frac{8,9}{4,45}$	$\frac{11,9}{5,95}$	$\frac{15,2}{7,6}$	$\frac{4,8}{2,4}$	$\frac{3,8}{1,9}$	$\frac{125,2}{62,6}$
Тбилиси	$\frac{4,3}{2,15}$	$\frac{5,6}{2,8}$	$\frac{9,2}{4,6}$	$\frac{11,6}{5,8}$	$\frac{14,6}{7,3}$	$\frac{5,4}{2,7}$	$\frac{3,7}{1,85}$	$\frac{120,7}{60,35}$
Хабаровск	$\frac{4,5}{2,25}$	$\frac{6,7}{3,35}$	$\frac{11,2}{5,6}$	$\frac{12,4}{6,2}$	$\frac{15,1}{7,55}$	$\frac{4,8}{2,4}$	$\frac{4,6}{1,8}$	$\frac{117,8}{58,9}$

* в числителе – суммарная радиация, в знаменателе – ФАР.

6.2.4.1.1.4С учетом коэффициента пропуска сооружения, равного 0,6 потенциальный урожай общей сухой биомассы следует определять согласно:

$$V_{пот} = \frac{10 \cdot \eta_{пот} \cdot 0,6}{q} \cdot \Sigma Q_{\phi}, \quad (6.44)$$

6.2.4.1.1.5 С учетом коэффициента $K_{хоз}$ потенциальный урожай общей сухой биомассы следует определять согласно:

$$V_{пот} = \frac{10 \cdot \eta_{пот} \cdot K_{хоз} \cdot 0,6}{q} \cdot \Sigma Q_{\phi}, \quad (6.45)$$

6.2.4.1.1.6С учетом коэффициента «С» содержания сухого вещества в плодах потенциальный урожай в сырой биомассе следует определять согласно:

$$V_{пот} = \frac{10 \cdot \eta_{пот} \cdot K_{хоз} \cdot 0,6}{q \cdot C} \cdot \Sigma Q_{\phi}, \quad (6.46)$$

6.2.4.1.2 Действительно возможный урожай, обеспеченный ресурсами светового климата

6.2.4.1.2.1 Действительно возможный урожай следует определять с учетом обеспеченности радиационным режимом культуры $K_{окс}$ согласно:

$$V_{дв} = \frac{10 \cdot \eta_{пот} \cdot K_{окс} \cdot 0,6}{q} \cdot \Sigma Q_{\phi}, \quad (6.47)$$

6.2.4.1.2.2С учетом коэффициента хозяйственного урожая $K_{хоз}$ действительно возможный урожай следует определять согласно:

$$V_{дв} = \frac{10 \cdot \eta_{пот} \cdot K_{хоз} \cdot K_{окс} \cdot 0,6}{q} \cdot \Sigma Q_{\phi}, \quad (6.48)$$

6.2.4.1.2.2С учетом коэффициента содержания сухого вещества в плодах «С» действительно возможный урожай в сырой биомассе следует определять согласно:

$$V_{ДВ} = \frac{10 \cdot \eta_{ПОГ} \cdot K_{ХОЗ} \cdot K_{ОКС} \cdot 0,6}{q \cdot C} \cdot \Sigma Q_{\Phi}, \quad (6.49)$$

6.2.5 Радиационный режим рассадных отделений VII световой зоны

6.2.5.1 Основные расчетные положения и схемы расчета радиационного режима рассадных отделений приведены в приложении Б, раздел Б.4.2.

6.2.5.2 Степень утилизации солнечной энергии следует определять через коэффициент использования (КПД фотосинтеза) ФАР (η), равный отношению количества энергии, запасенной в продуктах фотосинтеза или образовавшейся в фитомассе урожая, к количеству использованной радиации согласно:

$$\eta = \frac{q \cdot V}{10} \cdot 1 / \Sigma Q_{\Phi}, \quad (6.50)$$

где q - средняя калорийность сухого вещества 4,0 ккал/г.

6.2.5.3 При оценке КПД следует учитывать оптимальную площадь листьев, структуру ценоза, естественный процесс старения листьев, радиационный режимом внутри ценоза.

6.2.5.4 Для условий защищенного грунта КПД фотосинтеза для культуры огурца и томата следует принимать: фактический 4%; действительно возможный 8%; потенциальный 12%.

6.2.5.5 Коэффициент хозяйственного урожая следует принимать как отношение количества сухой биомассы хозяйственной части урожая (зерно, плоды, клубни и т. д.) к весу общей сухой фитомассы.

6.2.5.6 Для зимне-весеннего и переходного оборотов для культуры огурца и томата $K_{ХОЗ}$ следует принимать равным 0,6].

6.2.5.6.1 Для потенциального урожая коэффициент $K_{ХОЗ}$ следует определять согласно:

$$K_{ХОЗ} = \frac{V_{ПОГ} \cdot q}{10 \cdot \eta_{ПОГ} \cdot 0,6} \cdot 1 / \Sigma Q_{\Phi}, \quad (6.51)$$

6.2.5.6.2 Для действительно возможного урожая $K_{ХОЗ}$ следует определять согласно:

$$K_{ХОЗ} = \frac{V_{ДВ} \cdot q}{10 \cdot \eta_{ПОГ} \cdot 0,6 \cdot K_{ОКС}} \cdot 1 / \Sigma Q_{\Phi}, \quad (6.52)$$

6.2.5.7 Коэффициент количественного содержания сухого вещества в плодах.

6.2.5.7.1 При определении потенциального урожая коэффициент содержания сухого вещества в плодах следует определять согласно:

$$C = \frac{V_{ПОГ} \cdot q}{10 \cdot \eta_{ПОГ} \cdot K_{ХОЗ} \cdot 0,6} \cdot 1 / \Sigma Q_{\Phi}, \quad (6.53)$$

6.2.5.7.2 При определении действительно возможного урожая, коэффициент содержания сухого вещества в плодах следует определять согласно:

$$C = \frac{V_{дв} \cdot q}{10 \cdot \eta_{пот} \cdot K_{хоз} \cdot 0,6 \cdot K_{окс}} \cdot 1/\Sigma Q_{\phi}, \quad (6.54)$$

6.2.5.7.3 Для расчетов урожая культуры огурца процент сухого вещества следует принимать равным 5%, для культуры томата 8%.

6.2.5.8 Определение достаточности радиационного режима строительной площадки для ведения культуры в переходном обороте следует осуществлять путем сравнения помесячных фактических показателей радиационного режима с критериями достаточности для культуры.

6.2.5.9 Для переходного оборота приемлемыми следует считать площадки, обеспечивающие овощные теплицы естественной радиацией не менее чем на 40% критерия достаточности в течение зимних месяцев.

6.2.5.10 При обеспеченности площадки естественной радиацией менее чем на 40% критерия достаточности в течение зимних месяцев, целесообразна организация рассадных отделений и ведение культуры в два оборота.

6.2.5.11 Определение достаточности радиационного режима строительной площадки для выращивания рассады без искусственного облучения следует осуществлять путем сравнения фактических показателей радиационного режима с критериями достаточности для рассады.

6.2.5.12 Рассадные отделения, обеспеченные естественной радиацией менее чем на 60% критерия достаточности, должны оснащаться системами искусственного облучения.

6.2.5.13 Выбор комплекта светотехнического оборудования и определение мощности досвечивания осуществляется расчетом.

6.2.5.14 Радиационный режим рассадных отделений с искусственным облучением

6.2.5.14.1 Определение достаточности радиационного режима площадки для выращивания рассады без искусственного облучения следует осуществляться путем сравнения фактических показателей радиационного режима с критериями достаточности для рассады.

При этом должно выполняться условие:

$$K_{окс, \min} > 0,6 \quad \text{удов.} = \text{РБ}, \quad (6.55)$$

$$K_{окс, \min} < 0,6 \quad \text{неуд.} = \text{РД}, \quad (6.56)$$

где удов. - удовлетворительный, неуд. - неудовлетворительный; РБ, РД - соответственно рассадные отделения без досвечивания, и с досвечиванием.

При выполнении условия (6.55) в рассадных отделениях система искусственного облучения не требуется.

При выполнении условия (6.56) решается вопрос о выборе светотехнического оборудования для рассадных отделений.

6.2.5.14.2 Выбор комплекта светотехнического оборудования следует выполнять путем определения:

- удельной мощности досвечивания;
- типа источника облучения;
- выбора комплекта светотехнического оборудования;
- оптимального размещения облучательных установок в сооружении.

6.2.5.14.3 В комплект светотехнического оборудования следует включать один модуль жалюзийного узкополосного экрана на выбранную площадь, облучательные установки, систему автоматического управления облучением растений.

Комплекты светотехнического оборудования для рассадных отделений 0-VII световых зон приведены в приложении В.

6.2.6 Радиационный режим овощных теплиц VII световой зоны

6.2.6.1 Определение достаточности радиационного режима площадки для ведения культуры в переходном обороте следует определять путем помесячного сравнения фактических показателей радиационного режима с критериями достаточности для заданной культуры при условии:

$$\frac{1}{2} \sum_{i=1}^2 K_{OKC_{i \min}} \geq 0,4 \quad \text{удов.} = \text{П}, \quad (6.55)$$

$$\frac{1}{2} \sum_{i=1}^2 K_{OKC_{i \min}} < 0,4 \quad \text{неуд.} = \text{Д}, \quad (6.56)$$

где $\frac{1}{2} \sum_{i=1}^2 K_{OKC_{i \min}}$ - полусумма двух месячных минимальных значений совмещенных коэффициентов обеспеченности культуры радиационным режимом, неуд. - неудовлетворительный, удов. - удовлетворительный, Д - двойной, П - переходный культуuroоборота.

6.2.6.2 При выполнении условия (6.55) радиационный режим следует считать удовлетворительным для ведения переходного культуuroоборота при естественном свете. При выполнении условия (6.56) ведение переходного культуuroоборота при естественном свете нецелесообразно и ведении культуры следует осуществлять в два оборота.

6.2.6.3 При выполнении условия (6.56) и необходимости получения продукции в зимний период при технико-экономическом обосновании следует применять светокультуру.

6.2.6.4 Проектирование ведения культуры следует выполнять по типу переходного оборота на минимальном физиологически допустимом уровне или с 3-им оборотом, меняя условие (6.56) на:

$$\frac{1}{2} \sum_{i=1}^2 K_{OKC_{i \min}} < 0,4 \quad \text{неуд.} = \text{П}(C_{\text{фм}}), \quad (6.57)$$

$$\frac{1}{2} \sum_{i=1}^2 K_{OKC_{i \min}} < 0,4 \quad \text{неуд.} = \text{Т}(C_{\text{и}}), \quad (6.58)$$

где П(C_{фм}) - переходный оборот со светокультурой на минимальном физиологически допустимом уровне, Т(C_и) - третий оборот с интенсивной светокультурой.

6.2.6.5 Расчет необходимой искусственной радиации следует выполнять из условия обеспечения минимальной, оптимальной облученности или совмещенного критерия достаточности.

6.2.6.6 Минимальную установленную мощность систем облучения следует принимать из условия обеспечения облученности 40 Вт/м² ФАР при обеспечении величины критерия достаточности радиационного режима согласно:

$$D_{\text{фарк опт + min}} = 100 \times 5 + 40 \times 10, \quad \text{Вт/м}^2\text{ч.}$$

6.2.6.7 При использовании систем облучения с источниками света, имеющими КПД в области ФАР 25% минимальная установленная мощность составляет 250-300 Вт/м².

6.2.6.8 При ведении светокультуры с оптимальной облученностью мощность систем облучения следует принимать из условия обеспечения 70 Вт/м^2 ФАР.

6.2.7 Коэффициенты ориентации биологических объектов, инженерного оборудования и ограждений теплиц

6.2.7.1 Коэффициенты естественной ориентации

6.2.7.1.1 Суммарный коэффициент естественной ориентации теплицы ($K_{\text{ор.е.т.}}$), учитывающий ориентацию семядолей сеянцев, рядов растений, светотеплорегуляторов (жалюзийных узкополосных экранов), ограждающих конструкций теплицы, следует определять согласно:

$$K_{\Sigma \text{OP.E.T.}} = K_{\text{OP.E.C.}} \cdot K_{\text{OP.E.P.P.}} \cdot K_{\text{OP.E.ЖВЭ}} \cdot K_{\text{OP.E.O.T.}} = \prod_{i=1}^n K_{\text{OP.E.i}}, \quad (6.59)$$

6.2.7.1.2 Ориентацию ряда растений следует учитывать как сумму ориентаций отдельных растений согласно:

$$\sum_{j=1}^m \sum_{i=1} q_{Li} = K_{\text{OP.E.P.P.}}, \quad (6.60)$$

6.2.7.1.3 Суммарная облученность ряда растений следует определять согласно:

$$E_{\Sigma \text{max p.p.}} = \sum_{i=1}^n E_{\Sigma \text{max i}}, \quad (6.61)$$

6.2.7.1.4 Коэффициент ориентации жалюзийных экранов при естественном облучении $K_{\text{ор.е.жэу}}$ для заданного момента времени следует определять согласно:

$$K_{\text{OP.E.ЖВЭ.i}} = K_{\text{OP.E.ЖВЭ.const}} \cdot f(\alpha_{\text{Ж}}), \quad (6.62)$$

6.2.7.1.5 Суммарный коэффициент естественной ориентации теплицы следует определять согласно:

$$K_{\Sigma \text{OP.E.T.}} = K_{\text{OP.E.C.}} \cdot \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n q_{Li} \cdot K_{\text{OP.E.ЖВЭ.const}} \cdot f(\alpha_{\text{Ж}}) \cdot K_{\text{OP.E.O.T.}} = \prod_{i=1}^n K_{\text{OP.E.i}}, \quad (6.63)$$

6.2.7.2 Коэффициенты искусственной ориентации

6.2.7.2.1 Расчет коэффициента искусственной ориентации облучателя ($K_{\text{ор.и.о.}}$), равного отношению искусственной облученности в заданной точке ценоза при минимальной равномерности к облученности в той же точке при максимальной равномерности следует определять согласно:

$$K_{\text{OP.I.O.}} = \frac{E_{P.\text{min}}}{E_{P.\text{max}}}, \quad (6.64)$$

6.2.7.2.2 Коэффициент искусственной ориентации ($K_{OP.И.СЛ.О.С.}$) следует определять согласно:

$$K_{OP.И.СЛ.О.С.} = \frac{E_{P\min}(\alpha, \beta)}{E_{P\max}(\alpha, \beta)}, \quad (6.65)$$

6.2.7.2.3 Определение искусственной облученности при максимальной равномерности облучения в точке ценоза, при использовании следяще-ориентационных систем, следует выполнять согласно:

$$E_{P\max}(\alpha, \beta) = K_{OP.И.СЛ.О.С.}^{-1} \times E_{P\min}(\alpha, \beta), \quad (6.66)$$

6.2.7.3 Коэффициент совмещенной ориентации

6.2.7.3.1 Коэффициент совмещенной ориентации следует использовать для детального анализа совмещенного радиационного режима теплиц, учитывающим ориентацию биологических объектов, инженерного оборудования и ограждений теплиц.

6.2.7.3.2 Коэффициент совмещенной ориентации ($K_{OP.C.}$) следует определять как сумму коэффициентов естественной и искусственной ориентации согласно:

$$K_{OP.C.} = K_{\Sigma OP.E.T.} + K_{OP.И.О.}, \quad (6.67)$$

$$\text{или } K_{OP.C.} = K_{\Sigma OP.E.T.} + K_{OP.И.СЛ.О.С.}, \quad (6.68)$$

6.2.7.3.3 Для точечных протяженных облучателей:

$$K_{OP.C.} = \prod_{i=1}^n K_{OP.E.i} + \frac{E_{P\min}}{E_{P\max}}, \quad (6.69)$$

6.2.7.3.4 Для следяще-ориентационных систем:

$$K_{OP.C.} = K_{OP.E.C.} \cdot \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n q_{Li} \cdot K_{OP.E.ЖВЭ.const} f(\alpha_{Ж}) \cdot K_{OP.E.ОТ} + \frac{E_{P\min}(\alpha_0, \beta_0)}{E_{P\max}(\alpha_0, \beta_0)}, \quad (6.70)$$

6.3 Искусственное облучение

6.3.1 Общие положения

6.3.1.1 Искусственное облучение следует рассматривать как блок искусственного света в форме первой производной светотехнического блока единой система обеспечения радиационного режима теплиц.

6.3.1.2 Для искусственного облучения растений (сеянцев, рассады и взрослой культуры) следует использовать автоматизированную облучательную технику в форме комплектов светотехнического оборудования для облучения растений, включающих источники излучения – (светотехнический блок), узкоспектральные и интегральные оптические светорегуляторы естественного излучения (механический блок), комплект технических и программных средств управления световой средой в адаптивных режимах: «светоловушка», «перегрев», «экономия» (блок управления).

6.3.1.3 Проектирование светотехнического блока следует осуществлять на основе методов расчета объемных, следяще-ориентационных, следяще-временных систем искусственного и совмещенного облучения растений; оценки режима облучения растений по критерию достаточности; расчета смешанных систем облучения; расчета систем облучения с учетом надежности их работы; расчета облученности растущего ценоза при выращивании растений под облучательными установками; расчет облучательных установок на МУГУ при подлотковом облучении нижерасположенных растений; расчета узкоспектральных источников излучения светокультуры сеянцев, рассады, взрослой культуры;

6.3.1.4 Проектирование светотехнического оборудования для теплиц следует осуществлять на основе полных типоразмерных рядов облучательных установок, ЖУЭ, систем управления, входящих в состав комплекта светотехнического оборудования.

6.3.1.5 Комплекты светотехнического оборудования должны включать унифицированные модульные серии ЖУЭ наклонного, горизонтального и смешанного типа с протяженными отражающими жалюзи для 0-УП световых зон, учитывающие оптику теплиц (улавливание света – «светоловушка» или его отражение – «перегрев»), минимизацию световых и энергетических потерь в периоды недостатка или отсутствия естественного излучения – «экономия»; унифицированные модульные серии облучательных установок; унифицированные модульные серии систем (технических и программных средств) автоматического управления радиационным режимом теплиц 0-УП световых зон типа САРОРТ, учитывающие структуру совмещенного светового поля, минимизацию световых и энергетических потерь.

6.3.2 Светотехническое оборудование

6.3.2.1 Технические показатели и режимы работы унифицированных модульных серий комплектов светотехнического оборудования в рассадных и овощных отделениях с естественным, совмещенным, искусственным облучением блочных, ангарных, светонепроницаемых, встроенных, крышных теплиц площадью 2500, 2000, 1500, 1000, 500 м² в 0-VII световых зонах следует принимать согласно приложения В.

6.3.3 Радиационный режим однородных и смешанных систем облучения

6.3.3.1 Основные расчетные положения и схемы расчета однородных и смешанных систем облучения приведены в приложении Б, раздел Б.4.5.3.

6.3.4 Расчет продолжительности работы облучательных установок за вегетационный период выращивания рассады

6.3.4.1 Основные расчетные положения и схемы расчета продолжительности работы облучательных установок за вегетационный период выращивания рассады приведены в приложении Б, раздел Б.4.8.

6.3.5 Системы облучения в светонепроницаемых теплицах

6.3.5.1 Расчет облучательных установок типа «плоский световод»

6.3.5.1.1 Порядок расчета облученности под облучательной установкой типа «плоский световод» при наличии растительного покрова

6.3.5.1.1.1 Расчет суммарной установленной мощности облучательной установки при нормируемой облученности в заданном уровне растительного покрова в общем случае следует выполнять согласно:

$$P = K_C \cdot \tau_n^{-1} \cdot \eta^{-1} \cdot S_C \cdot E_h \cdot l^{an^2+bn+c}, \quad (6.71)$$

$$\text{или, } P = K_C \cdot \tau^{-1} \cdot \eta_{сб}^{-1} \cdot S_C \cdot E_B, \quad (6.72)$$

6.3.5.1.1.2 Расчет суммарной установленной мощности облучательной установки при заданной облученности на уровне почвы в общем случае следует выполнять согласно:

$$P = K_C \cdot \tau_n^{-1} \cdot \eta_{сб}^{-1} \cdot S_C \cdot E_{h_0} \cdot l^{an^2+bn+c}, \quad (6.73)$$

6.3.5.1.1.3 Расчет облученности на уровне верха ценоза при заданной облученности на уровне растительного покрова следует выполнять согласно:

$$E_B = E_h \cdot l^{an^2+bn+c} \quad (6.72)$$

$$E_B = E_{h_0} \cdot l^{an^2+bn+c}, \quad (6.73)$$

6.3.5.1.1.4 Площадь световода без вводных устройств следует определять согласно:

$$S = l_{ic} \cdot l_{2c}, \quad (6.74)$$

6.3.5.1.1.5 Расчет удельной (мощности облучательной установки) при нормируемой облученности в заданном уровне растительного покрова следует выполнять согласно:

$$P_y = K_C \cdot \tau_n^{-1} \cdot \eta_{сб}^{-1} \cdot E_h \cdot l^{an^2+bn+c}, \quad (6.75)$$

$$\text{или, } P_y = K_C \cdot \tau_n^{-1} \cdot \eta_{сб}^{-1} \cdot E_B, \quad (6.76)$$

6.3.5.1.1.6 Расчет удельной мощности облучательной установки при заданной облученности на уровне почвы следует выполнять согласно:

$$P_y = K_C \cdot \tau_n^{-1} \cdot \eta_{сб}^{-1} \cdot E_{h_0} \cdot l^{an^2+bn+c}, \quad (6.77)$$

6.3.5.1.1.7 Светимость или интенсивность падающей радиации на уровне верха ценоза следует определять согласно:

$$R = E_B = \frac{\tau_n \cdot \eta_{сб} \cdot P}{K_C \cdot S_c}, \quad (6.78)$$

6.3.5.1.1.8 Расчет облученности в заданной точке растительного покрова в общем случае следует выполнять согласно:

$$E_h = E_B \cdot I^{-(an^2 + bn + c)}, \quad (6.79)$$

6.3.5.1.1.9 Расчет облученности в заданной точке растительного покрова для ценоза высотой до 1,8 м следует выполнять согласно:

$$E_h = E_B \cdot I^{0,02n^2 + 1,68n - 3,09}, \quad (6.80)$$

6.3.5.1.1.10 Расчет облученности на уровне верха растительного покрова ($H = 1,8$ м) при необходимости нормирования ФАР на уровне почвы следует выполнять согласно:

$$E_B = E_{h_0} \cdot I^{0,02n^2 - 1,68n + 3,09}, \quad (6.81)$$

или
$$E_B = 22 \cdot E_{h_0}, \quad (6.82)$$

6.3.5.1.1.11 Расчет облученности в заданной точке растительного покрова для ценоза высотой до 1,2 м следует выполнять согласно:

$$E_h = E_B \cdot I^{0,95n^2 - 0,095n - 1,25}, \quad (6.83)$$

6.3.5.1.1.12 Расчет облученности на уровне верха растительного покрова ($H =$ до 1,2 м) при необходимости нормирования ФАР на уровне почвы следует выполнять согласно:

$$E_B = E_{h_0} \cdot I^{0,95n^2 + 0,095n - 1,25}, \quad (6.84)$$

или,
$$E_B = 3,5 \cdot E_{h_0}, \quad (6.85)$$

6.3.5.1.2 Порядок расчета облученности под облучательной установкой типа «плоский световод» при отсутствии растительного покрова культуры на первых стадиях онтогенеза или при наличии низкорослой культуры

6.3.5.1.2.1 Расчет облученности в заданной точке на уровне почвы от светящегося экрана световода для простейшего случая, когда одна из вершин светящегося экрана совпадает с проекцией расчетной точки на почве ($m = 0$ или $m = a$) следует выполнять согласно:

$$E_n = \frac{R_{\ominus}}{2n} \left[\frac{lb}{\sqrt{H^2 + l^2b}} \arctg \frac{la}{\sqrt{H^2 + l^2a}} + \frac{la}{\sqrt{H^2 + l^2a}} \arctg \frac{lb}{\sqrt{H^2 + l^2b}} \right], \quad (6.86)$$

6.3.5.1.2.2 Расчет облученности в заданной точке на уровне почвы от боковой поверхности при условии ее равнорядности и взаимоперпендикулярности для случая, когда одна из вершин светящегося прямоугольника совпадает с проекцией расчетной точки на боковом ограждении, следует выполнять согласно:

$$E = \frac{R_{\Sigma}}{2n} \left(\operatorname{arctg} \frac{la}{lm} - \frac{lm}{\sqrt{l^2m + l^2b}} \operatorname{arctg} \frac{la}{\sqrt{l^2m + l^2b}} \right), \quad (6.87)$$

6.3.5.1.2.3 Расчет суммарной облученности в расчетной точке на уровне почвы с учетом однократного отражения следует выполнять согласно:

$$E = E_{\Sigma} + E_{\Sigma 1} + E_{\Sigma 2} + E_{\Sigma 3} + E_{\Sigma 4}, \quad (6.88)$$

6.3.5.1.2.4 Расчет средней облученности на уровне почвы от светящегося потолка с учетом однократного отражения следует выполнять согласно:

$$\dot{A}_{iN} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n E_{i\Sigma}, \quad (6.89)$$

6.3.5.1.2.5 Расчет средней облученности на уровне почвы следует выполнять согласно:

$$E_{PC} = K_H K_O PH \cdot K_C^{-1} \cdot \tau^{-1} \cdot \eta_{cb}^{-1} \cdot S_c^{-1}, \text{ при } H = 1,8 \text{ м}, (6.90)$$

$$\text{или, } E_{PC} = K_H \cdot \tau_B \cdot R \cdot H, \quad (6.91)$$

6.3.5.2 Расчет облучательных установок типа «светящий карниз»

6.3.5.2.1 Порядок расчета облученности под облучательной установкой при наличии растительного покрова

6.3.5.2.1.1 Расчет суммарной установленной мощности облучательной установки при нормируемой облученности в заданном уровне растительного покрова в общем случае следует выполнять согласно:

$$P = K_K \cdot \tau_0^{-1} \cdot \cos \alpha_1 \cdot \cos \alpha_2 \cdot E_h \cdot l^{an^2 + \theta n + c}, \quad (6.92)$$

$$\text{или } P = K_K \cdot \tau_0^{-1} \cdot \cos \alpha_1 \cdot \cos \alpha_2 \cdot E_B, \quad (6.93)$$

6.3.5.2.1.2 Расчет суммарной установленной мощности облучательной установки при заданной облученности на уровне почвы в общем случае следует выполнять согласно:

$$P = K_K \cdot \tau_0^{-1} \cdot \cos \alpha_1 \cdot \cos \alpha_2 \cdot S_P \cdot E_{h_0} \cdot l^{an^2 + \theta n + c}, \quad (6.94)$$

6.3.5.2.1.3 Расчет облученности на уровне верха ценоза при нормируемой облученности в заданном уровне растительного покрова следует выполнять согласно:

$$E_B = E_h \cdot l^{an^2 + vn + c}, \quad (6.95)$$

$$\text{или, } E_B = E_{h_0} \cdot l^{an^2 + vn + c} = E_{h_0} \cdot l^c, \quad (6.96)$$

6.3.5.2.1.4 Расчет площади светящего карниза без вводных устройств следует выполнять согласно:

$$S_P = l_{1K} \cdot l_{2K}, \quad (6.97)$$

6.3.5.2.1.5 Расчет удельной мощности облучательной установки при нормируемой облученности в заданном уровне растительного покрова следует выполнять согласно:

$$P_V = K_K \cdot \tau_0^{-1} \cdot \cos \alpha_1 \cdot \cos \alpha_2 \cdot E_h \cdot l^{an^2 + vn + c}, \quad (6.98)$$

$$\text{или, } P_V = K_K \cdot \tau_0^{-1} \cdot \cos \alpha_1 \cdot \cos \alpha_2 \cdot E_B, \quad (6.99)$$

6.3.5.2.1.6 Расчет удельной мощности облучательной установки при заданной облученности на уровне почвы следует выполнять согласно:

$$P_V = K_K \cdot \tau_0^{-1} \cdot \cos \alpha_1 \cdot \cos \alpha_2 \cdot E_{h_0} \cdot l^{an^2 + vn + c}, \quad (6.100)$$

6.3.5.2.1.7 Интенсивность ФАР на уровне верха растительного покрова следует выполнять согласно:

$$E_B = K_K^{-1} \cdot \tau_0 \cdot S_P \cdot P \cdot \cos \alpha_1^{-1} \cdot \cos \alpha_2^{-1}, \quad (6.101)$$

6.3.5.2.1.8 Расчет облученности в заданной точке растительного покрова в общем случае следует выполнять согласно (6.79)

6.3.5.2.1.9 Расчет облученности в заданной точке растительного покрова для ценоза высотой 1,7 м следует выполнять согласно:

$$E_h = E_B \cdot l^{0,1126n^2 - 0,5805n - 1,3122}, \quad (6.102)$$

6.3.5.2.1.10 Расчет облученности на уровне верха растительного покрова (H = 1,7 м) при необходимости нормирования ФАР на уровне почвы следует выполнять согласно:

$$E_h = E_B \cdot l^{(0,1126n^2 - 0,5805n - 1,3122)}, \quad (6.103)$$

$$\text{или, } E_B = 3,71 \cdot E_{h_0}, \quad (6.104)$$

6.4 Совмещенное облучение

6.4.1 Общие положения

6.4.1.1 Совмещенный свет – блок совмещенного света БСС-1(0) единой системы обеспечения радиационного режима сооружений искусственного климата ЕСОРРСИК-1 – вторая производная блоков естественного БЕС-1(0) и искусственного БИС-1(0) света.

6.4.2 Совмещенный свет

6.4.2.1 Точечные системы облучения

6.4.2.1.1 Однородные точечные системы облучения

6.4.2.1.1.1 Следяще-временные системы облучения

6.4.2.1.1.1.1 Расчет удельной мощности облучательной установки в общем случае следует выполнять согласно:

$$P_v = \left[K_c \cdot K \cdot I_\alpha \cdot \cos^3 \alpha \cdot h^{-2} - C_\phi \cdot K_\Pi \cdot E_E \cdot (1 - K_3) \right] \cdot \eta^{-1} \cdot K_\phi^{-1} \cdot K_c^{-1}, \quad (6.105)$$

6.4.2.1.1.1.2 Расчет удельной мощности облучательной установки для темного периода суток следует выполнять согласно:

$$P_v = K \cdot I_\alpha \cdot \cos^3 \alpha \cdot h^{-2} \cdot K_\phi^{-1} \cdot K_c^{-1}, \quad (6.106)$$

6.4.2.1.1.1.3 Расчет искусственной облученности следует выполнять согласно:

$$E_n = E_H - E_\Pi = E_H - C_\phi \cdot K_\Pi \cdot E_E \cdot (1 - K_3), \quad (6.107)$$

6.4.2.1.1.1.4 Расчет искусственной облученности для темного периода суток следует выполнять согласно максимуму (E_{nm}):

$$E_n = E_{nm} = E_H = K_c \cdot K \cdot I_\alpha \cdot \cos^3 \alpha \cdot h^{-2}, \quad (6.108)$$

6.4.2.1.1.1.5 Уравнения (6.105- 6.108) предназначены для расчета ступеней облучения следяще-временных систем. Определение средней величины удельной мощности однородных систем следует выполнять усреднением мощностей ступеней регулирования системы:

$$P_{vc} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n P_{vi}, \quad (6.109)$$

6.4.2.1.1.2 Объемные системы облучения

6.4.2.1.1.2.1 Расчет корректировки высоты подвеса облучателей при расчете объемных систем следует выполнять согласно:

$$h_i = h \sqrt{\frac{\dot{A}_{\dot{E}i}}{E_{\dot{E}}}}, \quad (6.110)$$

6.4.2.1.2 Смешанные точечные системы облучения

6.4.2.1.2.1 Расчет удельной мощности облучательной установки и распределения облученности на расчетной поверхности для горизонтальной системы с традиционными облучателями для темного периода суток следует выполнять согласно методике.

6.4.2.1.2.1.1 Расчет удельной мощности облучательной установки для темного периода суток следует выполнять согласно:

$$P_v = E_H \cdot K_P^{-1} \cdot K_C^{-1} \cdot \eta_0^{-1}, \quad (6.111)$$

6.4.2.1.2.1.2 Расчет искусственной облученности для темного периода суток следует выполнять согласно:

$$E_{ni} = K_C \cdot K_\phi \cdot h_H^{-2} \cdot \sum_{i=1}^n I_{\alpha_i} \cdot \cos^3 \alpha, \quad (6.112)$$

6.4.2.1.2.2 Расчет радиационного режима объемной системы.

6.4.2.1.2.2.1 Коррекция технологических высот подвеса облучателей в зонах неравномерности искусственной облученности с учетом нормируемого и найденного значения следует выполнять согласно:

$$h_i = h_H \cdot \sqrt{E_{ni} \cdot E_H^{-1}}, \quad (6.113)$$

6.4.2.1.2.2.2 Расчет совместной облученности в блочной теплице с учетом неравномерности естественной облученности выполняется согласно выражению:

$$E_i = K_C \cdot K_\phi \cdot h_H^{-2} \cdot \sum_{i=1}^n I \cdot \cos^3 \alpha_i + C_\phi \cdot E_\rho \cdot (1 + K_3) \cdot (K_{n \min} + 2\Delta K_n l^{-1} x), \quad (6.114)$$

6.4.2.1.2.3 Итерационное приближение высот подвески облучателей - повторная проверка уровней искусственной облученности при скорректированной высоте с учетом неравномерности естественной и искусственной облученности следует выполнять согласно: $E_{ni(m)} = K_C \cdot K_\phi \cdot h_H^{-2} (I_{\alpha_i} \cdot E_H \cdot E_{i(m)} + \sum_{i=1}^n I_{\alpha_i} \cdot \cos^3 \alpha) + C_\phi \cdot E_\rho (1 - K_3) (K_{n \min} + 2\Delta K_n l^{-1} x)$, (6.115)

6.4.2.1.2.4 Расчет удельной мощности объемной системы с учетом краевых облучателей, устанавливаемых по периметру, следует выполнять согласно методике.

6.4.2.1.2.4.1 Расчет удельной мощности объемной системы с учетом краевых эффектов следует выполнять согласно методике.

6.4.2.1.2.4.1.1 Установленная мощность облучателей в ряду :

$$P_p = n \times P_H, \quad (6.116)$$

6.4.2.1.2.4.1.2 Число внутренних рядов следует определять согласно:

$$N_B = N - 2, \quad (6.117)$$

6.4.2.1.2.4.1.3 Число традиционных облучателей в средних рядах :

$$n_c = n - 2, \quad (6.118)$$

6.4.2.1.2.4.1.4 Число краевых облучателей в крайних поперечных рядах:

$$n_{\text{кп}} = N_{\text{в}} = N - 2, \quad (6.119)$$

6.4.2.1.2.4.1.5 Установленная мощность облучателей внутренних рядов:

$$P_{\text{в}} = N_{\text{в}} \times P_{\text{РВ}} = (P_{\text{р}} - 2P_{\text{н}}) \times (N - 2), \quad (6.120)$$

6.4.2.1.2.4.1.6 Установленная мощность облучателей крайних рядов:

$$P_{\text{к}} = 2[P_{\text{р}} + (N - 2)P_{\text{н}}], \quad (6.121)$$

6.4.2.1.2.4.1.7 Величина «потерянной» установленной мощности находится согласно:

$$P_{\text{п}} = P_{\text{к}}/2 = P_{\text{р}} + (N - 2)P_{\text{н}}, \quad (6.122)$$

6.4.2.1.2.4.1.8 Величина «возвращенной» установленной мощности определяется согласно:

$$P_{\text{с}} = P_{\text{п}} \times 0,6 = 0,6[P_{\text{р}} + (N - 2)P_{\text{н}}], \quad (6.123)$$

6.4.2.1.2.4.1.9 Величина скорректированной установленной мощности крайних рядов определяется согласно:

$$P_{\text{кс}} = 1,4[P_{\text{р}} + (N - 2)P_{\text{н}}], \quad (6.124)$$

6.4.2.1.2.4.1.10 Величину скорректированной установленной мощности ламп в крайнем ряду следует определять согласно:

$$P_{\text{ркс}} = 0,7 \times P_{\text{р}}, \quad (6.125)$$

6.4.2.1.2.4.1.11 Скорректированную сумму установленной мощности всей системы следует определять согласно:

$$P_{\Sigma C} = P_{\text{в}} + P_{\text{кс}} = (N - 2)(P_{\text{р}} - 0,6P_{\text{н}}) + 1,4 \times P_{\text{р}}, \quad (6.126)$$

6.4.2.1.2.4.1.12 Удельная скорректированная мощность системы облучения определяется согласно:

$$P_{\text{ус}} = P_{\Sigma C} \cdot S_{\text{р}}^{-1} = [(N - 2)(P_{\text{р}} - 0,6P_{\text{н}}) + 1,4 \times P_{\text{р}}] S_{\text{р}}^{-1}, \quad (6.127)$$

6.4.2.1.2.4.2 Расчет коррекции пространственного расположения традиционных облучателей средних рядов проводится согласно методике.

