

РУКОВОДЯЩИЕ ДОКУМЕНТЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЕДИНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ВВОДА ДЛЯ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ЖИЛЫХ СЕЛЬСКИХ ДОМОВ РДС РК 4.04-01-2003

INSTRUCTION ON DESIGN OF THE UNIFIED POWER SUPPLY INLET TO THE RURAL DWELLING-HOUSES

Дата введения 2004.09.01.

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 РАЗРАБОТАНЫ: Институт "Казсельэнергопроект", г. Алматы.
2 ПЕРЕВЕДЕНЫ: ТОО «Геотехстройинновация»
3 ПОДГОТОВЛЕНЫ: Проектной академией "KAZGOR" к переизданию в связи с переводом на государственный язык.
4 ПРЕДСТАВЛЕНЫ: Управлением технического нормирования и новых технологий в строительстве Комитета по делам строительства Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан (МИТ РК).
5 ПРИНЯТЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ Приказом Комитета по делам строительства МИТ РК от 26.05.2004 г. № 251 с 01.09.2004 г.
6 Настоящий РДС РК представляет собой аутентичный текст РДС РК В.2.5.1-96 «Инструкция по проектированию единого энергетического ввода для энергоснабжения сельских жилых домов», введенного на территории Республики Казахстан с 01.07.1997 г. постановлением Минстрой РК от 26.12.1996 г. № 12-2.
7 ВЗАМЕН: РДС РК В.2.5.1-96.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ
- 2 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СХЕМЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ И ПРОЕКТОВ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ
- 3 РАСЧЕТНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ. ЖИЛЫЕ ДОМА
Электрические сети 0,38÷110 кВ
- 4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СВОБОДНОЙ МОЩНОСТИ ЭНЕРГОСИСТЕМ И ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ НАПРЯЖЕНИЕМ 10-100 кВ
- 5 ПОСТРОЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ
НАПРЯЖЕНИЕМ 0,38-110 КВ С УЧЕТОМ ЭЛЕКТРООТОПЛЕНИЯ СЕЛЬСКИХ ЖИЛЫХ ДОМОВ
Надежность электроснабжения

Схема электрических сетей

Линии электропередачи и понизительные подстанции

6 ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ НАПРЯЖЕНИЕМ 0,38-110 кВ
С УЧЕТОМ ЭЛЕКТРООТОПЛЕНИЯ И ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЖИЛЫХ
ДОМОВ

7 ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННАЯ СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Системы электрического отопления

Технические требования к СЭТОП

Горячее водоснабжение

Система теплоснабжения

8 ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЬНЫМ ПРИБОРАМ И УСТАНОВКАМ
ДЛЯ ОТОПЛЕНИЯ И ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

9 КОМБИНИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО
ЭЛЕКТРОТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Приложение 1 (рекомендуемое) Состояние электрических сетей сельскохозяйственного назначения области (района) на 01.01.199 __ года

Приложение 2 (рекомендуемое) Сведение о действующих подстанциях напряжением 35-110 кВ, используемых для электротеплоснабжения сельских потребителей области на 01.01.199 __ г.

Приложение 3 (рекомендуемое) Распоряжение электрических нагрузок по подстанциям сельскохозяйственного назначения

Приложение 4 (справочное) Суточный график электрических нагрузок подстанций 110/35/10, 110-35/10 кВ с преобладающей сельскохозяйственной нагрузкой

Приложение 5 (справочное) Суточный график электрических нагрузок энергосистемы

Приложение 6 (рекомендуемое) Обеспечение сельского населения топливом прямого использования

Приложение 7 (рекомендуемое) Расход электроэнергии на бытовые нужды сельского населения области

Приложение 8 (рекомендуемое) Анкета обследования сельского жилого дома

Приложение 9 (рекомендуемое) Структура сельских населенных пунктов

Приложение 10 (рекомендуемое) Сведения о действующих подстанциях 10/0,4 кВ

Приложение 11 (справочное) Расчетные параметры наружного воздуха для определения теплового потока жилого дома

Приложение 12 (справочное) Пример по определению расчетной мощности и электроосветительных установок жилого дома

- | | |
|-------------------------------|---|
| Приложение 13 (справочное) | Пример по определению расчетной мощности и потребление электроэнергии световыми приборами и машинами в сельской семье Республики Казахстан |
| Приложение 14 (рекомендуемое) | Удельные показатели расчетной электрической нагрузки для отопления сельского жилого дома усадебного типа |
| Приложение 15 (справочное) | Суточный расход горячей воды при различных схемах горячего водоснабжения на одного человека |
| Приложение 16 (рекомендуемое) | Определение свободной мощности суточного графика энергосистемы для электротеплоснабжения жилого дома |
| Приложение 17 (справочное) | Рекомендаций по определению пропускной способности сельских электрических сетей 35-110 кВ сельскохозяйственного назначения |
| Приложение 18 (рекомендуемое) | Принципиальная схема электроводяного отопления сельского жилого дома |
| Приложение 19 (рекомендуемое) | Принципиальная схема покомнатного отопления жилого дома |
| Приложение 20 (справочное) | Определение площади солнечных коллекторов для отопления и горячего водоснабжения сельского жилого дома на примере Алматинской области |
| Приложение 21 (рекомендуемое) | Принципиальная схема гелиотеплоснабжения многоквартирного жилого дома |
| Приложение 22 (рекомендуемое) | Принципиальная схема комбинированной схема теплоснабжения |
| Приложение 23 (рекомендуемое) | Перечень основной нормативной документаций, подлежащей использованию при проектировании единого энергетического ввода для децентрализованного электротеплоснабжение сельских жилых домов в РК |

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая инструкция распространяется на проектирование систем энергоснабжения сельских жилых домов на основе одного энергоносителя - электроэнергии.

1.2 Проектирование систем энергоснабжения должно осуществляться в соответствии с настоящей инструкцией, ПУЭ, нормами и правилами СНиП и другими нормативными документами, приведенными в Приложении 1, на основе "Схем развития электрических сетей сельскохозяйственного назначения напряжением 10-110 кВ", проектов расширения и реконструкции электрических сетей 0,38-10 кВ сельских населенных пунктов.

1.3 При разработке "Схем развития электрических сетей сельскохозяйственного назначения напряжением 10-110 кВ", проектов расширения и реконструкции электрических сетей 0,38-10 кВ сельских населенных пунктов, необходимо руководствоваться настоящей инструкцией при определении электрических нагрузок, определения "свободной" мощности энергосистем, пропускной способности электрических сетей, при принятии основных технических решений по развитию электрических сетей.

1.4. В проектах комплексного энергоснабжения, как правило, должны предусматриваться оборудование и изделия, изготовленные серийно в Республике Казахстан.

2 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СХЕМЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ И ПРОЕКТОВ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

2.1 Схемы развития электрических сетей напряжением 35-110 кВ выполняются в соответствии с "Методическими указаниями по разработке схем", утвержденными Казахстанэнерго, где определен перечень необходимых исходных данных.

При разработке Схем с учетом электротепло снабжения жилых сельских домов необходимо получить дополнительно материалы (приложения 1-10).

2.2 Проекты расширения и реконструкции сельских электрических сетей 0,38-10 кВ сельских населенных пунктов выполняются в соответствии с "Нормами технологического проектирования электрических сетей сельскохозяйственного назначения и другими нормативными документами, приведенными в приложении 23.

При разработке проектов расширения и реконструкции ВЛ 0,38-10 кВ комплексной системы энерго снабжения сельских жилых домов, необходимо провести энергоэкономическое обследование бытовых потребителей электроэнергии (приложение б), в предприятии электрических сетей (РЭС) получить дополнительные данные по состоянию электрических сетей 0,38-10 кВ (приложение 10).

2.3 Проекты энергоснабжения сельских жилых домов выполняются в соответствии с требованиями СНиПов и СН с учетом дополнительных исходных данных энергоэкономического обследования (приложение 8).

3 РАСЧЕТНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ. ЖИЛЫЕ ДОМА

3.1 Расчетная электрическая нагрузка на вводе жилого дома для обеспечения всех энергетических потребителей определяются по формуле:

$$P_{\text{дом}} = P_{\text{осв}} + P_{\text{эл}} + P_{\text{п}} + P_{\text{гв}} + P_{\text{от}}, \text{кВт}$$

где $P_{\text{осв}}$ - осветительная нагрузка, кВт;

$P_{\text{эл}}$ - нагрузка электробытовых приборов культурного и хозяйственного назначения (телевизоры, стиральные машины, холодильники, сепараторы и т.п.) кВт;

$P_{\text{п}}, P_{\text{гв}}, P_{\text{от}}$ - нагрузки пищевого приготовления, горячего водоснабжения, отопление, кВт.

3.1.1 При разработке проектов внутридомовых электрических сетей установленные и расчетные нагрузки освещения и электробытовых приборов определяются на основе материалов обследования жилых домов (Приложение 8).

Электрические нагрузки освещения, электробытовых приборов культурного и хозяйственного назначения поределаются путем расчета согласно приложениям 12, 13.

3.1.2 При проектировании электрических сетей 0,38 кВ расчетную нагрузку на вводе в жилые дома рекомендуется принимать:

освещение - 7 кВт/кв.м;

электробытовые приборы и установки культурного и хозяйственного назначения - 3 кВт/дом;

напольные электроплиты - 3 кВт/дом;

скоростной электронагреватель - 1,15 кВт/дом.

3.1.3 Расчетная нагрузка электроотопления жилого дома определяется в соответствии с приложением 9 СНиПа 2.0.4.05-91. При этом для существующей застройки расчетная

наружная температура принимается равной средней температуре наиболее холодного периода при условии сохранения топливной установки в качестве резерва.

