

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»

С. А. Васильченко, В. И. Суздорф

НОРМИРОВАНИЕ ПОТЕРЬ В ТЕПЛОВЫХ СЕТЯХ

Утверждено в качестве учебного пособия Ученым советом
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего профессионального образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»

Комсомольск-на-Амуре
2014

УДК 697.1(07)
ББК 31.38-02я7
В194

Рецензенты:

Кафедра «Электротехника, электроника и электромеханика»
ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный университет
путей сообщения», профессор кафедры, доктор технических наук,
профессор С. В. Власьевский;

Чье Ен Ун, доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой
«Автоматика и системотехника» ФГБОУ ВПО «Тихоокеанский
государственный университет»

Васильченко, С. А.

В194 Нормирование потерь в тепловых сетях : учеб. пособие / С. А. Ва-
сильченко, В. И. Суздорф. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВПО
«КНАГТУ», 2014. – 104 с.
ISBN 978-5-7765-0960-5

В учебном пособии изложены методы нормирования расходов энер-
горесурсов, методологические основы расчета нормативов технологи-
ческих потерь при передаче тепловой энергии. Приведены примеры расчета,
даны методические рекомендации по оформлению исходных данных,
формам представления расчетов и составлению отчетов для представления
их на утверждение в уполномоченных органах.

Пособие предназначено для студентов энергетических направлений
и специальностей всех форм обучения, может быть полезно для энергети-
ков предприятий и организаций.

УДК 697.1(07)
ББК 31.38-02я7

ISBN 978-5-7765-0960-5

© ФГБОУ ВПО «Комсомольский-
на-Амуре государственный
технический университет»,
2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. МЕТОДЫ РАЗРАБОТКИ НОРМ РАСХОДА	7
2. РАСЧЕТ И ОБОСНОВАНИЕ НОРМАТИВОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ	10
2.1. Определение нормативов технологических потерь и затрат теплоносителей	15
2.2. Нормативные технологические потери и затраты тепловой энергии при её передаче	19
2.3. Определение нормативных технологических затрат электрической энергии на передачу тепловой энергии	24
3. СТРУКТУРА И СОСТАВ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО РАСЧЕТАМ И ОБОСНОВАНИЮ НОРМАТИВОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ	27
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	29
Приложение 1. ПОПРАВКИ К НОРМИРУЕМЫМ ТЕПЛОВЫМ ПОТЕРЯМ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ЧЕРЕЗ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ	30
Приложение 2. НОРМЫ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ (ПЛОТНОСТИ ТЕПЛОВОГО ПОТОКА) ТЕПЛОПРОВОДАМИ, СПРОЕКТИРОВАННЫМИ В ПЕРИОД С 1959 г. ПО 1989 г. ВКЛЮЧИТЕЛЬНО	35
Приложение 3. НОРМЫ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ (ПЛОТНОСТИ ТЕПЛОВОГО ПОТОКА) ТЕПЛОПРОВОДАМИ, СПРОЕКТИРОВАННЫМИ В ПЕРИОД С 1990 г. ПО 1997 г. ВКЛЮЧИТЕЛЬНО	40
Приложение 4. НОРМЫ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ (ПЛОТНОСТИ ТЕПЛОВОГО ПОТОКА) ТЕПЛОПРОВОДАМИ, СПРОЕКТИРОВАННЫМИ В ПЕРИОД С 1998 г. ПО 2003 г. ВКЛЮЧИТЕЛЬНО	45
Приложение 5. НОРМЫ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ (ПЛОТНОСТИ ТЕПЛОВОГО ПОТОКА) ТЕПЛОПРОВОДАМИ, СПРОЕКТИРОВАННЫМИ В ПЕРИОД С 2004 г.	49
Приложение 6. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА НОРМАТИВОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ	54
Приложение 7. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ЭНЕРГОСНАБЖАЮЩЕЙ (ТЕПЛОСЕТЕВОЙ) ОРГАНИЗАЦИИ	62

Приложение 8. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	63
Приложение 9. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМ ТРАНСПОРТА И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ (ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ)	65
Приложение 10. НОРМАТИВЫ И СВОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО НОРМАТИВАМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАТРАТ И ПОТЕРЬ ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ	66
Приложение 11. ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ	68
Приложение 12. ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ КНИГИ (ТОМА) ПО РАСЧЕТУ НОРМАТИВОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ЭНЕРГОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ	69
Приложение 13. СТРОИТЕЛЬНАЯ КЛИМАТОЛОГИЯ	96

ВВЕДЕНИЕ

Нормируемая электроэнергия включает все расходы электроэнергии вне зависимости от напряжения и вида тока. Нормируемая тепловая энергия включает расходы тепла, передаваемого потребителям такими теплоносителями, как пар и горячая вода. Расходы тепла, передаваемого другими теплоносителями, обычно не нормируются. Нормирование потребления топлива, которое имеет большое разнообразие видов, сортов, марок, осуществляется для сравнительно небольшого круга ресурсов, составляющих две группы: котельно-печное и моторное топливо. Деление топлива на котельно-печное и моторное происходит в зависимости от того, где сжигается топливо: в топках котлов, в печах или в камерах двигателей внутреннего сгорания. Котельно-печное топливо является непосредственно нормируемым ресурсом, оно включает отдельные виды твердого топлива (уголь, торф, сланцы, дрова и др.), жидкого топлива (мазут, сырая нефть и др.) и газа (природный, попутный, коксовый и др.). Котельно-печное топливо нормируется как условное топливо с теплотворной способностью 29,31 ГДж/т (7000 ккал/кг). Моторные топлива как нормируемый ресурс (условное топливо) применяются чаще всего в двигателях внутреннего сгорания. Непосредственно нормируемые виды моторного топлива – автомобильный бензин, дизельное топливо, авиационный керосин, сжиженный газ и др.