6.4.2.1.2.4.2.1 Скорректированная суммарная мощность облучателей средних рядов определяется с учетом (6.120), (6.123) по формуле:

$$P_{\text{вс}} = P_{\text{в}} - P_{\text{с}} = (N - 2)(P_{\text{р}} - 2,6P_{\text{н}}) - 0,6 \times P_{\text{р}}, \quad (6.128)$$

6.4.2.1.2.4.2.2 Скорректированная суммарная мощность облучателей одного среднего ряда определяется согласно:

$$P_{pbc} = P_{bc}(N - 2)^{-1} = P_p \times P_H^{-1} [1 - 0,6(N - 2)^{-1}] - 2,6P_H, \quad (6.129)$$

6.4.2.1.2.4.2.3 Скорректированное число облучателей в среднем ряду выполняется согласно:

$$n_{ск} = P_{pbc} \times P_H^{-1} = P_p \times P_H^{-1} [1 - 0,6(N - 2)^{-1}] - 2,6, \quad (6.130)$$

6.4.2.1.2.4.2.4 Среднее скорректированное расстояние между облучателями в средних рядах определяется согласно:

$$e_1 = e_p (n_{ск} + 2)^{-1} = e_p \{ [P_p \cdot P_H^{-1} (1 - 0,6(N - 2)^{-1} - 2,6)] + 2 \}^{-1}, \quad (6.131)$$

6.4.3 Светотехнические и фитобиологические характеристики источников света для совмещенного облучения при выращивании рассады и взрослой культуры

6.4.4.1 Светотехнические и фитобиологические характеристики источников света следует принимать на основе сравнения спектральной эффективности действия излучения источника в светокультуре растений.

6.5 Электроснабжение и электротехника

6.5.1 Общие положения

6.5.1.1 Системы электроснабжения теплиц и тепличных комбинатов, электротехнические устройства и их комплексы следует проектировать в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ), утвержденными в установленном порядке

6.5.1.2 Категории электроприемников по обеспечению надежности электроснабжения теплиц и тепличных комбинатов необходимо принимать в соответствии с требованиями норм технологического проектирования, утвержденных в установленном порядке

6.5.2 Электроснабжение

6.5.2.1 Сети электроснабжения следует выполнять кабельными линиями.

6.5.2.2 С целью снижения потерь напряжения трансформаторные подстанции следует размещать в центре электрической нагрузки.

6.5.2.3 С целью снижения затенения теплиц трансформаторными подстанциями следует рассматривать варианты подземных подстанций.

6.5.2.4 Прокладку распределительных кабельных и проводниковых сетей в теплицах следует выполнять в пластмассовых трубах на лотках.

6.5.2.5 Силовые вводные и распределительные щиты должны устанавливаться с специальных технических коридорах.

6.5.2.6 Расход кабельной продукции при проектировании облучательных установок

6.5.2.6.1 Определение удельного расхода кабельной продукции, поступающей в комплекте с облучателями, следует выполнять согласно:

$$e_0 = a_0 + K_0 P_y, \quad (6.132)$$

$$e_0 = 0,275 + 0,009 P_y, \quad (6.133)$$

6.5.2.6.2 Определение удельного расхода кабельной продукции, закладываемого при проектировании, следует выполнять согласно:

$$e_{\text{п}} = a_{\text{п}} + K_{\text{п}}P_{\text{у}}, \quad (6.134)$$

$$e_{\text{п}} = 0,418 + 0,003P_{\text{у}}, \quad (6.135)$$

6.5.2.6. Расчет суммарного удельного расхода кабельной продукции следует выполнять согласно:

$$e_{\text{к}} = e_{\text{о}} + e_{\text{п}}, \quad (6.136)$$

$$e_{\text{к}} = a + kP_{\text{у}}, \quad (6.137)$$

$$e_{\text{к}} = 0,69 + 0,0012P_{\text{у}}, \quad (6.138)$$

6.5.2.6.4 Расчет общего расхода кабельной продукции на объект следует выполнять согласно:

$$L_{\text{к}} = L_{\text{о}} + L_{\text{п}}, \quad (6.139)$$

$$L_{\text{к}} = e_{\text{к}} \times S, \quad (6.140)$$

6.5.2.6.5 Выбор длины комплектных отрезков кабеля в зависимости от световой зоны и удельной мощности, принимается согласно таблице 6.4.

Таблица 6.4 - Длина комплектных отрезков кабеля для облучателей ОТ-400 для световых зон на 1 м² полезной площади

Показатели	Световые зоны						
	0	I	II	III	IV	V	VI
$P_{\text{у}}, \text{Вт/м}^2$	350-300	250-300	200-250	150-200	100-150	50-100	90-100
$h, \text{м}$	1,0	1,5	1,5	2,0	2,5	3,0	3,0

6.5.3 Электротехника

6.5.3.1 Силовые вводные и распределительные щиты должны устанавливаться с специальных технических коридорах.

6.6 Автоматизация технологических процессов

6.6.1 Общие требования

6.6.1.1 Тепличный комбинат (ТК) должен оснащаться АСУ ТК МУГ, которая должна обеспечивать автоматизированное управление непрерывным технологическим процессом тепличного комбината с МУГ:

6.6.1.1.1 автоматический контроль технологических параметров и состояния технологического оборудования установок ТК;

6.6.1.1.2 отображение режимно-технологической информации на экране операторской станции (ОС) автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора;

6.6.1.1.3 подготовку решений по управлению и формированию управляющих воздействий вручную с клавиатуры ОС или автоматически, передачу их к исполнительным механизмам (ИМ),

6.6.1.1.3 контролирование выполнения решений в динамике производственного процесса;

6.6.1.1.4 выполнение алгоритмов регулирования и защиты оборудования при аварийных ситуациях;

6.6.1.1.4 сохранение информации о ходе технологического процесса, ведения архивов ретроспективной информации о работе оборудования и технических средств АСУ ТК МУГ.

6.6.2 Требования к автоматизации теплиц и тепличных комбинатов

6.6.2.1 АСУ ТК МУГ должна обеспечивать работу всех технологических установок без постоянного обслуживающего персонала.

6.6.2.3 АСУ ТК МУГ должна выполнять следующие задачи:

- обеспечение автоматизированного эффективного управления технологическими процессами в нормальных, переходных, предаварийных и аварийных режимах работы;

- своевременное предоставление оперативному персоналу достаточной и достоверной информации о ходе технологического процесса, состоянии оборудования и технологических средств управления;

- экономия воды, питательного раствора и электроэнергии за счет решения задач оптимального регулирования и управления технологическим оборудованием;

- получение максимальной прибыли от производственной деятельности;

- повышение эффективности использования технологического оборудования;

- увеличение продолжительности безопасной эксплуатации технологического оборудования;

- повышение надежности работы оборудования и защита при аварийных ситуациях, обеспечение безаварийной и непрерывной работы оборудования;

- улучшение условий труда эксплуатационного персонала, снижение затрат ручного труда при контролировании и управлении технологическим процессом.

6.6.2.4 Объектом автоматизации являются технологические процессы, которые протекают в установках тепличного комбината, в состав которых должны входить:

- система распределения минерального питания;

- система сбора минерального питания;

- установка многоярусной узкостеллажной гидропоники (МУГУ);

- система облучения растений;

- система дождевания;

- система вентиляции;

- система горячего водоснабжения;

- система холодного водоснабжения;

- система водяного обогрева (напольного, кровельного, бокового, торцевого);

- система ливневой канализации.

6.6.2.5 Установки и технологические системы в порядке внедрения должны делиться на:

I пусковой комплекс (тренажер);

II пусковой комплекс;

III пусковой комплекс.

В состав I пускового комплекса должны входить:

- отделение сеянцев;

- отделение рассадное;
- отделения овощные;
- инженерный коридор;
- соединительный коридор.

В состав II и III пускового комплекса должны входить:

- отделение сеянцев;
- отделение рассадное;
- отделения овощные;
- инженерный коридор;
- соединительный коридор.

6.6.2.6 Режим работы тепличного комбината – сезонный, непрерывный, с периодическим внешним осмотром оборудования и систем, входящих в состав установок и принимающих участие в технологическом процессе, регламентными и ремонтными работами на оборудовании в соответствии с их план-графиками.

6.6.2.7 Комплекс технических средств (КТС) АСУ ТК МУГ должен эксплуатироваться и обеспечивать работоспособность в таких климатических условиях:

- предельная минимальная температура окружающего воздуха – плюс 5 °С;
- предельная максимальная температура окружающего воздуха – плюс 50 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха – 95 % при температуре плюс 35 °С;
- атмосферное давление – от 84 до 106,7 кПа.

6.6.2.8 Требования к структуре и функционированию АСУ ТК МУГ

6.6.2.8.1 АСУ ТК МУГ должна быть системой операторского и технологического управления уровня ТК и строиться по децентрализованному принципу:

- функции измерения параметров, контроля и управления отдельными технологическими объектами должны реализовываться с помощью локальных систем автоматического управления (САУ), которые входят в состав АСУ ТК МУГ;

- функции операторского контроля и управления технологическими процессами ТК должны реализовываться при помощи АРМ, расположенного в операторной ТК.

6.6.2.8.2 АСУ ТК МУГ должна иметь трехуровневую структуру управления с распределением функций между уровнями:

- верхний уровень – уровень ДП ТК – уровень долгосрочного сохранения и предоставления данных пользователям. Верхний уровень обеспечивает взаимодействие АСУ ТП с оперативным персоналом, формирование команд управления, связь с системами среднего, нижнего, смежного и верхнего уровней управления, ведение оперативных и глубоких архивов измеренных и рассчитанных переменных, формирование журналов технологических событий и действий оператора;

- средний уровень – уровень САУ – уровень обработки данных и формирования управляющих воздействий, обеспечивающих выполнение в реальном масштабе времени, как локальных задач сбора данных датчиков и выдачи управляющих воздействий на исполнительные механизмы, так и задач централизованной обработки данных и формирования управляющих воздействий, и сохранения и предоставления данных пользователям САУ, ведения оперативных и глубоких архивов измеренных и рассчитанных переменных, формирования журналов технологических событий и действий оператора;

- нижний уровень – уровень первичного контроля данных и выдачи управляющих воздействий на исполнительные механизмы, включающий в себя датчики и измерительные преобразователи контроля параметров, привода и исполнительные механизмы управления технологическими объектами.

6.6.2.8.3 Структурная схема комплекса программно-технических средств (КПТС) АСУ ТК МУГ показана на рисунке 6.1 (пример).

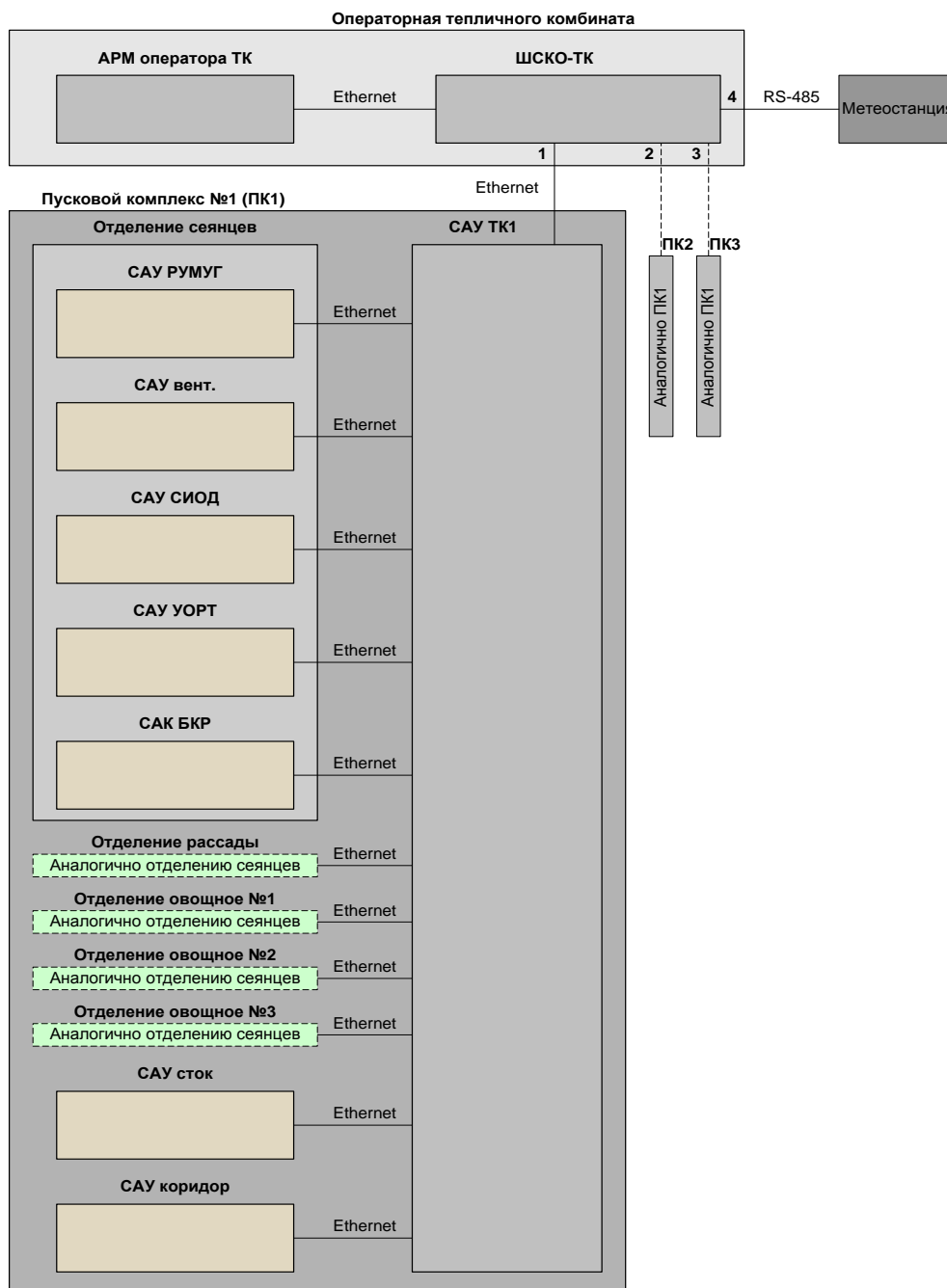


Рисунок 6.1 – Структурная схема комплекса программно-технических средств АСУ ТК МУГ (пример)

В состав КПТС АСУ ТК МУГ верхнего уровня должны входить:

- метеокomплекс – 1 шт.;
- автоматизированное рабочее место оператора тепличного комбината (АРМ ТК) – 1-2 шт.;
- шкаф серверного и коммутационного оборудования ТК (ШСКО-ТК) – 1 шт.;

6.6.2.8.4 Для сбора, обработки и хранения информации о ходе технологического процесса, обеспечения отображения информации в составе видеокладов на экранах операторских станций АРМ ТК оператора необходимо предусмотреть SCADA-систему.

6.6.2.8.5В состав КПТС АСУ ТК МУГ среднего уровня должны входить:

- система автоматического управления пусковым комплексом ТК (САУ ТК) – 1 шт./га;
- система автоматического управления раствором узлом многоярусной узкостеллажной гидропоники (САУ РУМУГ) – 1 шт./отделение;
- система автоматического управления вентиляцией (САУ вент.) – 1 шт./отделение;
- система автоматического управления испарительным охлаждением и дождеванием (САУ СИОД) – 1 шт./отделение;
- система автоматического управления установкой облучения растений (САУ УОРТ) – 1 шт./отделение;
- система автоматического управления откачкой стоков (САУ сток) – 1 шт./га;
- система автоматического управления вентиляцией и обогревом соединительного коридора (САУ коридор) – 1 шт./га;
- система автоматического контроля за жизнедеятельностью растений (САК ЖР) – 1 шт./отделение.

6.6.2.8.6В состав каждой САУ должны входить:

- щит автоматики (ЩтА);
- датчики;
- исполнительные механизмы;
- кабели, провода связи.

6.6.2.8.7В состав каждого ЩтА должны входить:

- промышленный программируемый контроллер (PLC);
- панель оператора с TFT экраном;
- блоки питания;
- ключи, кнопки управления;
- световая индикация;
- промежуточные реле;
- соединители;
- электроаппаратура.

6.6.2.8.8 Конкретные требования к КТС АСУ ТК МУГ излагаются в Техническом задании на создание АСУ ТП и определяются ГОСТ 34.601-90.

6.6.2.9 Требования

6.6.2.9.1С целью обеспечения открытости АСУ ТК МУГ, унификации и легкой интеграции с САУ, обеспечения надежной работы и быстрой замены неисправных модулей, программно-технические средства (ПТС) АСУ ТК МУГ должны отвечать следующим требованиям:

- 1)применить промышленные логические контроллеры (PLC), которые должны быть от одного всемирно известного производителя;
- 2)PLC должен иметь сертификаты всемирно известных сертификационных организаций;
- 3)PLC должен отвечать требованиям национальных и международных стандартов и норм;
- 4)PLC должен иметь сертификат соответствия требованиям ГОСТ 28244-89, ГОСТ 29216-91;
- 5)Аппаратное обеспечение, которому должны соответствовать PLC:

- наличие в номенклатуре PLC полного набора модулей ввода / вывода, сетевых, интеллектуальных модулей и т.д.;
- наличие в номенклатуре PLC специальных процессоров для управления непрерывными технологическими процессами с неограниченным количеством ПИД-контуров;
- встроенная самодиагностика ЦПУ с регистрацией истории нарушений;
- поддержка PLC функции многопроцессорности, то есть возможность дальнейшего наращивания производительности системы за счет добавления процессоров, до 4-х процессоров;
- присутствие модулей отдаленного ввода-вывода для открытых, общепромышленных сетей передачи данных на 2, 4, 6, 8, 12, 16, 32 канала, с соответствующими характеристиками: аналоговые сигналы 0 ... +10 V DC, -10 ... +10 V DC, 0 ... +20 mA DC, 4 ... +20 mA DC, Pt1000; дискретные сигналы 100-240 V AC, 12 V DC, 24 V DC, реле;
- диагностика обрыва линии в модулях аналогового ввода, вывода;
- наличие в модулях аналогового вывода встроенного АЦП, контролирующего выходной сигнал;
- наличие модулей аппаратного ПИД-регулирования, работающих автономно от основного процессора;
- наличие в модулях аналогового ввода встроенных программно-аппаратных средств, обеспечивающих линеаризацию и фильтрацию сигнала;
- возможность поддержки общепромышленных сетей Modbus/TCP, Modbus/RTU, AS-interface, CC-Link, PROFIBUS, CANopen, DeviceNet, ETHERNET;
- наличие в PLC специальных, свободно программируемых базовыми средствами программирования, коммуникационных модулей для обеспечения связи через последовательные интерфейсы (RS-232, RS-485, RS-422) с нестандартным протоколом связи;
- инструментальное программное обеспечение должно поддерживать стандарты (IEC) языков программирования контроллеров – LAD, FBD, STL, SCL, CFC и др.

Требования к производителю промышленных логических контроллеров относительно присутствия на территории Российской Федерации:

- присутствие на территории РФ представительства компании-производителя или официального дистрибьютора;
- наличие на территории РФ сертифицированного центра технической поддержки;
- наличие на территории РФ сертифицированных центров обучения;
- наличие на территории РФ склада запасных частей.

6.6.2.10 При выборе датчиков отдавать предпочтение датчикам с нормирующими преобразователями, с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА, 0...10 В, интерфейсом RS485 и цифровой индикацией.

6.6.2.10.1 Датчики должны быть внесены в Государственный реестр средств измерительной техники.

6.6.2.11 При выборе насосов, вентиляторов отдавать предпочтение электродвигателям с частотным регулированием.

6.6.2.12 Взаимодействие между компонентами АСУ ТК МУГ должно строиться на современных сетях передачи данных, обеспечивающих эффективное взаимодействие всех уровней управления при помощи локальной сети Ethernet (RS485).

6.6.2.12 Информационный обмен между САУ и дискретными датчиками, исполнительными механизмами должен осуществляться при помощи физических линий связи или интерфейса RS485.

6.6.2.13 Требования к режимам функционирования АСУ ТК МУГ

6.6.2.13.1 АСУ ТК МУГ должна функционировать в следующих режимах:

– автоматический (без участия оператора), при котором выполняется автоматическое управление работой оборудования систем ТК, в соответствии с алгоритмами управления, сигнализации, защиты и регулирования. В режиме автоматического управления сменный инженер контролирует и наблюдает за работой оборудования, параметрами и ходом технологических процессов с АРМ ТК оператора;

– дистанционный ручной (с участием оператора), с помощью технических средств АСУ ТК МУГ, при котором оператор с клавиатуры операторских станций АРМ ТК или с САУ, формирует команды управления, необходимые для стабилизации или изменения параметров технологического режима, в том числе с целью предотвращения и локализации аварий и нестандартных ситуаций. В этом режиме оператор выполняет также контроль и наблюдение за работой оборудования и протеканием технологических процессов. Этот режим используется для обеспечения пусконаладочных и профилактических работ, а также для резервного управления оборудованием установок ТК.

6.6.2.14 Программно-технические компоненты АСУ ТК МУГ должны быть оборудованы средствами контроля работоспособности (диагностирования).

6.6.2.15 Требования к численности и квалификации персонала АСУ ТК МУГ

6.6.2.15.1 Техническое обслуживание АСУ ТК МУГ должно осуществляться персоналом службы контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИП и А) эксплуатирующей организации в составе: инженера-специалиста по персональным электронным вычислительным машинам, прибористов, инженера-специалиста по КИП и А.

6.6.2.15.2 Ремонт модулей, блоков и устройств АСУ ТК МУГ должен осуществляться специализированными организациями.

6.6.2.16 Требования к надежности

АСУ ТК МУГ должна быть многофункциональным, многоканальным, восстанавливаемым изделием долгосрочного использования с периодическим обслуживанием. Надежность АСУ ТК МУГ должна характеризоваться показателями безотказности, ремонтпригодности и долговечности.

Надежность АСУ ТК МУГ в соответствии ГОСТ 24.701 должна характеризоваться следующими значениями показателей:

– средняя наработка одного канала АСУ ТК МУГ на отказ при выполнении любой функции должна быть не менее 30000 часов;

– среднее время восстановления работоспособности АСУ ТК МУГ до выполнения любой функции должно быть не более 2 часов, учитывая время поиска неисправности;

– средний срок службы АСУ ТК МУГ должен быть не менее 12 лет.

Восстановление работоспособности системы должно осуществляться в общем заменой отказавших блоков, модулей или узлов исправными, входящими в состав группового комплекта запасных частей, инструмента и принадлежностей (ЗИП).

Поставщик должен предоставить гарантию работоспособности АСУ ТК МУГ на протяжении 18 месяцев со времени ввода системы в промышленную эксплуатацию.

6.6.2.17 Требования по безопасности

Конструкция технических средств АСУ ТК МУГ, при их эксплуатации, должна обеспечивать безопасность пользователей и обслуживающего персонала. Технические средства должны отвечать требованиям по безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.3.002, ГОСТ 12.2.007.0, ПУЭ, ГОСТ 21130.

6.6.2.18 Требования по эргономике и технической эстетике

Внешний вид и конструкция технических средств АСУ ТК МУГ должны удовлетворять современным требованиям эргономики, технической эстетики, инженерной психологии и отвечать требованиям ГОСТ 29.05.002, ГОСТ 12.2.049 и ГОСТ 22269.

6.6.2.19 КПТС и комплект ЗИП АСУ ТК МУГ должны храниться в сухих закрытых отапливаемых помещениях (категория размещения 4.1 по ГОСТ 15150) при температуре воздуха от плюс 1 до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха до 80 %. Воздух в помещении не должен содержать агрессивных паров и газов.

6.6.2.20 Требования к защите информации от несанкционированного доступа

В АСУ ТК МУГ должны быть предусмотрены организационно-технические меры по защите информации от несанкционированного доступа. Информация, хранящаяся в базе данных АСУ ТК МУГ, должна быть программно защищена от несанкционированного доступа.

6.6.2.21 Требования по сохранности информации при авариях

Информация, находящаяся в базе данных АСУ ТК МУГ, должна сохраняться при возникновении следующих неисправностей:

- в случае выхода из строя устройств, информация, полученная в предыдущих циклах их опроса, должна сохраняться на сервере;
- в случае выхода из строя основного сервера должно быть обеспечено автоматическое переключение на резервный сервер без потери информации;
- при исчезновении основного питания должен быть обеспечен переход на резервное питание без потери информации. В случае выхода из строя обоих источников, в энергонезависимой памяти должна сохраняться информация, необходимая для рестарта АСУ ТК МУГ.

6.6.2.22 Требования к стандартизации и унификации

Технические решения по созданию АСУ ТК МУГ должны обеспечивать открытость системы, то есть, при разработке АСУ ТК МУГ должна быть предусмотрена стандартизация и унификация программного, математического и технического обеспечений (унификация интерфейсов, протоколов, конструктивных решений, обеспечивающих расширение системы и согласование с другими системами управления). АСУ ТК МУГ должна разрабатываться в соответствии с типовыми технологическими процессами.

Однотипные изделия и их составные части должны быть взаимозаменяемые без дополнительной наладки и регулирования.

6.6.2.23 На верхнем уровне АСУ ТК МУГ должны быть реализованы следующие функции:

- автоматический контроль параметров технологического процесса, режимов работы и состояния оборудования с сохранением информации в базе данных сервера SCADA-системы. Сбор информации необходимо реализовать в непрерывном цикле, с периодичностью до 1 с, при помощи драйверов ввода-вывода от всех САУ и метеостанции;
- отображение информации в составе видеокadres на экране монитора операторской станции АРМ ТК. Информация на экране монитора операторской станции должна приводиться в виде текстовых сообщений, таблиц, значений на видеокadre, отдельных видеокadres;
- отображение аварийных сигналов, анализ информации от первичных измерительных устройств, формирование аварийных сигналов на экране монитора операторской станции АРМ ТК;
- предупредительная и аварийная сигнализация отклонений технологического процесса от регламентных норм, нарушений в работе оборудования и систем управления;
- обмен информационными и управляющими сообщениями с САУ;

- автоматическое ведение протокола технологического процесса, регистрация отклонений параметров от нормы (выход значений параметров за технологические, предупредительные и аварийные параметры);
- автоматическое ведение архивов технологических параметров и состояния технологического оборудования с дискретностью 1 с глубиной до 12 месяцев;
- автоматический контроль и регистрация событий глубиной до 12 месяцев;
- автоматическое ведение журнала действий сменного инженера глубиной до 12 месяцев;
- контроль работоспособности КППТС.

6.6.2.24 При управлении технологическим процессом средствами АСУ ТК МУГ должны быть реализованы:

- непрерывное представление на экранах операторских станций информации о значениях технологических параметров;
- проверка готовности к пуску технологического оборудования, автоматический пуск, нормальный и аварийный останов, автоматическая защита технологического оборудования;
- дистанционное управление технологическим оборудованием;
- сигнализация о срабатывании блокировок и защит, о выходе технологических параметров за установленные параметры с одновременным отображением этих сигналов на экранах операторских станций;
- индикация состояния (положения) исполнительных механизмов;
- ведение протокола сигналов, вызвавших аварийную ситуацию, с фиксацией всех значений параметров и их отклонений;
- автоматический контроль работоспособности технических средств (до уровня сменного блока) и линий связи (до датчиков и исполнительных механизмов) с предоставлением информации оператору о возникновении неисправности.

6.6.2.25 В протоколе ведения технологического процесса управления должны регистрироваться:

- изменения состояния исполнительных механизмов, технологического оборудования и средств автоматизации;
- все виды нарушений режимов работы технологического оборудования;
- отказы средств автоматизации;
- сообщения о квитировании событий, характеризующих отказ оборудования и нарушения режимов;
- команды и задания оперативного персонала.

6.6.2.26 Требования к функциям локальных САУ:

- сбор, обработка, архивирование информации, поступающей от аналоговых и двухпозиционных датчиков о состоянии процесса и оборудования;
- непрерывное измерение значений технологических параметров и представление информации о них на экране операторской станции;
- фильтрация измеряемой информации с целью формирования достоверных информационных массивов;
- реализация алгоритмов автоматического управления, регулирования и блокирования с выдачей управляющих воздействий на исполнительные механизмы (клапаны, краны, насосы, вентиляторы);
- передача информации о состоянии технологического процесса и оборудовании на верхний уровень;

– прием с верхнего уровня, обработка и реализация команд управления технологическим оборудованием;

– световая и звуковая сигнализация;

– аварийный останов работы оборудования или по команде оператора;

– автоматическое блокирование работы оборудования.

6.6.2.27 Требования к видам обеспечения, к составу и содержанию работ на создание АСУ ТК МУГ, к документированию должны соответствовать ГОСТ 2.601, ГОСТ 21.101, ГОСТ 34.201, ГОСТ 34.602, РД 50-34.698-90.

6.6.2.28 Общие принципы, порядок подготовки и проведения испытаний должны соответствовать ГОСТ 34.603.

6.6.2.29 При проведении работ по монтажу и наладке АСУ ТК МУГ необходимо придерживаться требований правил СНиП 3.05.07.

6.6.2.30 Приемку законченных монтажных и наладочных работ должна проводить комиссия, созданная приказом Заказчика, с составлением отчетных документов в соответствии со СНиП 3.05.07.

6.6.2.31 Перечень сокращений

АРМ	- автоматизированное рабочее место
АРМ ТК	- автоматизированное рабочее место оператора тепличного комбината
АСУ ТК МУГ	- автоматизированная система управления технологическими процессами тепличного комбината с многоярусной узкостеллажной гидропоникой
ЗИП	- комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей
КИП и А	- контрольно-измерительные приборы и автоматика
КПТС	- комплекс программно-технических средств
МУГ	- многоярусная узкостеллажная гидропоника
МУГУ	- установка многоярусной узкостеллажной гидропоники
ОС	- операторская станция
ПУЭ	- правила устройства электроустановок
САК ЖР	- система автоматического контроля за ростом растений
САУ РУМУГ	- система автоматического управления раствором узлом многоярусной узкостеллажной гидропоники
САУ СИОД	- система автоматического управления испарительным охлаждением и дождеванием
САУ УОРТ	- система автоматического управления установкой облучения растений
ТК	- тепличный комбинат
ШСКО-ТК	- шкаф серверного и коммутационного оборудования ТК

6.7 Отопление и вентиляция

6.7.1 Общие положения

6.7.1.1 Отопление и вентиляцию теплиц и тепличных комбинатов следует проектировать с максимальным энергосбережением за счет совмещения с производствами отбросного тепла, газовазоздушная смеси в соответствии с указаниями СП60.13330.2010, требованиями СанПиН 5791 и с учетом норм настоящего раздела.

6.7.2 Требования к отоплению и вентиляции теплиц и тепличных комбинатов

6.7.2.1 Отопление и вентиляция теплиц и тепличных комбинатов совместно с другими системами должны обеспечивать в них параметры микроклимата (температуру воздуха и почвы, относительную влажность и скорость движения внутреннего воздуха), установленные требованиями норм технологического проектирования, утвержденных в установленном порядке.

Теплицы должны быть оборудованы системой 100% вентиляции.

Системы отопления должны быть ценозоприближенными, совмещенными с системами других производств.

Устройства системы отопления теплиц и тепличных комбинатов, а также ее мощность следует определять расчетом.

6.7.2.2 Теплоснабжение теплиц и тепличных комбинатов должно осуществляться за счет совмещения с привлечением вторичных энергоресурсов, тепловыделений жилых домов, птицеводческих, животноводческих комплексов, овоще- зернохранилищ, кирпичных заводов, хлебопекарен, цехов с тепловыделениями. При обосновании теплоснабжение осуществляется от собственной котельной

6.7.2.3 При использовании для отопления теплиц вторичных энергоресурсов следует применять схемы теплоснабжения с использованием пиковой котельной.

6.7.2.4 Расчетные параметры внутреннего воздуха и температуру почвы теплиц следует принимать в соответствии с требованиями норм технологического проектирования, утвержденными в установленном порядке.

6.7.2.5 Расчетные параметры наружного воздуха следует принимать согласно СНиП 23-01-99*:

а) в холодный период года для зимних теплиц - среднюю температуру наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92, среднюю относительную влажность наиболее холодного месяца и среднюю скорость ветра за январь; для весенних теплиц - среднюю температуру наиболее холодного месяца за период эксплуатации, сниженную на половину максимальной суточной амплитуды температуры воздуха, среднюю относительную влажность и среднюю скорость ветра в этом месяце;

б) в теплый период года (для всех теплиц) - среднюю температуру и среднюю относительную влажность самого жаркого месяца, среднюю скорость ветра за июль.

6.7.2.6 Отопление и вентиляцию теплиц тепличных комбинатов следует проектировать с учетом поступлений тепла, аккумулированного почвой в дневное время (холодный период года) и от солнечной радиации (теплый период года).

При расчете водяного отопления необходимо учитывать лучистую составляющую теплоотдачи нагревательными приборами (трубами) и изменение теплоотдачи по их длине.

6.7.2.7 В зимних теплицах следует предусматривать водяное отопление, водяное в сочетании с воздушным (комбинированное отопление) и водяной обогрев почвы. Комбинированную систему отопления необходимо предусматривать, как правило, при совмещенном производстве, в зонах с наружной температурой наиболее холодных суток минус 20 °С и ниже, в остальных районах ее применение должно быть обосновано. Тепловую мощность воздушного обогрева в системе комбинированного отопления следует принимать в подвесных теплицах-крышах по расчету, в однопролетных теплицах равной 35-50 %, в многопролетных - 20-40 % общего расхода тепла в расчетный период.

В весенних теплицах следует предусматривать воздушное отопление от калориферов и теплогенераторов, при обосновании - водяное отопление с регистрами из труб.

6.7.2.8 При проектировании систем отопления теплиц температуру теплоносителя следует принимать не более 150 °С.

6.7.2.9 Приборы отопления в теплицах необходимо размещать:

в верхней зоне - под покрытием, водосточными желобами и карнизами;

в средней зоне - у наружных стен, на внутренних стойках каркаса, затяжках рам или нижних поясах ферм и между рядами растений;

в нижней зоне - на почве под многоярусными узкостеллажными гидропонными установками, между рядами растений, по контуру наружных стен на глубине 0,05-0,1 м и для обогрева почвы - на глубине не менее 0,4 м от проектной отметки поверхности почвы до верха труб отопления.

6.7.2.10 Трубы для обогрева почвы следует располагать равномерно по площади теплиц на расстояниях, определяемых теплотехническим расчетом.

6.7.2.11 Для водяного отопления теплиц в качестве отопительных приборов следует применять (в зависимости от температуры теплоносителя) стеклянные, пластмассовые, стальные гладкие трубы с соответствующей антикоррозионной защитой. Применение стальных труб для подпочвенного обогрева не допускается.

6.7.2.12 Для обеспечения равномерного обогрева внутреннего воздуха теплиц следует: в зону высотой 1 м от поверхности почвы подавать не менее 40 % общего количества теплоты, включая теплоту обогрева почвы; в остальной зоне удельная (на 1 м² поверхности ограждений) теплоотдача отопительных приборов, располагаемых на вертикальных ограждениях (стенах), должна быть на 25 % больше теплоотдачи приборов, располагаемых на наклонных ограждениях (покрытии).

6.7.2.13 Запорная и регулирующая арматура должна обеспечивать раздельное включение (выключение) и регулирование теплоотдачи приборов отопления, размещенных в верхней, средней и нижней зонах теплицы.

6.7.2.14 Расчет вентиляции теплиц следует производить с учетом удаления теплоизбытков от солнечной радиации в теплый период года.

6.7.2.15 В теплицах необходимо предусматривать, как правило, естественную вентиляцию. Если она не обеспечивает требуемых параметров внутреннего воздуха, допускается применять смешанную вентиляцию (с естественным и механическим побуждением) и испарительное охлаждение.

6.7.2.16 Проемы для естественной вентиляции (притока и удаления воздуха) в многопролетных теплицах шириной свыше 25 м следует располагать в покрытии - вдоль коньков, во всех однопролетных и многопролетных шириной менее 25 м - в наружных стенах (для притока) и в покрытии (для удаления). Открывание и закрывание вентиляционных проемов должно быть механизировано.