3.1.4 Для укрупненных расчетов электрическая нагрузка для отопления определяется по формуле:

$$Q_{от} = q F$$

где F - отапливаемая площадь, кв.м

q - укрупненный показатель расчетной электрической нагрузки для отопления сельского жилого дома усадебного типа, Вт/кв.м (Приложение 14)

Электрические сети 0,38÷110 кВ

3.2 При определении расчетных нагрузок в электрических сетях 0,38÷110 кВ с учетом электроотопления и горячего водоснабжения сельских домов, должна быть исключена работа электротепловых установок в часы прохождения максимума энергосистемы.

3.2.1 Расчетная нагрузка питающих линий 0,38 кВ и на шинах напряжением 0,4 кВ ТП от электроприемников домов (Рдом), кВт, определяется по формулам:

а) для домов с газовыми плитами:

$$R_{дом (вечер)} = (R_{осв} + R_{эп}) \cdot 0,8 \cdot K + R_{от}$$

$$R_{дом (ночь)} = (R_{осв} + R_{эп}) \cdot 0,4 \cdot K + R_{гв} + R_{от}$$

б) для домов с электрическими плитами:

$$R_{дом (вечер)} = (R_{осв} + R_{эп} + R_{п}) \cdot 0,8 \cdot K + R_{от}$$

$$R_{дом (ночь)} = (R_{осв} + R_{эп}) \cdot 0,4 \cdot K + R_{гв} + R_{от}$$

где Rдом, вечер - расчетная нагрузка с 18 до 21 часа;

Rдом, ночь - расчетная нагрузка в ночные часы с 21 до 6 утра;

K - коэффициент одновременности, принимаемый по данным таблицы 1.

Таблица 1- Коэффициент одновременности для суммирования нагрузок в сетях 0,38 кВТ

Пищеприготовление	Количество домов										
	2	3	5	6	9	12	15	18	24	40	60
С газовыми плитами	0,85	0,8	0,76	0,75	0,7	0,5	0,45	0,4	0,35	0,3	0,25
С электрическими плитами	0,9	0,85	0,8	0,8	0,75	0,55	0,5	0,45	0,4	0,35	0,3

3.2.2 Расчетная нагрузка линий электропередачи напряжением 10 кВ определяется умножением суммы расчетных нагрузок трансформаторов отдельных ТП, присоединенных к данному элементу сети (ТП, РП, линии и др.), на коэффициент, учитывающий совмещение максимумов их нагрузок, принимаемый по таблице 2.

Расчет ведется для вечернего, дневного и ночного режимов работы. Коэффициент мощности нагрузки для линий 10 кВ принимается равным 0,95.

Таблица 2 - Коэффициент совмещения максимальных нагрузок трансформаторов 10/0,4 кВ

Часы работы электротепловых установок	Количество силовых трансформаторов				
	2	3-5	6-10	4-20	20 и более
16-23	0,90	0,85	0,8	0,75	0,7
23-16	0,95	0,9	0,85	0,8	0,75

3.2.3 Расчетные нагрузки на шинах 10(6) кВ центра питания определяются с учетом несовпадения максимумов нагрузок электрических сетей, питающих сельские жилые дома, с сетями других сельских хозяйственных потребителей путем умножения суммы и расчетных нагрузок на коэффициент совмещения максимумов, принимаемых по таблице 3.

Таблица 3 - Коэффициент совмещения максимумов нагрузок электрических сетей

Часы работы	Отношение расчетной нагрузки производственных объектов к нагрузкам жилых домов, %				
	20%	60%	100%	150%	200% и более
16-23	0,75	0,8	0,85	0,88	0,9
23-6	0,85	0,65	0,55	0,45	0,4

4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СВОБОДНОЙ МОЩНОСТИ ЭНЕРГОСИСТЕМ И ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ НАПРЯЖЕНИЕМ 10-100 кВ

4.1 При проектировании систем электроотопления и горячего водоснабжения жилого дома должна быть обеспечена их работа в режиме потребителей - регуляторов энергосистемы без нарушения нормы руемой комфортности жилища.

Работа электронагревательных установок для горячего водоснабжения должна осуществляться в часы наибольшего провала электрических нагрузок (ночного), а для отопления с отключением в часы прохождения максимума нагрузок с зарядкой в часы ночного снижения нагрузок, с подзарядкой в часы дневного снижения нагрузок.

Величина свободной мощности для отопления определяется с учетом работы установок для горячего водоснабжения в ночные часы.

4.2 Величина свободной мощности энергосистемы для электроотопления и горячего водоснабжения определяется по суточному графику зимнего дня энергосистемы согласно приложению 16.

4.3 Свободная мощность электрических сетей 35-110 кВ сельскохозяйственного назначения определяется по суточному графику зимнего дня на шинах 10 кВ центров питания.

Расчетная нагрузка и распределение ее по часам суток принимается по данным энергосистем. При отсутствии данных энергосистем рекомендуется использовать характерный суточный график, рекомендуемый в приложении 4.

4.4 Пропускная способность электрических сетей 10-110 кВ сельскохозяйственного назначения определяется по мощности трансформаторов и режиму напряжения в линиях

электропередачи в соответствии с электрическими расчетами по программе, разработанной институтом "Казсельэнергопроект".

Оценочные расчеты по определению пропускной способности электрических сетей 35-110 кВ реконструируются производиться согласно приложению 16.

5 ПОСТРОЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЕМ 0,38-110 КВ С УЧЕТОМ ЭЛЕКТРООТОПЛЕНИЯ СЕЛЬСКИХ ЖИЛЫХ ДОМОВ

5.1 Электрические сети 0,38-110 кВ являются системой внешнего электроснабжения, обеспечивающей электрической энергией одного или нескольких потребителей.

5.2 Общие требования к проектированию систем внешнего электроснабжения сельских районов определяются в ПУЭ, нормах технологического проектирования электрических систем сельскохозяйственного назначения и других нормативных документах и материалах, приведенных в приложении 23.

5.3 В настоящей инструкции изложены основные требования по построению электрических сетей сельскохозяйственного назначения с учетом электроотопления сельских жилых домов, отвечающих требованиям нормативных документов и общей концепции развития сельской энергетики.

5.4 В разделе принята следующая терминология:

электрическая сеть - совокупность трансформаторных подстанций и линий электропередачи, соединяющих эти подстанции;

элемент сетей - подстанция, линия в целом или часть ее (участок);

напряжение сети - определяется напряжением линий электропередачи, например сеть 0,38 кВ - ВЛ 0,38 кВ и ТП 10/0,4 кВ;

развитие сетей - совокупность строительства новых элементов сетей и реконструкции существующих в целях увеличения их пропускной способности и повышения надежности электроснабжения;

строительство новых элементов сетей - любое увеличение длины ВЛ или числа подстанций в существующих сетях независимо от причины появления новых потребителей, разукрупнения подстанций, необходимости строительства параллельных участков или резервных перемычек;

реконструкция сетей - изменение параметров существующих линий и подстанций без увеличения строительной длины ВЛ и числа подстанций. При реконструкции могут меняться часть опор, провода, коммутационная и защитная аппаратура, число и мощность трансформаторов на подстанциях без увеличения числа подстанций.

Надежность электроснабжения

5.5 При принятии проектных решений по развитию электрических сетей сельские жилые дома с электроотоплением относятся к потребителям III категории по надежности электроснабжения при выполнении следующих условий:

5.5.1 В существующих жилых домах необходимо сохранить в качестве резервного источника отопления установки на традиционных видах топлива (уголь, дрова, нефтепродукты и т.п.).

5.5.2 В существующих и вновь строящихся жилых домах - применение электронагревательного кабеля в полу.

5.5.3 В домах новой застройки теплоизоляции должна обеспечивать снижение температуры в течение суток на 2 град. Цельсия до +16 град. Цельсия при отключении электроотопительной установки.

Предельное время отключения системы электро отопления можно определить по формуле:

$$T_{откл.} = \beta \ln \frac{t_{\beta}^1 - t_n}{t_{\beta} - t_n} \quad (1)$$

где t_{β}^1 - температура воздуха в помещении через $t_{откл.}$ часов после нарушения нормального теплового режима, град.Цельсия;

t_{β} - температура воздуха в помещении в момент прекращения теплоотдачи, град.Цельсия;

t_n - расчетная температура наружного воздуха, град.Цельсия;

*) Краев З.П. Аккумуляирование тепла при использовании внепиковой электроэнергии для теплоснабжения электротеплоснабжения (Материалы первого научно-технического совещания), М. Энергия, 1971г.

β - коэффициент аккумуляции здания, определяемый по формуле:

$$\beta = \frac{FS}{\alpha V} \frac{C}{X}$$

где F - поверхность стен, кв.м;

S - толщина стен, м;

q - удельный вес, кг/куб.м;

C - теплоемкость, кДж/кг.град;

X - отопительная характеристика, кДж/куб.м. град;

V - объем здания, куб.м;

Схема электрических сетей

5.6 Схемы развития электрических сетей сельско хозяйственного назначения напряжением 10-110 кВ следует разрабатывать с учетом общего расхода электроэнергии на тепловые процессы, электропри вод и освещение всеми потребителями, расположенными в сельских районах.

5.7 При прогнозировании уровня потребления электроэнергии необходимо учитывать устойчивую тенденцию увеличения удельного веса жилого сектора и сферы обслуживания. На перспективу расход электроэнергии на коммунально-бытовые нужды быть ниже 40 % общего расхода.

5.8 В качестве основной системы напряжений электрических сетей в сельских районах Казахстана сохраняется существующая система 110/35/0,38 кВ с подсистемной 110/10/0,38 кВ.

5.9 Прирост электрических нагрузок и повышение надежности электроснабжения в сельских районах должны обеспечиваться в основном за счет реконструкции, технического перевооружения, использования локальных источников электроэнергии (дизельные, газотурбинные электростанции, ГЭС на малых реках).