Системой норм и нормативов предусмотрена разработка нормативов предельного расхода топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), которые должны способствовать реализации достижений научно-технического прогресса при проектировании и разработке машин, агрегатов и оборудования, а также при стандартизации энергоемкого оборудования. Норматив предельного расхода ТЭР является расчетным показателем расхода топлива, тепловой и электрической энергии на единицу продукции (работы), производимой машинами, агрегатами и оборудованием, установленным с учетом лучших мировых достижений научно-технического прогресса.

Размерность норм ТЭР должна соответствовать единицам измерения, принятым при планировании и учете топлива, тепловой и электрической энергии, объемов производства продукции (работы), а также обеспечивать практическую возможность контроля за выполнением норм. Единицы нормирования: котельно-печное и моторное топливо – в килограммах, граммах условного топлива; тепловая энергия – в гигакалориях, тысячах килокалорий; электрическая энергия – в киловатт-часах.

Нормируемый ресурс – условное топливо – имеет теплотворную способность 29,3 ГДж/т (7000 ккал/кг). Реальные топлива переводятся в условные при помощи калорийных эквивалентов, которые представляют собой отношение теплоты сгорания данного вида топлива к условному ($Q^p/Q_{н.усл}^p$, $Q_{н.усл}^p = 29,3$). Диаграмма перевода различных видов ТЭР в условное топливо приведена на рис. 1.

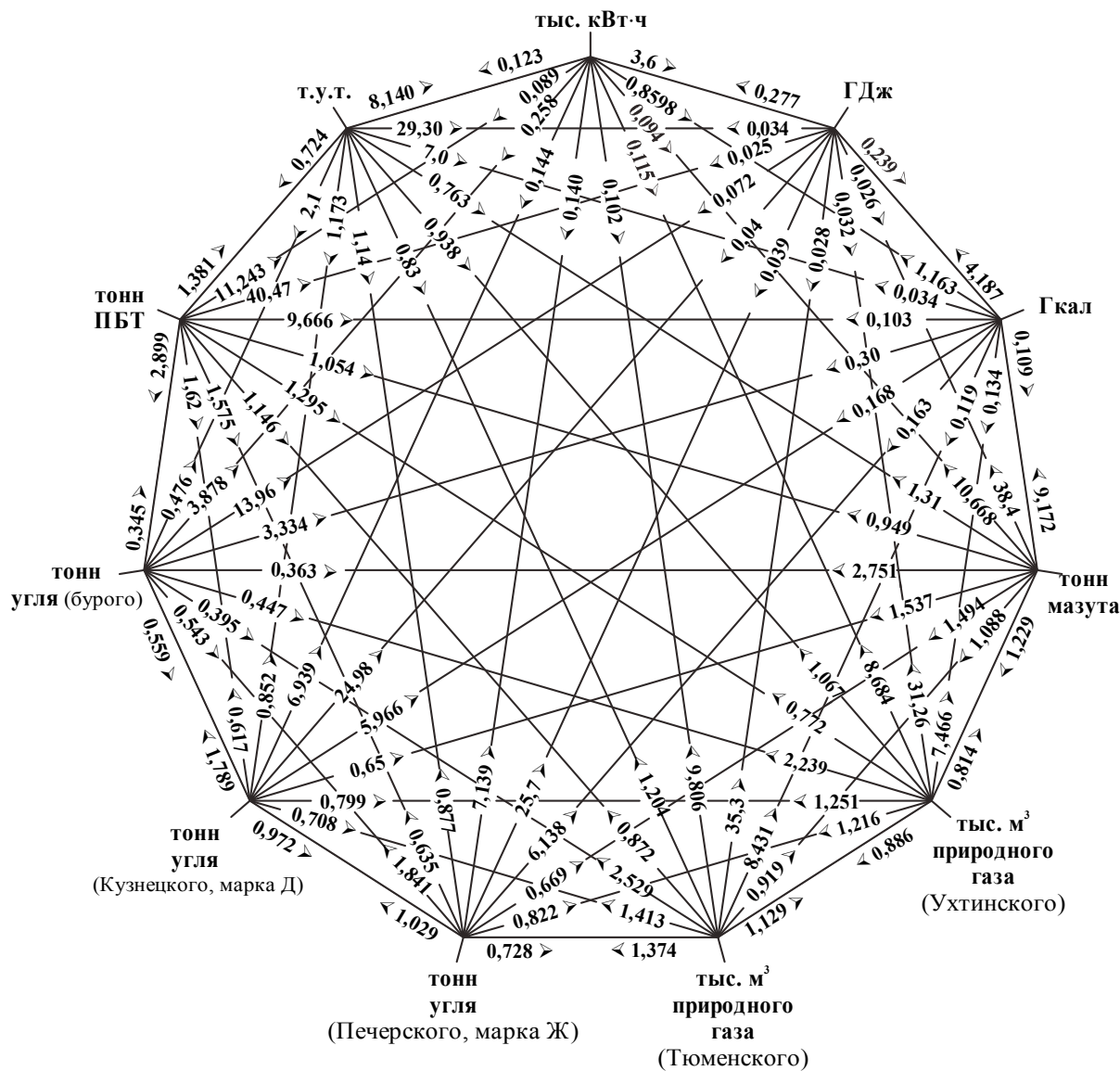


Рис. 1. Диаграмма перевода различных энергоносителей в условное топливо

Нормы расхода ТЭР разрабатываются на единицу готовой продукции (тонну чугуна, стали, угля и т. д.) или единицу работы (автомобиль, трактор, холодильник и т. д.), выраженную в натуральных единицах, принятых в планировании. При производстве кислорода, сжатого воздуха и других