В теплицах с воздушным отоплением необходимо предусматривать использование вентиляторов отопления для вентиляции в теплый период года.

6.7.2.17 В однопролетных теплицах площади приточных и вытяжных проемов для естественной вентиляции следует определять расчетом.

В многопролетных теплицах, предназначенных для выращивания овощей, общую площадь проемов для естественной вентиляции необходимо принимать: в районах севернее 60° с. ш. - не менее 10 %, в остальных районах – до 20-25%, в теплицах Т100А до 100% общей поверхности кровли теплиц.

В многопролетных теплицах, предназначенных для выращивания рассады (высаживаемой в открытый грунт), общую площадь проемов для естественной вентиляции следует принимать в соответствии с требованиями технологии.

6.8 Водоснабжение, водоотведение

6.8.1 Общие положения

6.8.1.1 При проектировании систем водоснабжения теплиц и тепличных комбинатов необходимо руководствоваться указаниями СП30.13330.2010, СП31.13330.2010 и СанПиН с учетом требований настоящего раздела.

6.8.2 Требования к водоснабжению, водоотведению теплиц и тепличных комбинатов

6.8.2.1 Нормы и режим водоснабжения, качество и температуру воды для полива и других технологических целей следует принимать в соответствии с требованиями норм технологического проектирования, утвержденных в установленном порядке.

6.8.2.2 Для полива в теплицах и для других производственных целей допускается при обосновании подавать воду питьевого качества. Если в сеть производственного водопровода подаются удобрения или другие вещества, он должен присоединяться к хозяйственно-питьевому водопроводу с разрывом струи не менее 50 мм от максимального уровня воды в баке или в резервуаре до низа подающего трубопровода.

6.8.2.3 Внутреннее и наружное пожаротушение теплиц следует предусматривать в промышленных теплицах, совмещенных с другими производствами.

6.8.2.4 Внутренний водопровод теплиц должен присоединяться к наружному, как правило, одним вводом.

6.8.2.5 Водопровод в теплицах должен быть оборудован форсунками или капельницами для полива почвы, форсунками для увлажнения воздуха, а также кранами для полива, мытья проездов и других технологических целей.

В теплицах, предназначенных для выращивания овощей на искусственных субстратах, водопровод должен быть оборудован в соответствии с требованиями технологии.

6.8.2.6 Постоянный свободный напор воды в трубопроводах у форсунок и капельниц, зоны их действия и другие характеристики, необходимые для проектирования, следует принимать по данным заводов-изготовителей.

6.8.2.7 Краны для полива должны иметь условный диаметр 20 мм. Радиус зоны обслуживания одним краном не должен быть более 45 м.

6.8.2.8 Внутренние сети водопровода и водостоков теплиц следует проектировать, как правило, из неметаллических труб; гребенки, фасонные части, их соединения и при обосновании магистральные трубопроводы, прокладываемые по коридорам и теплицам, - из металла.

6.8.2.9 Внутренние сети водопровода и водостоков теплиц допускается прокладывать по поверхности земли и в земле.

Трубопроводы должны иметь устройства для опорожнения.

6.8.2.10 На вводах в теплицы следует предусматривать установку водомеров. Допускается установка водомеров на группу или блок теплиц.

6.8.2.11 Запорную арматуру необходимо устанавливать на вводах в теплицы и на ответвлениях от магистральных трубопроводов теплиц и парников.

6.8.2.12 Управление поливом следует предусматривать, как правило, дистанционным по заданной программе.

6.8.2.13 Категория надежности систем водоснабжения теплиц должна быть не ниже II, согласно классификации СП31.13330.2010.

6.8.2.14 Многопролетные зимние теплицы следует проектировать, как правило, с внутренними водостоками для отвода атмосферных осадков из лотков покрытия. Многопролетные весенние и однопролетные весенние и зимние теплицы необходимо проектировать без внутренних водостоков.

6.8.2.15 Расчетные расходы дождевых вод при гидравлическом расчете лотков на кровлях теплиц и сетей внутренних водостоков следует определять по методу предельных интенсивностей. При этом период однократного превышения интенсивности дождя в расчетах внутренних водостоков необходимо принимать, как правило, равным 0,5 года.

6.8.2.16 В зависимости от гидрогеологических условий площадки строительства необходимо предусматривать закрытый дренаж в зимних грунтовых теплицах и в рассадных отделениях весенних теплиц.

Расстояние от проектной отметки поверхности почвы до верха дренажа должно быть не менее 0,7 м.

6.8.2.17 Дренаж должен обеспечивать оптимальный воздушно-влажностный режим корнеобитаемого слоя, своевременное отведение дренажных стоков согласно требованиям норм технологического проектирования, утвержденных в установленном порядке, а также предотвращение загрязнения грунтовых вод пестицидами и минеральными удобрениями.

6.9 Гидропонное оборудование

6.9.1 Общие положения

6.9.1.1 Гидропонное оборудование теплиц и тепличных комбинатов совместно с другими должно обеспечивать в них параметры минерального питания (проводимость, РН, скорость и объем подачи), установленные требованиями норм технологического проектирования.

6.9.1.2 Расчет технических характеристик растворного узла системы минерального питания многоярусной узкостеллажной гидропоники следует выполнять в соответствии с требованиями:

а) расход питательного раствора на рассадный лоток для теплиц с многоярусной узкостеллажной гидропоникой должен составлять не менее 0,5 литра в минуту, для овощного – 1,7 л/мин.

б) максимальный расход питательного раствора в овощных отделениях в самый жаркий месяц составляет 4 литра на 1 м² в сутки, в рассадных 1,5 литра на 1 м² в сутки.

6.9.2 Требования к системе минерального питания теплиц и тепличных комбинатов

6.9.2.1 Расчет технических характеристик насосных групп и баков рабочего питательного раствора

6.9.2.1.1 Расход питательного раствора через сечение отделения:

6.9.2.1.2 Мощность насоса бака нижнего уровня растворного узла:

6.9.2.1.3 Расход возвратного питательного раствора через сечение отделения:

6.9.2.1.4 Емкость бака верхнего уровня растворного узла отделения:

6.9.2.1.5 Коэффициент запаса емкости бака верхнего уровня растворного узла отделения рекомендуется принимать равным 1,25.

6.9.2.1.6 Мощность насоса перекачки раствора из бака верхнего в бак нижнего уровня:

6.9.2.1.7 Емкость бака нижнего уровня растворного узла отделения:

6.9.2.1.8 Коэффициент объема бака нижнего уровня растворного узла отделения рекомендуется принимать равным 4.

6.9.2.1.9 Количество баков нижнего уровня растворного узла отделения:

$$N_{н.ос} = k_{m1} \times n_1,$$

6.9.2.1.10 Технологический коэффициент количества баков нижнего уровня растворного узла МУГ рекомендуется принимать равным 2.

6.9.2.1.11 Количество баков маточного раствора растворного узла:

$$N_{м.ос} = k_{r2} \times n_2,$$

6.9.2.1.12 Для практических расчетов технологический коэффициент количества баков маточного раствора растворного узла МУГ принят равным 4.

6.9.2.2 Расчет технических характеристик насосных групп и баков маточного раствора и кислоты

6.9.2.2.1 Общая емкость баков маточного раствора и кислоты растворного узла отделения сеянцев определяется согласно выражению:

6.9.2.2.2 Кратность концентрации маточных растворов по отношению к рабочему раствору рекомендуется принимать равным 100.

6.9.2.2.3 Коэффициент запаса маточных растворов рекомендуется принимать равным 10 суткам.

6.9.2.2.4 Общая емкость маточного раствора растворного узла отделения находится в четырех баках маточного раствора: А, В, С, К (кислота).

6.9.2.2.5 Емкости отдельных баков маточного раствора растворного узла отделения принимаются из расчета равного количеству маточного раствора в баках А, В и С и 0,5 от их количества в баке К (кислота).

6.9.2.2.6 Общее количество долей маточного раствора и кислоты в отдельных баках маточного раствора растворного узла:

6.9.2.2.7 Одна доля маточного раствора в отдельных баках маточного раствора растворного узла отделения:

$$= ,$$

6.9.2.2.8 Емкость отдельных баков маточного раствора растворного узла отделения:

6.9.2.2.9 Мощность насоса перекачки маточного раствора из бака маточного раствора в бак верхнего уровня растворного узла отделения:

t_4 - расчетное время перекачки маточного раствора из бака маточного раствора в бак верхнего уровня растворного узла отделения рекомендуется принимать 15-30 мин.

6.9 Система углекислотного питания

6.9.1 Требования к системе углекислотного питания теплиц и тепличных комбинатов

6.9.1.1 Система углекислотного питания теплиц и тепличных комбинатов совместно с другими должна обеспечивать в них параметры углекислого газа (концентрация, период подкормки, облученность, скорость и объем подачи), установленные требованиями норм технологического проектирования.

6.9.1.2 Расчет технических характеристик системы углекислотного питания следует выполнять в соответствии с требованиями нормативных документов.

а) минимальная концентрация углекислоты в воздухе должна составлять не менее 0,04%.

б) максимальная 0,15% при солнечной радиации.

7 Объемно-планировочные и конструктивные решения теплиц

7.1 Общие положения

7.1.1 Объемно-планировочные решения теплиц должны отвечать требованиям норм технологического проектирования, утвержденных в установленном порядке и обеспечивать экономию топливно-энергетических ресурсов за счет теплоизоляции ограждений и снижения их относительной площади.

7.1.2 Выбор типа теплиц, степень совмещения с другими объектами должны осуществляться на основании районирования по климату, энергосбережения, минимизации выбросов тепла, биогаза, влаги, максимального соответствия продукции увеличению продолжительности жизни человека.

7.2 Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям теплиц и тепличных комбинатов

7.2.1 Вспомогательные помещения для работающих в теплицах и тепличных комбинатах следует проектировать в соответствии с требованиями СП44.13330.2011.

7.2.2 Геометрические объемно-планировочные параметры теплиц и тепличных комбинатов должны назначаться в соответствии с технологической частью проекта. При этом пролеты однопролетных теплиц должны назначаться исходя из максимальной продуктивности растительных ценозов, минимальных затрат энергоресурсов, удобства технологического обслуживания, конструктивного решения и материала каркаса и не должны превышать 12 м, многопролетных - 9 м. В качестве оптимальной ширины пролета многопролетных теплиц должна приниматься ширина 2,1 м. Высота от отметки поверхности пола или почвы до низа конструкций теплиц или подвешенного оборудования и коммуникаций должна назначаться из условия свободного проезда предусмотренных технологией машин и механизмов, но не менее 2,4 м.

7.2.3 Теплицы следует проектировать с металлическим каркасом, в форме системы вентиляции, совмещенной с технологическими системами выращивания растений, со 100% открывающейся кровлей в соответствии с требованиями СП64.13330.2011, СП16.13330.2011.

7.2.4 Светопрозрачные ограждения зимних теплиц следует проектировать трансформирующимися из стекла или из панелей прозрачного пластика. Ограждения весенних однопролетных теплиц для индивидуальных хозяйств выполняют из стекла, прозрачного пластика, пленки, как правило, двухслойными или однослойными с дополнительной трансформирующейся шторой или теплозащитным экраном, а весенних теплиц - из пленки, снимаемой на зимний период.

7.2.5 Свойства и особенности применения материалов ограждения теплиц

7.2.5.1 Полимерные пленки для ограждений теплиц должны быть теплоудерживающими, атмосферостойкими и гидрофильными.

7.2.5.2 Пленки ограждений теплиц, предназначенных для выращивания рассады овощных культур для открытого грунта, должны пропускать не менее 70% ультрафиолетового излучения (УФ) зоны Б (290-330 нм). В теплицах с ограждением, открывающимся более чем на 70% общей его площади это требование не предъявляется.

7.2.5.3 Рекомендуемые типы пленок для ограждений теплиц приведены в табл.7. 1.

Таблица 7.1

Назначение и сроки эксплуатации теплиц	Пленка	ГОСТ, ТУ, марка	Область применения
Круглогодичного использования	Поливинилхлоридная	ГОСТ 16272-79*, марка С	В районах с температурой

Назначение и сроки эксплуатации теплиц	Пленка	ГОСТ, ТУ, марка	Область применения
			наиболее холодных суток не ниже минус 25°C
	Полиэтиленовая стабилизированная, армированная полиэтиленом высокого давления	ТУ 6-19-17-78, марка А	Во всех районах
Овощные сезонного использования	Полиэтиленовая стабилизированная	ГОСТ 10354-82 " марки СТ и СИК	Во всех районах
	Поливинилхлоридная	ГОСТ 16272-79*, марка С	В районах с температурой наиболее холодных суток не ниже минус 25°C
Рассадно-овощные сезонного использования	Полиэтиленовая стабилизированная	ГОСТ 10354-82 *, марки СТ и СИК	В теплицах с ограждением, открываемым более чем на 60% общей его площади
	Поливинилхлоридная	ГОСТ 16272-79*, марка С	В теплицах с ограждением, открываемым более чем на 60% общей его площади в районах с температурой наиболее холодных суток не ниже минус 25°C

7.2.5.4 Ограждения пленочных теплиц следует проектировать, как правило, криволинейного очертания. Пленка ограждений при ее натяжении должна плотно прилегать к конструкциям каркаса (аркам, прогонам).

7.2.5.5 Характеристики рекомендуемых панели из прозрачного пластика для ограждений теплиц приведены в табл. 7.2.

Таблица 7.2

Наименование эксплуатационных характеристик	Толщина панелей (количество слоев)				
	4мм (2)	6 мм (2)	8мм (2)	10мм (2)	16мм (3)
Вес (г/м ²)	800	1300	1500	1700	2700
Светопропускание (%)	82	80	80	79	70
Минимальный радиус изгиба (м)	0,7	1,05	1,4	1,75	2,8
Коэффициент теплопередачи К (Вт/м ² ·°С)	3,97	3,6	3,2	2,8	2,3
Звукопоглощение (дБ)	16	18	18	19	21
Ударостойкость по Гарднеру (Дж)	10	14	30	30	>40
Коэффициент линейного расширения	0,07				

(мм/м°;С)	
Рабочий диапазон температур, °С	от минус 40 до плюс 120

7.2.5.6 Располагать листы сотового поликарбоната необходимо стороной УФ-защитой наружу. Изгибать листы сотового поликарбоната для арочных конструкций следует поперек ребер жесткости. При вертикальном остеклении ребра жесткости располагают вертикально.

7.2.5.7 Запрещается использовать любые акрилосодержащие герметики.

7.2.5.8 Диаметр отверстий под крепежные болты или винты должен быть на 2-3мм больше, чем сами болты.

7.2.6 Высота цоколя теплиц должна быть не менее 0,3 м.

В стенах теплиц, предназначенных для выращивания рассады, высаживаемой в открытый грунт, необходимо предусматривать вентиляционные проемы.

7.2.7 Отметка верха фундаментов под опоры (стойки каркаса) теплиц должна быть выше отметки поверхности почвы не менее чем на 0,3 м. При расположении многопролетных теплиц на наклонных площадках отметки верха отдельных фундаментов допускается назначать переменными с уклоном теплиц по рельефу местности, но не более:

остекленных: вдоль коньков (лотков) - 2 %,

поперек коньков (лотков) - 1,5 %; пленочных - 3 % в обоих направлениях.

7.2.8 Уклон прямолинейных скатов покрытий теплиц надлежит принимать не менее 45 %, криволинейных, стрельчатого очертания - не менее 20 %. При 100% открываемой горизонтальной кровле, со скатами шириной не более 1,3м, уклон прямолинейных скатов покрытий теплиц надлежит принимать по расчету.

В многопролетных теплицах ендовы необходимо проектировать в виде лотков с уклоном не менее 0,3 % и шириной не менее 0,2 м. При пролете теплицы 2,1 м ширина лотка должна быть не менее 0,15 м.

7.2.9 Суммарная площадь светонепроницаемых конструкций теплиц должна составлять не более 15 % общей площади при светопрозрачном ограждении из стекла и 10 % - при ограждении из пленки.

7.2.10 Для крепления стекла к шпросам должны применяться специальные зажимы (кляммеры, профильные элементы и др.), для герметизации стыков стеклянных ограждений (в местах сопряжения со шпросами в горизонтальных стыках) - прокладки или специальные эластичные мастики, обеспечивающие воздухо- и влагонепроницаемость.

7.2.11 Антикоррозионную защиту строительных конструкций и изделий следует назначать в соответствии с требованиями СП28.13330.2011, при этом среду внутри теплиц по степени агрессивного воздействия следует относить для стальных конструкций - к слабоагрессивной, для алюминиевых и деревянных - к неагрессивной.

Минимальная толщина оцинкованного покрытия для стальных профилей должна быть не менее 80мкн.

7.2.12 Нагрузки на строительные конструкции теплиц и парников следует принимать в соответствии с указаниями СП20.13330.2011, учитывая следующие требования:

а) вес снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли при проектировании зимних теплиц с однослойными ограждениями, с двухслойными ограждениями при подаче теплоносителя между слоями, а также однопролетных пленочных теплиц с двухслойным ограждением следует принимать для районов: I - 100 Па (10 кгс/м²), II - 150 Па (15 кгс/м²), III - 200 Па (20 кгс/м²), IV - 400 Па (40 кгс/м²), при проектировании весенних пленочных теплиц с однослойным ограждением - 100 Па (10 кгс/м²) для всех районов. Районирование территории по весу снегового покрова для теплиц приведено в обязательном приложении 3.

б) Коэффициент перехода от веса снегового покрова на горизонтальной поверхности земли к нормативной нагрузке на покрытие теплиц и схемы распределения снеговой нагрузки необходимо принимать по обязательному приложению Ж.

в) Расчетная снеговая нагрузка на покрытие теплиц должна приниматься с коэффициентом перегрузки надежности по нагрузке 1,4;

г) скоростной напор ветра следует принимать переменным по высоте с коэффициентом 1 на высоте 10 м и с коэффициентом 0,6 на высоте 2 м и менее; для промежуточных значений высот коэффициенты определяют линейной интерполяцией; для теплиц с ограждением из пленки указанные коэффициенты следует уменьшать на 20 %;

д) нормативную нагрузку на несущие конструкции теплиц от шпалер с подвешенными растениями следует принимать равной 150 Па (15 кгс/м²) и относить к кратковременной с коэффициентом надежности по нагрузке 1,3;

ж) водоотводящие лотки (металлические и деревянные) покрытий многопролетных зимних теплиц необходимо проверять на нормативную сосредоточенную вертикальную нагрузку 1000 Н (100 кг), весенних пленочных теплиц - на две сосредоточенные вертикальные нагрузки 1000 Н (100 кг) каждая (приложенные на расстоянии между ними 1 м) с коэффициентом надежности по нагрузке 1,2;

д) нагрузки от технологического оборудования (установок электрооблучения, трубопроводов и др.) следует принимать по данным соответствующих частей проекта.

7.2.13 Расчетные величины кратковременных нагрузок или соответствующие им усилия следует умножать на коэффициенты сочетания 0,8 при сочетании двух и 0,7 при сочетании трех и более нагрузок.

7.2.14 Теплицы в сейсмических районах должны проектироваться без учета сейсмических воздействий.

7.2.15 Толщину стальных гнутых профилей для ограждающих конструкций теплиц необходимо принимать по расчету, но не менее 1 мм, деталей крепления стекла и пленки - не менее 0,4 мм.

7.2.16 Гибкость стальных сжатых элементов каркаса теплиц не должна превышать 180, растянутых элементов и связей - величин, указанных СП16.13330.2011.

7.2.17 Прогибы стальных конструкций теплиц следует определять в соответствии с указаниями СП16.13330.2011. При этом вертикальные относительные прогибы элементов остекленных теплиц не должны превышать для шпалер - 1/150, прогонов - 1/200, лотков - 1/300, ригелей - 1/250, ферм, несущих технологическое оборудование, - 1/400, ферм, не несущих технологического оборудования, - 1/250, их пролета.

Относительный прогиб изгибаемых элементов пленочных теплиц не должен превышать 1/75 пролета.

7.2.18 При расчете стальных конструкций теплиц из гнутых профилей толщиной 3 мм и менее при двух и более гibaх в поперечном сечении и при отношении высоты стенки или ширины полки к радиусу гiba менее 30 величины расчетного сопротивления стали на растяжение, сжатие и изгиб следует увеличивать на 10 %.

7.2.19 Деревянные конструкции теплиц следует проектировать в соответствии с указаниями СП64.13330.2011. При этом величины расчетного сопротивления древесины элементов каркаса пленочных теплиц в расчетах их на воздействие ветровой и снеговой нагрузок следует умножать на коэффициент условий работы, равный 1,3 (для всех видов сопротивлений). Другие коэффициенты условий работы, учитывающие воздействие кратковременных нагрузок, применять не следует.

7.2.20 При расчете пленочных ограждений теплиц на воздействие ветровой нагрузки расчетное сопротивление полиэтиленовой пленки (ГОСТ 10354-82*) на растяжение следует принимать 5 МПа (50 кгс/см²), модуль упругости 75 МПа (750 кгс/см²), на воздействие снеговой нагрузки или одновременно снеговой и ветровой нагрузок величину расчетного сопротивления и модуля упругости следует умножать на коэффициент 1,5.

7.2.21 Для теплиц следует применять стекло (ГОСТ 111-90) унифицированных размеров; толщину стекла следует назначать по расчету, но не более 4 мм.

7.2.22 При расчете стеклянных ограждающих конструкций теплиц следует принимать: величину расчетного сопротивления стекла на изгиб 12,5 МПа (125 кгс/см²), модуль упругости 7,3·10⁴ МПа (7,3·10⁵ кгс/см²) и коэффициент поперечной деформации 0,22. При этом расчетные сопротивления стекла следует умножать на следующие коэффициенты условий работы: при закреплении стекла непрерывно по всему контуру (профильными элементами) - 1; при закреплении в отдельных точках контура (кляммерами и т.п.) - 0,8. Величину расчетного сопротивления стекла вертикальных ограждений необходимо умножать дополнительно на коэффициент условий работы, равный 1,2.

7.2.23 При проектировании теплиц предприятий и многоэтажных теплиц необходимо выполнять инженерно-геологические и гидрогеологические изыскания.

7.2.24 Для блочных теплиц с почвенной и малообъемной гидропонной технологией выращивания продукции целесообразны фундаменты столбчатого типа, для ангарных теплиц столбчатые или ленточные, для теплиц с многоярусной гидропоникой – фундамент плитного типа. Фундаменты должны быть выполнены из бетона или железобетона класса не ниже В15, марка по морозостойкости не ниже F50; марка по водопроницаемости не ниже W6.

7.2.25 В районах вечной мерзлоты следует применять многоэтажные или многоярусные моноблочные теплицы обтекаемой формы с проветриваемым подпольем, и зонированием по вертикали – с размещением в нижнем ярусе обслуживающих, а в верхней и по периметру нижнего яруса – помещений основного производственного назначения.

7.2.26 Для уменьшения воздействия холодных северных ветров и затенения основных производственных помещений теплиц следует блокировать блок обслуживания с северной стороны теплицы. К блоку обслуживания рекомендуется размещать рассадное отделение теплицы для лучшего обеспечения функционально-технологических связей с остальными группами помещений и улучшения освещенности отделения за счет применения досвечивания.

7.2.27 При высотном совмещении теплиц с жилыми зданиями необходимо предусматривать трехзонную систему размещения помещений: селитебную, защитную, производственную. Мусоропроводы совмещенного комплекса должны исключать возможность пересекаться с входами в здание и должны выноситься в промышленную зону комплекса. Промышленная зона должна быть оборудована помещениями для стирки, сушки, глажки белья, чистки одежды, солярий.

7.2.28 При высотном совмещении жилых зданий с теплицами типа «Бриллиантовые подвески городов» необходимо предусматривать поэтажные зоны для эстакадных переходов в многоэтажный бриллиантовый тепличный комплекс, инженерные и технологические системы, обеспечивающие безопасность, энергосбережение, замыкание продуктов жизнедеятельности растений, человека.

7.2.29 Встроенные подстанции на сухих трансформаторах необходимо располагать в техническом этаже в зоне под промышленной или защитной зоной совмещенного комплекса в соответствии с требованиями СП 54.13330.2011.

7.2.30 Лифты совмещенного комплекса следует предусматривать в селитебной и промышленной зонах жилых зданий в соответствии с требованиями СП 54.13330.2011.

7.2.31 При совмещении теплиц-ферм с хранилищами, подстанциями, птичниками, коровниками, свинарниками, производственными зданиями, имеющими отбросное тепло, влагу, углекислый газ, система автоматизации должна предусматривать регулирование газовой, температурно-влажностной среды в производственных зонах совмещенного комплекса с учетом замыкания продуктов жизнедеятельности растений, хранимых овощных продуктов, птицы, свиней, крупного рогатого скота.

7.2.32 При строительстве малых, средних и крупных тепличных производств с совмещенными интенсивными безопасными энергоресурсосберегающими технологиями

производства безопасной тепличной продукции в городской застройке в комплексах типа ГКФХ, в городских высотных теплицах типа ТС-600А, в самокупаемых живых домах серии СИЖ, подстанциях типа ЗЭТП110/35/ кВ, теплично-птицеводческих, теплично-животноводческих комбинатах с теплицами-кровлями типа «Подвесные Сады Семирамиды», в подземных теплицах, совмещенных с надземными супермаркетами, в подземных выработках шахт, в городских высотных теплицах типа ТС-600А, совмещенных с подземными подстанциями, в светонепроницаемых теплицах в регионах Крайнего Севера площадью от 20 - 50 м² до 40-50 га следует руководствоваться требованиями данного документа и соответствующими нормами других отраслей.

7.2.33 При проектировании зданий двойного назначения используемых для целей Министерства обороны Российской Федерации необходимо учитывать нормативные акты данного Министерства.

7.3 Адаптация каркаса теплиц к усталостно-временным воздействиям

7.3.1 Автоматизированную адаптацию каркаса теплиц к усталостно-временным воздействиям следует использовать в качестве автоматизированного контроля несанкционированного поведения исполнителей в области правил и порядка обслуживания несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений.

7.3.2 Систему механико-электронного надзора за состоянием и положением элементов теплиц следует использовать для фиксирования информации и передачи ее в органы надзора за исполнением обязанностей своевременного принятия мер персоналом согласно запросу системы.

7.3.3 Структура должна включать специальный каркас, оснащенный приводами, датчиками, передающими информацию на пульт контроля.

7.3.4 Пульт фиксирует данные и передает их на автоматику, приводящую приводы в действие.

7.3.5. При отклонении конструктивного элемента здания, превышающем норму, выводится запрос на устранение причины подачи сигнала.

7.3.6 Если в заданные сроки исполнитель не предпринимает действий, то сигнал уходит в Центр «Автоматизированного контроля несанкционированного поведения исполнителей в области правил и порядка обслуживания несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений».

7.3.7 Данная система позволяет предотвратить разрушение теплиц и заблаговременно планировать реконструкцию, замену отдельных элементов.

8 Пожарная безопасность

8.1 Предотвращение распространения пожара

8.1.1 Пожарную безопасность теплиц следует обеспечивать в соответствии с требованиями Технического регламента о требованиях пожарной безопасности, а в процессе эксплуатации в соответствии с ППБ 01-03 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.

8.1.2 При совмещении теплиц с жилыми зданиями допустимая высота здания и площадь этажа в пределах пожарного отсека определяются в зависимости от степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности согласно СП 54.13330.2011 Здания жилые многоквартирные, таблица 7.1.

7.1.3 Конструкции галерей в домах, совмещенных с теплицами должны соответствовать требованиям, принятым для перекрытий этих зданий.

8.1.4 Защитная зона-теплица является зеленым брандмауэром - конструктивной защитой, отделяющей условно промышленную зону квартиры от селитебной зоны и служит для сдерживания огня и дыма, увеличивая предел огнестойкости межкомнатных перегородок. Зоны-теплицы являясь зелеными брандмауэрами должны соответствовать требованиям Технического регламента о требованиях пожарной безопасности.

8.1.5 Теплицу-крышу обеспечивающую негорючее чердачное покрытие следует применять в зданиях с технологическим совмещением производства.

При этом предел огнестойкости несущих конструкций и класс пожарной опасности должен соответствовать требованиям Технического регламента о требованиях пожарной безопасности.

8.2 Обеспечение эвакуации

8.2.1 Требования к эвакуации из зданий - теплиц должны соответствовать СП 54.13330.2011 Здания жилые многоквартирные.

8.2.2 Число эвакуационных выходов с этажа и тип лестничных клеток зданий - теплиц следует принимать в соответствии с требованиями Технического регламента о требованиях пожарной безопасности и СП 1.13130.

8.3 Противопожарные требования к инженерным системам и оборудованию теплиц

8.3.1 Противодымная защита зданий совмещенных с теплицами, имеющими зеленые брандмауэры, должна выполняться в соответствии с требованиями Технического регламента о требованиях пожарной безопасности, СП 60.13330 и СП 7.13130.

8.3.2 Если вентиляционные установки подпора воздуха и дымоудаления расположены в зеленых брандмауэрах, отгороженных противопожарными перегородками 1-го типа, то эти брандмауэры должны быть отдельными.

8.3.3 Зеленые брандмауэры-теплицы должны быть защищены по всей площади и высоте спринклерными оросителями. Участок распределительного трубопровода оросителей должен быть кольцевым, подключен к сети хозяйственно-питьевого водопровода здания и иметь теплоизоляцию из негорючих материалов. Дверь камеры должна быть утеплена.

8.4 Обеспечение тушения пожара и спасательных работ

8.4.1 Обеспечение тушения пожара и спасательных работ следует предусматривать в соответствии с требованиями Технического регламента о пожарной безопасности. Ширину в свету и высоту сквозных проездов в зданиях следует принимать в соответствии с требованиями Технического регламента о требованиях пожарной безопасности.

9. Обеспечение безопасности при эксплуатации теплиц

9.1 По уровню ответственности зимние теплицы относятся к сооружениям с нормальным уровнем ответственности, весенние – к сооружениям с пониженным уровнем.

9.2. Механическая безопасность теплицы, включающая в себя необходимую прочность всех элементов сооружения и требуемую их деформативность в процессе строительства и эксплуатации, обеспечиваются соблюдением при проектировании всего комплекса сводов правил (СП), предусмотренных в Российской Федерации.

9.3. Степень огнестойкости теплиц с металлическим каркасом и пределы огнестойкости строительных конструкций не нормируются. Для теплиц с деревянным каркасом степень огнестойкости следует принимать IV.

9.4. При применении для ограждения теплиц пластиковых панелей необходимо, чтобы материал соответствовал следующим характеристикам по пожарной опасности: группа горючести Г1; группа воспламеняемости В1; группа дымообразующей способности Д2; группа токсичности Т2.

9.5. При необходимости консервации зимних теплиц на значительный (включая зимний) период необходимо принимать ряд мер, исключающих разрушения здания (сооружения) и оборудования от атмосферных воздействий, к ним относятся в первую очередь, следующие:

- а) отключить все системы инженерного оборудования;
- б) опорожнить трубы водяного обогрева;
- в) снять кровельное ограждение.

9.6 Ограждения пленочных весенних теплиц на зимний период должно сниматься или оставаться на каркасе в полностью свернутом состоянии. При накоплении снега на поверхности кровли весенних теплиц из стекла или поликарбоната, предназначенных для индивидуальных хозяйств, снег необходимо убирать с поверхности кровельного ограждения.

10 Обеспечение санитарно-эпидемиологических требований

10.1 При проектировании и строительстве теплиц в соответствии с настоящим сводом правил должны быть предусмотрены меры, обеспечивающие выполнение санитарно-эпидемиологических и экологических требований по охране здоровья людей и окружающей природной среды.

10.2 Расчетные параметры воздуха в помещениях теплиц следует принимать по СП 60.13330 и с учетом оптимальных норм ГОСТ 30494. Кратность воздухообмена в помещениях в режиме обслуживания следует принимать в соответствии с нормами технологического проектирования.

10.3 При теплотехническом расчете ограждающих конструкций теплиц следует принимать температуру внутреннего воздуха в соответствии с нормами технологического проектирования.

10.4 Система отопления и вентиляции теплиц должна быть рассчитана на обеспечение в помещениях в течение отопительного периода температуры внутреннего воздуха в пределах оптимальных параметров, установленных нормами технологического проектирования, при расчетных параметрах наружного воздуха для соответствующих районов строительства.

В теплицах, строящихся в районах с расчетной температурой наружного воздуха минус 40 °С и ниже, должен предусматриваться дополнительный обогрев или следует предусматривать теплозащиту в соответствии с требованиями СП 50.13330.

10.5 Система вентиляции должна поддерживать чистоту (качество) воздуха в помещениях и равномерность его распространения.

Вентиляция может быть:

с естественным притоком и удалением воздуха;

с механическим побуждением притока и удаления воздуха, в том числе совмещенная с воздушным отоплением;

комбинированная с естественным притоком и удалением воздуха с частичным использованием механического побуждения.

10.6 В зданиях-теплицах, в зданиях с теплицей- чердаком удаление воздуха из теплицы и совмещенных зданий следует предусматривать через кровельную вентиляцию и вытяжную шахту на каждую секцию дома и производства с высотой шахты не менее 4,5 м от перекрытия над последним этажом.

10.7 Продолжительность инсоляции квартир-теплиц (помещений) жилого дома и смежных производств следует принимать согласно требованиям СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076 и СанПиН 2.1.2.2645.

10.8 Теплицы должны обеспечивать квартиры и смежные производства через созданные солнцезащитные нормы продолжительностью инсоляции СП 54.13330.2011.

10.9 Звукоизоляция наружных и внутренних ограждающих конструкций помещений зданий-теплиц должна обеспечивать снижение звукового давления от внешних источников шума, а также от ударного и шума оборудования инженерных систем, воздуховодов и трубопроводов до уровня, не превышающего допустимого по СП 51.13330 и СН 2.2.4/2.1.8.562.

10.10 Для удаления сточных вод должна быть предусмотрена система канализации – централизованная или локальная в соответствии с правилами, установленными в СП 30.13330.

Сточные воды должны удаляться без загрязнения территории и водоносных горизонтов.

10.11 Устройства для сбора и удаления твердых бытовых отходов и отходов от эксплуатации встроенных в здание теплиц, должны быть выполнены в соответствии с правилами эксплуатации.

10.12 Мусоропровод должен быть оборудован устройством для периодической промывки, очистки, дезинфекции и автоматического пожаротушения ствола в соответствии с требованиями СанПиН 42-128-4690.

Ствол мусоропровода должен быть воздухонепроницаемым, звукоизолированным от строительных конструкций и должен примыкать к промзоне.

10.13 В целях защиты от шума в многоквартирном жилом здании (кроме блокированного) рекомендуется предусматривать устройство эксплуатируемой теплицы-кровли.

11 Долговечность и ремонтпригодность

11.1 Несущие конструкции здания должны сохранять свои свойства в соответствии с требованиями настоящего свода правил в течение предполагаемого срока службы, который может быть установлен в задании на проектирование.

11.2 Несущие конструкции здания, которыми определяется его прочность и устойчивость, а также срок службы здания в целом, должны сохранять свои свойства в допустимых пределах с учетом требований ГОСТ 27751 и сводов правил на строительные конструкции из соответствующих материалов.

11.3 Элементы, детали, оборудование со сроками службы меньшими, чем предполагаемый срок службы здания, должны быть заменяемы в соответствии с установленными в проекте межремонтными периодами и с учетом требований задания на проектирование. Решение о применении менее или более долговечных элементов, материалов или оборудования при соответствующем увеличении или уменьшении межремонтных периодов устанавливается технико-экономическими расчетами.

При этом, материалы, конструкции и технологию строительных работ следует выбирать с учетом обеспечения минимальных последующих расходов на ремонт, техобслуживание и эксплуатацию.

14 Конструкции и детали должны быть выполнены из материалов, обладающих стойкостью к возможным воздействиям влаги, низких температур, агрессивной среды, биологических и других неблагоприятных факторов согласно СП 28.13330.

В необходимых случаях должны быть приняты соответствующие меры от проникновения дождевых, талых, грунтовых вод в толщу несущих и ограждающих конструкций здания, а также образования недопустимого количества конденсационной влаги в наружных ограждающих конструкциях путем достаточной герметизации конструкций или устройства вентиляции закрытых пространств и воздушных прослоек. Должны применяться необходимые защитные составы и покрытия в соответствии со сводами правил.