5.10 Для резервного электроснабжения рекомендуется использовать дизельные электростанции мощностью до 5000 кВт.

5.11 Газотурбинные станции, работающие на малодобитных месторождениях газа, малые ГЭС, ветроэлектростанции используются в основном для покрытия базовой части суточного графика нагрузок.

5.12 Электроотопление и горячего водоснабжения в основном должно обеспечиваться за счет пропускной способности электрических сетей 10-110 кВ и реконструкции сетей 0,38 кВ.

Линии электропередачи и понизительные подстанции

5.13 Технические решения по проектированию электрических сетей напряжением 10 кВ и выше с учетом электроотопления жилых домов принимаются в соответствии с действующими нормативными документами на основе схем развития электрических сетей с учетом настоящих норм.

5.14 Линии электропередачи напряжением 0,38 кВ выполняются в трехфазном исполнении по всей длине проводов одного сечения. Сечение алю миниевых проводов должно быть не ниже 70 кв.мм. На существующих линиях, выполненных проводами А 35 и ниже, как правило, замена на большее сече ние производится путем подвески самонесущих изолированных проводов (СИП) из 4-х алюминиевых жил по всей длине линии.

5.15 Размещение и расстановка ТП 10/0,4 кВ производится из условия обеспечения электрических нагрузок с учетом электроотопления жилых домов по линии электропередачи 0,38 кВ.

6 ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ НАПРЯЖЕНИЕМ 0,38-110 кВ С УЧЕТОМ ЭЛЕКТРООТОПЛЕНИЯ И ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЖИЛЫХ ДОМОВ

6.1 Исходными данными для выбора параметров электрических сетей являются величина расчетных нагрузок на линию в нормальном и послеаварийном режимах, число часов использования максимума, величина напряжения центра питания (ЦП) и пределы регулирования напряжения.

6.2 При разработке схем развития электрических сетей 10 кВ и выше с учетом электроотопления в часы провала дневного и вечернего максимумов в минимальном режиме уровни напряжения на шинах 10 кВ ЦП должны определяться по расчетной нагрузке, равной 0,83 от максимальной.

6.3 Максимальный уровень напряжения на шинах 10 кВ рекомендуется принимать выше номинального напряжения сети не более чем на 5 %.

6.4 При отсутствии исходных данных для расчета отклонения напряжения у электроприемников потери напряжения в ВЛ 0,38 кВ рекомендуется принимать 6 %.

6.5 При использовании электроэнергии в часы дневного и ночного провалов суточного графика зим него дня, число часов использования максимальной мощности на шинах 10 кВ ЦП принимать для южных районов 4000, для остальных - 4500 часов.

6.6 При выборе сечения проводов на ВЛ 0,38-110 кВ расчетная нагрузка должна приниматься с учетом всех электротепловых нагрузок жилого сектора.

При этом минимальные сечения проводов ВЛ, кв.мм, должны приниматься:

ВЛ 0,38 кВ - А-70 кв.мм.

ВЛ 10 кВ - АС-70 кв.мм.

ВЛ 35 кВ - АС-95 кв.мм.

ВЛ 110 кВ - АС-150 кв.мм.

6.7 При выборе мощности трансформаторов на двухтрансформаторных подстанциях напряжением 35 и 110 кВ, нагрузки электроотопления и горячего водоснабжения жилых домов в расчетном максимуме подстанции не учитываются.

Величина свободной мощности для работы систем электроснабжения определяется с учетом допус тимой перегрузочной способности трансформаторов при отключении одного из них.

6.8 Мощность трансформаторов на ТП 10/0,4 кВ выбирается с учетом электротепловых нагрузок.

6.9 Ввод от ответвительной опоры ВЛ 0,38 кВ выполняется изолированными проводами (при воздушном вводе) или кабелем с алюминиевыми жилами. Сечение изолированного провода (кабеля) принимается не менее 25 кв.мм. Количество подводящих проводов (жил кабеля) четыре: три фазных один нулевой. Сечение нулевого проводника выбирается по расчетному току (гл.6 ПУЭ).

6.10 При проектировании внутреннего электро снабжения жилого дома следует руководствоваться нормативным документом "Электрооборудование жилых и общественных зданий" (ВСН-59-88) с учетом изменения №1 к нему, внесенного постановлением Минстроя РК от 28 июня 1995 г. №8-5, а также требований настоящей инструкции.

7 ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННАЯ СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

7.1 При децентрализованном электроснабжении обеспечение теплом осуществляется от местных (индивидуальных) источников, устанавливаемых непосредственно в жилом доме.

7.2 Децентрализованное теплоснабжение подразделяется на домовое и комнатное.

При домовом теплоснабжении источник тепла предусматривается один для обеспечения тепловой энергией в целом жилого дома и вспомогательных хозяйственных построек.

В комнатной системе источник тепла устанавливается непосредственно в каждой комнате, помещении жилого дома и вспомогательной постройке.

7.3 Системы отопления и горячего водоснабжения при децентрализованном электротеплоснабжении должны предусматриваться, как правило, от отдельных генераторов тепла по отдельному циркуляционному кольцу.

7.4 Системы электрического отопления и горячего водоснабжения, как правило, должны проектироваться с аккумулярованием тепла, независимо от режима работы энергосистемы, электрических сетей.

Системы электрического отопления

7.5 Системы электрического отопления подразделяются на следующие виды:
электропроводяные с применением электронагревательных установок;
местные, с использованием переносных нагревательных приборов (электрокамины, электрорадиаторы, электрические печи мощностью до 2 кВт);

лучисто-конвективные с использованием электро нагрева подоконных панелей и пола.

7.6 Система домового водяного электроотопления одноэтажного сельского жилого дома усадебного типа, как правило, проектируется с естественной циркуляцией воды. Расчетный перепад температуры в системе принимается 95-70 град. Цельсия. Генератор тепла (электрочотел) устанавливается в кухне, подвале или пристройке дома.

Систему отопления рекомендуется принимать с верхней разводкой.

Подающий магистральный трубопровод прокладывается с уклоном по ходу воды, обратный - с уклоном к источнику тепла.

Воздух из системы удаляется через расширительный бачок, располагаемый в верхней части, например, на чердаке.

Естественная циркуляция воды в системе отопления допускается и для многоквартирных домов в двух уровнях, многоквартирных домов с одним электро котлом при радиусе действия системы не более 30 м и расстоянии по вертикали от середины электрокотла до середины прибора нижнего этажа не менее 3м.

7.7 Для обеспечения гравитационного давления в системе отопления электрокотла в кухне или в пристройке устанавливается ниже нагревательных приборов, причем

расстояние по вертикали от центра котла до нижнего нагревательного прибора должно быть не менее 1,2 метра.

7.8 Источникам тепла для системы домового отопления и горячего водоснабжения могут применяться как электродные, так и ТЭНовые котлы в трехфазном и в однофазном исполнении.

Мощность однофазного электроводонагревателя не должна превышать 4 кВт.

7.9 Расчетная мощность электронагревателя при работе по заданному режиму работы энергосистемы определяется по выражению:

$$P_{\text{пр}} = \frac{24 P_{\text{от}}}{(t_{\text{нз}} - t_{\text{дз}}) \cdot \eta} \text{ кВт}$$

где $P_{\text{от}}$ - расчетная среднесуточная тепловая мощность при работе в свободном режиме, кВт;

$t_{\text{нз}}$, $t_{\text{дз}}$ - время ночной зарядки и дневной подзарядки, ч

η - коэффициент полезного действия, равный 0,97.

7.10 Объем теплоаккумуляторной емкости определяется по выражениям:

а) при использовании ночного провала энергосистемы -

$$V = \frac{Q_{\text{час}} \cdot 24}{C \cdot \rho \cdot t}, \text{ куб.м}$$

б) при отключении в часы прохождения максимума -

$$V = \frac{Q_{\text{час}} \cdot (24 - \tau)}{C \cdot \rho \cdot t}, \text{ куб.м}$$

где $Q_{\text{час}}$ - часовой расход тепловой энергии, КДж/ч;

c - теплоемкость воды, равная 4,19 КДж/кг С;

ρ - плотность воды, кг/куб.м;

t - температура нагрева воды в аккумулирующей емкости, град.Цельсия;

τ - время отключения источника тепла, ч.

7.11 В качестве нагревательных приборов в системах местного водяного электроотопления с естественной циркуляцией воды рекомендуется применять чугунные или стальные штампованные радиаторы, конвекторы, регистры из гладких труб.

7.12 В домах с существующей системой водяного отопления от топливных источников тепла работа электродного котла предусматривается совместно с топками теплогенераторами, которые используются в качестве резервного источника или "доводчика" в период максимальных тепловых нагрузок (при значительном снижении наружной температуры). Данная комбинированная система может применяться и при новом строительстве. При этом при расчетной температуре наружного воздуха до -25 град.Цельсия не требуется аккумуляция тепла.

7.13 Для помещений отопления могут быть использованы электронагревательные панели. Обогревательные панели изготавливаются отдельно и устанавливаются, как правило, под окнами.

Подбор и установка отопительных панелей производится на основании расчетов теплопотерь, изложенных в разделе 3 и следующих тепловых характеристик электронагревательных панелей завод-изготовителей:

номинальная мощность, кВт;

теплоотдача, кДж/ч;

температура на поверхности, град.Цельсия.

При допустимой температуре поверхности нагрева панели панели 75 град. Цельсия теплоотдача должна быть не менее 0,8 кВт/кв.м.

Допустимое время отключения отопительных панелей с учетом аккумуляции тепла в панели - 3 часа.