газообразных продуктов расход ТЭР нормируется на 1 тыс. м³ продукта. Как правило, в нормах сопоставляются расходы ресурса и натуральные результаты производства. Вместе с тем допускается нормирование расхода ТЭР на единицу перерабатываемого сырья (тонну перерабатываемой нефти); при производстве однородной продукции (работы), но с различным составом изделий применяются условные единицы измерения (условная деталь и т. д.).

В машиностроительной, текстильной, пищевой и других отраслях промышленности, выпускающих продукцию широкой номенклатуры, нормы расхода, как исключение, можно устанавливать на 1000 р. товарной продукции.

Одновременно для энергоемких производств данных отраслей промышленности (плавка и термообработка металлов, выработка сжатого воздуха, кислорода, водоснабжения и др.) должны устанавливаться нормы расхода топлива, тепловой и электрической энергии на производство единицы продукции.

Технологические (агрегатные) нормы, как правило, устанавливаются на единицу натуральной продукции. При наличии в цехе нескольких энергоемких однородных агрегатов, выпускающих один и тот же вид продукции, но различных марок и сортов (различной энергоемкости), технологические нормы должны устанавливаться для каждого агрегата отдельно.

На предприятиях, выпускающих разнородные виды продукции (например, металлургический завод выпускает чугуны, сталь, прокат и т. п.), общезаводские удельные нормы должны устанавливаться на каждый вид продукции с отнесением на них общезаводских расходов пропорционально энергоемкости этих видов продукции или доле услуг, получаемых указанными производствами от общих цехов и участков производства завода (водонасосной, компрессорной, кислородной станций и др.).

1. МЕТОДЫ РАЗРАБОТКИ НОРМ РАСХОДА

Основным методом разработки норм расхода топлива, тепловой и электрической энергии является расчетно-аналитический метод. Кроме того, применяются опытный и расчетно-статистический методы.

Для определения групповых норм расхода топлива, тепловой и электрической энергии применяются в основном расчетно-аналитический и расчетно-статистический методы, а для определения индивидуальных норм – расчетно-аналитический и опытный методы.

Расчетно-аналитический метод предусматривает определение норм расхода топлива, тепловой и электрической энергии расчетным путем по статьям расхода на основе прогрессивных показателей использования этих ресурсов в производстве.

Индивидуальные нормы расхода определяются на базе теоретических расчетов, экспериментально установленных нормативных характеристик энергопотребляющих агрегатов, установок и оборудования с учетом достигнутых прогрессивных показателей удельного расхода топлива, тепловой и электрической энергии и внедряемых мероприятий по их экономии.

Под нормативными характеристиками энергопотребляющего оборудования понимаются зависимости удельного расхода топлива, тепловой и электрической энергии от загрузки (производительности) оборудования и других факторов при нормальных условиях его эксплуатации.

Опытный метод разработки норм заключается в определении удельных затрат топлива, тепловой и электрической энергии по данным, полученным в результате испытаний (эксперимента). Он применяется для составления индивидуальных норм, причем оборудование должно быть в технически исправном состоянии, отлаженным, а технологический процесс должен осуществляться в режимах, предусмотренных технологическими регламентами или инструкциями.

В тех случаях, когда не представляется возможным использовать для разработки норм расчетно-аналитический и опытный методы, применяется (как исключение) **расчетно-статистический метод**. Он основан на анализе статистических данных за ряд предшествующих лет о фактических удельных расходах топлива, тепловой и электрической энергии и факторов, влияющих на их изменение.

Основными исходными данными для определения норм расхода топлива, тепловой и электрической энергии являются:

- первичная техническая и технологическая документация;
- технологические регламенты и инструкции, экспериментально проверенные энергобалансы и нормативные характеристики энергетического и технологического оборудования, сырья, паспортные данные оборудования, нормативные показатели (коэффициенты использования мощности, нормативы расхода энергоносителей в производстве, удельные тепловые характеристики для расчета расходов на отопление и вентиляцию, нормативы потерь энергии и другие показатели);
- данные об объемах и структуре производства продукции (работы);

- данные о плановых и фактических удельных расходах топлива и энергии за прошедшие годы, а также акты проверок использования их в производстве;
- данные передового опыта отечественных и зарубежных предприятий, выпускающих аналогичную продукцию, по удельным расходам;
- план организационно-технических мероприятий по экономии топлива и энергии.

Первичными нормами, которые должны быть технически обоснованы, являются технологические и общезаводские нормы. При этом расход энергоресурсов на энергоемкие процессы, как правило, определяется расчетным путем, а расходы на неэнергоемкие процессы – силовая нагрузка, освещение, вентиляция, вспомогательные механизмы, подсобные нужды, потери в сетях цеха и др. – можно получить путем проведения специальных замеров и анализа отчетно-статистических данных по энергопотреблению.

В общем виде методика расчета общезаводских удельных норм следующая.