11.5 Стыковые соединения сборных элементов и слоистые конструкции должны быть рассчитаны на восприятие температурно-влажностных деформаций и усилий, возникающих при неравномерной осадке оснований и при других эксплуатационных воздействиях. Используемые в стыках уплотняющие и герметизирующие материалы должны сохранять упругие и адгезионные свойства при воздействии отрицательных температур и влаги, а также быть устойчивыми к ультрафиолетовым лучам. Герметизирующие материалы должны быть совместимыми с материалами защитных и защитно-декоративных покрытий конструкций в местах их сопряжения.

11.6 Должна быть обеспечена возможность доступа к оборудованию, арматуре и приборам инженерных систем здания и их соединениям для осмотра, технического обслуживания, ремонта и замены.

Оборудование и трубопроводы должны быть закреплены на строительных конструкциях здания таким образом, чтобы их работоспособность не нарушалась при возможных перемещениях конструкций.

11.7 При строительстве зданий в районах со сложными геологическими условиями, подверженных сейсмическим воздействиям, подработке, просадкам и другим перемещениям грунта, включая морозное пучение, вводы инженерных коммуникаций должны выполняться

с учетом необходимости компенсации возможных деформаций основания в соответствии с требованиями, установленными в сводах правил по различным инженерным сетям.

12 Энергосбережение

12.1 Здание в соответствии с требованиями Федерального закона от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» должно быть запроектировано и возведено таким образом, чтобы при выполнении установленных требований к внутреннему микроклимату помещений и другим условиям проживания обеспечивалось эффективное и экономное расходование энергетических ресурсов при его эксплуатации.

12.2 Соблюдение требований сводов правил по энергосбережению оценивают по теплотехническим характеристикам ограждающих строительных конструкций и инженерных систем или по комплексному показателю удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания.

12.3 При оценке энергоэффективности теплиц по теплотехническим характеристикам его строительных конструкций и инженерных систем требования настоящего свода правил считаются выполненными при следующих условиях:

1) приведенное сопротивление теплопередаче и воздухопроницаемость ограждающих конструкций не ниже требуемых по СП 50.13330;

2) системы отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и горячего водоснабжения имеют автоматическое или ручное регулирование;

3) инженерные системы теплицы оснащены приборами учета тепловой энергии, холодной и горячей воды, электроэнергии и газа при централизованном снабжении.

12.4 При оценке энергоэффективности теплицы по комплексному показателю удельного расхода энергии на его отопление и вентиляцию требования настоящего свода правил считаются выполненными, если расчетное значение удельного расхода энергии для поддержания в здании нормируемых параметров микроклимата и качества воздуха не превышает максимально допустимого нормативного значения. При этом должно выполняться третье условие 12.3.

12.5 В целях достижения оптимальных технико-экономических характеристик теплицы и дальнейшего сокращения удельного расхода энергии на отопление рекомендуется предусматривать:

-наиболее компактные объемно-планировочные решения теплиц; в том числе способствующие сокращению площади поверхности наружных стен, увеличению ширины корпуса теплицы и др.

-ориентацию теплицы и ее помещений по отношению к странам света с учетом преобладающих направлений холодного ветра и потоков солнечной радиации;

-применение эффективного инженерного оборудования соответствующего номенклатурного ряда с повышенным КПД;

-утилизацию теплоты отходящего воздуха и сточных вод, использование возобновляемых источников энергии (солнечной, ветра и т.д.).

Если в результате проведения указанных мероприятий условия 12.4 обеспечиваются при меньших значениях сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, чем требуется по СП 50.13330, то показатели сопротивления теплопередаче стен допускается снижать по сравнению с установленными нормами.

Теплотехнические характеристики теплицы и класс энергоэффективности вносят в энергетический паспорт теплицы и впоследствии уточняют их по результатам эксплуатации и с учетом проводимых мероприятий по энергосбережению СП 54.13330.2011.

12.6 С целью контроля энергоэффективности теплицы по нормативным показателям проектная документация должна содержать раздел «Мероприятия по обеспечению

соблюдения требований энергоэффективности и требований оснащённости теплицы, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов». Этот раздел должен содержать перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности, обоснование выбора оптимальных архитектурных, конструктивных и инженерно-технических решений; перечень требований энергетической эффективности, которым теплица должна соответствовать при вводе в эксплуатацию.

13 Районирование теплиц

13.1 Планетарное районирование теплиц следует проводить согласно рис.13.1



Широтные пояса:

- 1 - финский
- 2 - голландский
- 3 - французский
- 4 - итальянский
- 5 - турецкий

Рисунок 13.1- Районирование теплиц

14 Планетарная гармонизация

14.1 Планетарное зонирование теплиц

14.2 Планетарные консолидационные приоритетные фундаментальные и прикладные проекты

14.2.1 Интенсивная экологически чистая безотходная энергоэкономичная технология выращивания сеянцев, рассады, овощей, ягод и цветов методом многоярусной узкостеллажной гидропоники(технология МУГ).

14.2.1 Интенсивная экологически чистая безотходная энергоэкономичная технология выращивания сеянцев, рассады и взрослой культуры томата, перца, земляники в цилиндрических культиваторах типа ЦК-0,4 методом многоярусной узкостеллажной гидропоники (технология ЦК-0,4).

14.2.2. Новое поколение энергоэкономичных теплиц типа Т-100А-S-СП для безотходного производства экологически чистой сельскохозяйственной продукции в регионах с чрезвычайной ситуацией.

14.2.3. Новое поколение энергоэкономичных многоэтажных супер теплиц типа ТС-600А-S- СП для безотходного производства экологически чистой продукции в условиях городской застройки

14.2.4 Высокоэффективные энергоэкономичные многоэтажные светонепроницаемые теплицы для регионов с экстремальными климатическими условиями типа СнКС-150А-S –СнП.

14.2.5 Новое поколение энергоэкономичных теплиц типа Т-100А-Сов и ТС-600А-S-Сов для совмещенного экологически чистого безотходного производства овощей, рыбы, пушного зверя, птицы.

14.2.6 Зеленые "легкие" типа ЗЛ-I (S) для жилых зданий и офисов.

14.2.7 Новое поколение космических теплиц типа "огород землян" 03-1 для производства абсолютно чистой овощной продукции на околоземной орбите.

14.2.8 Автоматизированные узкостеллажные гидропонные установки типа МУГУ-5(А) для интенсивного выращивания сельскохозяйственных растений в квартирах, на приусадебных участках, в теплицах, в подсобных помещениях.

14.2.9 Многоуровневые автоматизированные узлы типа РУМУГ-Р для гидропонных систем.

14.2.10 Новое поколение экологически чистых (безртутных) облучательных установок типа УОРТ-Э для выращивания растений в теплицах

14.2.11 Новое поколение энергосберегающих автоматизированных жалюзийных узкополосных экранов типа ЖУЭ-0,65 для теплиц .

14.2.12 Технология и оборудование ингибирования и стимулирования ростовых процессов (БУСТОК-1) при хранении плодоовощной продукции на базе светотехнических методов.

14.2.13 Новое поколение специальных узкоспектральных источников света типа ДМ4-Р(О)т для облучения отдельных видов растений в теплицах

14.2.14. Новое поколение систем управления параметрами микроклимата и минерального питания на базе пилотной автоматики типа КТПС-МУГУ-ПА.

14.2.15 Новое поколение систем управления параметрами микроклимата и минерального питания "седьмое небо" для теплиц с многоярусной узкостеллажной гидропоникой типа КТПС-МУГУ-7Н.

14.2.16 Теплицы новых поколений для реабилитации воздушных бассейнов промышленных районов городов с точки зрения экологии, производства экологически чистой овощной продукции и культиватора для межпланетных космических полетов.

14.2.17 Продукционно-климатические модели сортов с/х культур для производства овощной продукции в культивационных сооружениях различных климатических зон России.

14.2.18 Климатологическая модель отрасли защищенного грунта России с точки зрения мировой энерго-продукционной модели.

14.2.19 Селекционные комплексы России как универсальный инструмент для интенсивного производства специальных сортов с/х культур для технологий 2 – 6-го поколений объектов защищенного грунта.

14.2.20 Теплица 5-го поколения типа "Огород Землян" – мировая система тепличного производства.

14.2.21 Мировая система биоинженерных исследований в области тепличестроения и генофонд тепличных растений.

14.2.22 Системный подход к изучению внутривидового разнообразия растений, возделываемых в теплицах мирового сообщества.

14.2.23 Мировая система тепличного овощеводства на основе энерго-климатических и биоинженерных подходов, обеспечивающая энергосбережение, экологическую чистоту и максимальную продуктивность ценозов.

14.2.24 Проблемы программирования урожаев в остекленных теплицах с учетом современной генетики и биоинженерии.

14.2.25 Разработка оптико-механических продукционно-энергетических моделей современных и перспективных сооружений для интенсивного производства экологически чистой овощной продукции.

14.2.26 Мировые генетические ресурсы и проблемы селекции растений для механизированного производства овощной продукции на многоярусных узкостеллажных гидропонных установках, конвейерах и цилиндрических культиваторах типа ЦК-0,4

14.2.26 Моделирование радиационно-температурного режима земли в широтном направлении для создания оптимальных конструктивных и продукционных моделей культивационных сооружений наиболее полно отвечающих сбережению энергоресурсов и обеспечению продуктами питания Землян

14.2.27 Продуктивность ценозов овощных культур в теплицах Земли и прогнозы на будущее

14.2.27 Учение о виде теплицы

14.2.28 Учение о типе теплицы

14.2.29 Учение о районировании теплиц

14.2.30 Мировая зависимость радиационно-температурного режима теплиц первого, второго и третьего поколения в широтном направлении (0-90 град. с.ш., 0-90 град. ю.ш.) в зависимости от ориентации и конструктивного решения каркаса теплицы

14.2.31 Внесезонная продовольственная основа здоровья и долголетия нации

14.2.32 Агроклиматический потенциал культивационных сооружений и его связь с открытым грунтом

14.2.33 Академические исследования и коммерческие результаты в отрасли тепличестроения – пропорции, объемы и финансирование.

14.2.34 Инженерно-биологические барьеры между инженерными системами и ограждающими конструкциями культивационных сооружений.

14.2.35 Инженерные барьеры в сексуальной деятельности растений при селекционном процессе в высокомеханизированных и автоматизированных системах производства (МУГУ, конвейеры, супертеплицы, цилиндрические культиваторы).

14.2.36 Лаборатория селекционно-генетического совмещения сорта с инженерными системами и ограждающими конструкциями культивационных сооружений.

14.2.37 Биологическое разнообразие растений в защищенном грунте и его значение для биологического развития Земли. **Ошибка! Закладка не определена.**

Приложение А
(справочное)

Перечень нормативных документов

В настоящем своде правил использованы ссылки на следующие нормативные документы:

Федеральный закон от 30 декабря 2009 года №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

Федеральный закон от 23 ноября 2009 года №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

СНиП23-01-99* Строительная климатология

СП42.13330.2011«СНиП2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»

СП 30.13330.2011 «СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий».

СП 59.13330.2011 «СНиП 35-01-2001 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения».

СП 52.13330.2011 «СНиП 23-05-95* Естественное и искусственное освещение».

СНиП 31-06-2009 Общественные здания и сооружения.

СП 60.13330.2011 «СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование».

СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства.

ГОСТ 12.4.026–2001 Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная.

ГОСТ 12.1.007–74 Характеристики вредных веществ.

ГОСТ 17.4.1.02–83 Классы опасности веществ.

ГОСТ 14202—69 Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки.

СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

СП 2.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты.

СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.

СП 6.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Электроснабжение. Требования пожарной безопасности.

СП 4.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.

СО 153-34.21.122-2003. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений и промышленных коммуникаций.

СО 153-34.47.122-2003. Правила устройства электроустановок.

ГОСТ12.2.007.0—75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий

СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий

СанПиН 2.2.1/2.1.1.2585-10 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Изменения и дополнения №1 к СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.

Приложение Б (обязательное)

Б1 Термины и определения

В настоящем своде правил применены следующие термины и их определения:

Б1.1 Критерий достаточности фотосинтетически активной радиации (ФАР): Производство нормируемой интенсивности ФАР (E_n) и нормируемого фотопериода (t_n).

Б1.2 Нормируемая оптимальная интенсивность ФАР: Интенсивность ФАР, обеспечивающая максимальную продуктивность растений.

Б1.3 Нормируемая минимальная интенсивность ФАР: минимально возможная интенсивность ФАР, обеспечивающая нормальную жизнедеятельность и продуктивность растений.

Б1.4 Нормируемая смешанная интенсивность ФАР: интенсивность падающей ФАР, обеспечивающая ту же продуктивность растений, что и при нормируемой оптимальной ФАР.

Б1.5 Нормируемый фотопериод: продолжительность светового дня, обеспечивающая максимальную продуктивность растений.

Б1.6 Фактический фотопериод: отрезок времени, в течение которого интенсивность ФАР соответствует нормируемой величине в зависимости от фазы развития растений (рассада, взрослая культура).

Б1.7 Фактическая интенсивность ФАР: интенсивность падающей ФАР, наблюдаемая в течение нормируемого фотопериода, и равная на всем его протяжении нормируемой величине (40, 70 или 100 Вт/м² ФАР).

Б1.8 Количество ФАР, проникающее в теплицу в течение светового дня: произведение средней интенсивности ФАР в течение светового дня (E_{cp}) и продолжительности светового дня (t_c).

Б1.9 Зона неблагоприятного радиационного режима: зона в нижних слоях растений около боковых ограждений светопрозрачных теплиц, затененная высоким цоколем теплицы или рядом стоящим зданием, сооружением.

Б1.10 Коэффициент неблагоприятности: отношение объема растительного ценоза с неблагоприятным режимом к общему объему, занимаемому ценозом.

Б1.11 Коэффициент обеспеченности естественным радиационным режимом данного типа культуры: отношение фактического количества ФАР для рассады или

взрослой культуры, полученное при нормируемой величине облученности к критерию достаточности ФАР для данного типа культуры.

Б1.12 Коэффициент запаса естественной облученности: отношение критерия достаточности ФАР для данного типа культуры к количеству ФАР для данного типа культуры, полученному при нормируемой величине ФАР в неблагоприятный сезон.

Б1.13 Совмещенный критерий достаточности взрослой культуры: критерий, величина которого принята, исходя из минимального расхода электроэнергии, и равна сумме произведений нормируемой интенсивности ФАР взрослой культуры на время экспозиции данной интенсивности и нормируемой интенсивности ФАР рассады на продолжительность ее действия.

Б1.14 Лампа краевая: лампа, имеющая отражающее покрытие, нанесенное на три четверти внутренней поверхности колбы таким образом, что световой поток в заданную сторону возрастает до 30% (рис. Б1.1. а).

Б1.15 Облучатель краевой: облучатель, с краевой лампой (рис. 1.1. б, в).

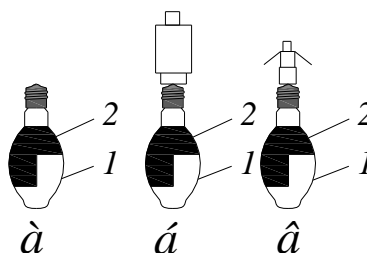


Рис. Б1.1. Краевая лампа (а) и краевой облучатель (б, в). 1 - колба, 2 - отражающее покрытие

Б1.16 Комплект краевых облучателей: набор облучателей, включающих лампы с дифференцированным нанесением внутреннего отражающего покрытия (рис. Б1.2.).

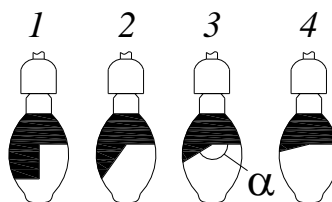


Рис.Б1.2 Комплект краевых облучателей: α - угол зрения лампы

Б1.17 Однородная точечная горизонтальная система облучения: система, включающая однородные точечные облучатели, располагаемые над ограниченной поверхностью в горизонтальной плоскости (рис. Б1.3. а, б).

Б1.18 Однородная точечная объемная система облучения: система, включающая однородные точечные облучатели, располагаемые над ограниченной облучаемой поверхностью по расчетной кривой, обеспечивающей максимальную интенсивность и равномерность облучения (рис. Б1.3 а, в).

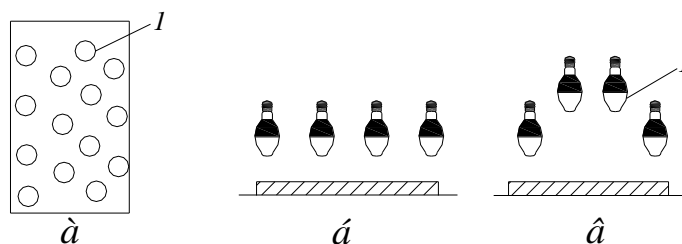


Рис. Б1.3. Однородная горизонтальная (а, б) и объемная (а, в) системы облучения; 1 – традиционный облучатель

Б1.19 Смешанная точечная горизонтальная система облучения высокорослых культур на ограниченных площадях (делянках, грядках, боксах, теплицах): совокупность точечных традиционных и краевых облучателей, располагаемых над облучаемой поверхностью в горизонтальной плоскости, причем краевые облучатели располагаются по периметру облучаемой поверхности (рис. Б1.4. а, б).

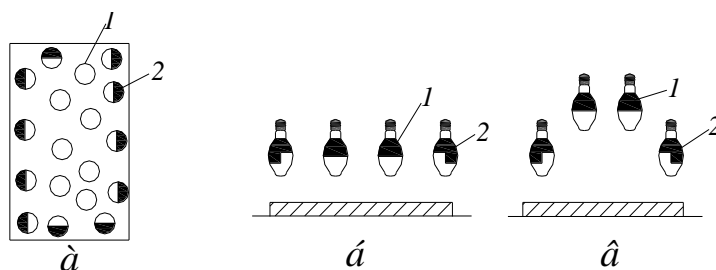


Рис. Б1.4. Смешанная горизонтальная (а, б) и объемная (а, в) системы облучения. 1 - традиционный облучатель, 2 – краевой облучатель

Б1.20 Смешанная точечная объемная система облучения для низкорослых растений на ограниченных площадях: совокупность точечных традиционных и краевых облучателей, располагаемых в поперечном сечении по расчетной кривой, причем краевые облучатели располагаются по периметру облучаемой поверхности (рис. Б1.4. а, в). Частным случаем расположения краевых облучателей в смешанных системах является двухрядная система облучения, когда все облучатели являются краевыми (рис. Б1.5.).

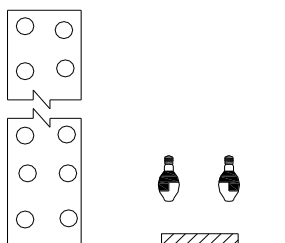


Рис. Б1.5. Установка краевых облучателей (1) при двухрядной системе

Б1.21 Светонепроницаемая теплица-камера: культивационное сооружение с ограждением из светонепроницаемого материала, предназначенное для выращивания растений в условиях светокультуры (рис. Б1.6.).

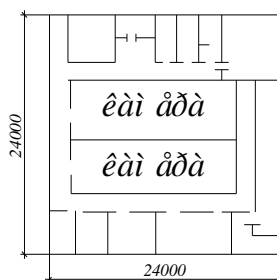


Рис. Б1.6. Светонепроницаемая теплица-камера. 1 – венткамера; 2 – растворный узел; 3 – камера 1; 4 – камера 2; 5 – электрощитовая

Б1.22 Плоский световод: пространственная система для облучения растений, представляющая собой равномерно светящуюся плоскую поверхность, световой поток на которую передается от вынесенных за ее пределы источников оптического излучения, с помощью вводного устройства и плоского светоотражающего экрана (рис. Б1.7.).

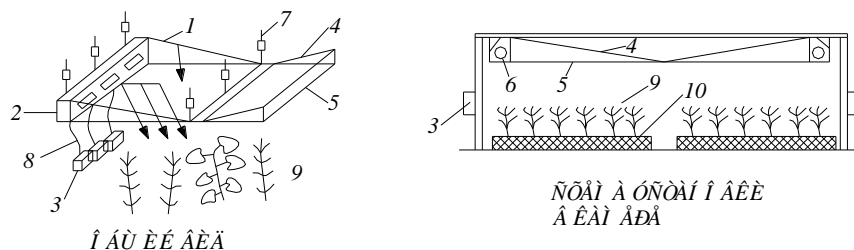


Рис. Б1.7. Облучательная установка типа «плоский световод». 1 - каркас; 2 - вводная камера; 3 - электротехнический блок; 4 - светоотражающий экран; 5 - светорассеивающий экран; 6 - лампа; 7 - подвеска; 8 - соединительный кабель; 9 - растения; 10 – грядка* - правая часть световода симметрична левой - на чертеже не показана

Б1.23 Светящий карниз: пространственная система для облучения растений, состоящая из источников оптического излучения, расположенных вдоль краев пролета и светоотражающих экранов, установленных под углом или параллельно кровле теплицы (рис. Б1.8.).

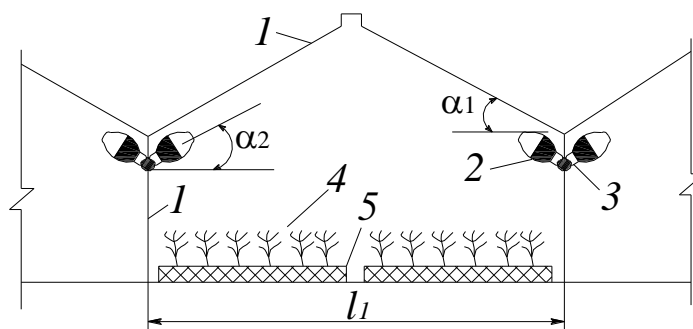


Рис. Б1.8. Облучательная установка типа «светящий карниз» для многопролетной теплицы. 1 – светоотражающий экран; 2 – источник излучения; 3 – поворотный механизм; 4 – ценоз; 5 – питательная среда

Б1.24 Физиологическая облучательная система: совокупность облучателей, расположенных над облучаемой поверхностью в порядке убывания (возрастания) удельной мощности используемых при исследованиях продуктивных и биометрических показателей растений в зависимости от интенсивности оптического излучения.

Б1.25 КПД фотосинтеза: отношение количества энергии, запасенной в биомассе или плодах, к количеству падающей на ценоз ФАР.

Б1.26 Калорийность растений: количество энергии (ккал), запасенной в одном грамме сухой биомассы.

Б1.27 Потенциальный урожай: урожай, обеспечиваемый естественной ФАР, при оптимальном в течение вегетации соотношении других факторов.

Б1.28 Действительно возможный урожай: урожай, определяемый значением потенциального урожая и лимитирующим действием режима метеорологических факторов в течение вегетации.

Б1.29 9 Коэффициент благоприятствования: коэффициент, отражающий благоприятные условия формирования растений при увеличении длины дня и интенсивности солнечной радиации.

Б1.30 Унифицированная модульная серия комплектов светотехнического оборудования для теплиц – совокупность жалюзийного узкополосного экрана, установок облучения растений в теплицах и системы автоматического регулирования облучением растений в теплицах.

Б1.31 Унифицированная модульная серия облучательных установок типа УОРТ (УМСОУУОРТ): серия облучательных установок с номинальной мощностью источников света: 6,0; 3,0; 2,0; 1,0; 0,4 и 0,15 кВт и установленной мощностью источников света одной установки 6,0 кВт.

Б1.32 Установка облучения растений в теплицах типа УОРТ: устройство, представляющее совокупность облучателей типа ОТ с номинальной мощностью ламп: 6,0; 3,0; 2,0; 1,0; 0,4 и 0,15 кВт. Облучатели имеют корпус с отражателем и универсальное импульсное зажигающее устройство.

Б1.33 Унифицированная модульная серия жалюзийных узкополосных экранов типа ЖУЭ (УМСЖУЭ): жалюзийные экраны с типоразмерами по коэффициенту перекрытия 65 и 95%, уровню механизации и автоматизации:

Б1.34 Система автоматического регулирования облучением растений в теплицах: устройство, в состав которого входит микропроцессорный и силовой блоки, программное обеспечение, управляющее облучательными установками и жалюзийными экранами.

Б1.35 Продолжительность облучения рассады за вегетационный период (Т): суммарная продолжительность по стадиям выращивания, определяемая как сумма произведений продолжительности облучения в течение суток на продолжительность стадии выращивания соответственно всходов, сеянцев, рассады.

Б1.36 Удельная мощность облучательной установки: мощность облучателей, приходящаяся на 1 м² полезной площади теплицы.

Б1.37 Продолжительность стадии всходов: время, в течение которого всходы достигают стадии сеянцев.

Б1.38 Продолжительность стадии сеянцев: время, в течение которого сеянцы достигают стадии рассады до высадки в овощное отделение.

Б1.39 Продолжительность стадии расстановки (перестановки): время, в течение которого рассада достигает стадии расстановки (перестановки).

Б1.40 Продолжительность стадии после расстановки (перестановки): время, в течение которого рассада достигает стадии созревания.

Б1.41 Густота посадки: количество растений на 1 м² полезной площади теплицы.

Б1.42 КПД в области ФАР: доля радиации, выделяемая источником излучения в области 400-700 нм от общего количества потребленной энергии.

Б1.43 Световая зона: часть территории, в которой интенсивность естественной радиации принимается равной определенной величине. Количество световых зон 8.

Б1.44 Установка облучения растений в теплицах типа УОРТ-1-6000: устройство, состоящее из одного облучателя традиционного типа с лампой ДМ4-6000 и шкафа управления.

Б1.45 Установка облучения растений в теплицах универсального типа УОРТУ2-3000-1: устройство, состоящее из двух облучателей традиционного или карнизного типа с лампами типа ДМ4-3000 и шкафа управления.

Б1.46 Установка облучения растений в теплицах типа универсального типа УОРТУ3-2000: устройство, состоящее из трех облучателей традиционного или карнизного типа с лампами типа ДРИ-2000 и шкафа управления.

Б1.47 Установка облучения растений в теплицах типа УОРТ6-1000: устройство, состоящее из шести облучателей традиционного типа с лампами типа ДНаТ-1000 и шкафа управления.

Б1.48 Установка облучения растений в теплицах типа УОРТ15-400- устройство, состоящее из пятнадцати облучателей традиционного типа с лампами типа ДНаТ-400 и шкафа управления.

Б1.49 Площадь, облучаемая одним светильником: площадь, находящаяся под облучателем, в пределах которой равномерность облучения не ниже 0,50.

Б1.50 Срок службы установки: время, в течение которого происходит отработка полного ресурса.

Б1.51 Срок службы лампы: время работы лампы до снижения светового потока ниже нормируемого.

Б1.52 Количество часов работы в году: время, равное продолжительности выращивания рассады за период декабрь-январь.

Б1.53 Срок службы ламп по условиям эксплуатации: количество сезонов (лет), определяемое отношением срока службы лампы к количеству часов работы в году.

Б1.54 Коэффициент учета роста производительности нового светотехнического оборудования по сравнению с базовым или коэффициент густоты посадки рассады: отношение густоты посадки растений под новым светотехническим оборудованием к базовому.

Б1.55 Коэффициент рассадных отделений теплично-овощных комбинатов: отношение площади рассадных отделений к площади тепличного комбината.

Б1.56 Коэффициент применения облучательной установки типа УОРТ1-6000 в 1-ой световой зоне: отношение количества облучательных установок типа УОРТ1-6000 на 1 га рассадных теплиц в данной световой зоне к нормируемому количеству облучательных установок на 1 га рассадных теплиц в данной световой зоне.

Б1.57 Коэффициент применения облучательной установки типа УОРТУ2-3000-1 в 1-ой световой зоне: отношение количества облучательных установок типа УОРТУ2-3000-1 на 1 га рассадных теплиц в данной световой зоне к нормируемому количеству облучательных установок на 1 га рассадных теплиц в данной световой зоне.

Б2 Технические требования

В настоящем своде правил применены следующие технические требования:

Б2.1 Оценка радиационного режима строительных площадок производится, исходя из нормируемой облученности для растений:

рассада овощных культур - минимальная облученность $40 \text{ Вт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$ ФАР;

взрослая культура - минимальная облученность $70 \text{ Вт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$ ФАР, оптимальная облученность $100 \text{ Вт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$ ФАР);

нормируемый фотопериод: для растений огурца -14 часов, для растений томата - 16 часов;

критерий достаточности ФАР: для рассады $560 \text{ Вт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$, для взрослой культуры: минимум - $1120 \text{ Вт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$, оптимум – $1600 \text{ Вт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$;

критерий достаточности ФАР определяется исходя из минимального расхода электроэнергии и равен: для рассады $400 \text{ Вт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$, для взрослой культуры $900 \text{ Вт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$.

Б2.2 Недостающая часть нормируемой облученности - искусственная составляющая - обеспечивается источниками искусственного облучения.

Б2.3 Расчет межтепличных расстояний производится с учетом трех факторов: низкая естественная облученность, снегопереносы, чаша протаивания на вечномерзлых грунтах.

Б2.4 Затенение от кровли теплицы выше зоны растительного покрова не учитывается по причине ее достаточной прозрачности (0,6-0,8).

Б2.5 Величина облученности контролируется измерительными приборами, предназначенными для интегральных и спектральных измерений (пиранометры, фарометры, спектрорадиометры и люксметры).

Б2.6 Обеспеченность естественного радиационного режима при выращивании рассады и растений без дополнительного облучения в 0-VII световых зонах должна быть не менее, соответственно 0,4 и 0,6.

Б2.7 Расчет межтепличных расстояний производится исходя из возможности ухудшения радиационного режима в нижних слоях ценоза на 5-10%.

Б2.8 Учет вариаций естественного радиационного режима по годам, на выбираемых строительных площадках, производится путем введения коэффициента запаса естественного облучения на неблагоприятную погоду. Коэффициент запаса должен быть равен 1,2-1,3.

Б2.9 Расчет необходимой удельной мощности облучательной установки следует проводить для конкретных облучателей.

Б2.10 Необходимая облученность поддерживается расчетным расстоянием между облучателями и ростовой зоной.

Б2.11 Интенсивность ФАР на уровне почвы должна быть выше минимальной физиологически допустимой радиации E_{\min} . В зависимости от вида выращиваемой культуры E_{\min} равна 10-40 Вт/м² ФАР.

Б2.12 Спектр источников излучения должен находиться в диапазоне длин волн – 380-2500 нм при максимуме в области ФАР. Должно отсутствовать излучение, прямо или косвенно нарушающее оптимальную фотосинтетическую деятельность растений.

Б2.13 При многоярусной стеллажной культуре следует использовать системы местного облучения, позволяющие приближать источники искусственного облучения на минимальное расстояние к растениям на ограниченных площадях (стеллажах, установках).

При одноярусной культуре в целях максимальной механизации, следует применять облучатели, размещаемые на высоте 2,5-3,5 м.

Б2.14 Равномерность искусственного облучения должна быть не менее 0,4.

Высота подвеса точечных облучателей должна обеспечивать нормальные температурные условия для выращиваемых культур. Температура листа не должна превышать температуру воздуха более чем на 10-15 °С. Потери оптического излучения на непроизводственные площади (проходы) не должны превышать 20%.

Б2.15 Расчет установленной мощности облучательных установок производится, исходя из обеспечения нормируемой облученности для растений:

овощные – 20-35 клк, 80-150 Вт/м² ФАР;
зеленные – 2-8 клк, 8-32 Вт/м² ФАР;
селекционные – до 60 клк, 240 Вт/м² ФАР;
рассада – 7-12 клк, 22-40 Вт/м² ФАР.

Б2.16 Внутренние поверхности ограждающих конструкций светонепроницаемых теплиц-камер принимаются в форме прямоугольных пластин, имеющих коэффициент отражения до 80%.

Б2.17 Расчёт длин кабеля проводится для удельных мощностей в пределах 100-700 Вт/м².

Б2.18 Электрическая мощность модуля облучательных установок типа УОРТ без учета потерь в ПРА должна составлять 6 кВт, с учетом потерь в ПРА - 7 кВт. Шкаф управления представляет подстанцию мощностью 6 кВА.

Б2.19 Комплект светотехнического оборудования типа КСОРТ на базе облучательных установок типа УОРТ, жалюзийных экранов типа ЖУЭ и системы автоматического управления типа САОРТ рассчитывается:

для остекленных блочных теплиц на площадь 2500 м²;
для остекленных ангарных теплиц на площадь 1500 м²;
для светонепроницаемых теплиц по индивидуальным требованиям заказчика (в связи с отсутствием типовых проектов).

Б2.20 Серия комплектов светотехнического оборудования для 0-VII световых зон обеспечивается лампами номинальной мощностью 6,0; 3,0; 2,0; 1,0; 0,4 и 0,15 кВт.

Б2.21 Комплекты светотехнического оборудования унифицированной модульной серии типа КСОРТ должны поставляться единым предприятием-изготовителем.

Б2.22 Лампы мощностью 2,0 и более кВт, не подлежащие дальнейшей эксплуатации, должны быть регенерированы. При 4-5-летней эксплуатации облучательных установок количество регенерированных источников должно быть не менее 50%.

Б2.23 Регенерация ламп осуществляется в соответствии с правилами, установленными заводом-изготовителем, и договором на поставку отработанных ламп на регенерацию, заключаемым организацией-потребителем ламп и заводом-изготовителем.

Б2.24 Пускорегулирующие аппараты (ПРА) от разукomплектованных ОТ-400 могут применяться повторно в облучательных установках типа УОРТ с лампами типа ДМЗ-3000, ДМ4-3000, ДМ4-6000.

Б2.25 При определении общего количества часов облучения рассады за вегетационный период, необходимо учитывать, что продолжительность облучения рассады в 0-III световых зонах должна быть не менее 12-16 часов в сутки, а в IV-VI световых зонах до 12 часов в сутки.

Б2.26 Учет соотношения площадей под рассаду огурца и томата при определении средней продолжительности облучения рассады в световых зонах производится путем введения посадочных коэффициентов соответственно для огурца и томата.

Б2.27 Для учета совместного применения установок типа УОРТ в одной световой зоне, определяется процентное соотношение каждого типа установок в световой зоне.

Б2.28 Зоны применения облучательных установок типа УОРТ определяются, исходя из критерия минимального количества токоприемников, необходимости обеспечения достаточной равномерности облучения и максимальной механизации трудоемких процессов путем введения коэффициентов применения данных установок.

Б3 Расчетные коэффициенты

Б3.1 При оценке радиационного режима площадок и определении межтепличных расстояний:

Б3.1.1 коэффициент обеспеченности естественного радиационного режима для взрослых растений и рассады в 0-VII световой зонах должен быть не менее соответственно 0,4 и 0,6;

Б3.1.2 коэффициент ухудшения радиационного режима в нижних слоях ценоза 0,9-0,95;

Б3.1.3 коэффициент запаса естественной облученности с учетом сезонных вариаций 1,2-1,3;

Б3.1.4 коэффициент передачи естественной ФАР в теплицу 0,6;

Б3.1.5 коэффициент, учитывающий долю ФАР в естественной радиации, равен 0,5;

Б3.1.6 коэффициент, учитывающий долю ФАР в совместной радиации при пересчете показаний пиранометра, равен 0,5.

При пересчете искусственной освещенности в ФАР поправочные коэффициенты принимаются согласно таблице 1.

Б3.2 Для перехода от употребляемых в справочнике «Солнечная радиация, радиационный баланс и солнечное сияние» единиц интенсивности ккал/см²мин. следует использовать соотношение: 1 ккал/см²мин = 698 Вт/м² = 0,698 кВт/м².

Таблица 1 - Пересчет освещенности в ФАР

Тип источника	Поправочный коэффициент
Лампа накаливания	4,4
Дневной свет (Т _у = 6500к)	3,9
ДРИ 250	3,6
ДРЛФ 1000	4,9

ДНаТ 400	3,0
ДРЛФ 400	3,9
ЛФ-2	3,7

Б3.3 При расчетах радиационного режима при использовании пространственных облучательных установок должны приниматься следующие коэффициенты:

Б3.3.1 коэффициент равномерности облучения не ниже 0,3-0,4;

Б3.3.2 коэффициент превышения температуры листа над температурой воздуха 1,2-1,3.

Б3.4 При расчетах радиационного режима при использовании точечных облучателей коэффициент равномерности должен приниматься не ниже 0,4-0,5;

Б3.5 При расчетах расхода кабеля принимаются следующие коэффициенты:

Б3.5.1 удельный суммарный расход кабеля на 1 м^2 при $P_y = 0$, $a = 0,69 \text{ м/м}^2$;

Б3.5.2 удельный расход кабеля, поступающего в комплекте при $P_y = 0$, $a_0 = 0,275 \text{ м/м}^2$;

Б3.5.3 удельный расход кабеля, закладываемого при проектировании при $P_y = 0$, $a_p = 0,418 \text{ м/м}^2$;

Б3.5.4 K , K_o , K_n - тангенс угла наклона прямых соответственно для суммарного поступающего в комплекте и закладываемого при проектировании удельного расхода кабеля, равный $K = 0,012$; $K_o = 0,009$; $K_n = 0,008 \text{ м/Вт}$.