7.14 Отопление помещений жилого дома греющим полом предусматривается при заводском серийном производстве сборных жилых домов, где предусмотрена закладка греющего нагревательного кабеля. Для отопления жилых домов должен применяться полуаккумуляторный нагрев пола с обеспечением нормальных условий при отключении на время не менее 4 часов. По гигиеническим условиям температура пола не должна превышать 25 град. Цельсия. Удельная мощность электрообогрева принимается в зависимости от теплопотерь помещений, полученных расчетным путем для соответствующих климатических условий регионов Казахстана, что должно быть учтено при заводском изготовлении конструкций жилых домов.

7.15 Система электротермического теплоаккумуляционного отопления помещений (СЭТОП) используется для отопления 1- и 2- квартирных жилых домов.

Система должна состоять из шкафа управления, комнатных регуляторов температуры, теплоаккумуляторных электропечей (ТАЭП).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СЭТОП

1 Напряжение питания:

шкафа управления от трехфазного домового ввода – 380/220 В;

ТАЭП - 380/220 В - от трехфазной отдельной групповой линии;

комнатных регуляторов температуры РТЭ - 220 В - от однофазной групповой линии питания штепсельных розеток или штепсельных розеток и светильников, подключенных к квартирному счетчику электроэнергии.

2 Максимальная допустимая мощность одной отопительной электропечи - не более 4 кВт.

3 Способ теплоотдачи - принудительный с помощью встроенного в ТАЭП вентилятора.

4 Интервал допустимого времени зарядки устанавливается энергоснабжающей организацией при получении разрешения на установку и присоединение СЭТОП.

5 Номинальное время зарядки ТАЭП - 8 часов.

6 Номинальная величина потребляемой электроэнергии (Ан) определяется по формуле:

$$A_n = 8 P_{\text{печ}}, \text{ кВт}$$

где $P_{\text{печ}}$ - мощность печи, кВт.

7 Максимальное количество аккумуляции теплоты (A_T) к концу зарядки:

$$A_T = 0,76 A_n, \text{ кВт.ч}$$

8 Допустимое превышение температуры выходящего из ТАЭП нагретого воздуха над температурой окружающего воздуха (20 град. Цельсия) - 140 град. Цельсия.

9 Допустимое превышение температуры поверхности ТАЭП над температурой окружающего воздуха (20 град. Цельсия - 80 град. Цельсия).

10 Установленная мощность отопительных приборов в каждом помещении определяется в проекте жилого дома.

Для укрупненных расчетов рекомендуются следующие удельные показатели установленной мощности теплоаккумулирующих электропечей на 1 кв.м отапливаемой площади по регионам Казахстана, Вт/кв.м:

северный	...	260 Вт/кв.м
западный	...	220 Вт/кв.м
южный	...	190 Вт/кв.м

Данная мощность была определена при работе теплоаккумулирующей печи - 10 часов. При других часах работы t , удельная мощность электропечи определяется по формуле:

$$P_{уд}^{ак} = \frac{P_{уд}^{св} \cdot 24}{t} \text{ Вт/кв.м,}$$

где: $P_{уд}^{св}$ - удельная мощность, принимаемая по приложению 14.

Горячее водоснабжение

7.16 Для горячего водоснабжения могут быть использованы малообъемные и аккумулирующие электронагреватели.

7.17 При водяном электроотоплении с аккумулярованием предусматривается горячее водоснабжение путем теплообмена в баке-аккумуляторе.

В этом случае, расчетная часовая нагрузка $Q_{ГВ}$ для емкостного водонагревательного определяется не только количеством тепла, переданного от отопительной емкости $Q_{от}$, но и запасом аккумулируемой теплоты $Q_{ак}$ в емкости горячего водоснабжения:

$$Q_{ГВ} = Q_{ак} + Q_{от}, \text{ кДж/ч.}$$

7.18 При отоплении электрическими печами, электрообогреваемыми панелями, обогреве пола для горячего водоснабжения могут быть использованы малообъемные и аккумулирующие электронагреватели. Мощность электронагревательных установок для горячего водоснабжения выбирается из условий суточного расхода горячей воды 40 л/чел.

Для данного расхода применяются следующие водонагреватели:

малообъемный водонагреватель ЭББО-10/1,25, имеющий бак вместимостью 10 л мощностью 1,25 кВт. Вода до температуры 85 град. Цельсия нагревается за 0,5 часа. Работой водонагревателя управляет терморегулятор, который позволяет поддерживать температуру воды на заданном уровне от 40 до 85 град. Цельсия;

аккумулирующий водонагреватель ЭВАН - 160/ 2,5, имеющий при мощности 2,5 кВт теплоизолированный бак вместимостью 160 л. Нагрев такого количества воды до температуры 85 град. длится 6 часов.

При других расходах горячей воды расчетная нагрузка должна приниматься по данным приложения 15. Число часов использования при этом должно приниматься в среднем 2500 часов.

Система теплоснабжения

7.19 Система децентрализованного электроотопления должна определяться в проектах как для нового строительства, так и существующего на основе выданных технических условий энергоснабжающих организаций, задания заказчика.

8 ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЬНЫМ ПРИБОРАМ И УСТАНОВКАМ ДЛЯ ОТОПЛЕНИЯ И ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

8.1 Электроотопительные приборы и установки должны соответствовать требованиям ГОСТ 16617-87Е, ГОСТ 23110-84Е, СТ СЭВ 1110-78 и междуна родным нормам. Запрещается использование прибо ров электротеплоснабжения, не прошедших аттеста цию органов государственного надзора.

8.2 Нагревательные приборы, предназначенные для стационарных систем электротеплоснабжения, должна иметь встроенный терморегулятор или термо выключатель. Приборы с принудительной конвекцией должны иметь блокировку от отсутствия вентиляции.

8.3 Водонагревательные приборы должны иметь блокировку от включения при отсутствии воды или повышении ее уровня и термовыключатель.

8.4 Водонагревательные приборы должны распо логаться таким образом, чтобы к ним был обеспечен свободный доступ для осмотра, ремонта и очистки. Расстояние между электронагревательными прибо рами и строительными конструкциями должно сос тавлять не менее 35 мм.

8.5 Нагревательные приборы должны распо логаться на негорючих или трудногорючих основаниях строительных конструкций. Допускается расположе ние нагревателей на горючем основании при условии установки между нагревателем и основанием под ложки из негорючего теплоизолирующего материала (асбест, асбоцемент и т.п.). Отопительные нагрева тельные приборы следует располагать преимущест венно под оконными проемами.

8.6 Нагревательные приборы, используемые в системах электроотопления, должны быть огороже ны решетками из негорючих материалов, или приме нены другие конструктивные меры, исключающие попадание предметов обихода непосредственно на прибор.

8.7 В проектах систем электротеплоснабжения должны быть указаны размеры нагревательных приборов, способы их установки и крепления.

8.8 Температура наружной поверхности элемен тов системы электротеплоснабжения в наиболее нагретом месте в нормальном режиме работы не долж на превышать град.Цельсия:

Приборы нагревательных отопительные на 85 град.

Изоляция проводов на 65 град

Водонагревательные приборы на 90 град.Цельсия.

8.9 Расстояние от приборов электроотопления до горючих материалов, м. должна быть не менее:

Древесина 0,12

Поливинил хлорид 0,05

Полиэтилен 0,07

Хлопчатобумажная ткань 0,27

Картон 0,25

Древесно-волокнистые плиты 0,28

Пенопласт 0,05

Волокно вискозное 0,24

8.10 Питание приборов электротеплоснабжения в жилых домах должно осуществляться по независи мым от других электроприемников линиям, начиная от квартирных щитков или ввода в здание. Соедине ние приборов с линиями питания должно быть неразъемным.

8.11 При групповом включении нагревательных приборов сечение проводников ответвленный долж но быть равно сечению жилы питающего провода (кабеля). В местах подключения проводников к при борам должен быть запас по длине, обеспечиваю щий повторное присоединение.

8.12 Регулирующие устройства, используемые в системах электротеплоснабжения, должны быть преимущественно бесконтактного типа (тиристорные и т.п.). Допускается

использование магнитных пуска телей, размещенных в металлических оболочках со степенью защиты не ниже IP44.

8.13 Регулирующие устройства должны содержать световую индикацию включенного состояния нагревателей.

8.14 Датчики температур должны быть расположены на негорючем или трудногорючем основании на высоте не менее 1,8 м от пола. Допускается установка их на горючем основании с подкладкой из негорючих материалов.

8.15 Датчики температуры, используемые в системе регулирования, должны иметь возможность изменения уставки.

8.16 Схема регулирования температуры должна иметь возможность отключения ее от сети в случае блокирования (срыва регулирования).

8.17 Для электрообогреваемых панелей должна быть предусмотрена групповая схема включения (по 3-6 шт.) через общий магнитный пускатель. Регулирование режима осуществляется от датчика температуры, установленного в одной из панелей и датчика температуры воздуха в помещениях дома.

8.18 Устройства регулирования, коммутации и аппаратура защиты должны устанавливаться в металлических ящиках (шкафах). Расположение ящиков на горючих основаниях допускается при условии подкладки из негорючих или трудногорючих материалов.

8.19 Перед вводом систем электротеплоснабжения в жилых домах в эксплуатацию население должно быть проинструктировано о мерах безопасности и порядке их эксплуатации. Населению должна быть выдана соответствующая инструкция.

8.20 Расчет теплотехнических и гигиенических параметров, а также выбор и размещение приборов электротеплоснабжения предусматриваются в разделах "Отопление, вентиляция и электроснабжение" проектно-сметной документации.

8.21 Электромонтажные работы по подключению электронагревательных установок для отопления и горячего водоснабжения должны производиться по согласованному с местным органом Госэнергонадзора проекту силами специализированных организаций, имеющих государственную лицензию на производство этих работ.

8.22 На вводе в жилые дома (квартиры) следует устанавливать устройства защитного отключения (УЗО) для защиты от поражения электрическим током людей, предотвращения пожаров из-за возгорания изоляции токоведущих частей электрооборудования от токов утечки на землю, автоматического отключения участка электрической сети от перегрузок и сквозных токов короткого замыкания.