1) Если в цехе для энергоемких производственных процессов установлены технологические нормы, то общецеховая норма может быть определена как

$$e_{уд.ц} = \frac{e_{уд.т} \cdot П_{т} + E_{д.ц}}{П_{ц}},$$

где $e_{уд.т}$ – технологическая удельная норма расхода; $П_{т}$ – плановый выпуск продукции при данном технологическом процессе; $П_{ц}$ – плановый выпуск продукции цеха; $E_{д.ц}$ – все другие расходы энергоносителей в цехе, не включенные в технологические нормы (на механическую обработку, подъемно-транспортное оборудование, вентиляцию, освещение, потери).

Если в цехе несколько технологических норм, то общецеховая норма примет вид

$$E_{уд.ц} = \frac{\sum_1^n e_{уд.т.i} \cdot П_{т.i} + E_{д.ц}}{П_{ц}},$$

где n – число технологических потоков с различными удельными нормами.

2) Если на предприятии для всех цехов и участков производства установлены общецеховые нормы, то общезаводская норма может быть определена как

$$e_{уд.з} = \frac{\sum_1^n e_{уд.ц.i} \cdot П_{ц.i} + E_{д.з}}{П_{з}},$$

где $e_{уд.ц.i}$ – общецеховая удельная норма i -го цеха; $П_{ц.i}$ – плановый выпуск продукции i -м цехом; $E_{д.з}$ – другие, общезаводские, расходы энергоресурсов; $П_з$ – плановый выпуск завода за месяц, квартал или год.

При расчете норм расхода учитываются (а при опытном методе обеспечиваются) следующие производственные условия работы оборудования:

- оборудование находится в технически исправном состоянии;
- работа ведется в соответствии с заданным технологическим режимом;
- должна быть полная (номинальная) загрузка энергетического и технологического оборудования по мощности и производительности.

Удельные нормы расхода энергоносителей должны присутствовать в паспортах всего энергопотребляющего оборудования. При их отсутствии удельные нормы необходимо определять на основании нормализованных балансов энергопотребляющих установок и технологических процессов:

$$e_{уд.i} = \frac{E_{пi}}{П_i},$$

где $E_{пi}$ – суммарный расход энергоносителя по нормализованному балансу; $П_i$ – выпуск продукции за принятый интервал построения нормализованного баланса.

2. РАСЧЕТ И ОБОСНОВАНИЕ НОРМАТИВОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

1) Нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии разрабатываются для каждой организации, эксплуатирующей тепловые сети для передачи тепловой энергии потребителям (далее – теплосетевая организация). Разработка нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии осуществляется выполнением расчетов нормативов для тепловой сети каждой системы теплоснабжения независимо от присоединенной к ней расчетной часовой тепловой нагрузки.

Нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии по тепловым сетям организаций, для которых передача тепловой энергии не является основным видом деятельности (далее – предприятия), оказывающим услуги по передаче тепловой энергии сторонним потребителям (абонентам), подключенным к тепловым сетям предприятия, утверждаются

Министерством в части, относящейся к сторонним потребителям. При этом технологические потери при передаче тепловой энергии для собственного потребления предприятия из указанных нормативов исключаются.

В случае передачи тепловой энергии собственным и сторонним потребителям (абонентам) не по выделенным теплопроводам нормативы технологических потерь распределяются пропорционально количеству тепловой энергии, передаваемой для собственного теплового потребления предприятия и сторонним потребителям.

В случае если энергопринимающие устройства потребителя тепловой энергии имеют опосредованное присоединение к сетям теплоснабжающей или теплосетевой организации, то объем технологических потерь при передаче тепловой энергии в теплосетевом хозяйстве, через которое осуществляется такое присоединение, может рассчитываться отдельно от расчета нормативных технологических потерь, возникающих в тепловых сетях теплоснабжающей или теплосетевой организации.

Факт опосредованного присоединения потребителя к сетям теплоснабжающей или теплосетевой организации и использования теплопроводов для передачи тепловой энергии этому потребителю подтверждается документом компетентного органа администрации соответствующего муниципального образования, содержащим характеристики этих теплопроводов, являющихся частью тепловой сети на территории муниципального образования.

В нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии не включаются потери и затраты на источниках теплоснабжения и в энергопринимающих установках потребителей тепловой энергии, включая принадлежащие последним трубопроводы тепловых сетей и тепловые пункты.

2) Нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии разрабатываются по следующим показателям:

- потери и затраты теплоносителей (пар, конденсат, вода);
- потери тепловой энергии в тепловых сетях теплопередачей через теплоизоляционные конструкции теплопроводов и с потерями и затратами теплоносителей (пар, конденсат, вода);
- затраты электрической энергии на передачу тепловой энергии.

3) Нормативы технологических потерь для водяных тепловых сетей систем централизованного теплоснабжения с присоединенной расчетной часовой тепловой нагрузкой потребителей 50 Гкал/ч (58 МВт) и более разрабатываются с учетом нормативных энергетических характеристик

или нормативных значений показателей функционирования водяных тепловых сетей (далее – энергетические характеристики) путем пересчета от условий, принятых при их разработке, к условиям предстоящего периода регулирования.

В случае отсутствия на период разработки или пересмотра энергетических характеристик для водяных тепловых сетей с присоединенной к ним расчетной часовой тепловой нагрузкой 50 Гкал/ч (58 МВт) и более нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии определяются в соответствии с Инструкцией Минэнерго. При этом теплосетевая организация представляет официальное подтверждение о разработке (пересмотре) энергетических характеристик в течение года, подписанное руководителем организации.

4) Нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии для водяных тепловых сетей с присоединенной к ним расчетной часовой тепловой нагрузкой менее 50 Гкал/ч (58 МВт) и для паровых тепловых сетей, разрабатываются по методике, базирующейся на данных базового периода.

5) При определении нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии на предстоящий период регулирования допускается использование расчетов указанных нормативов на предыдущий регулируемый период с пересчетом их по упрощенным формулам, в случае если в предстоящий период регулирования не планируется отклонение от условий работы тепловых сетей, принятых при разработке указанных нормативов, более пределов, указанных ниже, а именно:

а) по нормативу «потери и затраты теплоносителей»:

- при изменении емкости (внутреннего объема) трубопроводов тепловых сетей, эксплуатируемых теплосетевой организацией, на 5 %;

б) по нормативу «потери тепловой энергии теплопередачей через теплоизоляционные конструкции теплопроводов и с потерями и затратами теплоносителей»:

- при изменении материальной характеристики тепловых сетей, эксплуатируемых теплосетевой организацией, на 5 %;

- при сохранении эксплуатационного температурного графика отпуска тепловой энергии в системе теплоснабжения;

- при изменении тепловых потерь по результатам очередных испытаний на 5 % по сравнению с результатами предыдущих испытаний.

в) по нормативу «затраты электрической энергии на передачу тепловой энергии»:

- при изменении количества насосных станций и центральных тепловых пунктов (далее – ЦТП), если суммарная мощность насосных агрегатов насосных станций и ЦТП изменилась на 5 % от прежней суммарной мощности; то же – при изменении производительности или количества насосов при неизменном количестве станций и ЦТП;

- при изменении условий функционирования насосов (автоматизация, изменение диаметра рабочих колес насосов, изменение расхода и напора сетевой воды), если суммарная мощность насосных агрегатов изменилась на 5 %;

- при сохранении эксплуатационного температурного графика отпуска тепловой энергии в системе теплоснабжения.

б) В составе документов по утверждению нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии Минэнерго рассматривает:

- нормативные и отчетные значения технологических потерь при передаче тепловой энергии за два года, предшествующих текущему году, нормативные значения технологических потерь текущего года и планируемые значения технологических потерь на регулируемый год (приложение 1, табл. П1.3, П1.4 и П1.5);

- прогнозируемые значения влияющих показателей (пункт 5) и их сопоставление с аналогичными показателями за год, предшествующий периоду регулирования.

При обосновании нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии могут использоваться энергетические характеристики тепловых сетей, в случае если отклонения условий не превышают значений, указанных в пункте 5.

7) Теплосетевая организация в составе документов по утверждению нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии представляет:

- сведения о результатах ежегодного сопоставления нормативных и отчетных показателей и выявленные при этом резервы экономии тепловой и электрической энергии и теплоносителя (энергосберегающий потенциал);

- мероприятия по повышению энергетической эффективности рассматриваемой тепловой сети и системы централизованного теплоснабжения, к которой относится рассматриваемая тепловая сеть, с указанием по каждому мероприятию сроков их выполнения, затрат на

реализацию, экономического эффекта, годовой экономии тепловой, электрической энергии (топлива) и теплоносителя (химочищенной воды), сроков окупаемости.

Разработка указанных мероприятий выполняется на основе результатов энергетических обследований тепловых сетей, осуществляемых в соответствии с Федеральным законом от 3 апреля 1996 г. № 28-ФЗ «Об энергосбережении» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1996, № 15, ст. 1551; 2003, № 14, ст. 1255; 2006, № 52, ст. 5498).

8) Формулы расчетов нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, приведенные в настоящем разделе, применяются для следующих тепловых сетей:

- паровых, независимо от присоединенной к ним расчетной часовой тепловой нагрузки;
- водяных, с присоединенной к ним расчетной часовой тепловой нагрузкой менее 50 Гкал/ч (58 МВт);
- водяных, с присоединенной к ним расчетной часовой тепловой нагрузкой 50 Гкал/ч (58 МВт) и более при временном, не более одного года, отсутствии нормативных энергетических характеристик тепловых сетей на период их разработки или пересмотра.

9) К нормативам технологических потерь при передаче тепловой энергии относятся потери и затраты энергетических ресурсов, обусловленные техническим состоянием теплопроводов и оборудования и техническими решениями по надежному обеспечению потребителей тепловой энергией и созданию безопасных условий эксплуатации тепловых сетей, а именно:

- потери и затраты теплоносителя (пар, конденсат, вода) в пределах установленных норм;
- потери тепловой энергии теплопередачей через теплоизоляционные конструкции теплопроводов и с потерями и затратами теплоносителя;
- затраты электрической энергии на передачу тепловой энергии (привод оборудования, расположенного на тепловых сетях и обеспечивающего передачу тепловой энергии).

2.1. Определение нормативов технологических потерь и затрат теплоносителей

2.1.1. Теплоноситель – вода

К нормируемым технологическим затратам теплоносителя (вода) относятся:

- затраты теплоносителя на заполнение трубопроводов тепловых сетей перед пуском после плановых ремонтов и при подключении новых участков тепловых сетей;
- технологические сливы теплоносителя средствами автоматического регулирования теплового и гидравлического режима, а также защиты оборудования;
- технически обоснованные затраты теплоносителя на плановые эксплуатационные испытания тепловых сетей и другие регламентные работы.