Б3.6 При расчетах потенциального и действительно возможного урожая должны приниматься следующие коэффициенты:

Б3.6.1 коэффициент пропорциональности, равный 10;

Б3.6.2 коэффициент хозяйственного урожая для культуры огурца и томата в зимне-весеннем и переходном оборотах не менее 0,6;

Б3.6.3 коэффициент сухого вещества в плодах огурца 0,05, в плодах томата 0,08;

Б3.6.4 коэффициент благоприятствования $K_6 = 1,2-1,3$;

Б3.6.5 коэффициент перегрева $K_{пер} = 0,5-1,0$;

Б3.6.6 коэффициент увеличения фактического урожая за счет применения систем туманообразования $K_y = 1,2-1,75$.

Б3.7 При расчетах коэффициент, учитывающий долю ФАР в излучении ламп типа ДМ должен приниматься равным 25%, долю ФАР в излучении ламп ДРЛФ-400 - 10%, долю ФАР в излучении ламп ДРИ-400, ДНаТ-400 - 25%.

Б3.8 При расчете средней продолжительности облучения рассады за вегетационный период с учетом соотношения площадей под рассаду огурца и томата должны приниматься следующие коэффициенты: коэффициент площади под рассаду огурца должен быть равен 0,85, под рассаду томата 0,15.

Б3.9 При расчете роста производительности единицы нового светотехнического оборудования коэффициент учета роста производительности (коэффициент густоты посадки рассады) должен приниматься не ниже 1,66.

Б3.10 При расчете площади рассадных отделений коэффициент рассадных теплиц должен приниматься равным 0,06.

Б3.11 При расчете площадей рассадных отделений коэффициент применения новой технологии с густотой посадки рассады 50 шт/м² должен приниматься не менее 0,5.

Б3.12 При расчете количества облучательных установок одного наименования в различных световых зонах должны приниматься следующие коэффициенты применения (см. табл.2).

Таблица 2 - Коэффициенты применения облучательных установок УОРТ1-6000 и УОРТУ2-3000-1 в 0-V световых зонах

Световая зона	Коэффициент применения облучательной установки			
	УОРТ 1-6000, Кпуорт1-6000(i)		УОРТУ2-3000-1, Кпуорту2-3000-1(i)	
	% отн.	ед.	% отн.	ед.
0	100	1,0	0	0
I	75	0,75	25	0,25
II	50	0,5	50	0,5
III	25	0,25	75	0,75
IV	0	0	100	1,0
V	0	0	100	1,0

Б.4 Основные расчетные положения и схемы расчета

Б.4.1 Перевод интегральной совмещенной облученности в ФАР

Б.4.1.1 Совмещенное облучение теплиц представляет сумму составляющих естественного и искусственного облучения.

Б.4.1.2 Перевод облученности в ФАР сводится к умножению показания пиранометра на переводной коэффициент.

Б.4.1.3 Перерасчет показаний люксметра в ФАР (и обратно) выполняется путем умножения показаний люксметра на поправочный коэффициент.

Б.4.2 Расчет радиационного режима строительных площадок и определение межтепличных расстояний

Б.4.2.1 Ограждающие конструкции традиционных теплиц представляют собой прямоугольные элементы с высоким коэффициентом пропускания естественной радиации.

Б.4.2.1.1 Естественный радиационный режим строительной площадки представляет собой совокупность данных за расчетный период в соответствии с существующими культуuroборотами и периодами эксплуатации теплиц.

Б.4.2.1.2 Оценка радиационного режима строительной площадки сводится к определению количества ФАР для данного вида культуры при нормируемой интенсивности

облучения и фотопериода, а также к определению коэффициента обеспеченности естественной радиации.

Б.4.2.1.3 Расчет межтепличных расстояний сводится к определению расстояний между однопролетными теплицами (рис. 1.10.).

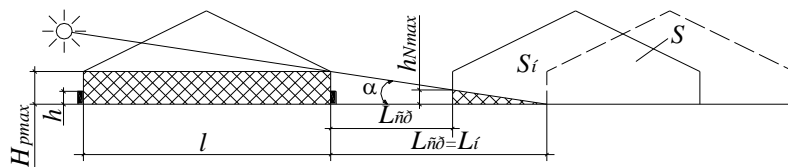


Рис. 1.10. Схема к расчету рационального расстояния между теплицами

Б.4.2.1.4 Учет динамики растительных ценозов сводится к определению функции динамики роста растений (рис. 1.11.).

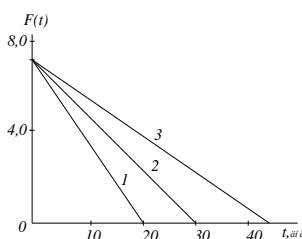


Рис. 1.11. Динамика роста растений. 1, 2, 3 – динамика роста растений, достигающих максимальной величины соответственно через 20, 30 и 45 дней

Б.4.2.2 Количество световых зон.

Б.4.2.3 Определение ближайших реперных метеостанций первой категории, имеющих радиационный контроль, производится согласно рис. 1. приложению 8.2 (перечень).

Б.4.2.4 Определение фактического количества ФАР для рассады или взрослой культуры в зависимости от световой зоны и времени года производится согласно приложению 8.3. (табл. 2) и приложению 8.4. (рис. 8.2-8.9).

Б.4.2.5 Определение достаточности радиационного режима площадки производится путем сравнения **фактического количества ФАР с нормируемым для данной климатической зоны.**

Б.4.2.5.1 Получают произведение нормируемой величины облученности для рассады и взрослых растений. В анализе учитываются только те значения фактической облученности, величины которых не менее нормируемой величины. Для рассады учитываются облученности, величины которых не менее 40 Вт/м^2 ФАР, для взрослых растений не менее 70 Вт/м^2 ФАР (минимальная облученность) и не менее 100 Вт/м^2 ФАР (оптимальная облученность).

Б.4.2.5.2 Расчет радиационного режима при выборе строительных площадок сводится к решению трех задач:

Б.4.2.5.2.1 Расчет достаточности радиационного режима строительной площадки без учета дефицита источников искусственного облучения и электроэнергии.

Б.4.2.5.2.2 Расчет достаточности радиационного режима строительной площадки с учетом дефицита источников искусственного облучения и электроэнергии.

Б.4.2.5.2.3 Расчет межтепличных расстояний однопролетных теплиц.

Б.4.2.6 Расчет достаточности радиационного режима строительной площадки без учета высокой стоимости источников и электроэнергии производится в следующей последовательности:

Б.4.2.6.1 определение критерия достаточности (рассада, взрослая культура);

Б.4.2.6.2 определение коэффициента запаса естественной облученности для рассады и взрослой культуры;

Б.4.2.6.3 определений суточных кривых распределения проникающей ФАР в теплицу по месяцам года;

Б.4.2.6.4 определение количества ФАР, проникающей в теплицу в течение суток, за промежутки времени с нормируемой облученностью (рассада, взрослая культура);

Б.4.2.6.5 сравнение фактического количества ФАР с нормируемым (критерием достаточности) для рассады и взрослой культуры;

Б.4.2.6.6 определение количества ФАР, проникающей в теплицу за определенный период времени;

Б.4.2.6.7 определение коэффициента обеспеченности естественного радиационного режима рассады, взрослой культуры;

Б.4.2.6.8 определение недостающего количества естественной ФАР (облученности);

Б.4.2.6.9 определение удельной мощности облучательных установок.

Б.4.2.7 Расчет достаточности радиационного режима строительной площадки с учетом высокой стоимости источников искусственного облучения и электроэнергии.

Б.4.2.7.1 Согласно п.Б.4.2.6 расчет связывает биотехнические требования растений с оптическими характеристиками сооружения, искусственными облучательными установками и естественными радиационными ресурсами данного региона, указывая на необходимость применения совместного облучения в осенне-зимний период во всех световых зонах.

Б.4.2.7.2 В силу высокой стоимости источников искусственного облучения и электроэнергии введены критерии, позволяющие смягчить требования к радиационному режиму теплиц, сократив искусственную составляющую в совмещенном радиационном потоке.

Б.4.2.7.3 Для учета в анализе радиационного режима высокой стоимости источников и электроэнергии вводится дополнительный критерий, на основании которого расчет производится в следующей последовательности:

Б.4.2.7.3.1 определение совмещенного критерия достаточности (рассада, взрослая культура);

Б.4.2.7.3.2 определение коэффициента запаса естественной облученности для рассады и взрослой культуры;

Б.4.2.7.3.3 определение суточных кривых распределения проникающей ФАР в теплицу по месяцам года;

Б.4.2.7.3.4 определение количества ФАР, проникающей в теплицу в течение суток, за промежутки времени с нормируемой облученностью (рассада, взрослая культура);

Б.4.2.7.3.5 сравнение фактического количества ФАР с нормируемым (критерием достаточности) для рассады и взрослой культуры;

Б.4.2.7.3.6 определение количества ФАР, проникающей в теплицу за определенный срок;

Б.4.2.7.3.7 определение коэффициента обеспеченности естественного радиационного режима рассады, взрослой культуры;

Б.4.2.7.3.8 определение недостающего количества ФАР (облученности);

Б.4.2.7.3.9 определение удельной мощности облучательных установок.

Б.4.2.8 Расчет межтепличных расстояний однопролетных теплиц проводится в следующей последовательности:

Б.4.2.8.1 определение динамики высоты Солнца по данным ближайшей метеостанции;

Б.4.2.8.2 выбор расчетных месяцев с учетом технологии выращивания растений;

Б.4.2.8.3 определение среднемесячных значений высоты Солнца за расчетный период;

Б.4.2.8.4 определение средних значений функций высоты Солнца за расчетные месяцы;

Б.4.2.8.5 определение средних межтепличных расстояний с учетом динамики роста ценозов;

Б.4.2.8.6 определение средних межтепличных расстояний с учетом максимальной высоты растений;

Б.4.2.8.7 определение неблагоприятной зоны в нижних слоях растительного покрова около ограждений;

Б.4.2.8.8 определение объема с неблагоприятным радиационным режимом, м³;

Б.4.2.8.9 определение общего объема, занимаемого растительным покровом;

Б.4.2.8.10 определение соотношения объема теплицы с неблагоприятным радиационным режимом ко всему объему растительного покрова (коэффициент неблагоприятности).

Б.4.3 Оценка продукционной деятельности растительных фитоценозов в теплицах VII световой зоны

Б.4.3.1 В условиях защищенного грунта в настоящее время единственным неуправляемым фактором является солнечная радиация и ее следствие - перегрев.

Б.4.3.2 Средняя калорийность растений варьирует в пределах 3,0-5,0 ккал/г. Для расчетов используется средняя величина - 4 ккал/г.

Б.4.3.3 Максимальный КПД фотосинтеза ценоза определяется оптимальной площадью листьев, организационной структурой ценоза. Для условий открытого грунта КПД фотосинтеза распределяется в следующий ряд:

Б.4.3.3.1 хороший - 1,5-3,0 %;

Б.4.3.3.2 рекордный - 3,5-5,0%;

Б.4.3.3.3 теоретически возможный - 6,0-8,0%.

Б.4.3.4 В условиях защищенного грунта КПД фотосинтеза для огурца и томата распределяется следующим образом:

Б.4.3.4.1 фактический - 4%;

Б.4.3.4.2 действительно возможный - 8%;

Б.4.3.4.3 потенциальный - 12%.

Б.4.3.5 Действительно возможный урожай увеличивается в 1,2-1,75 раза при введении систем туманообразования, жалюзийных экранов.

Б.4.3.6 Оценка продукционной деятельности растений с учетом интенсивности солнечной радиации проводится в следующей последовательности:

Б.4.3.6.1 определение коэффициентов использования ФАР (КПД фотосинтеза), хозяйственного урожая, коэффициента обеспеченности радиационным режимом, коэффициента количественного содержания сухого вещества в плодах;

Б.4.3.6.2 определение суммы ФАР за расчетный период;

Б.4.3.6.3 определение потенциального урожая;

Б.4.3.6.4 определение действительно возможного урожая;

Б.4.3.6.5 определение влияния внешних лимитирующих факторов на урожайность культур в течение культурооборота;

Б.4.3.6.6 определение возможности увеличения фактического урожая за счет применения системы туманообразования и экранирования.

Б.4.4 Обоснование необходимости создания рассадных отделений с искусственным досвечиванием в отдельных регионах VII световой зоны

Б.4.4.1 Необходимость создания в составе тепличных комбинатов VII-ой световой зоны рассадных отделений с искусственным досвечиванием определяется путем последовательного решения трех задач:

Б.4.4.1.1 определение достаточности радиационного режима для выращивания культуры в переходном культурообороте;

Б.4.4.1.2 определение достаточности радиационного режима для выращивания рассады искусственного облучения;

Б.4.4.1.3 выбор комплекта светотехнического оборудования и определение мощности досвечивания.

Б.4.4.2 Определение достаточности радиационного режима для выращивания культуры в переходном культурообороте проводится в следующей последовательности:

Б.4.4.2.1 расчет интенсивности естественной ФАР, проникающей в теплицу в течение суток в I, II, V, IX, XII месяцах;

Б.4.4.2.2 расчет совмещенных критериев достаточности и обеспеченности радиационным режимом взрослой культуры;

Б.4.4.2.3 определение целесообразности применения переходного культурооборота.

Б.4.4.3 Определение достаточности радиационного режима для выращивания рассады без искусственного облучения проводится в следующей последовательности:

Б.4.4.3.1 расчет совмещенных критериев достаточности и обеспеченности радиационного режима рассады;

Б.4.4.3.2 определение целесообразности выращивания рассады без искусственного облучения.

Б.4.4.4 Выбор комплекта светотехнического оборудования и определение мощности досвечивания проводится в следующей последовательности:

Б.4.4.4.1 определение удельной мощности досвечивания;

Б.4.4.4.2 выбор типа источника облучения;

Б.4.4.4.3 выбор комплекта светотехнического оборудования;

Б.4.4.4.4 оптимальное размещение облучательных установок в объеме сооружения.

Б.4.5 Расчет радиационного режима однородных и смешанных систем облучения

Б.4.5.1 Облучаемые поверхности (стеллажи, грядки) в культивационных сооружениях представляют собой прямоугольники, площадь которых покрыта растениями, имеющими коэффициент отражения ФАР в пределах 0,1-0,3. Расчет режимов облучения сводится к расчету световых потоков, падающих на облучаемую поверхность, и определению удельной мощности облучательных установок.

Б.4.5.2 Смешанные облучательные установки и системы представляют совокупность различных типов ламп и облучателей, позволяющих в зависимости от поставленной задачи получать на уровне рабочей поверхности световые потоки заданной интенсивности, равномерности, направленности и спектрального состава.

Б.4.5.3 Расчет радиационного режима однородных и смешанных систем облучения сводится к первоначальному определению интегральной облученности в расчетных точках и удельной мощности для традиционных горизонтальных систем с последующей коррекцией на объемность облучения и краевые эффекты. Для этого последовательно решаются:

Б.4.5.3.1 Прямая задача. Расчет удельной мощности облучательной установки (распределение облученности на расчетной поверхности) для горизонтальной системы с традиционными облучателями.

Б.4.5.3.2 Обратная задача. Расчет объемной системы - корректировка технологических высот подвеса облучателей в зонах неравномерности облучения с учетом нормируемого и найденного при решении прямой задачи значения.

Б.4.5.3.3 Обратная задача. Итерационное приближение высот - повторная проверка уровней облученности при скорректированной высоте; в случае необходимости повторная коррекция.

Б.4.5.3.4 Обратная задача. Расчет удельной мощности объемной системы с учётом краевых эффектов - коррекция удельной мощности на установку краевых облучателей по периметру делянки, грядки.

Б.4.5.3.5 Обратная задача. Расчет пространственного расположения традиционных облучателей.

Б.4.5.4 Расчет удельной мощности и распределения облученности для горизонтальных систем проводят в следующем порядке:

Б.4.5.4.1 определение величины нормируемой облученности для данного вида культуры;

Б.4.5.4.2 расчет удельной мощности облучательной установки для темного периода

суток;

Б.4.5.4.3 определение совокупности точек расположения облучателей над расчетной поверхностью;

Б.4.5.4.4 определение характерных расчетных точек на расчетной поверхности;

Б.4.5.4.5 расчет облученности в характерных расчетных точках.

Б.4.5.5 Расчет удельной мощности объемной системы с учетом краевых эффектов проводится по следующей методике:

Б.4.5.5.1 определение установленной мощности облучателей в ряду;

Б.4.5.5.2 определение числа внутренних рядов;

Б.4.5.5.3 определение числа традиционных облучателей в средних рядах;

Б.4.5.5.4 определение числа краевых облучателей в крайних поперечных рядах;

Б.4.5.5.5 определение установленной мощности облучателей внутренних рядов;

Б.4.5.5.6 определение установленной мощности облучателей крайних рядов;

Б.4.5.5.7 определение величины потерь мощности;

Б.4.5.5.8 определение величины «возвращенной» установленной мощности;

Б.4.5.5.9 определение скорректированной установленной мощности в крайних рядах;

Б.4.5.5.10 определение мощности ламп в крайнем ряду;

Б.4.5.5.11 определение скорректированной суммарной мощности всей системы;

Б.4.5.5.12 определение скорректированной удельной мощности облучательной установки.

Б.4.5.6 Расчет коррекции пространственного расположения традиционных облучателей средних рядов проводится с целью получения более высокой равномерности и упрощения дальнейших расчетов и выполняется по следующей методике:

Б.4.5.6.1 определение скорректированной суммарной мощности облучателей средних рядов;

Б.4.5.6.2 определение скорректированной суммарной мощности облучателей одного среднего ряда;

Б.4.5.6.3 определение скорректированного числа облучателей в среднем ряду;

Б.4.5.6.4 определение среднего скорректированного расстояния между облучателями в средних рядах.

Б.4.6 Расчет радиационного режима светонепроницаемых теплиц-камер

Б.4.6.1 Ограждающие конструкции светонепроницаемых теплиц представляют собой прямоугольные пластины с высоким термическим сопротивлением, внутренняя поверхность которых имеет высокий коэффициент отражения.

Расчет режима облучения сводится к расчету световых потоков, отраженных в растительном покрове в результате однократного отражения.

Б.4.6.2 Облучательные установки и системы представляют собой набор ламп или облучателей и перераспределяющих экранов, позволяющих в зависимости от задачи получать на уровне рабочей поверхности световые потоки заданной интенсивности, направленности и спектрального состава.

Б.4.6.2.1 Облучательная установка типа плоский световод представляет собой систему вводных камер с источниками оптического излучения, имеющими отражатели,

которые направляют световой поток ламп в промежуток между светоотражающим экраном (рис. Б1.7.) и далее через светорассеивающий экран к растительному покрову.

Б.4.6.2.2 Облучательная установка типа «светящий карниз» представляет собой систему светоотражающих экранов и ламп, расположенных под определенными углами к рабочей поверхности (рис. Б1.8.). Подобное расположение позволяет создать определенную интенсивность и направленность светового потока в онтогенезе на уровне почвы.

Б.4.6.3 Расчет радиационного режима сводится к определению интенсивности облучения в заданной точке растительного покрова и удельной мощности облучательной установки.

Для этого последовательно решаются три задачи:

1. Расчет интенсивности ФАР на уровне почвы (для низкорослых культур);
2. Расчет интенсивности ФАР в заданных уровнях растительного покрова и на уровне верха растительного покрова с учетом архитектоники и E_{\min} на уровне почвы;
3. Определение удельной мощности облучательной установки на основании расчетной ФАР на уровне верха растительного покрова.

Б.4.6.3.1 Расчет интенсивности облучения под облучательной установкой типа плоский световод на уровне почвы при отсутствии растительного покрова или при наличии низкорослой культуры проводится по следующей методике:

Б.4.6.3.1.1 Определение совокупности характерных точек на уровне почвы.

Б.4.6.3.1.2 Определение совокупности светящих поверхностей для характерных точек на уровне почвы.

Б.4.6.3.1.3 Расчет облученности в характерных точках на уровне почвы без учета многократного отражения от боковых поверхностей.

Б.4.6.3.1.4 Определение характерных расчетных точек на боковой поверхности ограждения теплицы (камеры) с учетом характерных точек на уровне почвы и определение совокупности светящих поверхностей.

Б.4.6.3.1.5 Расчет облученности в характерных точках боковой поверхности.

Б.4.6.3.1.6 Определение совокупности светящих поверхностей для боковой поверхности ограждения, считая их светящими.

Б.4.6.3.1.7 Расчет облученности в характерных точках на уровне почвы от световых потоков, отраженных от боковой поверхности.

Б.4.6.3.1.8 Определение суммарной облученности в характерных точках на уровне почвы от облучательной установки типа плоский световод с учетом однократного отражения от боковых ограждений теплицы (камеры).

Б.4.6.3.1.9 Определение средней облученности в характерных областях рабочей поверхности на уровне почвы.

Б.4.6.3.2 При определении интенсивности облучения под облучательной установкой типа плоский световод для высокорослых ценозов интенсивность ФАР на уровне верха растительного покрова принимается равной интенсивности ФАР под светорассеивающим экраном световода, $E_v = R$.

Б.4.6.3.3 Расчет облучательной установки типа плоский световод выполняется для расчетных точек, характеризующих световое поле в данной зоне и расчетные формулы для определения облученности в них, в зависимости от угла наклона плоскостей (рис. Б1.12.).

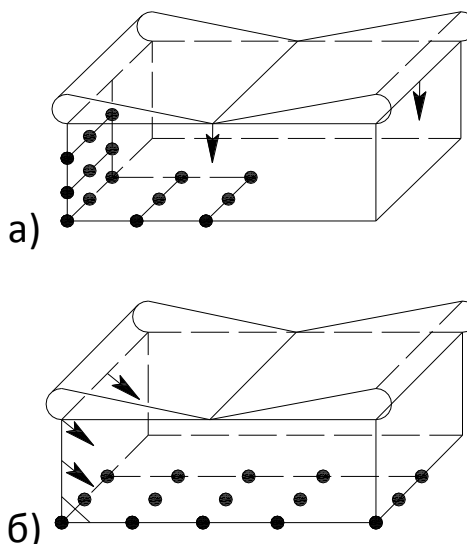


Рис. Б1.12. Схема расположения расчетных точек облученности плоского световода: а) – на почве и поперечной боковой поверхности, б) – на почве

Б.4.6.3.4 Расчет радиационного режима с учетом неравномерной светимости светорассеивающего экрана проводится путем дробления общей светящей поверхности на участки с равноркой поверхностью. Расчет в данных точках рабочих поверхностей проводится для каждой плоскости отдельно, общая облученность в расчетной точке равна сумме составляющих от каждой равноркой поверхности.

Б.4.7 Расчет расхода кабельной продукции

Б.4.7.1 Общий расход кабельной продукции, закладываемой при проектировании облучательных установок, складывается из кабеля, поступающего вместе с облучателями и кабеля, закладываемого при проектировании.

Б.4.7.2 Расчет расхода кабельной продукции сводится к определению удельного расхода кабеля на 1 м^2 теплицы, закладываемого при проектировании, - кабеля, поступающего в комплекте и суммарного. При этом определяется суммарный расход кабеля на общую площадь досвечивания для отмеченных выше составляющих.

Б.4.7.3 Расчет расхода кабельной продукции проводится в следующем порядке:

Б.4.7.3.1 определение удельного расхода кабельной продукции, поступающего в комплекте с облучателями;

Б.4.7.3.2 определение удельного расхода кабельной продукции, закладываемой при проектировании;

Б.4.7.3.3 определение суммарного удельного расхода кабельной продукции;

Б.4.7.3.4 определение общего расхода кабельной продукции на объект;

Б.4.7.3.5 выбор длины комплектующих отрезков кабеля в зависимости от световой зоны и удельной мощности.

Б.4.8 Расчет продолжительности работы облучательных установок за вегетационный период выращивания рассады

Б.4.8.1 Продолжительность работы облучательных установок за вегетационный период выращивания рассады соответствует времени облучения и представляет сумму составляющих продолжительности работы установок по стадиям выращивания. Сводится к определению суммы произведений продолжительности облучения в течение суток на продолжительность стадии выращивания соответственно всходов, семян, рассады.

Б.4.8.2 Расчет общего времени облучения рассады огурца и томата под облучателями ОТ-400 в 0-III и IV-VII, сводится к последовательному определению:

Б.4.8.2.1 общей продолжительности работы облучателей ОТ-400 при выращивании огурца в 0-III световых зонах;

Б.4.8.2.2 общей продолжительности работы облучателей ОТ-400 при выращивании рассады томата в 0-III световых зонах;

Б.4.8.2.3 общей продолжительности работы облучателей ОТ-400 при выращивании рассады огурца в IV-VII световых зонах;

Б.4.8.2.4 общей продолжительности работы облучателей ОТ-400 при выращивании рассады в 0-III световых зонах с учетом коэффициентов соотношения площадей под рассаду огурца и томата;

Б.4.8.2.5 средней продолжительности работы облучателей с учетом коэффициентов соотношения площадей под рассаду огурца и томата;

Б.4.8.2.6 общей продолжительности работы облучательных установок типа УОРТ1-6000, УОРТУ2-3000-1 при выращивании рассады огурца в 0-III световых зонах;

Б.4.8.2.7 общей продолжительности работы облучательных установок типа УОРТ1-6000, УОРТУ2-3000-1 при выращивании рассады томата в 0-III световых зонах;

Б.4.8.2.8 средней продолжительности работы облучательных установок УОРТ1-6000, УОРТУ2-3000-1 при выращивании рассады в 0-III световых зонах с учетом коэффициентов соотношения площадей под рассаду огурца и томата;

Б.4.8.2.9 средней продолжительности выращивания рассады (огурца и томата) под облучателями ОТ-400;

Б.4.8.2.10 средней продолжительности выращивания рассады (огурца и томата) под облучательными установками УОРТ1-6000 и УОРТУ2-3000-1.

Б.4.9 Определение удельной мощности облучательных установок

Б.4.9.1 Определение удельной мощности облучательной установки сводится к определению мощности облучателей, приходящихся на 1 м^2 полезной площади теплицы в зависимости от типа светотехнического оборудования (ОТ-400, УОРТ1-6000, УОРТУ2-3000-1).

Б.4.9.2 Определение удельной мощности и других технических показателей светотехнического оборудования в рассадном отделении площадью 1000 м^2 в зависимости от световой зоны размещения тепличного комбината

Б.4.9.3 Расчет площади рассадных отделений тепличных комбинатов по световым зонам.

Б.4.9.4 Определение процентного содержания облучательных установок УОРТ1-6000, УОРТУ2-3000-1, УОРТ3-2000, УОРТ6-1000, УОРТ15-400 в данной световой зоне.

Б.4.9.5 Расчет количества облучательных установок типа УОРТ1-6000 на 1 га рассадных теплиц в данной световой зоне (0-III).

Б.4.9.6 Расчет количества облучательных установок типа УОРТУ2-3000-1 на 1 га рассадных теплиц в данной световой зоне (I-V).

Б.4.9.7 Расчет количества облучательных установок типа УОРТ3-2000, УОРТ6-1000 и УОРТ15-400 на 1 га рассадных теплиц в данной световой зоне (III-VII).

Б.4.9.7.1 Расчет количества облучательных установок типа УОРТ1-6000 в световой зоне.

Б.4.9.7.2 Расчет суммарного количества облучательных установок типа УОРТ1-6000 в световых зонах, где применяется данное оборудование.

Приложение В (рекомендуемое)

В.1 Рекомендуемые унифицированные модульные серии комплектов светотехнического оборудования для рассадных отделений 0-VII световых зон

В.1.1 Комплекты светотехнического оборудования в зависимости от типа рассадной теплицы подразделяются на комплекты для блочных и ангарных теплиц.

В.1.2 Комплект для блочных теплиц рассчитан на площадь 2500 м², комплект для ангарной теплицы - на площадь 1500 м², 2000 м².

В.1.3 В состав комплекта светотехнического оборудования входит:

В.1.3.1 жалюзийный узкополосный экран типа ЖУЭ;

В.1.3.2 установки облучения растений в теплицах типа УОРТ;

В.1.3.3 система автоматического регулирования облучения растений в теплицах типа САОРТ.

В.1.4 Комплекты светотехнического оборудования в зависимости от типа теплицы объединяются в унифицированные модульные серии комплектов для рассадных блочных и ангарных теплиц типа УМС КСОРТ.

В.1.4.1 Унифицированная модульная серия комплектов светотехнического оборудования для рассадных отделений типа КСОРТ включает:

В.1.4.1.1 унифицированную модульную серию облучательных установок типа УОРТ;

В.1.4.1.2 жалюзийный экран типа ЖУЭ;

В.1.4.1.3 систему управления типа САОРТ.

В.1.4.2 Унифицированная модульная серия облучательных установок (УМСОУ) типа УОРТ состоит из шести типоразмеров по номинальной мощности ламп (табл. В.1):

В.1.4.2.1 6,0 кВт, УОРТ1-6000;

В.1.4.2.2 3,0 кВт, УОРТ2-3000;

Таблица В.1 - Унифицированная модульная серия облучательных установок (УМСОУ) типа УОРТ для выращивания рассады и овощей в теплицах 0-VII световых зон комплектной поставки «под ключ»

Тип установки	Параметры УМСОУ					Материальное обеспечение УМСОУ		
	электрическая мощность модуля, кВт.	потребляемая мощность, кВт.	тип облучателя	номин. мощность лампы, кВт	кол-во облучателей в модуле, кВт.	тип установки	тип облучателя	тип источника облучения
УОРТ1-6000	6,0	7,0	ОТ-6000	6000	1	УОРТ1-6000	ОТ-6000	ДМ4-6000
УОРТ2-3000	6,0	7,0	ОТ-3000	3000	2	УОРТУ2-3000-1	ОТ-3000 КОРТ-3000	ДМ4-3000 ДРИ-3000
УОРТ3-2000	6,0	7,0	ОТ-2000	2000	3	СОРТ2-2-3к-(3Т)	КОРТ-2000 ОТ-2000 ОГСОИ-2000	ДРОТ-2000 ДРИ-2000
УОРТ6-1000	6,0	7,0	ОТ-1000	1000	6	УОРТ6-1000	ГСП26-1000 ОТ-1000	ДРИ-1000 ДНаТ-1000
УОРТ10-600	6,0	7,0	ОТ-600	600	10	УОРТ10-600	ГСП26-600 ОТ-600	ДРИ-600 ДНаТ-600 ДНаЗ-600
УОРТ15-400	6,0	7,0	ОТ-400	400	15	УОРТ15-400	ГСП26-400 (ЖСП18-400)	ДРИ-400 ДНаТ-400 ДНаЗ-400

В.1.4.2.3 2,0 кВт, УОРТ3-2000;

В.1.4.2.4 1,0 кВт, УОРТ6-1000;

В.1.4.2.5 0,6 кВт, УОРТ10-600;

В.1.4.2.6 0,4 кВт, УОРТ15-400.

В.1.5 Облучательные установки типа УОРТ приняты в составе: облучателей (типа ОТ) с лампой и шкафа управления (ШУ).

В.1.6 Облучатель выполняется одноламповым и состоит из корпуса, отражателя и лампы.

В.1.7 В случае необходимости облучатель дополняется универсальным импульсным устройством.

В.1.8 Комплектная подстанция (блок управления БУ) выполняется в виде корпуса, в котором размещены:

В.1.8.1 автоматические выключатели и пускатель для подачи силового напряжения на лампы;

В.1.8.2 реле времени, служащее для отключения цепи поджига через заданный промежуток времени;

В.1.8.3 сигнальные лампы «Сеть» и «Поджиг»;

В.1.8.4 переключатель режима управления «Дистанционное - местное»;

В.1.8.5 предохранитель, обеспечивающий защиту цепей шкафа управления от аварийных режимов;

В.1.8.6 кнопки «Вкл.», «Откл.», «Поджиг» («Повторный поджиг»);

В.1.8.7 дроссель, (дроссели);

В.1.8.8 платы соединительные.

В.1.9 Кнопки управления, переключатель режима управления, предохранители, индикаторные лампы должны быть вынесены на лицевую панель шкафа управления.

В.1.10 Электрическая мощность модуля равна 6,0 кВт.

Шкаф управления (ШУ) представляет подстанцию мощностью 6,0 кВА.

В.1.11 Применение облучательных установок УОРТ в 0-VII световых зонах (таблица В.2.)

Таблица В.2 - Применение облучательных установок типа УОРТ в 0-VII световым зонам страны

Тип облучательной установки	Световые зоны							
	0	I	II	III	IV	V	VI	VII
УОРТ1-600	(+)	(+)	(+)	-	-	-	-	-
УОРТ2-3000	-	(+)	(+)	(+)	-	-	-	-
УОРТ3-2000	-	-	(+)	(+)	(+)	-	-	-
УОРТ6-1000	-	-	-	(+)	(+)	(+)	-	-
УОРТ15-400	-	-	-	-	(+)	(+)	(+)	(+)

(+) – зона применения установок.

В.1.12 Жалюзийные узкополосные экраны типа ЖУЭ унифицированной модульной серии жалюзийных узкополосных экранов (УМС выбираются по виду исполнения, площади, уровню механизации, автоматизации теплиц, площади: 2500 м², 2000 м², 1500 м², степени перекрытия светового отверстия теплицы (65 и 95%): ЖУЭ-0,65 и ЖУЭ-0,95, а также по расположению в объеме шатра на наклонные и горизонтальные (таблица В.3).

В.1.13 Для управления комплектами оборудования типа КСОРТ-УОРТ-ЖУЭ-САРОРТ всех типов следует предусматривать систему автоматического регулирования радиационного режима рассадных теплиц.