9 КОМБИНИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ЭЛЕКТРОТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

9.1 Для повышения эффективности децентрализованного электротеплоснабжения необходимо при выборе комбинированной системы, состоящей из электротепловых установок с аккумулярованием и возобновляемых источников энергии солнца, ветра, биоресурсов и гидроресурсов.

9.2 Отопление и горячее водоснабжение жилого дома с использованием солнечных нагревательных установок должно применяться при обеспечении в отопительный период потребности в тепловой энергии не менее чем на 50 %.

При этом площадь солнечных коллекторов определяется по формулам:

а) для отопления и горячего водоснабжения -

$$S_{\text{колл.}} = \frac{Q_{\text{ГВ.от}}}{Q_{\text{СК.от}} \cdot \eta}, \text{ кв.м}$$

б) для горячего водоснабжения -

$$S_{\text{колл.}} = \frac{Q_{\text{ГВ}}}{Q_{\text{СК.год}} \cdot \eta}, \text{ кв.м}$$

где $Q_{\text{ГВ.от}}$ - потребность в тепловой энергии для отопления и горячего водоснабжения в отопительный период, кВт.ч;

$Q_{\text{ГВ}}$ - годовая потребность в тепловой энергии для горячего водоснабжения, кВт.ч;

$Q_{\text{СК.от}}, Q_{\text{СК.год}}$ - поступление солнечной радиации в отопительный период в течение года, кВт.ч/кв.м;

η - коэффициент использования солнечной установки.

9.3 Система солнечного теплоснабжения должна быть предусмотрена из 3-х контуров: солнечной установки, отопления и горячего водоснабжения, объемный бак - аккумулятором (приложение 21).

В качестве теплоносителя рекомендуется применение незамерзающей жидкости - антифриза.

9.4 Одним из направлений по эффективному использованию возобновляемых источников энергии является создание системы децентрализованного теплоснабжения во всех регионах Казахстана с использованием теплонасосных установок (ТНУ) на базе нетрадиционных источников энергии. Для сельских жилых домов в качестве естественных источников тепла наиболее применимым является использование энергии солнца и грунта.

9.5 При разработке типовых проектов повторного применения сельских жилых домов необходимо предусматривать комбинированные системы теплоснабжения на основе единого энергетического ввода с использованием теплонасосных установок (ТНУ), где используется энергия солнца и грунта.

Система теплоснабжения дома (приложение 22) должна включать в себя совокупность структурно-независимых друг от друга подсистем: подсистема приема тепловой энергии - солнечное теплоснабжение и ТНУ, включающая в себя грунтовый теплообменник, потребители тепловой энергии, подсистема горячего водоснабжения и отопления.

В зависимости от режима работы необходимо обеспечивать отключение какой-либо из подсистем. В летний период работают системы солнечного теплоснабжения (приемник теплоты) и горячее водоснабжение (тепловая нагрузка). В отопительный период солнечный контур отключается. В качестве источников низкопотенциального тепла независимо используется энергия солнца, грунта и электронагревателя.

9.6 Грунтовый теплообменник должен размещаться на глубине 2 м для южных и западных и 2,5 - 3 м - для северных и восточных районов Казахстана.

При теплопроводности грунта 1,4 Вт/м.град удельная теплопроводность определяется по формуле:

$$q = 1,4 \frac{t}{L}$$

где t - максимальная разница среднемесячной температуры от среднегодовой, град.Цельсия;

L - глубина заложения теплообменника, м.

Средний коэффициент преобразования γ при работе с грунтовым теплообменником принимается для юга - 3,5, запада - 3, северо-востока - 2,9.

Мощность ТНУ (компрессора) определяется по формуле:

$$P_{\text{тпу}} = \frac{Q}{\gamma \cdot \eta}, \text{ кВт}$$

где Q - максимальная тепловая нагрузка, кВт;
 η - КПД компрессора.

9.7 При средней скорости ветра в отопительный период более 5 м/с рекомендуется использовать ветроэлектростанции для электроотопления и горячего водоснабжения сельских жилых домов. При этом минимальная скорость должна быть ниже 4 м/с.

9.8 В зоне централизованного электроснабжения подача электроэнергии в электрическую сеть энерго системы должно осуществляться следующим образом:

в поселках с числом жителей до 100 человек - на напряжении 0,38 кВ путем подключения к шинам 0,4 кВ ТП 10/0,4 кВ;

при большем числе жителей и наличии в населенном пункте более двух ТП 10/0,4 кВ на напряжении 10 кВ. Для этого необходимо предусмотреть центральный распределительный пункт сети 10 кВ.

9.9 Ветроэлектростанции могут состоять из одного или нескольких ветроэлектрических агрегатов (модулей).

Отдельный модуль включает в себя ветродвигатель, генератор, комплектную подстанцию 10/0,4 кВ, систему управления. В качестве генераторов рекомендуется использовать асинхронные генераторы с короткозамкнутым ротором. Это позволяет обеспечить запуск ветроагрегатов путем использования генератора в качестве пускового двигателя. Включение ветроэлектростанций также может осуществляться путем саморазгона ветроколеса под действием аэродинамического момента.

9.10 В зонах децентрализованного электроснабжения работа ветроэлектростанций должна предусматриваться совместно с другими как с возобновляемыми, так и традиционными источниками энергии (малые ГЭС, дизельные электростанции, аккумуляторные батареи).

При использовании в качестве резервных источников электроэнергии ДЭС, аккумуляторных батарей необходимо иметь 10-дневный запас топлива (уголь, мазут) для резервного теплоснабжения.

Для фермерских и крестьянских хозяйств по производству животноводческой продукции, как правило, на перспективу должна предусматриваться автономная система энергоснабжения с использованием энергии ветра, солнца, биоресурсов, малых ГЭС.

Данная система состоит из следующих модулей:

- 1 Ветроэлектростанции или малая ГЭС.
- 2 Солнечные коллекторы.
- 3 Биогазовая установка.
- 4 Электростанция с двигателями внутреннего сгорания, работающая на биогазе.
- 5 Накопительная емкость.

Во время использования энергии ВЭС, малых ГЭС и солнечной установки обеспечивается работа биогазовой установки с накоплением биогаза (метана) в емкости.

Данный биогаз в период безветрия или безводья используется для системы теплоснабжения и работы электростанции с двигателем внутреннего сгорания с предварительной очисткой биогаза от сернистых соединений.

Годовая выработка биогаза может быть определена оценочно на основании следующих данных:

КРС	1400 куб.м/гол.
свиньи	20 куб.м/гол.
овцы	30 куб.м/гол.
птица	1300 куб.м/1000 голов.

	отчет	прогноз	прогноз	отчет	прогноз	прогноз

Приложение 6
(рекомендуемое)

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ТОПЛИВОМ ПРЯМОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ _____ ОБЛАСТИ**

№ п/п	Показатели	Ед. измерения	Кол.
1	Число сельских населенных пунктов, из них газифицированы	ед.	
2	Число квартир, домов усадебного типа, из них: газифицированы на сжиженном газе на природном газе	ед. ед. ед.	
3	Отпуск населению: природного газа сжиженного газа угля жидкого топлива	ед. ед. млн. куб.м т	
4	Уровень охвата домов одноэтажной застройки центральным отоплением	т	
5	Расход условного топлива на цент-ральное теплоснабжение домов одно-этажной застройки	т	

Приложение 7
(рекомендуемое)

РАСХОД ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА кВт.ч

№ п/п	Наименование района	Годы			
		1990 г.	1991 г.	1992 г.	1993 г.

Приложение 8
(рекомендуемое)

АНКЕТА
Обследования сельского жилого дома
Пос. _____ района
_____ области

- 1 Ф.И.О домовладельца _____
- 2 Число проживающих _____
Из них работающие _____
- 3 Средний доход на семью,
тенге _____
- 4 Площадь участка _____
- 5 Число строений
Из них: жилой дом _____
прочие строения* _____
- 6 Характеристика жилого дома:
материал стен _____
общая площадь,
в том числе жилая _____
число комнат _____
наличие _____
- 7 Число окон, _____
их площадь _____
высота комнат _____
- 8 Характеристика
системы отопления
(печь, котел) _____
- 9 Пищеприготовление _____
- 10 Подогрев воды _____
- 11 Характеристика угля
(расход, т) _____
- 12 Местоположение склада _____
- 13 Расход газа _____
- 14 Местоположение ГРС _____
- 15 Установленная мощность _____
Освещение _____
В т.ч жилой площади _____
- 16 Перечень электроприемников
- 17 Годовой расход эл.энергии
- 18 Расходы за уголь _____
газ _____
электроэнергию _____

- - привести перечень прочих хозяйственно-бытовых строений

Приложение 9
(рекомендуемое)

СТРУКТУРА СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

№ п/п	Наименование позиции	Количество
----------	----------------------	------------

1	Количество квартир (домов) в сельской местности	
2	Общая жилая площадь, кв.м	
3	Количество сельских населенных пунктов, всего До 10 От 11 до 25 От 26 до 50 От 51 до 100 Свыше 201	

При невозможности получения данных структура сельских населенных пунктов принимается на основе анализа данных, полученных для выполнения схем РЭС.