К нормируемым технологическим потерям теплоносителя относятся технически неизбежные в процессе передачи и распределения тепловой энергии потери теплоносителя с его утечкой через неплотности в арматуре и трубопроводах тепловых сетей в пределах, установленных правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей, а также правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок.

Нормативные значения потерь теплоносителя за год с его нормируемой утечкой, м^3 , определяются по формуле

$$G_{\text{ут.н}} = aV_{\text{год}} n_{\text{год}} 10^{-2} = m_{\text{ут.год.н}} n_{\text{год}},$$

где a – норма среднегодовой утечки теплоносителя, $\text{м}^3/(\text{ч}\cdot\text{м}^3)$, установленная правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей, а также правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок, в пределах 0,25 % среднегодовой емкости трубопроводов тепловых сетей в час; $V_{\text{год}}$ – среднегодовая емкость трубопроводов тепловых сетей, эксплуатируемых теплосетевой организацией, м^3 ; $n_{\text{год}}$ – продолжительность функционирования тепловых сетей в году, ч; $m_{\text{ут.год.н}}$ – среднегодовая норма потерь теплоносителя, обусловленных утечкой, $\text{м}^3/\text{ч}$.

Значение среднегодовой емкости трубопроводов тепловых сетей, м^3 , определяется из выражения

$$V_{\text{год}} = (V_{\text{от}} n_{\text{от}} + V_{\text{л}} n_{\text{л}}) / (n_{\text{от}} + n_{\text{л}}) = (V_{\text{от}} n_{\text{от}} + V_{\text{л}} n_{\text{л}}) / n_{\text{год}}, \quad (2.1)$$

где $V_{от}$ и $V_{л}$ – емкость трубопроводов тепловых сетей соответственно в отопительном и неотапительном (летнем) периодах, m^3 ; $n_{от}$ и $n_{л}$ – продолжительность функционирования тепловых сетей соответственно в отопительном и неотапительном периодах, ч.

При расчете значения среднегодовой емкости необходимо учесть:

- емкость трубопроводов, вновь вводимых в эксплуатацию, и продолжительность использования данных трубопроводов в течение календарного года;

- емкость трубопроводов, образуемую в результате реконструкции тепловой сети (изменения диаметров труб на участках, длины трубопроводов, конфигурации трассы тепловой сети) и период времени, в течение которого введенные в эксплуатацию участки реконструированных трубопроводов задействованы в календарном году;

- емкость трубопроводов, временно выводимых из использования для ремонта, и продолжительность ремонтных работ.

При определении значения среднегодовой емкости тепловой сети в значении емкости трубопроводов в неотапительном периоде должно учитываться требование правил технической эксплуатации о заполнении трубопроводов деаэрированной водой с поддержанием избыточного давления не менее $0,5 \text{ кгс/см}^2$ в верхних точках трубопроводов.

Прогнозируемая продолжительность отопительного периода принимается как средняя из соответствующих фактических значений за последние 5 лет или в соответствии со строительными нормами и правилами по строительной климатологии.

Потери теплоносителя при авариях и других нарушениях нормального эксплуатационного режима, а также сверхнормативные потери в нормируемую утечку не включаются.

Затраты теплоносителя, обусловленные вводом в эксплуатацию трубопроводов тепловых сетей, как новых, так и после плановых ремонтов или реконструкции, принимаются в размере 1,5-кратной емкости соответствующих трубопроводов тепловых сетей.

Затраты теплоносителя, обусловленные его сливом средствами автоматического регулирования и защиты, предусматриваемыми такой слив, определяются конструкцией указанных приборов и технологией обеспечения нормального функционирования тепловых сетей и оборудования.

Значения годовых потерь теплоносителя в результате слива, м^3 , определяются из формулы

$$G_{\text{а.н}} = \sum_1^k m N n_{\text{год авт}},$$

где m – технически обоснованный расход теплоносителя, сливаемого каждым из действующих приборов автоматики или защиты одного типа, $\text{м}^3/\text{ч}$; N – количество действующих приборов автоматики или защиты одного типа, шт.; $n_{\text{год авт}}$ – продолжительность функционирования однотипных приборов в течение года, ч; k – количество групп однотипных действующих приборов автоматики и защиты.

Затраты теплоносителя при проведении плановых эксплуатационных испытаний тепловых сетей и других регламентных работ включают потери теплоносителя при выполнении подготовительных работ, отключении участков трубопроводов, их опорожнении и последующем заполнении.

Нормирование затрат теплоносителя на указанные цели производится с учетом регламентируемой нормативными документами периодичности проведения эксплуатационных испытаний и других регламентных работ и утвержденных эксплуатационных норм затрат для каждого вида испытательных и регламентных работ в тепловых сетях для данных участков трубопроводов.

План проведения эксплуатационных испытаний тепловых сетей и других регламентных работ утверждается руководителем теплосетевой организации и включается в состав обосновывающих нормативы материалов.

2.1.2. Теплоноситель – пар

Нормируемые потери пара, т, допускается определять по нормам для водяных тепловых сетей, используя формулу

$$G_{\text{пп}} = 0,0025 V_{\text{п.год}} \rho_{\text{п}} n_{\text{год}} 10^{-3},$$

где $V_{\text{п.год}}$ – среднегодовая емкость паропроводов, эксплуатируемых теплосетевой организацией, м^3 , определяемая по формуле (2.1); $\rho_{\text{п}}$ – плотность пара при средних параметрах теплоносителя (давление и температура) по паропроводу от источника теплоснабжения до границ эксплуатационной ответственности, $\text{кг}/\text{м}^3$.