Таблица В.3 - Унифицированная модульная серия экранов типа ЖУЭ для теплиц 0-VII световых зон

№ п/п	Тип экрана	Мощность электропривода, кВт	Коэффициент перекрытия светового отверстия отн. ед.	Площадь, перекрываемая одним модулем, м ²	Кол-во перекрываемых пролетов, шт.	Исполнение						Ширина жалюзи, мм.	Световые зоны								
						Т	Н	Г	Ю	П	О		0	1	2	3	4	5	6	7	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1.	ЖУЭ-0,65-11.00.00.Р(Н)М	4,0	0,65	2500	II	-	+	-	-	+	-	300	-	+	+	+	+	+	-	-	
2.	ЖУЭ-0,65-11.00.00.Э(Н)М	4,0	0,65	2500	II	-	+	-	-	+	-	300	-	+	+	+	+	+	-	-	
3.	ЖУЭ-0,65-11.00.00.А(Н)М	4,0	0,65	2500	II	-	+	-	-	+	-	300	-	+	+	+	+	+	-	-	
4.	ЖУЭ-0,65-11.00.00.Р(НТ)М	4,0	0,65	2500	II	+	+	-	-	+	-	300	-	+	+	+	+	+	-	-	
5.	ЖУЭ-0,65-11.00.00.Э(НТ)М	4,0	0,65	2500	II	+	+	-	-	+	-	300	-	+	+	+	+	+	-	-	
6.	ЖУЭ-0,65-11.00.00.А(НТ)М	4,0	0,65	2500	II	+	+	-	-	+	-	300	-	+	+	+	+	+	-	-	
7.	ЖУЭ-0,95-11.00.00.Р(Н)М	4,0	0,95	2500	II	-	+	-	-	+	-	300	-	+	+	+	+	+	-	-	
8.	ЖУЭ-0,95-11.00.00.Э(Н)М	4,0	0,95	2500	II	-	+	-	-	+	-	300	-	+	+	+	+	+	-	-	
9.	ЖУЭ-0,95-11.00.00.А(Н)М	4,0	0,95	2500	II	-	+	-	-	+	-	300	-	+	+	+	+	+	-	-	
10.	ЖУЭ-0,95-11.00.00.Р(НТ)М	4,0	0,95	2500	II	+	+	-	-	+	-	300	-	+	+	+	+	+	-	-	
11.	ЖУЭ-0,95-11.00.00.Э(НТ)М	4,0	0,95	2500	II	+	+	-	-	+	-	300	-	+	+	+	+	+	-	-	
12.	ЖУЭ-0,95-11.00.00.А(НТ)М	4,0	0,95	2500	II	+	+	-	-	+	-	300	-	+	+	+	+	+	-	-	
13.	ЖУЭ-0,95-11.00.00.Р(Г)М	4,0	0,95	2500	II	-	-	+	-	+	-	300	-	+	+	+	+	+	-	-	
14.	ЖУЭ-0,95-11.00.00.Э(Г)М	4,0	0,95	2500	II	-	-	+	-	+	-	300	-	+	+	+	+	+	-	-	
15.	ЖУЭ-0,95-11.00.00.А(Г)М	4,0	0,95	2500	II	-	-	+	-	+	-	300	-	+	+	+	+	+	-	-	
16.	ЖУЭ-0,95-11.00.00.Р(ГТ)М	4,0	0,95	2500	II	+	-	+	-	+	-	300	-	+	+	+	+	+	-	-	
17.	ЖУЭ-0,95-11.00.00.Э(ГТ)М	4,0	0,95	2500	II	+	-	+	-	+	-	300	-	+	+	+	+	+	-	-	
18.	ЖУЭ-0,95-11.00.00.А(ГТ)М	4,0	0,95	2500	II	+	-	+	-	+	-	300	-	+	+	+	+	+	-	-	
19	ЖУЭ-0,65-11.00.00.Р(Н-ЮП)М	4,0	0,65	2500	II	-	+	-	+	+	-	100	-	-	-	-	-	-	+	+	
20	ЖУЭ-0,65-11.00.00.Э(Н-ЮП)М	4,0	0,65	2500	II	-	+	-	+	+	-	100	-	-	-	-	-	-	+	+	
21	ЖУЭ-0,65-11.00.00.А(Н-ЮП)М	4,0	0,65	2500	II	-	+	-	+	+	-	100	-	-	-	-	-	-	+	+	

22	ЖУЭ-0,95-11.00.00.Р(Н-ЮП)М	4,0	0,95	2500	II	-	+	-	+	+	-	100	-	-	-	-	-	-	+	+
23	ЖУЭ-0,95-11.00.00.Э(Н-ЮП)М	4,0	0,95	2500	II	-	+	-	+	+	-	100	-	-	-	-	-	-	+	+
24	ЖУЭ-0,95-11.00.00.А(Н-ЮП)М	4,0	0,95	2500	II	-	+	-	+	+	-	100	-	-	-	-	-	-	+	+
25	ЖУЭ-0,95-11.00.00.Р(Г-ЮП)М	4,0	0,95	2500	II	-	-	+	+	+	-	100	-	-	-	-	-	-	+	+
26	ЖУЭ-0,95-11.00.00.Э(Г-ЮП)М	4,0	0,95	2500	II	-	-	+	+	+	-	100	-	-	-	-	-	-	+	+
27	ЖУЭ-0,95-11.00.00.А(Г-ЮП)М	4,0	0,95	2500	II	-	-	+	+	+	-	100	-	-	-	-	-	-	+	+
28	ЖУЭ-0,65-1-2000Р(Н)О	4,0	0,65	2000	I	-	+	-	-	-	+	300	+	+	+	+	+	+	-	-
29	ЖУЭ-0,65-1-2000Э(Н)О	4,0	0,65	2000	I	-	+	-	-	-	+	300	+	+	+	+	+	+	-	-
30	ЖУЭ-0,65-1-2000А(Н)О	4,0	0,65	2000	I	-	+	-	-	-	+	300	+	+	+	+	+	+	-	-
31	ЖУЭ-0,65-1-2000Р(НТ)О	4,0	0,65	2000	I	+	+	-	-	-	+	300	+	+	+	+	+	+	-	-
32	ЖУЭ-0,65-1-2000Э(НТ)О	4,0	0,65	2000	I	+	+	-	-	-	+	300	+	+	+	+	+	+	-	-
33	ЖУЭ-0,65-1-2000А(НТ)О	4,0	0,65	2000	I	+	+	-	-	-	+	300	+	+	+	+	+	+	-	-
34	ЖУЭ-0,95-1-2000Р(Н)О	4,0	0,95	2000	I	-	+	-	-	-	+	300	+	+	+	+	+	+	-	-
35	ЖУЭ-0,95-1-2000Э(Н)О	4,0	0,95	2000	I	-	+	-	-	-	+	300	+	+	+	+	+	+	-	-
36	ЖУЭ-0,95-1-2000А(Н)О	4,0	0,95	2000	I	-	+	-	-	-	+	300	+	+	+	+	+	+	-	-
37	ЖУЭ-0,95-1-2000Р(НТ)О	4,0	0,95	2000	I	+	+	-	-	-	+	300	+	+	+	+	+	+	-	-
38	ЖУЭ-0,95-1-2000Э(НТ)О	4,0	0,95	2000	I	+	+	-	-	-	+	300	+	+	+	+	+	+	-	-
39	ЖУЭ-0,95-1-2000А(НТ)О	4,0	0,95	2000	I	+	+	-	-	-	+	300	+	+	+	+	+	+	-	-
40	ЖУЭ-0,95-1-2000Р(Г)О	4,0	0,95	2000	I	-	-	+	-	-	+	300	+	+	+	+	+	+	-	-
41	ЖУЭ-0,95-1-2000Э(Г)О	4,0	0,95	2000	I	-	-	+	-	-	+	300	+	+	+	+	+	+	-	-
42	ЖУЭ-0,95-1-2000А(Г)О	4,0	0,95	2000	I	-	-	+	-	-	+	300	+	+	+	+	+	+	-	-
43	ЖУЭ-0,95-1-2000Р(ГТ)О	4,0	0,95	2000	I	+	-	+	-	-	+	300	+	+	+	+	+	+	-	-
44	ЖУЭ-0,95-1-2000Э(ГТ)О	4,0	0,95	2000	I	+	-	+	-	-	+	300	+	+	+	+	+	+	-	-
45	ЖУЭ-0,95-1-2000А(ГТ)О	4,0	0,95	2000	I	+	-	+	-	-	+	300	+	+	+	+	+	+	-	-
46	ЖУЭ-0,65-1-2000Р(Н-ЮП)О	4,0	0,65	2000	I	-	+	-	+	-	+	100	+	+	+	+	+	+	-	-
47	ЖУЭ-0,65-1-2000Э(Н-ЮП)О	4,0	0,65	2000	I	-	+	-	+	-	+	100	+	+	+	+	+	+	-	-
48	ЖУЭ-0,65-1-2000А(Н-ЮП)О	4,0	0,65	2000	I	-	+	-	+	-	+	100	+	+	+	+	+	+	-	-
49	ЖУЭ-0,95-1-2000Р(Н-ЮП)О	4,0	0,95	2000	I	-	+	-	+	-	+	100	-	-	-	-	-	-	+	+
50	ЖУЭ-0,95-1-2000Э(Н-ЮП)О	4,0	0,95	2000	I	-	+	-	+	-	+	100	-	-	-	-	-	-	+	+
51	ЖУЭ-0,95-1-2000А(Н-ЮП)О	4,0	0,95	2000	I	-	+	-	+	-	+	100	-	-	-	-	-	-	+	+
52	ЖУЭ-0,95-1-2000Р(Г-ЮП)О	4,0	0,95	2000	I	-	-	+	+	-	+	100	-	-	-	-	-	-	+	+
53	ЖУЭ-0,95-1-2000Э(Г-ЮП)О	4,0	0,95	2000	I	-	-	+	+	-	+	100	-	-	-	-	-	-	+	+

54	ЖУЭ-0,95-1-2000А(Г-ЮП)О	4,0	0,95	2000	l	-	-	+	+	-	+	100	-	-	-	-	-	-	+	+
55.	ЖУЭ-0,65-1-1500Р(Н)О	4,0	0,65	1500	l	-	+	-	-	-	+	600	+	+	+	+	+	+	-	-
56.	ЖУЭ-0,65-1-1500Э(Н)О	4,0	0,65	1500	l	-	+	-	-	-	+	600	+	+	+	+	+	+	-	-
57.	ЖУЭ-0,65-1-1500А(Н)О	4,0	0,65	1500	l	-	+	-	-	-	+	600	+	+	+	+	+	+	-	-
58.	ЖУЭ-0,65-1-1500Р(НТ)О	4,0	0,65	1500	l	+	+	-	-	-	+	600	+	+	+	+	+	+	-	-
59.	ЖУЭ-0,65-1-1500Э(НТ)О	4,0	0,65	1500	l	+	+	-	-	-	+	600	+	+	+	+	+	+	-	-
60.	ЖУЭ-0,65-1-1500А(НТ)О	4,0	0,65	1500	l	+	+	-	-	-	+	600	+	+	+	+	+	+	-	-
61.	ЖУЭ-0,95-1-1500Р(Н)О	4,0	0,95	1500	l	-	+	-	-	-	+	600	+	+	+	+	+	+	-	-
62.	ЖУЭ-0,95-1-1500Э(Н)О	4,0	0,95	1500	l	-	+	-	-	-	+	600	+	+	+	+	+	+	-	-
63.	ЖУЭ-0,95-1-1500А(Н)О	4,0	0,95	1500	l	-	+	-	-	-	+	600	+	+	+	+	+	+	-	-
64.	ЖУЭ-0,95-1-1500Р(НТ)О	4,0	0,95	1500	l	+	+	-	-	-	+	600	+	+	+	+	+	+	-	-
65.	ЖУЭ-0,95-1-1500Э(НТ)О	4,0	0,95	1500	l	+	+	-	-	-	+	600	+	+	+	+	+	+	-	-
66.	ЖУЭ-0,95-1-1500А(НТ)О	4,0	0,95	1500	l	+	+	-	-	-	+	600	+	+	+	+	+	+	-	-
67.	ЖУЭ-0,95-1-1500Р(Г)О	4,0	0,95	1500	l	-	-	+	-	-	+	600	+	+	+	+	+	+	-	-
68.	ЖУЭ-0,95-1-1500Э(Г)О	4,0	0,95	1500	l	-	-	+	-	-	+	600	+	+	+	+	+	+	-	-
69.	ЖУЭ-0,95-1-1500А(Г)О	4,0	0,95	1500	l	-	-	+	-	-	+	600	+	+	+	+	+	+	-	-
70.	ЖУЭ-0,95-1-1500Р(ГТ)О	4,0	0,95	1500	l	+	-	+	-	-	+	600	+	+	+	+	+	+	-	-
71.	ЖУЭ-0,95-1-1500Э(ГТ)О	4,0	0,95	1500	l	+	-	+	-	-	+	600	+	+	+	+	+	+	-	-
72.	ЖУЭ-0,95-1-1500А(ГТ)О	4,0	0,95	1500	l	+	-	+	-	-	+	600	+	+	+	+	+	+	-	-
73.	ЖУЭ-0,65-1-1500Р(Н-ЮП)О	4,0	0,65	1500	l	-	+	-	+	-	+	100	-	-	-	-	-	-	+	+
74.	ЖУЭ-0,65-1-1500Э(Н-ЮП)О	4,0	0,65	1500	l	-	+	-	+	-	+	100	-	-	-	-	-	-	+	+
75.	ЖУЭ-0,65-1-1500А(Н-ЮП)О	4,0	0,65	1500	l	-	+	-	+	-	+	100	-	-	-	-	-	-	+	+
76.	ЖУЭ-0,95-1-1500Р(Н-ЮП)О	4,0	0,95	1500	l	-	+	-	+	-	+	100	-	-	-	-	-	-	+	+
77.	ЖУЭ-0,95-1-1500Э(Н-ЮП)О	4,0	0,95	1500	l	-	+	-	+	-	+	100	-	-	-	-	-	-	+	+
78.	ЖУЭ-0,95-1-1500А(Н-ЮП)О	4,0	0,95	1500	l	-	+	-	+	-	+	100	-	-	-	-	-	-	+	+
79.	ЖУЭ-0,95-1-1500Р(Г-ЮП)О	4,0	0,95	1500	l	-	-	+	+	-	+	100	-	-	-	-	-	-	+	+
80.	ЖУЭ-0,95-1-1500Э(Г-ЮП)О	4,0	0,95	1500	l	-	-	+	+	-	+	100	-	-	-	-	-	-	+	+
81.	ЖУЭ-0,95-1-1500А(Г-ЮП)О	4,0	0,95	1500	l	-	-	+	+	-	+	100	-	-	-	-	-	-	+	+

Условные обозначения: Р – ручной механический привод; Э – электрический привод с ручным управлением; А – автоматизированный привод; Т – трансформирующий (исчезающий); Н – наклонного типа; Г – горизонтального типа; ЮП – южный притеняющего типа с жалюзи шириной 100 мм с промежутками между ними 100 мм; М – многопролетный; О – однопролетный.

+ - указывается наличие данного показателя.

В.2 Технические показатели унифицированных модульных серий комплектов светотехнического оборудования в рассадных отделениях блочных теплиц площадью 2500 м² и в ангарных теплицах площадью 2000 и 1500 м² в 0-VII световых зонах

В.2.1 Рекомендуемые технические показатели и режимы работы унифицированной модульной серии комплектов светотехнического оборудования для рассадных отделений блочных теплиц площадью 2500 м² в 0-VII световых зонах

В.2.1.1 Количество облучательных установок типа УОРТ из унифицированной модульной серии облучательных установок (УМСОУ УОРТ) на комплект светотехнического оборудования типа КСОРТ-ЖУЭ-К_{пер}-II.00.00-УОРТ-САРОРТ для рассадных отделений блочных теплиц площадью 2500 м² в I-VII световых зонах приведено в табл. В.4.

В.2.1.2 Технические показатели унифицированной модульной серии облучательных установок УМСОУ типа УОРТ в рассадных отделениях блочных теплиц площадью 2500 м² в I-VII световых зонах приведены в табл. В.5.

В.2.1.3 Унифицированная модульная серия комплектов светотехнического оборудования для рассадных отделений блочных теплиц I-VII световых зон типа КСОРТ-ЖУЭ-К_{пер}-II.00.00-УОРТ-САРОРТ с автоматическим управлением на площадь 2500 м² приведена в табл. В.6.

Таблица В.4 - Количество облучательных установок типа УОРТ из унифицированной модульной серии (УМСОУ) на комплект светотехнического оборудования типа КСОРТ-ЖУЭ-К_{пер}-II-УОРТ-САРОРТ площадью 2500 м² для рассадных отделений блочных теплиц I-VII световых зон

Тип установки	Количество установок на 1 комплект, шт.						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
УОРТ1-6000	45	40	-	-	-	-	-
УОРТ2-3000	45	40	28	-	-	-	-
УОРТ3-2000	45	40	28	-	-	-	-
УОРТ6-1000	-	-	28	18	18	-	-
УОРТ15-400	-	-	-	18	18	13	13

Таблица В.5 - Технические показатели УМСОУ типа УОРТ в рассадных отделениях блочных теплиц площадью 2500 м² в I-VII световых зонах

Тип оборудования	Характеристика	Световые зоны						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Р _у , Вт/м ² средняя по зоне	275	225	160	110	100	80	80
	Количество облучателей, шт.	688	562	400	276	250	200	200

ОТ-400	Площадь, облучаемая одним облучателем, м ²	1,45	1,80	1,50	3,60	4,00	5,00	5,00
	Продолжительность облучения за вегетацию, час	534	534	534	480	480	480	480
	Расход эл. энергии за вегетацию, кВт.час/м ²	147	120	85	53	48	38	38
УОРТ1-6000	Р _у , Вт/м ² при КПД 25%	110	90	-	-	-	-	-
	Р _у , Вт/м ² исходя из необходимой равномерности облучения	10	90	-	-	-	-	-
	Расчетное/принятое количество установок, шт.	45	40	-	-	-	-	-
	Площадь, облучаемая одним облучателем, м ²	55,6	62,6	-	-	-	-	-
	Продолжительность облучения за вегетацию, час	400	400	-	-	-	-	-
	Расход эл. энергии за вегетацию, кВт.час/м ²	44	36	-	-	-	-	-
УОРТ2 - 3000	Р _у , Вт/м ² при КПД 25%	110	90	64	-	-	-	-
	Р _у , Вт/м ² исходя из необходимой равномерности облучения	110	90	64	-	-	-	-
	Расчетное/принятое количество установок, шт.	45	40	28	-	-	-	-
	Площадь, облучаемая одним облучателем, м ²	7,8	31,3	54,4	-	-	-	-
	Продолжительность облучения за вегетацию, час	400	400	400	-	-	-	-
	Расход эл. энергии за вегетацию, кВт.час/м ²	44	36	26	-	-	-	-
УОРТ3-2000	Р _у , Вт/м ² при КПД 25%	-	90	64	-	-	-	-
	Р _у , Вт/м ² исходя из необходимой равномерности облучения	-	90	64	(52)*	-	-	-
	Расчетное/принятое количество установок, шт.	-	40	28	20	-	-	-
	Продолжительность облучения за вегетацию, час	-	400	400	349	-	-	-
	Расход эл. энергии за вегетацию, кВт.час/м ²	-	36	26	17	-	-	-
	Р _у , Вт/м ² при КПД 25%	-	-	64	44	40	-	-
	Шаг между КОРТ в варианте «светящий карниз», м							

УОРТ6 - 1000		-	-	3,0	3,55	3,9	-	-
	Р _у , Вт/м ² исходя из необходимой равномерности облучения	-	-	64	44	40	-	-
	Расчетное/принятое количество установок, шт.	-	-	28	18	18	-	-
	Площадь, облучаемая одним облучателем, м ²	-	-	15,6	22,7	25,0	-	-
	Продолжительность облучения за вегетацию, час	-	-	400	349	349	-	-
	Расход эл. энергии за вегетацию, кВт. час/м ²	-	-	26	15,3	13,9	-	-
УОРТ15- 400	Р _у , Вт/м ² при КПД 25%	-	-	-	44	40	32	32
	Р _у , Вт/м ² исходя из необходимой равномерности облучения	-	-	-	42	42	32	32
	Расчетное/принятое количество установок, шт.	-	-	-	18	18	13	13
	Площадь, облучаемая одним облучателем, м ²	-	-	-	9,09	9,5	12,5	12,5
	Продолжительность облучения за вегетацию, час	-	-	-	349	349	349	349
	Расход эл. энергии за вегетацию, кВт. час/м ²	-	-	-	15	15	11,2	11,2

* - принято из условия достаточной равномерности облучения.

Таблица В.6 - Унифицированная модульная серия комплектов светотехнического оборудования для рассадных отделений блочных теплиц I-VII световых зон типа КСОРТ-ЖУЭ-Кпер-11.00.00.-УОРТ-САОРТ с автоматическим управлениемна площади 2500 м²

№ комплекта	Тип комплекта	№ обл. уст.	Световая зона	Кол-во модул. экрана, шт.	Тип модульного экрана	Кол-во обл. уст., шт.	Тип облучательной установки
1	КСОРТ	1	I	1	ЖУЭ-К _{пер} -11.00.00	45	УОРТ1-6000

2	КСОРТ	1	II	1	ЖУЭ-К _{пер} -11.00.00	40	УОРТ1-6000
3	КСОРТ	2	I	1	ЖУЭ-К _{пер} -11.00.00	45	УОРТ2-3000
4	КСОРТ	2	II	1	ЖУЭ-К _{пер} -11.00.00	40	УОРТ2-3000
5	КСОРТ	2	III	1	ЖУЭ-К _{пер} -11.00.00	28	УОРТ2-3000
6	КСОРТ	3	II	1	ЖУЭ-К _{пер} -11.00.00	40	УОРТ3-2000
7	КСОРТ	3	III	1	ЖУЭ-К _{пер} -11.00.00	28	УОРТ3-2000
8	КСОРТ	3	IV	1	ЖУЭ-К _{пер} -11.00.00	18	УОРТ3-2000
9	КСОРТ	4	III	1	ЖУЭ-К _{пер} -11.00.00	28	УОРТ6-1000
10	КСОРТ	4	IV	1	ЖУЭ-К _{пер} -11.00.00	18	УОРТ6-1000
11	КСОРТ	4	V	1	ЖУЭ-К _{пер} -11.00.00	18	УОРТ6-1000
12	КСОРТ	5	IV	1	ЖУЭ-К _{пер} -11.00.00	18	УОРТ15-400
13	КСОРТ	5	V	1	ЖУЭ-К _{пер} -11.00.00	18	УОРТ15-400
14	КСОРТ	5	VI	1	ЖУЭ-К _{пер} -11.00.00	13	УОРТ15-400
15	КСОРТ	5	VII	1	ЖУЭ-К _{пер} -11.00.00	13	УОРТ15-400

В.2.2 Рекомендуемые технические показатели унифицированной модульной серии комплектов светотехнического оборудования для рассадных отделений ангарных теплиц площадью 2000 м² в 0-VII световых зонах

В.2.2.1 Количество облучательных установок типа УОРТ из унифицированной модульной серии облучательных установок (УМСОУ УОРТ) на комплект светотехнического оборудования типа КСОРТ-ЖУЭ-К_{пер}-1-2000-УОРТ-САРОРТ для рассадных отделений ангарных теплиц площадью 2000 м² 0-VI световых зон приведено в табл. В.7.

Таблица В.7 - Количество облучательных установок типа УОРТ из унифицированной модульной серии (УМСОУ) на комплект светотехнического оборудования типа КСОРТ-ЖУЭ-К_{пер}-1-2000-УОРТ-САРОРТ на площадь 2000 м² для рассадных отделений ангарных теплиц 0-VI световых зон

№ комплекта	Тип установки	Количество установок на 1 комплект, шт.						
		I	II	III	IV	V	VI	VII

№1	УОРТ1-6000	56	36	32	-	-	-	-
№2	УОРТ2-3000	-	36	32	23	-	-	-
№3	УОРТ3-2000	-	-	32	23	16	-	-
№4	УОРТ6-1000	-	-	-	23	15	15	-
№5	УОРТ15-400	-	-	-	-	15	15	11

В.2.2.2 Технические показатели унифицированной модульной серии облучательных установок УМСОУ типа УОРТ в рассадных отделениях ангарных теплиц площадью 2000 м² в 0-VI световых зонах следует принимать согласно табл. В.8.

В.2.2.3 Унифицированная модульная серия комплектов светотехнического оборудования для рассадных отделений ангарных теплиц 0-VI световых зон типа КСОРТ-ЖУЭ-Кпер-1-2000-УОРТ-САРОРТ следует принимать согласно табл. В.9.

Таблица В.8 - Технические показатели УМСОУ в рассадных отделениях ангарных теплиц площадью 2000 м² в 0-VI световых зонах

№ установок	Тип оборудования	Характеристика	Световые зоны						
			I	II	III	IV	V	VI	VII
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	ОТ-400	Р _у , Вт/м ² средняя по зоне	425	275	225	160	100	100	80
		Количество облучателей, шт.	1062	688	562	400	276	250	200
		Площадь, облучаемая одним облучателем, м ²	0,94	1,45	1,80	1,50	3,60	4,00	5,00
		Продолжительность облучения за вегетацию, час	534	534	534	534	480	480	480
		Расход эл. энергии за вегетацию, кВт.час/м ²	227	147	120	85	53	48	38
		Р _у , Вт/м ² при КПД 25%	170	110	90	-	-	-	-

Продолжение таблицы В.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Р _у , Вт/м ² исходя из необходимой равномерности облу-							

№1	УОРТ1-6000	чения	170	110	90	-	-	-	-
		Расчетное/принятое количество установок, шт.	56	36	32	-	-	-	-
		Площадь, облучаемая одним облучателем, м ²	35,7	55,6	62,6	-	-	-	-
		Продолжительность облучения за вегетацию, час	400	400	400	-	-	-	-
		Расход эл. энергии за вегетацию, кВт.час/м ²	68	44	36	-	-	-	-
№2	УОРТ2 - 3000	P_v , Вт/м ² при КПД 25%	-	110	90	64	-	-	-
		P_v , Вт/м ² исходя из необходимой равномерности облучения	-	110	90	64	-	-	-
		Расчетное/принятое количество установок, шт.	-	36	32	23	-	-	-
		Площадь, облучаемая одним облучателем, м ²	-	27,8	31,3	45,4	-	-	-
		Продолжительность облучения за вегетацию, час	-	400	400	400	-	-	-
		Расход эл. энергии за вегетацию, кВт.час/м ²	-	44	36	26	-	-	-
№3	УОРТ3-2000	P_v , Вт/м ² при КПД 25%	-	-	90	64	44	-	-
		P_v , Вт/м ² исходя из необходимой равномерности облучения	-	-	90	64	(52)*	-	-
		Расчетное/принятое количество установок, шт.	-	-	32	23	16	-	-
		Площадь, облучаемая одним облучателем, м ²	-	-	22,2	31,2	40	-	-
		Продолжительность облучения за вегетацию, час	-	-	400	400	349	-	-

		Расход эл. энергии за вегетацию, кВт.час/м ²	-	-	36	26	17	-	-
№4	УОРТ6 - 1000	Р _у , Вт/м ² при КПД 25%	-	-	-	64	44	40	-
		Шаг между КОРТ в варианте «светящий карниз», м	-	-	-	3,0	3,55	3,9	-
		Р _у , Вт/м ² исходя из необхо- димой равномерности облу- чения	-	-	-	64	44	40	-
		Расчетное/принятое количе- ство установок, шт.	-	-	-	23	15	15	-
		Площадь, облучаемая одним облучателем, м ²	-	-	-	15,6	22,7	25,0	-
		Продолжительность облучения за вегетацию, час	-	-	-	400	349	349	-
		Расход эл. энергии за вегетацию, кВт.час/м ²	-	-	-	26	15,3	13,9	-

Продолжение таблицы В.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№5	УОРТ15- 400	Р _у , Вт/м ² при КПД 25%	-	-	-	-	44	40	32
		Р _у , Вт/м ² исходя из необхо- димой равномерности облу- чения	-	-	-	-	42	42	32
		Расчетное/принятое количе- ство установок, шт.	-	-	-	-	15	15	11
		Площадь, облучаемая одним облучателем, м ²	-	-	-	-	9,09	9,5	12,6
		Продолжительность облучения за вегетацию, час	-	-	-	-	349	349	349
		Расход эл. энергии за вегетацию, кВт.час/м ²	-	-	-	-	15	15	11

* - принято из условия достаточной равномерности облучения.

Таблица В.9 - Унифицированная модульная серия комплектов светотехнического оборудования для рассадных отделений ангарных теплиц I-VII световых зон типа КСОРТ-ЖУЭ-Кпер-1-2000-УОРТ с автоматическим управлением на площади 2000 м²

№ комплекта	Тип комплекта	№ обл. уст.	Световая зона	Кол-во мод. экрана, шт.	Тип модульного экрана	Кол-во обл. уст., шт.	Тип облучательной установки
1	КСОРТ	1	0	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-2000	56	УОРТ1-6000
2	КСОРТ	1	I	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-2000	36	УОРТ1-6000
3	КСОРТ	1	II	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-2000	32	УОРТ1-6000
4	КСОРТ	2	I	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-2000	36	УОРТУ2-3000-1
5	КСОРТ	2	II	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-2000	32	УОРТУ2-3000-1
6	КСОРТ	2	III	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-2000	23	УОРТУ2-3000-1
7	КСОРТ	3	II	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-2000	32	УОРТ3-2000 (СВЕТ3-3000)
8	КСОРТ	3	III	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-2000	23	УОРТ3-2000 (СВЕТ3-3000)
9	КСОРТ	3	IV	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-2000	16	УОРТ3-2000 (СВЕТ3-3000)
10	КСОРТ	4	III	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-2000	23	УОРТ6-1000
11	КСОРТ	4	IV	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-2000	15	УОРТ6-1000
12	КСОРТ	4	V	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-2000	15	УОРТ6-1000
13	КСОРТ	5	IV	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-2000	15	УОРТ15-400
14	КСОРТ	5	V	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-2000	15	УОРТ15-400
15	КСОРТ	5	VI	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-2000	11	УОРТ15-400

В.2.3 Технические показатели унифицированной модульной серии комплектов светотехнического оборудования для рассадных отделений ангарных теплиц площадью 1500 м² в 0-VI световых зонах

В.2.3.1 Количество облучательных установок типа УОРТ из унифицированной модульной серии облучательных установок (УМСОУ УОРТ) на комплект светотехнического оборудования типа КСОРТ-ЖУЭ-Кпер-1-1500-УОРТ-САРОРТ для рассадных отделений ангарных теплиц площадью 1500 м² 0-VI световых зон следует принимать согласнотабл. В.10.

В.2.3.2 Технические показатели и режимы работы унифицированной модульной серии облучательных установок УМСОУ типа УОРТ в рассадных отделениях ангарных теплиц площадью 1500 м² в 0-VI световых зон следует принимать согласнотабл. В.11.

Таблица В.10 - Количество облучательных установок типа УОРТ из унифицированной модульной серии (УМСОУ) на комплект светотехнического оборудования типа КСОРТ-ЖУЭ-Кпер-1-1500-УОРТ-САРОРТ на площадь 1500 м² для рассадных отделений ангарных теплиц 0-VI световых зон

№ установки	Тип установки	Количество установок на 1 комплект, шт.						
		0	I	II	III	IV	V	VI
№1	УОРТ1-6000	42	27	24	-	-	-	-
№2	УОРТ2-3000-1	27	24	18	-	-	-	-
№3	УОРТ3-2000	-	-	24	18	12	-	-
№4	УОРТ6-1000	-	-	-	18	12	12	-
№5	УОРТ15-400	-	-	-	-	12	12	9

В.2.3.3 Унифицированная модульная серия комплектов светотехнического оборудования для рассадных отделений ангарных теплиц 0-VI световых зон типа КСОРТ-ЖУЭ-Кпер-1-1500-УОРТ-САРОРТ следует принимать согласнотабл. В.12.

Таблица В.11 - Технические показатели и режимы работы УМСОУ типа УОРТ в рассадных отделениях ангарных теплиц площадью 1500 м² в 0-VI световых зонах

№ установок	Тип оборудования	Характеристика	Световые зоны						
			0	I	II	III	IV	V	VI
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Р _у , Вт/м ² средняя по зоне	425	275	225	160	110	100	80
		Количество облучателей,	1062	688	562	400	276	250	200

	ОТ-400	шт.							
		Площадь, облучаемая одним облучателем, м ²	0,94	1,45	1,80	1,50	3,60	4,00	5,00
		Продолжительность облучения за вегетацию, час	534	534	534	534	480	480	480
		Расход эл. энергии за вегетацию, кВт.час/м ²	227	147	120	85	53	48	38
№1	УОРТ1-6000	Р _у , Вт/м ² при КПД 25%	170	110	90	-	-	-	-
		Р _у , Вт/м ² исходя из необходимой равномерности облучения	170	110	90	-	-	-	-
		Расчетное/принятое количество установок, шт.	42	27	24	-	-	-	-
		Площадь, облучаемая одним облучателем, м ²	35,7	55,6	62,6	-	-	-	-
		Продолжительность облучения за вегетацию, час	400	400	400	-	-	-	-
		Расход эл. энергии за вегетацию, кВт.час/м ²	68	44	36	-	-	-	-
№2	УОРТ2 - 3000	Р _у , Вт/м ² при КПД 25%	-	110	90	64	-	-	-
		Р _у , Вт/м ² исходя из необходимой равномерности облучения	-	110	90	64	-	-	-
		Расчетное/принятое количество установок, шт.	-	87	24	18	-	-	-
		Площадь, облучаемая одним облучателем, м ²	-	27,8	31,3	45,4	-	-	-
		Продолжительность облучения за вегетацию, час	-	400	400	400	-	-	-
		Расход эл. энергии за вегетацию, кВт.час/м ²	-	44	36	26	-	-	-

№3	УОРТ3-2000	Р _у , Вт/м ² при КПД 25%	-	-	90	64	-	-	-
		Р _у , Вт/м ² исходя из необходимой равномерности облучения	-	-	90	64	(52)*	-	-
		Расчетное/принятое количество установок, шт.	-	-	24	18	12	-	-

Продолжение таблицы 4.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Площадь, облучаемая за вегетацию, час	-	-	400	400	349	-	-
		Расход эл. энергии за вегетацию, кВт.час/м ²	-	-	36	26	17	-	-
№4	УОРТ6 - 1000	Р _у , Вт/м ² при КПД 25%	-	-	-	64	44	40	-
		Шаг между КОРТ в варианте «светящийся карниз», м	-	-	-	3,0	3,55	3,9	-
		Р _у , Вт/м ² исходя из необходимой равномерности облучения	-	-	-	64	44	40	-
		Расчетное/принятое количество установок, шт.	-	-	-	12	12	9	-
		Площадь, облучаемая одним облучателем, м ²	-	-	-	15,6	22,7	25,0	-
		Продолжительность облучения за вегетацию, час	-	-	-	400	349	349	-
		Расход эл. энергии за вегетацию, кВт.час/м ²	-	-	-	26	15,3	13,9	-
		Р _у , Вт/м ² при КПД 25%	-	-	-	-	44	40	32
		Р _у , Вт/м ² исходя из необходимой равномерности облу-	-	-	-	-	42	42	32

№5	УОРТ15 -400	чения							
		Расчетное/принятое количество установок, шт.	-	-	-	-	12	12	9
		Площадь, облучаемая одним облучателем, м ²	-	-	-	-	9,09	9,5	12,5
		Продолжительность облучения за вегетацию, час	-	-	-	-	349	349	349
		Расход эл. энергии за вегетацию, кВт.час/м ²	-	-	-	-	15	15	11,2

* - принято из условия достаточной равномерности облучения.

Таблица В.12 - Унифицированная модульная серия комплектов светотехнического оборудования для рассадных отделений ангарных теплиц 0-VII световых зон типа КСОРТ-ЖУЭ-Кпер-1-1500-УОРТ с автоматическим управлением на площади 1500 м²

№ комплекта	Тип комплекта	№ обл. уст.	Световая зона	Кол-во мод. экрана, шт.	Тип модульного экрана	Кол-во обл. уст., шт.	Тип облучательной установки
1	2	3	4	5	6	7	8
1	КСОРТ	1	0	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-1500	42	УОРТ1-6000
2	КСОРТ	1	I	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-1500	27	УОРТ1-6000
3	КСОРТ	1	II	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-1500	24	УОРТ1-6000
4	КСОРТ	2	I	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-1500	27	УОРТУ2-3000-1
5	КСОРТ	2	II	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-1500	24	УОРТУ2-3000-1
6	КСОРТ	2	III	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-1500	18	УОРТУ2-3000-1
7	КСОРТ	3	II	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-1500	24	УОРТ3-2000 (СВЕТ3-3000)
8	КСОРТ	3	III	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-1500	18	УОРТ3-2000 (СВЕТ3-3000)
9	КСОРТ	3	IV	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-1500	12	УОРТ3-2000

							(СВЕТ3-3000)
10	КСОРТ	4	III	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-1500	18	УОРТ6-1000
11	КСОРТ	4	IV	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-1500	12	УОРТ6-1000
12	КСОРТ	4	V	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-1500	12	УОРТ6-1000
13	КСОРТ	5	IV	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-1500	12	УОРТ15-400
14	КСОРТ	5	V	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-1500	12	УОРТ15-400
15	КСОРТ	5	VI	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-1500	9	УОРТ15-400

В.3 Овощные отделения остекленных теплиц с искусственным облучением (со светокультурой)

В.3.1 Унифицированные модульные серии комплектов светотехнического оборудования для овощных отделений теплиц со светокультурой для 0-VII световых зон

В.3.1.1 Комплекты светотехнического оборудования в зависимости от типа овощной теплицы подразделяются на комплекты для блочных и ангарных теплиц.

В.3.1.2 Комплект для блочных теплиц следует использовать на площадь 2500 м², комплект для ангарной теплицы - на площадь 1500 и 2000 м².

В.3.1.3 В состав комплекта светотехнического оборудования входит набор, аналогичный пункту В.1.3.

В.3.1.4 Комплекты в зависимости от типа теплицы объединены в унифицированные модульные серии комплектов для рассадных блочных и ангарных теплиц типа УМС КСОПТ.

В.3.1.4.1 Унифицированная модульная серия комплектов светотехнического оборудования для светокультурных теплиц включает набор модульных серий оборудования аналогично пункту В.1.4.1 с отличием количественного состава.

В.3.1.4.2 В составе унифицированной модульной серии комплектов типа УМС КСОПТ для светокультуры следует использовать первые три номера облучательных установок типа УОРТ из УМСОУ УОРТ (табл. В.1) и жалюзийные узкополосные экраны типа ЖУЭ на площадь 2000 и 1500 м² согласно унифицированной модульной серии экранов (табл. В.3).

В.3.1.4.3 Зонирование облучательных установок унифицированной модульной серии (УМСОУ) типа УОРТ в овощных теплицах с интенсивной светокультурой в 0-VII световых зонах страны приведено в табл. В.13.

В.3.1.4.4 Система управления выполняется аналогично пункту В.1.4.4.

Таблица В.13 - Зонирование облучательных установок унифицированной модульной серии (УМСОУ) типа УОРТ в овощных теплицах с интенсивной светокультурой в 0-VII световых зонах

№ установки	Тип оборудования	Световые зоны						
		0	I	II	III	IV	V	VI-VII
1	УОРТ-1-6000	+	+	+	-	-	-	-
2	УОРТ-2-3000	-	-	+	+	+	-	-
3	УОРТ-3-2000	-	-	-	-	+	+	+

(+) – зона применения.