Приложение 10 (рекомендуемое)

СВЕДЕНИЯ О ДЕЙСТВУЮЩИХ ПОДСТАНЦИЯХ 10/0,4 Кв РЭС

№ п/п	Местоположение ТП	Диспетчерский номер ТП	Кол. трансформаторов	Номинальная мощность трансформаторов, кВ.А	Вид нагрузки	Максимальная нагрузка, кВ.А	Отпуск электроэнергии, кВт.ч	Число присоединенных сельских домов, квартир

Приложение 11 (справочное)

РАСЧЕТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОвого ПОТОКА ЖИЛЫХ ДОМОВ*)

№ п/п		Расчетная средняя температура, град.Цельсия		Продолжительность отопительного периода,	Средняя температура отопительного периода, град.Цельсия
		Наиболее холодной пятидневки	Наиболее холодного периода		
1	Акмолинская	-35	-22	215	-8,7
2	Актюбинская	-31	-21	203	-7,3
3	Алматинская	-25	-10	166	-2,1
4	Атырауская	-26	-12	182	-3,8
5	Восточно-Казахстанская	-39	-18	204	-7,8
6	Жамбылская	-26	-9	167	-1,1
7	Жезказганская	-31	-20	190	-6,9
8	Западно-Казахстанская	-31	-18	199	-6,5
9	Карагандинская	-32	-20	212	-7,5
10	Кызыл-Ординская	-24	-12	168	-3,4
11	Кокшетауская	-36	-21	214	-7,9

12	Костанайская	-35	-22	213	-8,7
13	Мангистауская	-15	-7	158	0,6
14	Павлодарская	-37	-23	209	-9
15	Северо-Казахстанская	-36	-24	221	-9
16	Семипалатинская	-38	-22	209	-8,2
17	Талдыкорганская	-30	-16	176	-4,4
18	Торгайская	-32	-22	196	-8,3
19	Южно-Казахстанская	-17	-6	147	1,1

*) Показатели приняты по данным областных центров

Приложение 12 (справочное)

ПРИМЕР ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСЧЕТНОЙ МОЩНОСТИ ЭЛЕКТРООСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК ЖИЛОГО ДОМА

№ п/п	Наименование помещения	Установленная мощность ламп, Вт	Коэффициент включения	Расчетная мощность на вводе, Вт
1	Веранда	60	0,35	20
2	Коридор	60	0,4	24
3	Кухня	60	0,5	30
4	Столовая	6x40	0,35	72
5	Спальня	3x40+100	0,42	92
6	Комната	100	0,3	30
7	Рабочая комната	200	0,4	80
8	Подвал	60	0,25	15
9	Сарай	40	0,2	8
10	Наружное освещение	60	1	60
	Итого:	1100	0,39	430
	В среднем на 1 кв.м	16	-	67

4-комнатный дом общей жилой площадью 70 кв.м, проживают 4 человека

Приложение 13 (справочное)

ПРИМЕР ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСЧЕТНОЙ МОЩНОСТИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ БЫТОВЫМИ ПРИБОРАМИ И МАШИНАМИ В СЕЛЬСКОЙ СЕМЬЕ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН (при 100 %-ной обеспеченности)

№ п/п	Тип электроприемника	Установленная мощность, Вт	Коэффициент включения	Расчетная мощность на вводе в дом, Вт	Годовое потребление электроэнергии кВт.ч
1	Радиоприемник	70	1	70	20
2	Телевизор цветной	200	1	200	300

3	Стиральная машина полуавтоматическая	500	0,4	200	100
4	Холодильник с морозильной камерой	200	1	200	300
5	Утюг с терморегулятором	100	0,5	300	120
6	Пылесос напольный	400	0,3	150	100
7	Мелкие световые приборы	500	0,4	200	100
8	Электросамовар, электроплитка, электрочайник	1000	0,35	350	300
9	Электрифицированный институт с комплектом насадок и приспособлений для личного подсобного хозяйства	1000	0,35	300	250
	Итого:	4870	0,425	2170	1790

Примечание - Коэффициенты включения электроприемников в приложенных 13,14 приняты по данным научно-исследовательских организаций России (ВИЭСХ, Академия коммунального хозяйства)

Приложение 14 (рекомендуемое)

УДЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАСЧЕТНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ ДЛЯ ОТОПЛЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ЖИЛОГО ДОМА УСАДЕБНОГО ТИПА (q)

№ п/п		Расчетная средняя нагрузка, Вт/кВ.м	
		Существующая застройка *)	Новое строительство **)
1	Акмолинская	130	110
2	Актюбинская	100	90
3	Алматинская	90	80
4	Атырауская	80	70
5	Восточно-Казахстанская	130	110
6	Жамбылская	90	80
7	Жезказганская	120	100
8	Западно-Казахстанская	100	90
9	Карагандинская	130	100
10	Кзыл-Ординская	90	70
11	Кокшетауская	130	110
12	Костанайская	130	110
13	Мангистауская	80	60
14	Павлодарская	130	110
15	Северо-Казахстанская	130	110
16	Семипалатинская	120	100
17	Талдыкорганская	100	80
18	Торгайская	130	100
19	Южно-Казахстанская	70	60

*) Расчетная нагрузка по существующей застройке получена на основе материалов обследования жилых сельских домов по Алматинской, Восточно-Казахстанской, Кокшетауской, Кзыл-Ординской, Павлодарской областях

***) Расчетная нагрузка для нового строительства принята с учетом повышения теплозащитных свойств ограждающих конструкций (Письмо Минстроя от 24.11.94г. за № ФГ-2-8-2100)

Приложение 15 (справочное)

СУТОЧНЫЙ РАСХОД ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМАХ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА ОДНОГО ЧЕЛОВЕКА

Пор. №	Схема горячего водоснабжения	Суточный расход горячей воды при 50 С, л.	Годовой расход тепловой энергии, ГДж/(чел.ч)
1	Централизованное горячее водоснабжение от ТЭЦ, районных котельных: Жилые дома квартирного типа, оборудованные: умывальниками, мойками, душами	85	5,3
	сидячими душами, ваннами	90	5,6
	ваннами длиной 1500-1700 мм и душами	105	6,6
2	Децентрализованное горячее водоснабжение: газовые и электроводонагреватели	42	6,1
	колонки на твердом топливе	25	1,8
	отопительно-варочные печи	6	0,4

ПРИЛОЖЕНИЕ 16 (рекомендуемое)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СВОБОДНОЙ МОЩНОСТИ СУТОЧНОГО ГРАФИКА ЭНЕРГОСИСТЕМЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЖИЛОГО ДОМА

Величина свободной мощности $P_t^{своб}$ для электротеплоснабжения определяется по формуле:

$$P_t^{своб} = P_M - P_t \quad \text{мВт}$$

где P_M - максимальная нагрузка, МВт суточного графика нагрузки

P_t - электрическая нагрузка в t часу, мВт

По полученным данным (тб.1) определяется продолжительность использования в часах соответствующего диапазона мощностей, режим работы электроотопительных установок (приложение 16)

Приложение 16 (справочное)

Таблица 1- Пример определения свободной мощности суточного графика зимнего дня Алматыэнерго

Часы суток	Нагрузка P_t , мВт				Величина свободной мощности $P_t^{своб}$, мВт			
	1995 г	2000 г	2005 г	2010 г	1995 г	2000 г	2005 г	2010 г
0	1080	1120	1260	1420	280	280	440	500

1	1040	1080	1220	1380	320	320	440	540
2	1020	1060	1190	1340	340	340	510	580
3	990	1030	1160	1310	370	370	540	610
4	1000	1040	1140	1300	360	360	560	620
5	1000	1040	1160	1320	360	360	540	600
6	1040	1060	1240	1400	320	340	460	520
7	1130	1150	1360	1550	230	250	340	370
8	1300	1340	1500	1700	60	60	200	220
9	1330	1370	1530	1750	30	30	170	170
10	1340	1380	1600	1820	20	20	100	100
11	1330	1360	1510	1730	30	40	190	190
12	1220	1260	1460	1680	140	140	240	240
13	1280	1320	1450	1670	80	80	250	250
14	1260	1300	1500	1680	100	100	200	240
15	1280	1320	1410	1650	80	80	240	270
16	1240	1280	1400	1600	120	120	300	320
17	1170	1210	1450	1670	190	190	250	250
18	1300	1340	1600	1800	60	60	100	120
19	1360	1400	1670	1890	0	0	30	30
20	1320	1360	1700	1920	40	40	0	0
21	1280	1320	1620	1840	80	80	80	80
22	1220	1260	1530	1740	140	140	170	180
23	1170	1230	1410	1600	190	170	290	320

Приложение 17
(справочное)
РЕКОМЕНДАЦИЙ
ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ
СЕТЕЙ 35-110 КВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В электрических сетях 35-110 кВ сельско хозяйственного назначения пропускная способность определяется по мощность трансформаторов и режиму напряжений в линиях электропередачи.

Понизительные подстанции 35-110 кВ

1 На основе оптимальной загрузки трансформатора, 100 %-го зимнего суточного графика электрических нагрузок подстанций были получены следующие эмпирические выражения для определения предельного числа часов использования трансформаторной мощности в течении года:

$$T_{110/35/10 \text{ кВ}} = 0,46 (24\text{Пот} + 11\text{Пл}) \quad (1)$$

$$T_{110/10 \text{ кВ}} = 0,46 (24\text{Пот} + 10 \text{ Пл}) \quad (2)$$

$$T_{35/10 \text{ кВ}} = 0,46 (24\text{Пот} + 9 \text{ Пл}) \quad (3)$$

где Пот - отопительный период, принимаемый по СНиПу 2.01.01-82 (таблица температур наружного воздуха):

Пл - число дней в году минус Пот.

Линии электропередачи 10-110 кВ

2 В сельских электрических сетях пропускная способность линии электропередачи определяется режимом напряжения.

При разработке схем развития электрических сетей электрические расчеты производятся исходя из необходимости иметь напряжение на шинах 35 кВ подстанций 35/10 кВ, 110,35/10 кВ - нормальном режиме не менее 31,5 кВ (90 % от номинального), а в послеаварийной режиме и не менее 30 кВ (86 %) и на шинах 110 кВ подстанций 110/10 кВ, 110,35/10 кВ - 100 и 95 кВ соответственно.