Средние параметры теплоносителя по паропроводу определяются как средневзвешенные значения по материальной характеристике каждого i -го участка паропровода по формулам

$$\tau_{\text{ср}} = \frac{\sum (\tau_{\text{ср},i} \times M_i)}{\sum M_i};$$
$$p_{\text{ср}} = \frac{\sum (p_{\text{ср},i} \times M_i)}{\sum M_i},$$

где $\tau_{\text{ср},i}$ и $p_{\text{ср},i}$ – соответственно средняя температура и абсолютное давление теплоносителя на i -м участке паропровода, °С и кгс/см²; M_i , $\sum M_i$ – материальная характеристика i -го участка паропровода и суммарная материальная характеристика паропровода, м².

Потери конденсата $G_{\text{пк}}$, т, определяются по норме для водяных тепловых сетей с использованием формулы

$$G_{\text{пк}} = 0,0025 V_{\text{к.год}} \rho_{\text{к}} n_{\text{год}} 10^{-3},$$

где $V_{\text{к.год}}$ – среднегодовая емкость конденсаторопроводов, м³; определяется по формуле (2.1); $\rho_{\text{к}}$ – плотность конденсата при его средней температуре, кг/м³.

Затраты теплоносителя в паровых тепловых сетях при проведении плановых эксплуатационных испытаний тепловых сетей и других регламентных работ включают потери теплоносителя при выполнении подготовительных работ, отключении, опорожнении участков трубопроводов и последующем их заполнении, включая затраты на заполнение, прогрев, продувку трубопроводов перед вводом в эксплуатацию.

Нормирование затрат теплоносителя на указанные цели производится с учетом регламентируемой нормативными документами периодичности проведения эксплуатационных испытаний и других регламентных работ и утвержденных эксплуатационных норм затрат для каждого вида работ в тепловых сетях.

План проведения эксплуатационных испытаний тепловых сетей и других регламентных работ утверждается руководителем теплосетевой организации и включается в состав обосновывающих нормативы материалов.

2.2. Нормативные технологические потери и затраты тепловой энергии при её передаче

Нормативные технологические потери и затраты тепловой энергии при её передаче включают:

- потери и затраты тепловой энергии, обусловленные потерями и затратами теплоносителя;
- потери тепловой энергии теплопередачей через изоляционные конструкции теплопроводов и оборудование тепловых сетей.

2.2.1. Определение нормативных технологических потерь и затрат тепловой энергии, обусловленных потерями и затратами теплоносителя – воды

Определение нормативных технологических потерь тепловой энергии, Гкал, обусловленных потерями теплоносителя, производится по формуле

$$Q_{у.н} = m_{у.год.н} \rho_{год} c [b \tau_{1год} + (1 - b) \tau_{2год} - \tau_{х.год}] n_{год} 10^{-6}, \quad (2.2)$$

где $\rho_{год}$ – среднегодовая плотность теплоносителя при средней (с учетом b) температуре теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети, кг/м^3 ; c – удельная теплоемкость теплоносителя, $\text{ккал}/(\text{кг } ^\circ\text{C})$; b – доля массового расхода теплоносителя, теряемого подающим трубопроводом тепловой сети (при отсутствии данных можно принимать от 0,5 до 0,75); $\tau_{1год}$ и $\tau_{2год}$ – среднегодовые значения температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети по температурному графику регулирования тепловой нагрузки, $^\circ\text{C}$; $\tau_{х.год}$ – среднегодовое значение температуры исходной воды (холодной), подаваемой на источник теплоснабжения и используемой для подпитки тепловой сети, $^\circ\text{C}$.

Среднегодовые значения температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах рассчитываются как средневзвешенные по среднемесячным значениям температуры теплоносителя в соответствующем трубопроводе с учетом числа часов работы в каждом месяце.

Среднемесячные значения температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах определяются по эксплуатационному температурному графику отпуска тепловой энергии в соответствии с ожидаемыми среднемесячными значениями температуры наружного воздуха.

Ожидаемые среднемесячные значения температуры наружного воздуха определяются как средние из соответствующих статистических

значений по информации метеорологической станции за последние 5 лет или в соответствии со строительными нормами и правилами по строительной климатологии и климатологическим справочником.

Средневзвешенные значения температуры теплоносителя в подающих $\tau_{1\text{год}}$ и обратных $\tau_{2\text{год}}$ трубопроводах тепловой сети, °С, можно определить по формулам

$$\tau_{1\text{год}} = \Sigma(\tau_{1i} n_i) / (n_{\text{от}} + n_{\text{л}}) = \Sigma(\tau_{1i} n_i) / n_{\text{год}}; \quad (2.3)$$

$$\tau_{2\text{год}} = \Sigma(\tau_{2i} n_i) / (n_{\text{от}} + n_{\text{л}}) = \Sigma(\tau_{2i} n_i) / n_{\text{год}}, \quad (2.4)$$

где τ_{1i} и τ_{2i} – значения температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети по эксплуатационному температурному графику отпуска тепловой энергии при средней температуре наружного воздуха соответствующего месяца, °С.

Среднегодовое значение температуры $\tau_{\text{х.год}}$ исходной воды, подаваемой на источник теплоснабжения для подпитки тепловой сети, °С, определяется по формуле, аналогичной формулам (2.3) и (2.4).

При отсутствии достоверной информации по температурам исходной воды допустимо принимать $\tau_{\text{х.от}} = 5$ °С, $\tau_{\text{х.л}} = 15$ °С.