В.3.2 Рекомендуемые технические показатели унифицированных модульных серий комплектов светотехнического оборудования в овощных отделениях со светокультурой блочных теплиц площадью 2500 м² и ангарных теплиц площадью 1500 и 2000 м² в 0-VII световых зонах

В.3.2.1 Технические показатели унифицированной модульной серии комплектов светотехнического оборудования для овощных отделений блочных теплиц со светокультурой площадью 2500 м² в I-VII световых зонах

В.3.2.1.1 Количество облучательных установок типа УОРТ из унифицированной модульной серии облучательных установок (УМСОУ УОРТ) на комплект светотехнического оборудования типа КСОРТ-ЖУЭ-К-11.00.00-УОРТ-САРОРТ для овощных отделений блочных теплиц со светокультурой площадью 2500 м² I-VII световых зон следует принимать по табл. В.14.

В.3.2.1.2 Технические показатели унифицированной модульной серии облучательных установок УМСОУ типа УОРТ в овощных отделениях блочных теплиц со светокультурой площадью 2500 м² I-VII световых зон следует принимать по табл. В.15.

В.3.2.1.3 Унифицированная серия комплектов светотехнического оборудования для овощных отделений блочных теплиц со светокультурой I-VII световых зон типа КСОРТ-ЖУЭ-11.00.00-УОРТ-САРОРТ с автоматическим управлением на площадь 2500 м² приведена в табл. В.16.

Таблица В.14 - Количество облучательных установок типа УОРТ из унифицированной модульной серии (УМСОУ) на комплект светотехнического оборудования типа КСОРТ-ЖУЭ-Кпер-11.00.00-УОРТ-САРОРТ на площадь 2500 м² для овощных отделений блочных теплиц с интенсивной светокультурой в I-VII световых зонах

№ установки	Тип установки	Количество установок на 1 комплект, шт.						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
№1	УОРТ-1-6000	333	293	-	-	-	-	-
		250	208					
№2	УОРТ-2-3000-1	-	293	250	208	-	-	-
			208	168	125			

№3	УОРТ-3-2000	-	-	-	$\frac{208}{125}$	$\frac{168}{105}$	$\frac{125}{85}$	$\frac{125}{85}$
----	-------------	---	---	---	-------------------	-------------------	------------------	------------------

* в числителе дано количество установок для культуры томата, в знаменателе - для культуры огурца.

Таблица В.15 - Технические показатели облучательных установок унифицированной модульной серии (УМСОУ) типа УОРТ в овощных теплицах с интенсивной светокulturой площадью 2500 м² I-VII световых зон

№ уст новок	Тип обору- дова- ния	Характеристика	Световые зоны						
			I	II	III	IV	V	VI	VII
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№1	УОРТ1- 6000	РУ, Вт/м ² при КПД 25 (расчетное)	$\frac{800}{600}$	$\frac{700}{500}$	-	-	-	-	-
		Расчетное/принятое количе-ство устано- шт.	$\frac{332}{250}$	$\frac{293}{208}$	-	-	-	-	-
		Продолжительность культурооборота, дней	$\frac{95}{75}$	$\frac{77}{62}$	-	-	-	-	-
		Продолжительность фотопериода в сутки, ча	$\frac{15}{13}$	$\frac{15}{13}$	-	-	-	-	-
		Продолжительность облучения за вегетац час	$\frac{1425}{975}$	$\frac{1155}{806}$	-	-	-	-	-
		Высота подве облучателей (объемна м	$\frac{3,5}{4,5}$	$\frac{2,4}{3,5}$	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы В.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Площадь, облучаем одним облучателем, м ²	$\frac{7,5}{10,0}$	$\frac{8,6}{12,0}$	-	-	-	-	-
		Расход эл. энергии за вегетацию, кВт.час/м ²	$\frac{1140}{585}$	$\frac{808}{403}$	-	-	-	-	-
№2	УОРТ2 3000	РУ, Вт/м ² при КПД 25 (расчетное)	-	$\frac{700}{500}$	$\frac{600}{400}$	$\frac{500}{300}$	-	-	-
		Расчетное/принятое количество устано- шт.	-	$\frac{293}{208}$	$\frac{250}{168}$	$\frac{208}{125}$	-	-	-
		Продолжительность культурооборота, дней	-	$\frac{77}{62}$	$\frac{77}{62}$	$\frac{77}{62}$	-	-	-
		Продолжительность фотопериода в сутки, ча	-	$\frac{15}{13}$	$\frac{15}{13}$	$\frac{15}{13}$	-	-	-
		Продолжительность облучения за вегетац	-	$\frac{1155}{806}$	$\frac{1155}{806}$	$\frac{1155}{806}$	-	-	-

		час							
		Высота подвесных облучателей (объемная), м	-	$\frac{2,4}{3,5}$	$\frac{2,4}{3,5}$	$\frac{2,4}{3,5}$	-	-	-
		Площадь, облучаемая одним облучателем, м ²	-	$\frac{4,3}{6,0}$	$\frac{5,0}{7,5}$	$\frac{6,0}{10,0}$	-	-	-
		Расход эл. энергии на вегетацию, кВт. час/м ²	-	$\frac{809}{403}$	$\frac{693}{322}$	$\frac{578}{242}$	-	-	-
№3	УОРТ3 2000 (СОРТ-2-3Т СОРТ2-2-3К) Три Лампы мощн. по 2000 Вт	РУ, Вт/м2 при КПД 25% (расчетное)	-	-	-	$\frac{500}{300}$	$\frac{400}{250}$	$\frac{300}{200}$	$\frac{300}{200}$
		Расчетное/принятое количество установок, шт.	-	-	-	$\frac{208}{125}$	$\frac{168}{105}$	$\frac{125}{85}$	$\frac{125}{85}$
		Продолжительность культурооборота, дней	-	-	-	$\frac{77}{62}$	$\frac{77}{62}$	$\frac{77}{62}$	$\frac{77}{62}$
		Продолжительность фотопериода в сутки, час	-	-	-	$\frac{15}{13}$	$\frac{15}{13}$	$\frac{15}{13}$	$\frac{15}{13}$
		Продолжительность облучения за вегетационный период, час	-	-	-	$\frac{1155}{806}$	$\frac{1155}{806}$	$\frac{1155}{806}$	$\frac{1155}{806}$
		Высота подвесных облучателей (объемная), м	-	-	-	$\frac{2,4}{3,5}$	$\frac{2,4}{3,5}$	$\frac{2,4}{3,5}$	$\frac{2,4}{3,5}$
		Площадь, облучаемая одним облучателем, м ²	-	-	-	$\frac{4,0}{6,7}$	$\frac{5,0}{8,0}$	$\frac{6,7}{10,0}$	$\frac{6,7}{10,0}$
		Расход эл. энергии за вегетацию, кВт. час/м ²	-	-	-	$\frac{578}{242}$	$\frac{462}{202}$	$\frac{346}{161}$	$\frac{346}{161}$

Примечания: 1. Удельная мощность по световым зонам изменяется в соответствии с притоком естественной радиации.

2. В числителе приведены данные для культуры томата, в знаменателе - для культуры огурца.

3. При регулировании радиационного режима с учетом динамики оптических показателей ценоза в течение вегетации расход электроэнергии за вегетацию следует снизить на 15-20%.

4. Допускается изменение удельной мощности облучательных установок в сторону увеличения или уменьшения до 10%.

Таблица В.16 - Унифицированная модульная серия комплектов светотехнического оборудования для овощных отделений блочных теплиц с интенсивной светокультурой I-VII световых зон типа КСОРТ-ЖУЭ-Кпер-11.00.00.-УОРТ-САОРТ с автоматическим управлением на площади 2500 м²

№ комплекта	Тип комплекта	№ обл. уст.	Световая зона	Кол-во мод. экрана, шт.	Тип модульного экрана	Кол-во обл. уст., шт.	Тип облучательной установки
1	КСОРТ	1	I	1	ЖУЭ-К _{пер} -11.00.00	333	УОРТ1-6000

2	КСОРТ	1	I	1	ЖУЭ-К _{пер} -11.00.00	250	УОРТ1-6000
3	КСОРТ	1	II	1	ЖУЭ-К _{пер} -11.00.00	293	УОРТ1-6000
4	КСОРТ	1	II	1	ЖУЭ-К _{пер} -11.00.00	208	УОРТ1-6000
5	КСОРТ	2	II	1	ЖУЭ-К _{пер} -11.00.00	293	УОРТУ2-3000-1
6	КСОРТ	2	II	1	ЖУЭ-К _{пер} -11.00.00	208	УОРТУ2-3000-1
7	КСОРТ	2	III	1	ЖУЭ-К _{пер} -11.00.00	250	УОРТУ2-3000-1
8	КСОРТ	2	III	1	ЖУЭ-К _{пер} -11.00.00	168	УОРТУ2-3000-1
9	КСОРТ	2	IV	1	ЖУЭ-К _{пер} -11.00.00	208	УОРТУ2-3000-1
10	КСОРТ	2	IV	1	ЖУЭ-К _{пер} -11.00.00	125	УОРТУ2-3000-1
11	КСОРТ	3	IV	1	ЖУЭ-К _{пер} -11.00.00	208	УОРТ3-2000
12	КСОРТ	3	IV	1	ЖУЭ-К _{пер} -11.00.00	125	УОРТ3-2000
13	КСОРТ	3	V	1	ЖУЭ-К _{пер} -11.00.00	168	УОРТ3-2000
14	КСОРТ	3	V	1	ЖУЭ-К _{пер} -11.00.00	105	УОРТ3-2000
15	КСОРТ	3	IV-VII	1	ЖУЭ-К _{пер} -11.00.00	125	УОРТ3-2000
16	КСОРТ	3	VI-VII	1	ЖУЭ-К _{пер} -11.00.00	85	УОРТ3-2000

В.3.2.2 Рекомендуемые технические показатели унифицированной модульной серии комплектов светотехнического оборудования для овощных отделений ангарных теплиц со светокультурой площадью 2000 м² в 0-VI световых зонах

В.3.2.2.1 Количество облучательных установок типа УОРТ из унифицированной модульной серии облучательных установок (УМСОУ УОРТ) на комплект светотехнического оборудования типа КСОРТ-ЖУЭ-К_{пер}-1-2000-УОРТ-САРОРТ для овощных отделений ангарных теплиц со светокультурой площадью 2000 м² 0-VI световых зон следует принимать по табл. В.17.

Таблица В.17 - Количество облучательных установок типа УОРТ из унифицированной модульной серии облучательных установок (УМСОУ) типа УОРТ на комплект светотехнического оборудования типа КСОРТ-ЖУЭ-К_{пер}-1-2000-УОРТ-САРОРТ для овощных отделений ангарных теплиц со светокультурой площадью 2000 м² 0-VI световых зон

№	Тип установки	Количество установок на 1 комплект, шт.
---	---------------	---

установки		0	I	II	III	IV	V	VI
№1	УОРТ1-6000	$\frac{300}{234}$	$\frac{266}{200}$	$\frac{234}{166}$	-	-	-	-
№2	УОРТ2-3000-1	-	-	$\frac{234}{166}$	$\frac{200}{134}$	$\frac{166}{100}$	-	-
№3	УОРТ3-2000	-	-	-	-	$\frac{166}{100}$	$\frac{134}{84}$	$\frac{100}{68}$

* в числителе дано количество установок для культуры томата, в знаменателе - для культуры огурца.

В.3.2.2.2 Технические показатели унифицированной модульной серии облучательных установок типа УОРТ в овощных отделениях ангарных теплиц со светокультурой площадью 2000 м² 0-VI световых зон следует принимать по табл. В.18.

Таблица В.18 - Технические показатели облучательных установок унифицированной модульной серии (УМСОУ) типа УОРТ в овощных теплицах с интенсивной светокультурой площадью 2000 м² в 0-VII световых зонах

№ устан- но- вок	Тип обо- рудо- ва- ния	Характеристика	Световые зоны						
			I	II	III	IV	V	VI	VII
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Р _у , Вт/м ² при КПД 25% (расчетное)	$\frac{900}{700}$	$\frac{800}{600}$	$\frac{700}{500}$	-	-	-	-
		Расчетное/принятое количество установок, шт.	$\frac{300}{234}$	$\frac{266}{200}$	$\frac{234}{166}$	-	-	-	-
		Продолжительность культурооборота, дней	$\frac{95}{75}$	$\frac{95}{75}$	$\frac{77}{62}$	-	-	-	-
		Продолжительность фотопериода в сутки, час	$\frac{15}{13}$	$\frac{15}{13}$	$\frac{15}{13}$	-	-	-	-
		Продолжительность облучения за вегетацию, час	$\frac{1425}{975}$	$\frac{1425}{975}$	$\frac{1155}{806}$	-	-	-	-

№1	УОРТ1 -6000	Высота подвеса облучателей (объемная), м	$\frac{3,5}{4,5}$	$\frac{3,5}{4,5}$	$\frac{2,4}{3,5}$	-	-	-	-
		Площадь, облучаемая одним облучателем, м ²	$\frac{6,7}{8,6}$	$\frac{7,5}{10,0}$	$\frac{8,6}{12,0}$	-	-	-	-
		Расход эл. энергии за вегетацию, кВт.час/м ²	$\frac{1382}{682}$	$\frac{1140}{585}$	$\frac{808}{403}$	-	-	-	-
№2	УОРТ2 -3000	Р _у , Вт/м ² при КПД 25% (расчетное)	-	-	$\frac{700}{500}$	$\frac{600}{400}$	$\frac{500}{300}$	-	-
		Расчетное/принятое количество установок, шт.	-	-	$\frac{234}{166}$	$\frac{200}{134}$	$\frac{166}{100}$	-	-
		Продолжительность культурооборота, дней	-	-	$\frac{77}{62}$	$\frac{77}{62}$	$\frac{77}{62}$	-	-
		Продолжительность фотопериода в сутки, час	-	-	$\frac{15}{13}$	$\frac{15}{13}$	$\frac{15}{13}$	-	-
		Продолжительность облучения за вегетацию, час	-	-	$\frac{1155}{806}$	$\frac{1155}{806}$	$\frac{1155}{806}$	-	-
		Высота подвеса облучателей (объемная), м	-	-	$\frac{2,4}{3,5}$	$\frac{2,4}{3,5}$	$\frac{2,4}{3,5}$	-	-

Продолжение таблицы В.18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Площадь, облучаемая одним облучателем, м ²	-	-	$\frac{4,3}{6,0}$	$\frac{5,0}{7,5}$	$\frac{6,0}{10,0}$	-	-
		Расход эл. энергии за вегетацию, кВт.час/м ²	-	-	$\frac{809}{403}$	$\frac{693}{322}$	$\frac{578}{242}$	-	-

№3	УОРТ3 -2000 (СОРТ -2-2- 3Т СОРТ2 -2-3К) три лампы мощн. по 2000 Вт	Р _у , Вт/м ² при КПД 25% (расчетное)	-	-	-	-	$\frac{500}{300}$	$\frac{400}{250}$	$\frac{300}{200}$
		Расчетное/принятое количество установок, шт.	-	-	-	-	$\frac{166}{100}$	$\frac{134}{84}$	$\frac{100}{68}$
		Продолжительность культурооборота, дней	-	-	-	-	$\frac{77}{62}$	$\frac{77}{62}$	$\frac{77}{62}$
		Продолжительность фотопериода в сутки, час	-	-	-	-	$\frac{15}{13}$	$\frac{15}{13}$	$\frac{15}{13}$
		Продолжительность облучения за вегетацию, час	-	-	-	-	$\frac{1155}{806}$	$\frac{1155}{806}$	$\frac{1155}{806}$
		Высота подвеса облучателей (объемная), м	-	-	-	-	$\frac{2,4}{3,5}$	$\frac{2,4}{3,5}$	$\frac{2,4}{3,5}$
		Площадь, облучаемая одним облучателем, м ²	-	-	-	-	$\frac{4,0}{6,7}$	$\frac{5,0}{8,0}$	$\frac{6,7}{10,0}$
		Расход эл. энергии за вегетацию, кВт.час/м ²	-	-	-	-	$\frac{578}{242}$	$\frac{462}{202}$	$\frac{346}{161}$

Примечания: 1. Удельная мощность по световым зонам изменяется в соответствии с притоком естественной радиации.

2. В числителе приведены данные для культуры томата, в знаменателе - для культуры огурца.

3. При регулировании радиационного режима с учетом динамики оптических показателей феноза в течение вегетации расход электро-энергии за вегетацию следует снизить на 15-20%.

4. Допускается изменение удельной мощности облучательных установок в сторону увеличения или уменьшения до 10%.

В.3.2.2.3 Унифицированная модульная серия комплектов светотехнического оборудования для овощных отделений ангарных теплиц со светокulturой 0-VI световых зон типа КСОРТ-ЖУЭ-Кпер-1-2000-УОРТ-САРОРТ с автоматическим управлением на площадь 2000 м² приведена в табл. В.19.

Таблица В.19 - Унифицированная модульная серия комплектов светотехнического оборудования для овощных отделений ангарных теплиц с интенсивной светокulturой 0-VI

световых зон страны типа КСОРТ-ЖУЭ-Кпер-1-2000-УОРТ с автоматическим управлением на площади 2000 м²

№ комплекта	Тип комплекта	№ обл. уст.	Световая зона	Кол-во модул. экрана, шт.	Тип модульного экрана	Кол-во обл. уст., шт.	Тип облучательной установки	Выращиваемая культура
1	КСОРТ	1	0	1	ЖУЭ-Кпер-1-2000	300	УОРТ1-6000	томат
2	КСОРТ	1	0	1	ЖУЭ-Кпер-1-2000	234	УОРТ1-6000	огурец
3	КСОРТ	1	I	1	ЖУЭ-Кпер-1-2000	266	УОРТ1-6000	томат
4	КСОРТ	1	I	1	ЖУЭ-Кпер-1-2000	200	УОРТ1-6000	огурец
5	КСОРТ	1	II	1	ЖУЭ-Кпер-1-2000	234	УОРТ1-6000	томат
6	КСОРТ	1	II	1	ЖУЭ-Кпер-1-2000	166	УОРТ1-6000	огурец
7	КСОРТ	2	II	1	ЖУЭ-Кпер-1-2000	234	УОРТУ2-3000-1	томат
8	КСОРТ	2	II	1	ЖУЭ-Кпер-1-2000	166	УОРТУ2-3000-1	огурец
9	КСОРТ	2	III	1	ЖУЭ-Кпер-1-2000	200	УОРТУ2-3000-1	томат
10	КСОРТ	2	III	1	ЖУЭ-Кпер-1-2000	134	УОРТУ2-3000-1	огурец
11	КСОРТ	2	IV	1	ЖУЭ-Кпер-1-2000	166	УОРТУ2-3000-1	томат
12	КСОРТ	3	IV	1	ЖУЭ-Кпер-1-2000	100	УОРТУ2-3000-1	огурец
13	КСОРТ	3	IV	1	ЖУЭ-Кпер-1-2000	166	УОРТ3-2000	томат
14	КСОРТ	3	IV	1	ЖУЭ-Кпер-1-2000	100	УОРТ3-2000	огурец
15	КСОРТ	3	V	1	ЖУЭ-Кпер-1-2000	134	УОРТ3-2000	томат
16	КСОРТ	3	V	1	ЖУЭ-Кпер-1-2000	84	УОРТ3-2000	огурец
17	КСОРТ	3	VI	1	ЖУЭ-Кпер-1-2000	100	УОРТ3-2000	томат
18	КСОРТ	3	VI	1	ЖУЭ-Кпер-1-2000	68	УОРТ3-2000	огурец

В.3.2.3 Рекомендуемые технические показатели унифицированной модульной серии комплектов свето-технического оборудования для овощных отделений ангарных теплиц со светокulturой площадью 1500 м² в 0-VI световых зонах

В.3.2.3.1 Количество облучательных установок типа УОРТ из унифицированной модульной серии облучательных установок (УМСОУ УОРТ) на комплект светотехнического оборудования типа КСОРТ-ЖУЭ-Кпер-1-1500-УОРТ-САОРТ для овощных отделений ангарных теплиц со светокulturой площадью 1500 м² 0-VI световых зон следует принимать по табл. В.20.

В.3.2.3.2 Технические показатели унифицированной модульной серии облучательных установок типа УОРТ в овощных отделениях ангарных теплиц со светокультурой площадью 1500 м² 0-VI световых зон следует принимать по табл. В.21.

Таблица В.20 Количество облучательных установок типа УОРТ из унифицированной модульной серии облучательных установок (УМСОУ) типа УОРТ на комплект светотехнического оборудования типа КСОРТ-ЖУЭ-Кпер-1-1500-УОРТ-САРОРТ для овощных отделений ангарных теплиц со светокультурой площадью 1500 м² 0-VI световых зон

№ установки	Тип установки	Количество установок на 1 комплект, шт.							
		0	I	II	III	IV	V	VI	VII
№1	УОРТ1-6000	$\frac{225}{176}$	$\frac{200}{150}$	$\frac{180}{125}$	-	-	-	-	-
№2	УОРТ2-3000-1	-	-	$\frac{180}{125}$	$\frac{150}{101}$	$\frac{125}{75}$	-	-	-
№3	УОРТ3-2000	-	-	-	-	$\frac{125}{75}$	$\frac{101}{63}$	$\frac{75}{51}$	$\frac{75}{51}$

* в числителе дано количество установок для культуры томата, в знаменателе - для культуры огурца.

В.3.2.3.3 Унифицированная модульная серия комплектов светотехнического оборудования для овощных отделений ангарных теплиц со светокультурой 0-VII световых зон типа КСОРТ-ЖУЭ-Кпер-1-1500-УОРТ-САРОРТ с автоматическим управлением на площадь 1500 м² приведена в табл. В.22.

Таблица В.21 - Технические показатели облучательных установок унифицированной модульной серии ЭУМСОУ типа УОРТ в овощных теплицах с интенсивной светокультурой площадью 1500 м² в 0-VII световых зонах

№ установок	Тип оборудования	Характеристика	Световые зоны							
			0	I	II	III	IV	V	VI	VII
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Р _у , Вт/м ² при КПД 25% (расчетное)	$\frac{900}{700}$	$\frac{800}{600}$	$\frac{700}{500}$	-	-	-	-	-
		Расчетное/принятое количество установок, шт.	$\frac{225}{176}$	$\frac{200}{150}$	$\frac{180}{125}$	-	-	-	-	-

№1	УОРТ 1-6000	Продолжительность культурооборота, дней	$\frac{95}{75}$	$\frac{95}{75}$	$\frac{77}{62}$	-	-	-	-	-
		Продолжительность фотопериода в сутки, час	$\frac{15}{13}$	$\frac{15}{13}$	$\frac{15}{13}$	-	-	-	-	-
		Продолжительность облучения за вегетацию, час	$\frac{1425}{975}$	$\frac{1425}{975}$	$\frac{1155}{806}$	-	-	-	-	-
		Высота подвеса облучателей (объемная), м	$\frac{3,5}{4,5}$	$\frac{3,5}{4,5}$	$\frac{2,4}{3,5}$	-	-	-	-	-
		Площадь, облучаемая одним облучателем, м ²	$\frac{6,7}{8,6}$	$\frac{7,5}{10,0}$	$\frac{8,6}{12,0}$	-	-	-	-	-
		Расход эл. энергии за вегетацию, кВт.час/м ²	$\frac{1382}{682}$	$\frac{1140}{585}$	$\frac{808}{403}$	-	-	-	-	-
№2	УОРТ У2 - 3000-1 (универсальная с двумя лампами мощн. 3000 Вт)	Р _у , Вт/м ² при КПД 25% (расчетное)	-	-	$\frac{700}{500}$	$\frac{600}{400}$	$\frac{500}{300}$	-	-	-
		Расчетное/принятое количество установок, шт.	-	-	$\frac{180}{125}$	$\frac{150}{101}$	$\frac{125}{75}$	-	-	-
		Продолжительность культурооборота, дней	-	-	$\frac{77}{62}$	$\frac{77}{62}$	$\frac{77}{62}$	-	-	-
		Продолжительность фотопериода в сутки, час	-	-	$\frac{15}{13}$	$\frac{15}{13}$	$\frac{15}{13}$	-	-	-
		Продолжительность облучения за вегетацию, час	-	-	$\frac{1155}{806}$	$\frac{1155}{806}$	$\frac{1155}{806}$	-	-	-

Продолжение таблицы В.21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

		Высота подвеса облучателей (объемная), м	-	-	$\frac{2,4}{3,5}$	$\frac{2,4}{3,5}$	$\frac{2,4}{3,5}$	-	-	-
		Площадь, облучаемая одним облучателем, м ²	-	-	$\frac{4,3}{6,0}$	$\frac{5,0}{7,5}$	$\frac{6,0}{10,0}$	-	-	-
		Расход эл. энергии за вегетацию, кВт. час/м ²	-	-	$\frac{809}{403}$	$\frac{693}{322}$	$\frac{578}{242}$	-	-	-
№3	УОРТ3-2000 (СОРТ-2-2-3Т СОРТ2-2-3К) три лампы мощн. по 2000 Вт	Р _у , Вт/м ² при КПД 25% (расчетное)	-	-	-	-	$\frac{500}{300}$	$\frac{400}{250}$	$\frac{300}{200}$	$\frac{300}{200}$
		Расчетное/принятое количество установок, шт.	-	-	-	-	$\frac{125}{75}$	$\frac{101}{63}$	$\frac{75}{51}$	$\frac{75}{51}$
		Продолжительность культурооборота, дней	-	-	-	-	$\frac{77}{62}$	$\frac{77}{62}$	$\frac{77}{62}$	$\frac{77}{62}$
		Продолжительность фотопериода в сутки, час	-	-	-	-	$\frac{15}{13}$	$\frac{15}{13}$	$\frac{15}{13}$	$\frac{15}{13}$
		Продолжительность облучения за вегетацию, час	-	-	-	-	$\frac{1155}{806}$	$\frac{1155}{806}$	$\frac{1155}{806}$	$\frac{1155}{806}$
		Высота подвеса облучателей (объемная), м	-	-	-	-	$\frac{2,4}{3,5}$	$\frac{2,4}{3,5}$	$\frac{2,4}{3,5}$	$\frac{2,4}{3,5}$
		Площадь, облучаемая одним облучателем, м ²	-	-	-	-	$\frac{4,0}{6,7}$	$\frac{5,0}{8,0}$	$\frac{6,7}{10,0}$	$\frac{6,7}{10,0}$
		Расход эл. энергии за вегетацию, кВт. час/м ²	-	-	-	-	$\frac{578}{242}$	$\frac{462}{202}$	$\frac{346}{161}$	$\frac{346}{161}$

Примечания: 1. Удельная мощность по световым зонам изменяется в соответствии с притоком естественной радиации.

2. В числителе приведены данные для культуры томата, в знаменателе – для культуры огурца.

3. При регулировании радиационного режима с учетом динамики оптических показателей ценоза в течение вегетации расход электроэнергии за вегетацию следует снизить на 15-20%.

4. Допускается изменение удельной мощности облучательных установок в сторону увеличения или уменьшения до 10%.

Таблица В.22 - Унифицированная модульная серия комплектов светотехнического оборудования для овощных отделений ангарных теплиц с интенсивной светокulturой 0-VII световых зон страны типа КСОРТ-ЖУЭ-Кпер-1-1500-УОРТ с автоматическим управлением на площади 1500 м²

№ комплекта	Тип комплекта	№ обл. уст.	Световая зона	Кол-во модул. экрана, шт.	Тип модульного экрана	Кол-во обл. уст., шт.	Тип облучательной установки	Выращиваемая культура
1	КСОРТ	1	0	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-1500	225	УОРТ1-6000	томат
2	КСОРТ	1	0	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-1500	176	УОРТ1-6000	огурец
3	КСОРТ	1	I	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-1500	200	УОРТ1-6000	томат
4	КСОРТ	1	I	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-1500	150	УОРТ1-6000	огурец
5	КСОРТ	1	II	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-1500	180	УОРТ1-6000	томат
6	КСОРТ	1	II	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-1500	125	УОРТ1-6000	огурец
7	КСОРТ	2	II	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-1500	180	УОРТУ2-3000-1	томат
8	КСОРТ	2	II	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-1500	125	УОРТУ2-3000-1	огурец
9	КСОРТ	2	III	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-1500	150	УОРТУ2-3000-1	томат
10	КСОРТ	2	III	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-1500	101	УОРТУ2-3000-1	огурец
11	КСОРТ	2	IV	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-1500	125	УОРТУ2-3000-1	томат
12	КСОРТ	2	IV	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-1500	75	УОРТУ2-3000-1	огурец
13	КСОРТ	3	IV	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-1500	125	УОРТ3-2000	томат
14	КСОРТ	3	IV	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-1500	75	УОРТ3-2000	огурец
15	КСОРТ	3	V	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-1500	101	УОРТ3-2000	томат
16	КСОРТ	3	V	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-1500	63	УОРТ3-2000	огурец
17	КСОРТ	3	VI-VII	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-1500	75	УОРТ3-2000	томат
18	КСОРТ	3	VI-VII	1	ЖУЭ-К _{пер} -1-1500	51	УОРТ3-2000	огурец

В.4 Рассадные и овощные отделения светонепроницаемых теплиц

В.4.1 Рассадные отделения светонепроницаемых теплиц

В.4.1.1 Рекомендуемая унифицированная модульная серия комплектов светотехнического оборудования для рассадных отделений

В.4.1.1.1 Комплекты рассчитаны на площадь камер 200 м^2 при удельной мощности установок $P_y = 500 \text{ Вт/м}^2$.

В.4.1.1.2 В состав комплектов входит жалюзийный узкополосный экран типа ЖУЭ-0,99-1-200 и облучательные установки типа УОРТ в вариантах «светящий карниз», «светотронный карниз», «светотрон». Комплекты объединены в унифицированную модульную серию.

В.4.1.1.3 В составе комплектов светотехнического оборудования для рассадных отделений светонепроницаемых теплиц следует использовать 3, 4 и 5-й номера установок их УМСОУ типа УОРТ (табл. В.1).

В.4.1.2 Рекомендуемые технические показатели унифицированной модульной серии комплектов светотехнического оборудования в рассадных отделениях светонепроницаемых теплиц

В.4.1.2.1 Количество облучательных установок типа УОРТ из унифицированной модульной серии облучательных установок (УМСОУ УОРТ) на комплект светотехнического оборудования типа КСОРТ-ЖУЭ-0,99-1-200-УОРТ для рассадных отделений светонепроницаемых теплиц площадью 200 м^2 приведено в табл. В.23.

В.4.1.2.2 Технические показатели установок из унифицированной модульной серии УМСОУ типа УОРТ в рассадном отделении площадью 200 м^2 светонепроницаемой теплицы следует принимать по табл. В.24.

В.4.1.2.3 Унифицированная модульная серия комплектов светотехнического оборудования для рассадных отделений светонепроницаемых теплиц типа КСОРТ-ЖУЭ-0,99-1-200-УОРТ на площадь 200 м^2 приведена в табл. В.25.

Таблица В.23 - Количество облучательных установок типа УОРТ из унифицированной модульной серии (УМСОУ УОРТ) на комплект светотехнического оборудования КСОРТ-ЖУЭ-0,99-1-200-УОРТ на площадь 200 м^2 для рассадных отделений светонепроницаемых теплиц

№ установки	Тип установки	Количество установок на 1 комплект при $P_y = 200 \text{ Вт/м}^2$, шт.
3	УОРТ3-2000	7
4	УОРТ6-1000	7
5	УОРТ15-400	7

Таблица В.24 - Технические показатели облучательных установок из унифицированной модульной серии УМСОУ типа УОРТ в рассадных отделениях площадью 200 м^2 в светонепроницаемой теплице

№ п/п	Характеристика	Тип установки		
		УОРТ3-2000	УОРТ6-1000	УОРТ15-400
1	P_y , Вт/м ² при КПД 25% (расчетное)	200	200	200

2	Расчетное (принятое) количество установок, шт.	7	7	7
3	Продолжительность выращивания рассады (средняя), дней	30	30	30
4	Продолжительность фотопериода в сутки, час	16	16	16
5	Продолжительность облучения за вегетацию, час	480	480	480
6	Высота подвеса облучателей (объемная), м	2,5-3,0	2,5-3,0	2,5-3,0
7	Площадь, облучаемая одним облучателем, м ²	10	5	2
8	Расход эл. энергии за вегетацию, кВт.час/м ²	96	96	96

Таблица В.25 - Унифицированная модульная серия комплектов светотехнического оборудования для рассадных отделений светонепроницаемых теплиц типа КСОРТ-ЖУЭ-0,99-1-200-УОРТ на площади 200 м²

№ комплекта	Тип комплекта	№ обл. уст.	Кол-во модул. экрана, шт.	Тип модульного экрана	Кол-во обл. уст., шт.	Тип облучательной установки
1	КСОРТ	3	1	ЖУЭ-0,99-1-200	7	УОРТ3-2000
2	КСОРТ	4	1	ЖУЭ-0,99-1-200	7	УОРТ6-1000
3	КСОРТ	5	1	ЖУЭ-0,99-1-200	7	УОРТ15-400

В.4.2Рекомендуемые овощные отделения светонепроницаемых теплиц

В.4.2.1 Унифицированная модульная серия комплектов светотехнического оборудования для овощных отделений светонепроницаемых теплиц

В.4.2.1.1 Комплекты светотехнического оборудования рассчитаны на минимальную площадь овощных отделений, равную 200 м², при удельной мощности облучательных установок для культуры томата $P_y = 900 \text{ Вт/м}^2$ и огурца $P_y = 700 \text{ Вт/м}^2$.

В.4.2.1.2 В состав комплектов входит жалюзийный узкополосный экран типа ЖУЭ-0,99-1-200 и облучательные установки из унифицированной модульной серии (УМСОУ УОРТ) в

вариантах «светящий карниз», «светотронный карниз», «светотрон». Комплекты объединены в модульную серию.

В.4.2.1.3 4.3.2.1.3 В составе комплектов светотехнического оборудования для овощных отделений светонепроницаемых теплиц используются 2-й и 3-й номер облучательных установок их УМСОУ типа УОРТ (табл. В.1).

В.4.2.2 Рекомендуемые технические показатели унифицированной модульной серии комплектов светотехнического оборудования в овощных отделениях светонепроницаемых теплиц

В.4.2.2.1 Количество облучательных установок типа УОРТ из унифицированной модульной серии облучательных установок (УМСОУ УОРТ) на комплект светотехнического оборудования типа КСОРТ-ЖУЭ-0,99-1-200-УОРТ для овощных отделений светонепроницаемых теплиц площадью 200 м² приведено в табл. В.26.

В.4.2.2.2 Технические показатели и режимы работы облучательных установок типа УОРТ из унифицированной модульной серии УМСОУ УОРТ в овощном отделении площадью 200 м² светонепроницаемой теплицы приведены в табл. В.27.

В.4.2.2.3 Унифицированная модульная серия комплектов светотехнического оборудования для овощных отделений светонепроницаемых теплиц типа КСОРТ-ЖУЭ-0,99-1-200-УОРТ на площадь 200 м² приведена в табл. В.28.

Таблица В.26 - Количество облучательных установок типа УОРТ из унифицированной модульной серии (УМСОУ УОРТ) на комплект светотехнического оборудования КСОРТ-ЖУЭ-0,99-1-200-УОРТ на площадь 200 м² для овощных отделений светонепроницаемых теплиц

№ установки	Тип установки	Количество установок на 1 комплект, шт.	
		$P_y = 900 \text{ Вт/м}^2$	$P_y = 700 \text{ Вт/м}^2$
2	УОРТУ2-3000-1	30	24
3	УОРТЗ-2000	30	24

Таблица В.27 - Технические показатели облучательных установок из унифицированной модульной серии УМСОУ типа УОРТ в овощном отделении светонепроницаемой теплицы площадью 200 м²

№ п/п	Характеристика	Тип установки	
		УОРТУ2-3000-1	УОРТЗ-2000
1	P_y , Вт/м ² при КПД 25% (расчетное)	$\frac{900}{700}$	$\frac{900}{700}$
2	Расчетное (принятое) количество установок, шт.	$\frac{30}{24}$	$\frac{30}{24}$

3	Продолжительность культуурооборота, дней	$\frac{70^x}{60}$	$\frac{70^x}{60}$
4	Продолжительность фотопериода в сутки, час	$\frac{16}{16}$	$\frac{16}{16}$
5	Продолжительность облучения за вегетацию, час	$\frac{1120}{960}$	$\frac{1120}{960}$
6	Высота подвеса облучателей (объемная), м	3,0-3,5	3,0-3,5
7	Площадь, облучаемая одним облучателем, м ²	$\frac{3,3}{4,7}$	$\frac{2,2}{2,9}$
8	Расход эл. энергии за вегетацию, кВт.час/м ²	$\frac{1008}{672}$	$\frac{1008}{672}$

Примечания: 1. В числителе приведены данные для культуры томата, в знаменателе – для культуры огурца.