При этих условиях и при наличии трансформаторов 35-110 кВ с РПН на шинах 10 кВ могут быть обеспечены следующие уровни напряжения:

в режиме максимальных нагрузок - не менее 10,5 кВ;

в режиме минимальных нагрузок - 10 кВ;

в послеаварийных режимах - 10 кВ.

При этих условиях допустимые потери напряжения составляют: для 35-110 кВ - 10 %, ВЛ 10 кВ - 8 %.

При данных потерях напряжения были получены показатели дальности передачи (пропускная способность) воздушных линий:

на ВЛ 110 кВ - 2500 мВт.км (сечение АС 150 мм);

на ВЛ 35 кВ - 160 мВт.км (сечение АС 70 мм);

на ВЛ 10 кВ - 16 мВт.км (сечение АС 50 мм).

Предельный уровень передачи электроэнергии по ВЛ определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_\phi = \frac{M}{L} T, \text{ мВт. ч}$$

где М - дальность передачи, мВт. км:

L - средняя длина линии, км:

T - число часов использования максимальной нагрузки.

Средняя длина линии определяется на основании отчетных данных энергосистем по их общей протяженности и числу линий.

Число часов использования для расчета принимается по формулам (1) - для ВЛ 110 кВ, и (3) - для ВЛ 35, 10 кВ.

Определение запаса пропускной способности сельских электрических сетей напряжением 10-110 кВ для электротеплоснабжения на примере Акмолинской области

1 Исходные данные для расчета:

1.1 Отопительный период - 216 дней (Пот.).

1.2 Пл = 360-216=144 дня.

1.3 Состояние электрических сетей на 01.01.96 г.

понижительные подстанции, ед кВА-

110/35/10 кВ - 28/433,5,

110/10 кВ - 14/144,3,

35/10 кВ - $\frac{294}{592,6}$

линий электропередачи, ед км:

ВЛ 110 кВ - 2020,

ВЛ 35 кВ - 3907,

ВЛ 10 кВ - 11699:

число и средняя длина линий, ед км:

110 кВ - 22/90,

35 кВ - 102/30,

10 кВ - 933/10:

уровень передаваемой электроэнергии по электрическим сетям - 1214 млн.кВт,

в том числе: от ПС 110/35/10 кВ - 932,

от ПС 110/10 кВ - 190,
от ПС 35/10 кВ - 1663,
от ПС 220/35/10 кВ - 168.

2 Расчет

Допустимый уровень передачи электроэнергии определяется по формулам (1-3) и исходным данным для расчета (п-1.3)

ПС 110/35/10 кВ

$$A=433\text{тыч.кВ}\cdot A\cdot 0,46(24.216+11.144)\cdot 0,9=1213\text{млн.кВт}\cdot\text{ч}$$

ПС 110/10 кВ

$$A=144\text{тыч.кВ}\cdot A\cdot 0,46(24.216+10.144)\cdot 0,9=390\text{млн.кВт}\cdot\text{ч}$$

ПС 35/10 кВ

$$A = 592 \text{ тыс. кВ} \cdot 298 \cdot 0,9 = 1590 \text{ млн. кВт} \cdot \text{ч}$$

ВЛ 110 кВ

$$A = \frac{2500 \text{ мВт} \cdot 3114}{90} \cdot 22 = 1900 \text{ млн. кВт} \cdot \text{ч}$$

ВЛ 35 кВ

$$A = \frac{160 \text{ мВт} \cdot 2980}{30} \cdot 10 = 1620 \text{ млн. кВт} \cdot \text{ч}$$

ВЛ 10 кВ

$$A = \frac{6.2980.933}{10} \cdot 1680 \text{ млн. кВт} \cdot \text{ч}$$

Возможна дополнительная передача электроэнергии:

по ПС 110/35/10 кВ - 381 млн. кВт. ч

110/10 кВ - 246 млн. кВт. ч

35/10 кВ - 527 млн. кВт. ч

ВЛ 110 кВ - 778 млн. кВт. ч

ВЛ 35 кВ - 560.млн. кВт. ч

ВЛ 10 кВ - 460 млн. кВт. ч

Сети 110 кВ - 523 млн. кВт. ч

Сети 35 кВ - 527 млн. кВт. ч

ВЛ 10 кВ - 460 млн. кВт. ч

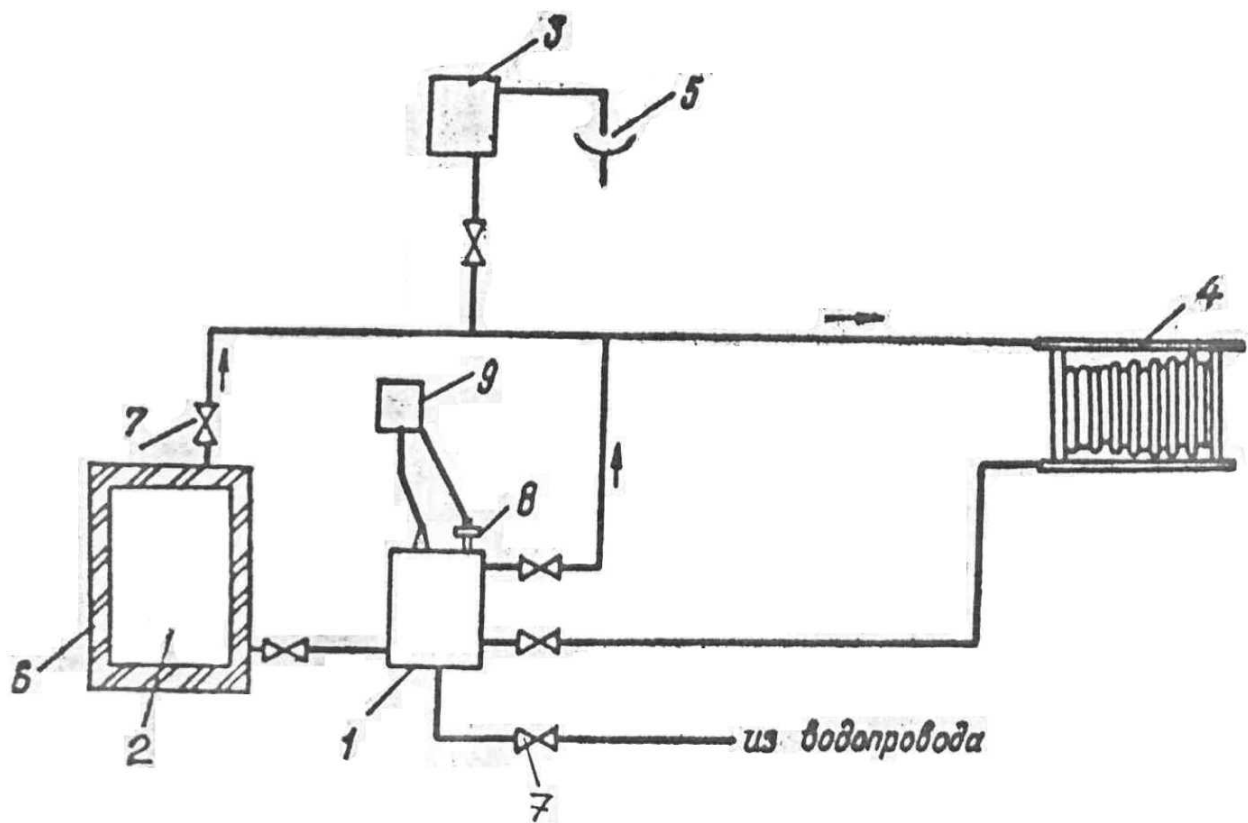
Согласно данным энергосистемы загрузка ПС 110 кВ в среднем составила -53% 35/10 кВ - 40%.

При числе часов использования 3000, при 100 %-й загрузке можно обеспечить дополнительную передачу электроэнергии по ПС 110 кВ - 813 млн. кВт.ч

по ПС 35/10 кВ - 890 млн.ч

Таким образом, подтверждается точность расчета по вышеизложенной методике.

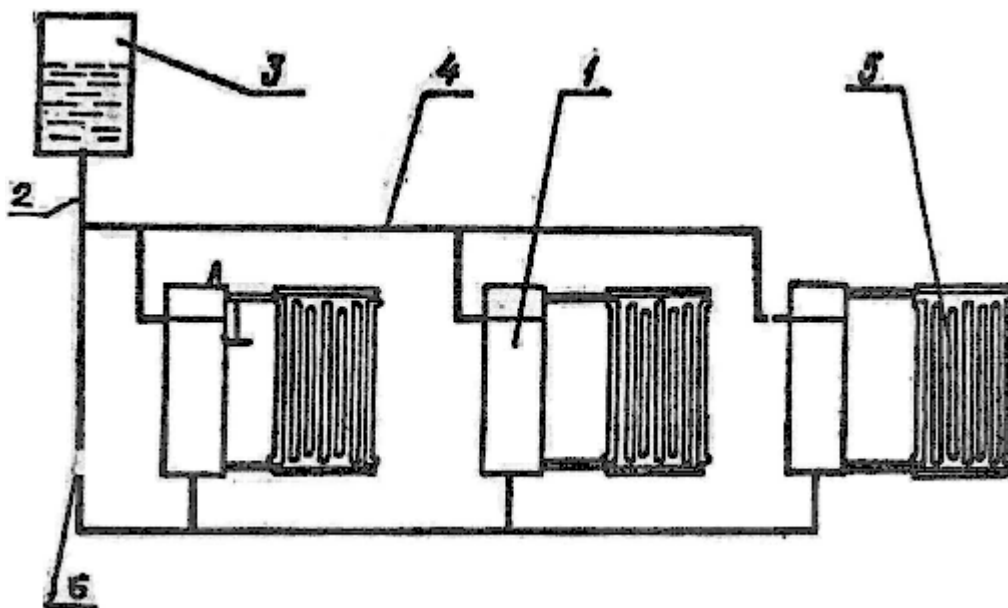
Приложение 18
(рекомендуемое)



Принципиальная схема электроводяного отопления сельского жилого дома:

- 1 Электрокотел
- 2 Бак-аккумулятор
- 3 Расширительный бак
- 4 Отопительный прибор
- 5 Слив
- 6 Термоизоляция
- 7 Вентили
- 8 Терморегулятор
- 9 Пульт управления

Приложение 19
(рекомендуемое)



Принципиальная схема покомнатного отопления жилого дома

- 1 Электроводонагреватель
- 2 Главный стояк
- 3 Расширительный бак
- 4 Подающий трубопровод
- 5 Нагревательный прибор
- 6 Обратный трубопровод

Приложение 20
(справочное)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОЩАДИ СОЛНЕЧНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ ДЛЯ ОТОПЛЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ЖИЛОГО ДОМА НА ПРИМЕРЕ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

1 Исходные данные:

Отапливаемая площадь 70 кв.м.