2. При регулировании радиационного режима с учетом динамики оптических показателей ценоза в течение вегетации, расход электроэнергии за вегетацию следует снизить на 15-20%.

Таблица В.28 - Унифицированная модульная серия комплектов светотехнического оборудования для овощных отделений светонепроницаемых теплиц типа КСОРТ-ЖУЭ-0,99-1-200-УОРТ на площади 200 м²

№ комплекта	Тип комплекта	№ обл. уст.	Кол-во модул. экрана, шт.	Тип модульного экрана	Кол-во обл. уст., шт.	Тип облучательной установки	Выращиваемая культура
1	КСОРТ	2	1	ЖУЭ-0,99-1-200	30	УОРТУ2-3000-1	томат
2	КСОРТ	2	1	ЖУЭ-0,99-1-200	24	УОРТУ2-3000-1	огурец
3	КСОРТ	3	1	ЖУЭ-0,99-1-200	30	УОРТЗ-2000	томат
4	КСОРТ	3	1	ЖУЭ-0,99-1-200	24	УОРТЗ-2000	огурец

В.5 Рекомендуемые технические показатели унифицированной модульной серии автоматизированных ценозоприближенных установок подлоткового облучения растений на базе сине-красных светодиодов на многоярусных узкостеллажных гидропонных установках типа МУГУ-5-Rat теплиц типа Т-100А.

В.5.1 Ценозоприближенные облучатели подлоткового облучения растений

В.5.1.1 Ценозоприближенные облучатели подлоткового облучения растений типа ЦПОРТН-24С-СК включают линейные светодиодные лампы, закрепленные на кронштейнах, являющихся тепловыми мостиками на технологические лотки с корнеобитаемой средой.

В.5.1.2В зависимости нормируемой фотосинтетически активной радиации (ФАР) облучатели могут комплектоваться 1-й до 6-и линейными светодиодными лампами.

В.5.1.3 Облучатели предназначены для использования в рассадных и в овощныхотделениях.

В.5.1.4Унифицированная модульная серия ценозоприближенных облучателей подлоткового облучения растений типа ЦПОРТN-24С-СКдля использования в рассадных и в овощныхотделениях приведена в таблице В.29.

Таблица В.29 - Унифицированная модульная серия ценозоприближенных облучателей подлоткового облучения растений типа ЦПОРТN-24С-СКдля использования в рассадных и в овощныхотделениях

№п/п	Тип	Тип источника света	Количество источников света в облучателе, шт	Установленная мощность облучателя, Вт	Потребляемая мощность облучателя, Вт	Коэффициент использования	Цвет излучаемого света	Габариты (длина x ширина x высота), мм	Вес, грамм	Световой поток, Лм	Площадь облучения, м ²		Удельная мощность, Вт/м ²	
											Для рассадных отделений	Для овощных отделений	Для рассадных отделений	Для овощных отделений
1	ЦПОРТ1-24С-СК	С24-СК	1	24	30	1,25	Сине-красный	640x236x90	300	887	0,18	0,13	133	184
2	ЦПОРТ2-24С-СК	С24-СК	2	48	60	1,25		640x236x90	550	1774	0,18	0,13	266	369
3	ЦПОРТ3-24С-СК	С24-СК	3	72	90	1,25		640x236x90	800	2661	0,18	0,13	400	553
4	ЦПОРТ4-24С-СК	С24-СК	4	96	120	1,25		640x236x90	1050	3548	0,18	0,13	533	738
5	ЦПОРТ5-24С-СК	С24-СК	5	120	150	1,25		640x236x90	1300	4435	0,18	0,13	666	923
6	ЦПОРТ6-24С-СК	С24-СК	6	144	180	1,25		640x236x90	1550	5322	0,18	0,13	800	1107

* аббревиатуры ЦПОРТ1-24С-СК:N – количество линейных источников света в облучателе; Ц – ценозоприближенный; П – подлотковый; О – облучатель; Р – растения; Т – для теплиц; С – тип источника света (светодиод); СК – цвет излучаемого света (сине-красный);

В.5.1.5С целью оптимального облучения растений светодиодные лампы типа С-24 следует размещать в подлотковом пространстве. Ряды облучателей следует выполнять непрерывными или с разрывами (в свету), не превышающими 0,2 расчетной высоты.

В.5.1.6Количество светодиодных ламп в облучателеследует принимать в зависимости от типа выращиваемой культурыв пределах от 1 до 6. Размещение облучателей выполняется в соответствие с требованиями норм технологического проектирования. (Проектирование осветительных электроустановок промышленных предприятий).

В.5.1.7 Облучатели типа ЦПОРТN-24С-СК следует крепить на технологические лотки на специальнойарматуре. Крепление облучателей типа ЦПОРТN-24С-СК должно соответствовать требованиям ПУЭ гл.6.6.и норм технологического проектирования.

В.5.1.8 Арматуруоблучателя верхними зацепамиследует крепить ктехнологическому лотку, в ячейки обоймыоблучателя должны вставляться лапки облучателей. Верхняя часть обоймыоблучателя должна соприкасаться с лотком, образуя «температурный мостик», служащий для отвода тепла от облучателя в лоток.

В.5.2 Ценозоприближенные установки подлоткового облучения растений типа ЦУПОРТN – 24 С – СК

В.5.2.1 В состав ценозоприближенной установки подлоткового облучения растений следует включать:

В.5.2.1.1 Светодиодные линейные облучатели подлоткового облучения растений типа ЦПОРТN-24С-СК с сине-красными светодиодами с соотношением синих и красных в зависимости от типа выращиваемой культуры.

В.5.2.1.2 Трансформаторную подстанцию постоянного тока типа КТП6-0,22/0,024ПТ-ЦУПОРТ мощностью 6 кВА.;

В.5.2.1.3 Систему автоматического регулирования облучением растений в теплицах типа САОРТ-С.

В.5.2.1.4 Установки следует выбирать для заданного типа теплицы (в зависимости от её площади и установленной электрической мощности).

В.5.2.1.5 Ценозоприближенные установки подлоткового облучения растений следует использовать на штатных 5- ярусных узкостеллажных гидропонных установках типа МУГУ-5-Рat теплиц типа Т-100А.

В.5.2.2 Ценозоприближенные установки подлоткового облучения растений в зависимости от типа теплицы объединены в унифицированную модульную серию ценозоприближенных облучательных установок для рассадных блочных и ангарных теплиц типа УМСЦОУ таблица В.30.

Таблица В.30 - Унифицированная модульная серия ценозоприближенных установок подлоткового облучения растений типа ЦУПОРТ N-Р для использования в рассадных и в овощных отделениях

№п/п	Тип установки	Установленная электрическая мощность установки, кВА	Тип трансформатора питающей подстанции	Габаритные размеры трансформатора	Тип облучателя	Число облучателей в установке	Тип выпрямителя	Тип питающей подстанции	Вес установки, кг
1	ЦУПОРТ 250-24	6,00	ОСМ-6,3	230x221x365	ЦПОРТ1-24С-СК	250	В 6-24	КТП-6,3-0,22/0,024	12
2	ЦУПОРТ 125-48	6,00	ОСМ-6,3	230x221x365	ЦПОРТ2-24С-СК	125	В 6-24	КТП-6,3-0,22/0,024	11
3	ЦУПОРТ 84-72	6,00	ОСМ-6,3	230x221x365	ЦПОРТ3-24С-СК	84	В 6-24	КТП-6,3-0,22/0,024	11
4	ЦУПОРТ 63-96	6,00	ОСМ-6,3	230x221x365	ЦПОРТ4-24С-СК	63	В 6-24	КТП-6,3-0,22/0,024	11
5	ЦУПОРТ 50-120	6,00	ОСМ-6,3	230x221x365	ЦПОРТ5-24С-СК	50	В 6-24	КТП-6,3-0,22/0,024	11
6	ЦУПОРТ 42-144	6,00	ОСМ-6,3	230x221x365	ЦПОРТ6-24С-СК	42	В 6-24	КТП-6,3-0,22/0,024	11
7	ЦУПОРТ-М 20-24	0,48	ОСМ1-0,4	120x118x108	ЦПОРТ1-24С-СК	20	В 0,4-24	КТП-0,48-0,22/0,024	1
8	ЦУПОРТ-М 20-48	0,96	ОСМ1-1,0	180x117x187	ЦПОРТ2-24С-СК	20	В 1-24	КТП-1-0,22/0,024	2
9	ЦУПОРТ-М 20-72	1,44	ОСМ1-1,6	180x152x187	ЦПОРТ3-24С-СК	20	В 1,6-24	КТП-1,6-0,22/0,024	3

10	ЦУПОРТ-М 20-96	1,92	ОСМ1-2,5	284x190x250	ЦПОРТ4-24С-СК	20	В 2,5-24	КТП-2,5-0,22/0,024	4
11	ЦУПОРТ-М 20-120	2,4	ОСМ1-2,5	284x190x250	ЦПОРТ5-24С-СК	20	В 2,5-24	КТП-2,5-0,22/0,024	4
12	ЦУПОРТ-М 20-144	2,88	ОСМ-4,0	284x190x320	ЦПОРТ6-24С-СК	20	В 4-24	КТП-4-0,22/0,024	6
13	ЦУПОРТ-М 40-24	0,96	ОСМ1-1,0	180x117x187	ЦПОРТ1-24С-СК	40	В 1-24	КТП-1-0,22/0,024	2
14	ЦУПОРТ-М 40-48	1,92	ОСМ1-2,5	284x190x250	ЦПОРТ2-24С-СК	40	В 2,5-24	КТП-2,5-0,22/0,024	4
15	ЦУПОРТ-М 40-72	2,88	ОСМ-4,0	284x190x320	ЦПОРТ3-24С-СК	40	В 4-24	КТП-4-0,22/0,024	7
16	ЦУПОРТ-М 40-96	3,84	ОСМ-4,0	284x190x320	ЦПОРТ4-24С-СК	40	В 4-24	КТП-4-0,22/0,024	8
17	ЦУПОРТ-М 40-120	4,80	ОСМ-5,0	284x190x320	ЦПОРТ5-24С-СК	40	В 5-24	КТП-5-0,22/0,024	8
18	ЦУПОРТ-М 40-144	5,76	ОСМ-6,3	230x221x365	ЦПОРТ6-24С-СК	40	В 6,3-24	КТП-6,3-0,22/0,024	11
19	ЦУПОРТ-М 60-24	1,44	ОСМ1-1,6	180x152x187	ЦПОРТ1-24С-СК	60	В 1,6-24	КТП-1,6-0,22/0,024	3
20	ЦУПОРТ-М 60-48	2,88	ОСМ-4,0	284x190x320	ЦПОРТ2-24С-СК	60	В 4-24	КТП-4-0,22/0,024	7
21	ЦУПОРТ-М 60-72	4,32	ОСМ-5,0	284x190x320	ЦПОРТ3-24С-СК	60	В 5-24	КТП-5-0,22/0,024	8
22	ЦУПОРТ-М 60-96	5,76	ОСМ-6,3	230x221x365	ЦПОРТ4-24С-СК	60	В 6,3-24	КТП-6,3-0,22/0,024	11
23	ЦУПОРТ-М 60-120	7,20	ОС-10	320x201x410	ЦПОРТ5-24С-СК	60	В 10-24	КТП-10-0,22/0,024	15
24	ЦУПОРТ-М 60-144	8,64	ОС-10	320x201x410	ЦПОРТ6-24С-СК	60	В 10-24	КТП-10-0,22/0,024	16

* аббревиатуры ЦУПОРТ N-P:Ц – ценозоприближенная; У – установка; П – подлотовое; О – облучение; Р – растения; Т – для теплиц; N – число облучателей, шт; P – мощность облучателя, Вт; М – модернизированная установка, адаптированная для автоматизированной приусадебной теплицы типа АПТС-МУГУ-5-ЗР(К)- П(ПК).

В.5.2.3 Установки подлотового ценозоприближенного облучения растений следует объединять в комплекты.

В.5.2.4 Унифицированная модульная серия ценозоприближенных комплектов светотехнического оборудования для рассадных отделений типа ЦКСОРТ должна включать:

В.5.2.4.1 Унифицированную модульную серию ценозоприближенных установок подлотового облучения типа ЦПОРТN-24С-СК;

В.5.2.4.2 Жалюзийный экран типа ЖУЭ;

В.5.2.4.3 Систему автоматического регулирования облучением растений в теплицах типа САОРТ-С.

В.5.3 Рекомендуемые комплекты светотехнического оборудования для подлотового облучения растений в теплицах унифицированными ценозоприближенными облучательными установками подлотового облучения растений типа ЦУПОРТ-6000С-СК на базе синие-красных светодиодов для отделений сеянцев, рассады и овощных отделений 0-VII световых зон.

В.5.3.1 Ценозоприближенные комплекты светотехнического оборудования для подлотового облучения растений типа ЦКСОРТ следует принимать в зависимости от типа отделения теплицы: отделение сеянцев, рассады, взрослой культуры.

В.5.3.2 Комплект светотехнического оборудования для подлоткового облучения растений ЦКСОРТС-СК-С следует рассчитывать на отделения сеянцев площадью 5% от общей площади теплицы.

В.5.3.3 Комплект светотехнического оборудования для подлоткового облучения растений ЦКСОРТ С-СК-Р следует рассчитывать на рассадное отделение площадью 15% от общей площади теплицы.

В.5.3.4 Комплект светотехнического оборудования для подлоткового облучения растений ЦКСОРТ С-СК-К следует рассчитывать на овощное отделение площадью 21% от общей площади теплицы.

В.5.3.5 При наличии площади отделения отличающегося от мощности комплекта светотехнического оборудования расчет общей мощности облучательных установок следует производить относительно фактической площади отделения.

Таблица В.31

Унифицированная модульная серия автоматизированных ценозоприближенных комплектов светотехнического оборудования для подлоткового облучения растений типа ЦКСОРТ для теплиц типа Т100-А на базе многоярусной узкостеллажной гидропоники

№	Тип	Назначение. Тип выращиваемой культуры	площадь Облучаемая, одним облучателем, м ²	Мощность в зависимости от числа рядов линеек, кВт					
				1	2	3	4	5	6
1	ЦСПОР АМПУ2- МУГУ-53Р- П-1	Зеленные культуры. Рассада	0,25	0,72	1,44	2,16	2,88	3,60	4,32
2	АМПУ4-МУГУ- 53Р- П	Зеленные культуры. Рассада	3,9(3x1,3)	1,32	2,64	3,96	5,28	6,60	7,92
3	АМПУ6-МУГУ- 53Р- П	Зеленные культуры. Рассада	5,85(4,5x1,3)	1,92	3,84	5,76	7,68	9,60	11,5 2
4	АМПУ2-МУГУ- 53Р- ПК	Зеленные культуры. Рассада	1,95	0,72	1,44	2,16	2,88	3,60	4,32
5	АМПУ4-МУГУ- 53Р- ПК	Зеленные культуры. Рассада	3,9	1,32	2,64	3,96	5,28	6,60	7,92
6	АМПУ6-МУГУ- 53Р- ПК	Зеленные культуры. Рассада	5,85	1,92	3,84	5,76	7,68	9,60	11,5 2
7	АМПУ2-МУГУ- 5К - П	Взрослая культура растений	0,1	0,72	1,44	2,16	2,88	3,60	4,32
8	АМПУ4-МУГУ- 5К - П	Взрослая культура растений	3,9	1,32	2,64	3,96	5,28	6,60	7,92
9	АМПУ6-МУГУ- 5К - П	Взрослая культура растений	5,85	1,92	3,84	5,76	7,68	9,60	11,5 2

1 0	АМПУ2-МУГУ- 5К - ПК	Взрослая культура растений	1,95	0,72	1,44	2,16	2,88	3,60	4,32
1 1	АМПУ4-МУГУ- 5К - ПК	Взрослая культура растений	4	1,32	2,64	3,96	5,28	6,60	7,92
1 2	АМПУ6-МУГУ- 5К – ПК	Взрослая культура растений	5,85	1,92	3,84	5,76	7,68	9,60	11,5 2

* аббревиатура АМПУS-МУГУ-5-ЗР(К)- П(ПК):А – автоматизированное; МПУ – автоматизированное микропленочное укрытие; S (7 -11) – площадь м², занимаемая микропленочным укрытием; МУГУ -многоярусная узкостеллажная гидропонная установка; 5 – количество ярусов; ЗР – зеленные культуры, рассада; П- пленочное покрытие; ПК – покрытие из поликарбоната.

Приложение Г (обязательное)

Выбор светотехнического оборудования для облучения растений в культивационных сооружениях

Г.1 Выбор светотехнического оборудования следует выполнять по схеме, учитывающей тип теплицы, выращиваемую культуру, нормируемую интенсивность облучения, световую зону, искусственную составляющую нормируемой облученности, удельную мощность при заданном КПД источника света в области ФАР, тип системы облучения и источника света.

Г.2 В зависимости от типа культивационного сооружения выбирается соответствующий раздел схемы: раздел Г.1, раздел Г.2, раздел Г.3 (рис. Г.1, Г.2, Г.3).

Г.3 Выбор ведется путем одновременного поиска требуемых параметров по горизонтальным и вертикальным уровням, слева направо, путем отыскания нужных уровней и подуровней по вертикали и горизонтали.

Г.4 По горизонтали схемы (рис. Г.1, Г.2) расположено 11 уровней, которые включают уровни теплицы (1), вида культуры (2), схемы посадки (3), световых зон (4), нормируемой интенсивности облучения (5), искусственной составляющей нормируемой облученности (6), удельной мощности установки при КПД источника света в области ФАР 10% (7) и 25% (8), вида облучения (9), типа системы облучения (10) и типа источника (11).

Г.5 Ограничение применения систем облучения по световым зонам следует учитывать по уровням световых зон и удельных мощностей.

Г.6 Выбор системы облучения следует осуществлять в соответствии с равномерностью облучения и КПД источника в области ФАР при заданной облученности (удельной мощности).

Г.7 Уровень вида культуры (2) следует определять с учетом 4-х подуровней, определяемых видом культуры:

Г.7.1 подуровень зеленных культур (2.1);

Г.7.2 подуровень рассады (2.2);

Г.7.3 подуровень овощных культур (2.3);

Г.7.4 подуровень селекционных культур (2,4).

Г.8 Схемы посадки, виды облучения, световые зоны, искусственную составляющую нормируемой облученности, удельную мощность установки следует определять с учетом вертикальных подуровней.

Г.8.1 Уровень схемы посадки определяется с учетом двух подуровней: грядковая посадка и полевая, при этом уровень вида облучения на каждом из подуровней делится на 2 подуровня: усиливающее и удлиняющее облучение.

Г.8.2 Уровень световой зоны, искусственной составляющей нормируемой облученности, удельной мощности установки следует определять с учетом 7 подуровней, от нулевой до 6 световой зоны.

Г.8.3 Для зеленных культур (вертикальный подуровень 2.1) величину искусственной составляющей нормируемой облученности по световым зонам следует уменьшать в соответствии с притоком солнечной радиации в зоне.

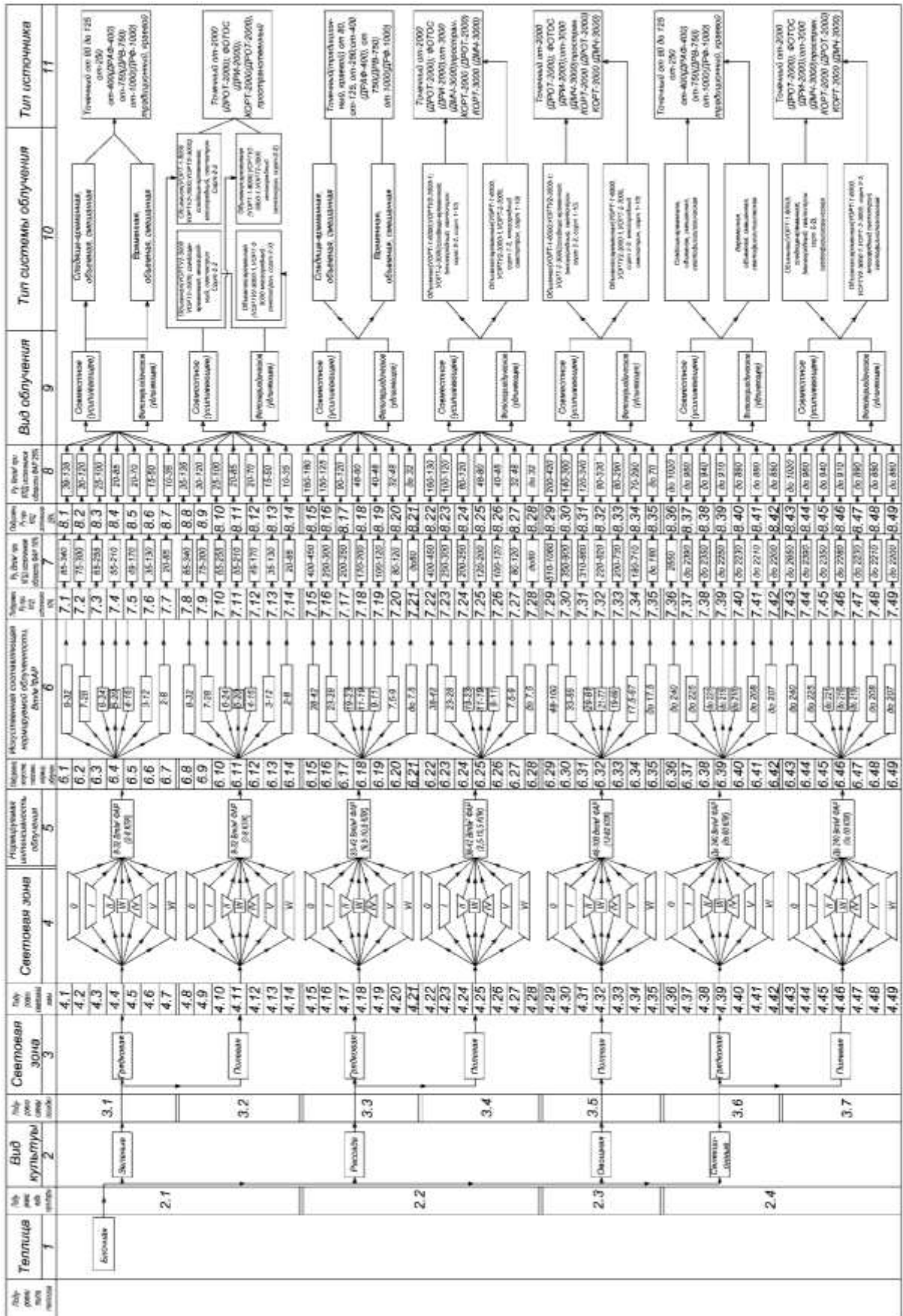


Рис.Г.2. Раздел Г.2. Блочные теплицы

Г.9.1 Схему посадки следует определять по подуровню 2.2 (вертикаль) путем движения вправо на горизонтали и отыскания нижнего подуровня схемы посадки.

Г.9.2 Полевой схеме посадки в уровне 3 по горизонтали соответствует подуровень 3.4.4.

Г.10 Учет вида облучения следует выполнять путем отыскания подуровня, соответствующего усиливающемуся виду облучения.

Г.10.1 Движением вправо по горизонтали (уровень 4) и вниз по вертикали следует выходить на подуровень 4.7 усиливающего облучения.

Г.10.2 Дальнейшие действия следует осуществлять путем движения по подуровню 4.7 по горизонтали вправо.

Г.10.3 Проходя уровень нормируемой интенсивности облучения (5), равный 40 Вт/м^2 ФАР, следует выходить на заданный уровень световой зоны III (6).

Г.10.4 В данном уровне следует определять подуровень, соответствующий III световой зоне, т. е. подуровень 6.25.

Г.10.5 Продолжением подуровня 6.25 являются подуровни искусственной составляющей нормируемой облученности 7.25 и удельной мощности 9.25, находящиеся в горизонтальных уровнях 7 и 9 (например, величина искусственной составляющей нормируемой облученности равна 15 Вт/м^2 ФАР, а удельная мощность 64 Вт/м^2).

Г.10.6 Значение удельной мощности для горизонтального уровня 9 следует получать путем деления значения удельной мощности уровня 8 коэффициент, равный 2.5.

Г.11 Выбор системы облучения следует осуществлять по горизонтальному уровню 10.

Г.11.1 Величина естественной составляющей нормируемой облученности для всех видов культур (рассада, овощные и селекционные культуры) в данной световой зоне принимается равной.

Г.11.2 Величину искусственной составляющей для овощных и селекционных культур следует определять как разность между нормируемой и естественной облученностью:

$$E_{\text{и овощ}} = E_{\text{н овощ}} - E_{\text{е зоны рассады}}, \text{ (Г.1)}$$

$$E_{\text{и сел}} = E_{\text{н сел}} - E_{\text{е зоны}}, \text{ (Г.2)}$$

Г.11.3 Естественную облученность для рассады в данной световой зоне следует определять как разность между нормируемой величиной и искусственной составляющей:

$$E_{\text{е зоны}} = E_{\text{н рассады}} - E_{\text{и рас. в зоне}}, \text{ (Г.3)}$$

Г.11.4 Искусственную составляющую нормируемой облученности для рассады следует принимать согласно заданию на проектирование.

Г.12 При проектировании радиационного режима в теплице ангарного типа для выращивания рассады томата при полевой посадке в III световой зоне при усиливающем виде облучения с КПД источника 25% и интенсивностью облучения 40 Вт/м^2 ФАР необходимо поступать следующим образом:

Г.12.1 теплице ангарного типа соответствует раздел I схемы;

Г.12.2 по горизонтали для заданного уровня облучения определяется наиболее эффективная система облучения в данной схеме;

Г.12.3 для полевой посадки при совместном облучении в световых зонах 0-III следует использовать следяще-временную объемную систему облучения на базе облучательных установках типа УОРТ1-6000.

Г.12.4 принимается объемная следяще-временная система, выполненная на базе облучательной установки типа УОРТ1-6000.

Приложение Д
(обязательное)

Схемы установки краевых облучателей, плоских световодов, светящих карнизов

Д.1 Основным местоположением краевых облучателей в смешанных системах является установка по периметру (рис. Б.1.4.).

Д.2 В случае двухрядного расположения облучателей всеоблучатели принимаются краевыми (рис. Б.1.5.).

Д.3 В случае однорядного расположения традиционных облучателей (южные зоны - рассада, $P_{\text{у}} = 100 \text{ Вт/м}^2$) на узких грядках шириной 1-1,2 м целесообразно проводить двустороннее нанесение отражающего покрытия на колбы традиционных ламп.

Д.4 Вводные камеры и щиты управления облучательных установок типа плоский световод и светящий карниз следует выносить в технические коридоры.

Д.5 В блочных теплицах облучатели облучательных установок типа светящий карниз следует располагать в подлотовых зонах.

Д.6 Облучатели облучательных установок типа светотрон следует располагать в коньковой зоне шатра теплицы.

Д.7 Жалюзийный узкополосный экран типа ЖУЭ-0,65-11.00.00. размещается под кровлей параллельно скатам теплицы.

Д.8 Облучатели облучательных установок типа «светотронный карниз» следует размещать в подлотовых зонах и в коньке (в три ряда) с пропорцией 4:3.

Д.9 Точечные однородные облучатели установок типа УОРТ1-6000, УОРТУ2-3000-1, УОРТ3-2000, УОРТ6-1000, УОРТ15-400 размещаются в объеме теплицы согласно расчету.

Д.10 При использовании пространственных облучательных установок, имеющих в качестве светотехнической арматуры горизонтальный жалюзийный экран, облучатели следует размещать рядами, расстояние между которыми определяется расчетом.

Д.11 При использовании передвижных систем облучения на базе мощных источников типа ДМЧ-6000, ДМЧ-3000, ДМЗ-3000, ДРИ-3000, ДРИ-2000, ДРОТ-2000 облучатели следует размещать на подвесных тросовых системах над половиной облучаемой поверхности.

Приложение Е
(справочное)

Е1 Объемно-планировочные решения светонепроницаемых теплиц

Е1.1 Объемно-планировочные решения одноэтажных светонепроницаемых теплиц с площадью камер 200 м² (а); 400 м² (б) следует принимать с учетом рис. Е.1.

А)

Б)

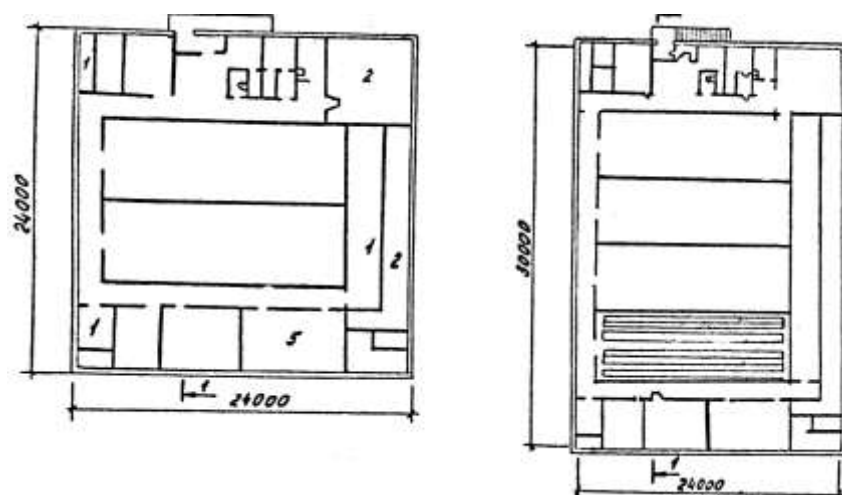


Рис.Е.1. Одноэтажные светонепроницаемые теплицы с площадью камер 200 м^2 (а); 400 м^2 (б);

Е1.2 Объемно-планировочные решения трехэтажных светонепроницаемые теплицы с площадью камер 3000 м^2 (а) и 10000 м^2 (б) следует принимать с учетом рис. Е.2.

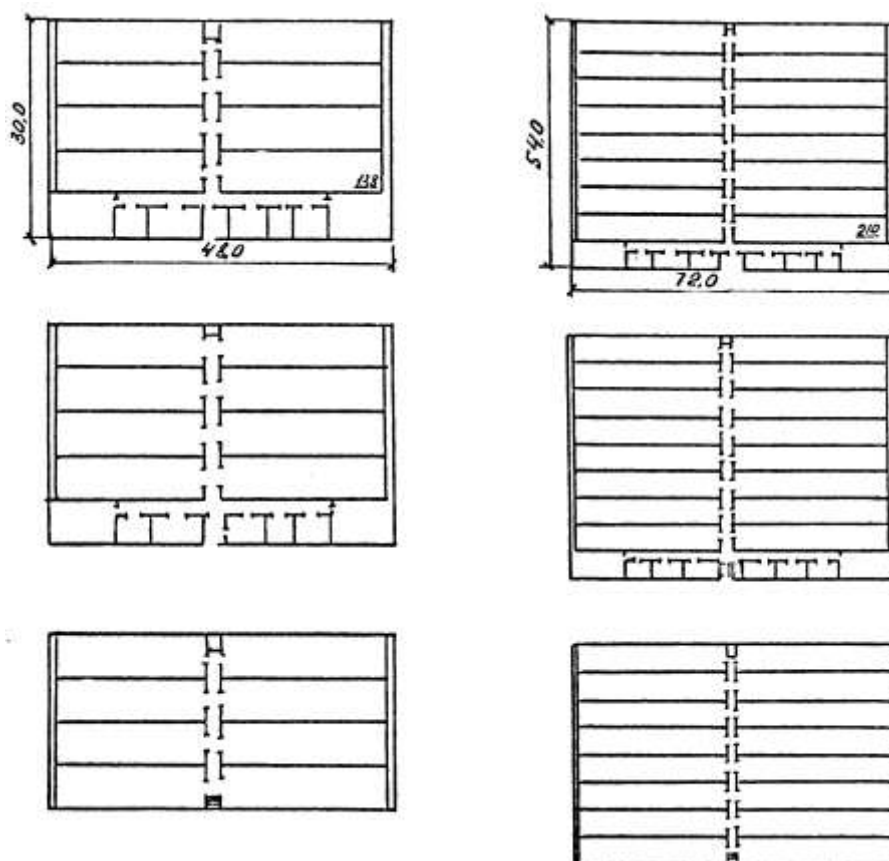


Рис.Е.2 Трехэтажные светонепроницаемые теплицы с площадью камер 3000 м^2 (а) и 10000 м^2 (б).

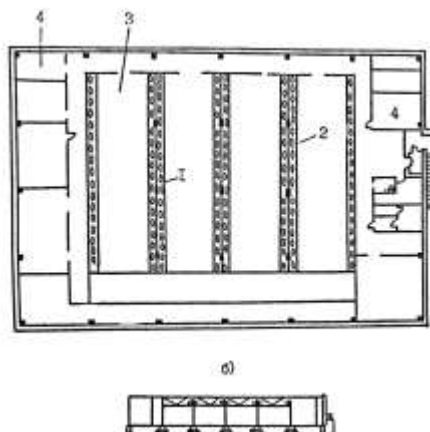


Рис.Е.3 Светонепроницаемая теплица с облучательными установками типа плоский световод. а) план расположения, б) разрез. 1 - плоский световод, 2 - источники света, 3 - камеры, 4 - бытовые и вспомогательные помещения

Е2 Районирование светонепроницаемых теплиц по территории России

Е2.1 При строительстве светонепроницаемых теплиц следует учитывать зону районирования светонепроницаемых теплиц рис. Е.4.

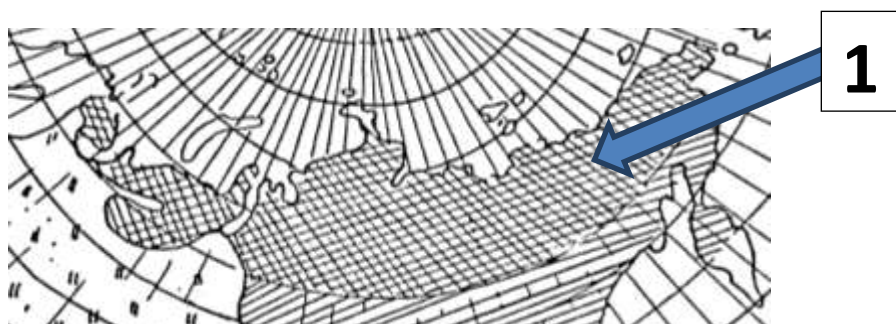


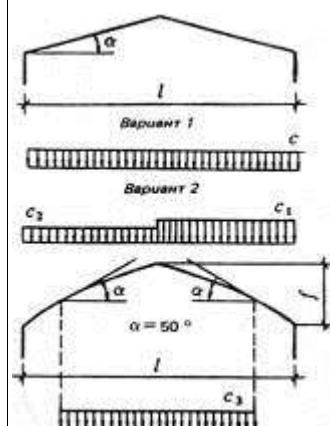
Рис.Е.4 Зона районирования светонепроницаемых теплиц (1)

Приложение Ж (обязательное)

(1) Профиль покрытия и схемы распределения снеговой нагрузки. (ПРИЛОЖЕНИЕ 1, СНиП 2.10.04-85 Теплицы и парники)

Схемы распределения снеговой нагрузки	Указания по определению коэффициента
	с

Однопролетные
теплицы



$$c = 1 \text{ при } \alpha \leq 25^\circ;$$

$$c = 0 \text{ при } \alpha \geq 60^\circ;$$

промежуточные значения
определяют интерполяцией

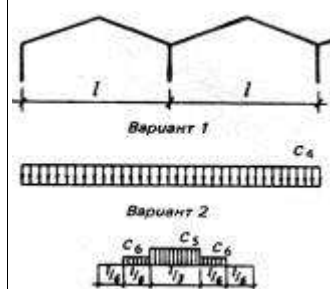
$$c_1 = 1,25;$$

$$c_2 = 0,75$$

$$c_3 = \frac{l}{8f},$$

но не более 1 и не менее 0,4

Многопролетные
теплицы



$$c_4 = 1$$

$$c_3 = 1,3 + 0,07l;$$

$$c_4 = 1,7 - 0,07l$$

(при $l = 3 - 12 \text{ м}$)