2 Среднесуточная тепловая нагрузка –5 кВт.

3 Расход тепловой энергии на отопление и горячее водоснабжение в отопительный период - 20000 кВт. ч.

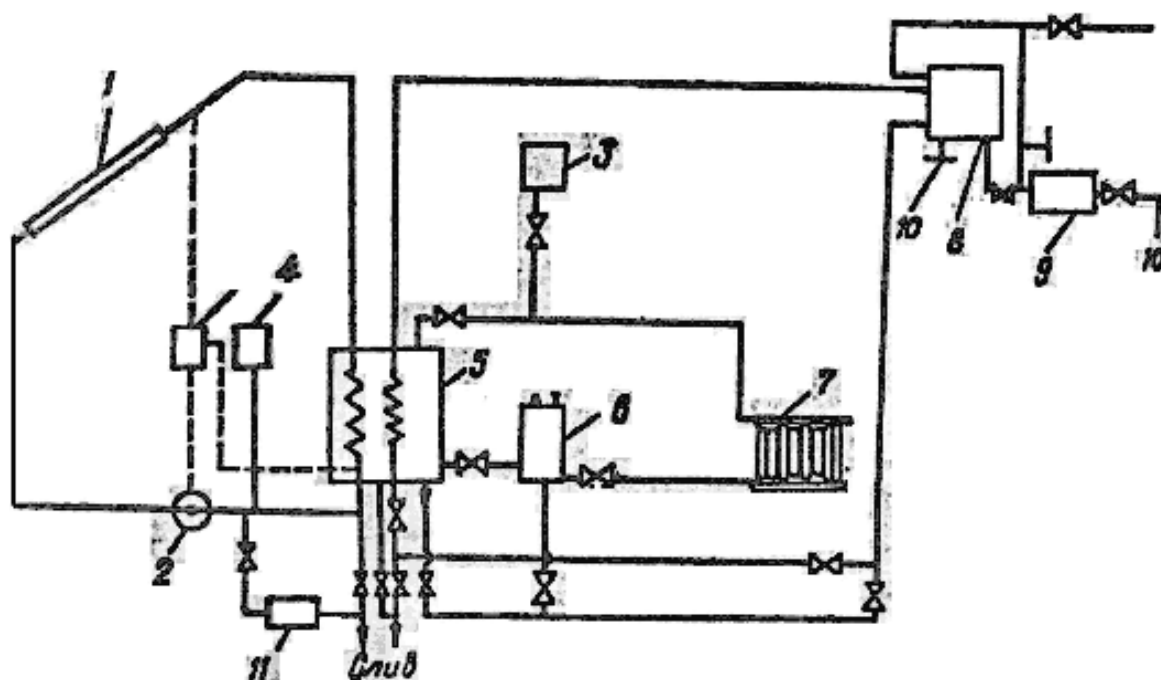
4 Поступление солнечной радиаций в отопительной период, Вт.ч/кв.м

Месяц	Время суток, час							Итого	
	13;6	17;7	16;8	15;9	14;10	13;11	12	За сутки	За месяц
I	-	20	100	300	480	640	700	3780	113000
II	20	80	280	500	600	920	1000	5800	162000
III	80	260	500	840	1060	1180	1220	9060	272800
X	40	180	380	600	860	980	1020	7500	225000
XI	-	140	100	340	560	680	1740	4180	125000
XII	-	-	60	200	400	520	580	2940	88000
Всего за год -----								985000	

5 Суммарная площадь солнечных коллекторов:
$$S = \frac{Q_{\text{год}} \cdot 0,6}{q_{\text{сз}} \cdot K} = \frac{20000}{985 \cdot 0,5} = 40,6 \text{ кв.м.}$$

Приложение 21

(рекомендуемое)



Принципиальная схема гелиотеплоснабжения одноквартирного жилого дома

1 Гелиоприемник

2 Насос

3 Расширительный бак системы отопления

4 Расширительный бак солнечного контура

5 Бак-теплообменник системы отопления

6 Электроводонагреватель системы отопления

7 Отопительный прибор

8 Бак-аккумулятор горячего водоснабжения

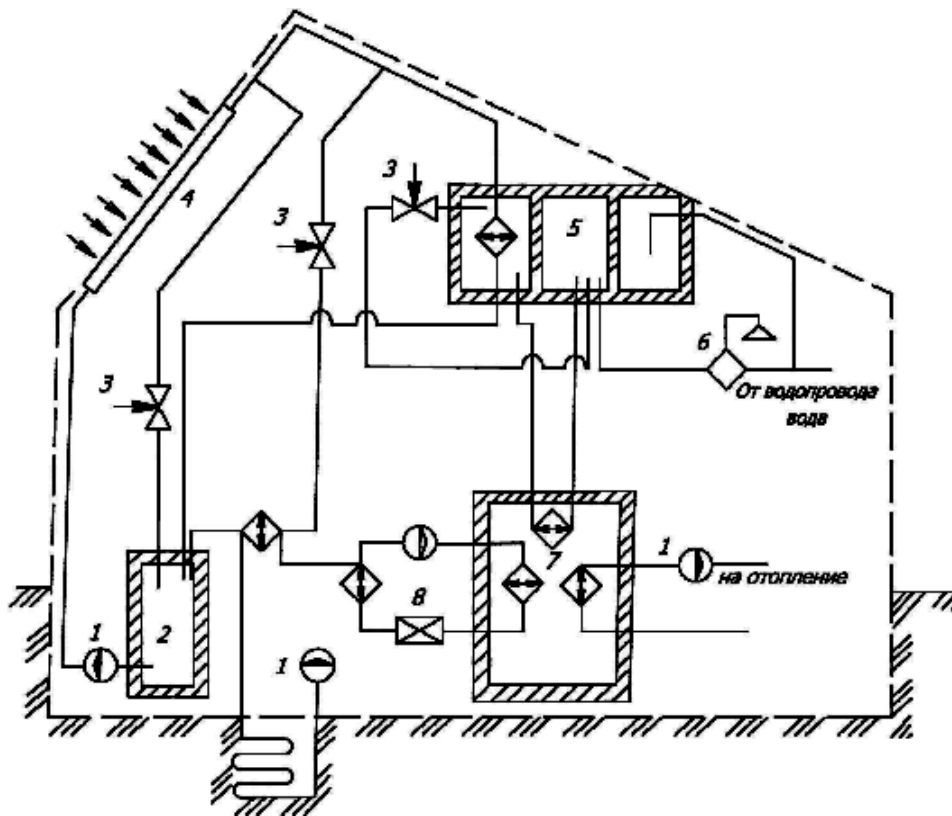
9 Электроводонагреватель горячего водоснабжения

10 Бак для этиленгликоля

11 Бак для слива антифриза

Приложение 22

(рекомендуемое)



Принципиальная схема комбинированной системы теплоснабжения сельского дома:

- 1 Циркулярный насос
- 2 Сливной бак
- 3 Электромагнитные вентили
- 4 Солнечный коллектор
- 5 Бак горячей воды
- 6 Потребитель горячей воды
- 7 Бак системы отопления
- 8 Тепловой насос
- 9 Теплообменник

Приложение 23 (рекомендуемое)

ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ, ПОДЛЕЖАЩЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЕДИНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ВВОДА ДЛЯ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ЭЛЕКТРОТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКИХ ЖИЛЫХ ДОМОВ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

- 1 Электрооборудования жилых и общественных зданий (ВСН 59-88)
- 2 Правила устройства электроустановок с изменениями (ПУЭ), М.; Энергоатомиздат, 1985.
- 3 Нормы технологического проектирования электрических сетей сельскохозяйственного назначения (РД34.РК.20.185-96), Алматы: Казтехэнерго, 1996.
- 4 Методические указания по расчету электрических нагрузок в сетях 0,38-110 кВ сельскохозяйственного назначения. М.1981 г.
- 5 Отопление, вентиляция и кондиционирование (СНиП 2.04.05-91).
- 6 Тепловые сети (СНиП 2.04.07-86).

7 Строительная климатология и геофизика (СНиП 2.01.01-81).

8 Методические указания по разработке «Схем развития электрических сетей сельскохозяйственного назначения по областям Республики Казахстан на 2000 год». Алматы: Казсельэнергопроект, 1992.

9 Выбор энергоносителей в сельскохозяйственном производстве и быту сельского населения. М.:ЭНИН им.Кржижановского, ВИЗХС,1986.

10 Методические указания по проектированию городских и поселковых электрических сетей (РД 34. РК. 27.191-96), Алматы: Казсельэнергопроект, 1994.

11 Исследование тенденций развития электро снабжения сельских потребителей, Алматы: Казсельэнергопроект, 1995г.

12 Комплекс программ по расчету электрических сетей, Алматы: Казсельэнергопроект, 1994г.

13 Внутренний водопровод и канализация зданий (СниП 2.04.01-85).