Нормативные технологические затраты тепловой энергии на заполнение новых участков трубопроводов и после плановых ремонтов, Гкал, определяются следующим образом:

$$Q_{\text{зап}} = 1,5 V_{\text{тр.з}} \rho_{\text{зап}} c (\tau_{\text{зап}} - \tau_{\text{х}}) \cdot 10^{-6},$$

где $V_{\text{тр.з}}$ – емкость заполняемых трубопроводов тепловых сетей, эксплуатируемых теплосетевой организацией, м³; $\rho_{\text{зап}}$ – плотность воды, используемой для заполнения, кг/м³; $\tau_{\text{зап}}$ – температура воды, используемой для заполнения, °С; $\tau_{\text{х}}$ – температура исходной воды, подаваемой на источник тепловой энергии в период заполнения, °С.

Нормативные технологические потери тепловой энергии со сливами из приборов автоматического регулирования и защиты, Гкал, определяются по формуле

$$Q_{\text{а.н}} = G_{\text{а.н}} \rho_{\text{сл}} c (\tau_{\text{сл}} - \tau_{\text{х}}) 10^{-6}, \quad (2.5)$$

где $G_{\text{а.н}}$ – годовые потери теплоносителя в результате слива, м³; $\rho_{\text{сл}}$ – среднегодовая плотность теплоносителя в зависимости от места установки автоматических приборов, кг/м³; $\tau_{\text{сл}}$ и $\tau_{\text{х}}$ – температура сливаемого теплоносителя и исходной воды, подаваемой на источник теплоснабжения в период слива, °С.

При запланированном проведении эксплуатационных испытаний и других регламентных работ должны быть определены затраты тепловой энергии с этой составляющей затрат теплоносителя по формулам, аналогичным формуле (2.5).

2.2.2. Определение нормативных технологических затрат и потерь тепловой энергии, обусловленных потерями и затратами теплоносителя – пара

Нормативные потери тепловой энергии, обусловленные потерями пара, Гкал, определяются по формуле

$$Q_{пп} = G_{пп} (i_{п} - i_{х}) 10^{-3}, \quad (2.6)$$

где $i_{п}$ и $i_{х}$ – энтальпия пара при средних значениях давления и температуры по отдельным магистралям на источнике теплоснабжения и на границе эксплуатационной ответственности, а также исходной воды, ккал/кг.

Нормативные потери тепловой энергии, обусловленные потерями конденсата, Гкал, определяются по формуле

$$Q_{пк} = G_{пк} c (\tau_{конд} - \tau_{х}) 10^{-3}, \quad (2.7)$$

где $\tau_{конд}$ и $\tau_{х}$ – средние за период функционирования паровых сетей значения температуры конденсата и исходной воды на источнике теплоснабжения, °С.

Потери тепловой энергии, связанные с проведением эксплуатационных испытаний паропроводов и конденсатопроводов и (или) других регламентных работ, включая прогрев, продувку паропроводов, определяются по формулам, аналогичным формулам (2.6) и (2.7).

2.2.3. Определение нормативных технологических потерь тепловой энергии теплопередачей через теплоизоляционные конструкции трубопроводов водяных тепловых сетей

Определение нормативных технологических потерь тепловой энергии теплопередачей через теплоизоляционные конструкции трубопроводов производится на базе значений часовых тепловых потерь при среднегодовых условиях эксплуатации тепловых сетей.

В отдельных случаях возникает необходимость вместо среднегодовых значений удельных часовых тепловых потерь определять среднесезонные значения, например, при работе сетей только в отопительный период при отсутствии горячего водоснабжения или при самостоятельных

тепловых сетях горячего водоснабжения, осуществлении горячего водоснабжения по открытой схеме по одной трубе (без циркуляции). При этом температурные условия определяются как средневзвешенные за период по аналогии с алгоритмом, приведённым в подразделе 2.1.1.

Определение нормативных значений часовых потерь тепловой энергии производится в следующем порядке:

1) для всех участков тепловых сетей, на основе сведений о конструктивных особенностях теплопроводов (тип прокладки, год проектирования, наружный диаметр трубопроводов, длина участка) и норм тепловых потерь (теплого потока), указанных в таблицах приложений 2 – 5, пересчетом табличных значений удельных норм на среднегодовые (среднесезонные) условия эксплуатации, определяются значения часовых тепловых потерь теплопередачей через теплоизоляционные конструкции трубопроводов, эксплуатируемых теплосетевой организацией;

2) для участков тепловой сети, характерных для нее по типам прокладки и видам изоляционной конструкции и подвергавшимся испытаниям на тепловые потери, в качестве нормативных принимаются полученные при испытаниях значения фактических часовых тепловых потерь, пересчитанные на среднегодовые условия эксплуатации тепловой сети;

3) для участков тепловой сети, аналогичных подвергавшимся тепловым испытаниям по типам прокладки, видам теплоизоляционных конструкций и условиям эксплуатации, в качестве нормативных принимаются значения часовых тепловых потерь, определенные по соответствующим нормам тепловых потерь (теплого потока) с введением поправочных коэффициентов, определенных по результатам испытаний;

4) для участков тепловой сети, не имеющих аналогов среди участков, подвергавшихся тепловым испытаниям, а также вводимых в эксплуатацию после монтажа, реконструкции или капитального ремонта с изменением типа или конструкции прокладки и изоляционной конструкции трубопроводов, в качестве нормативных принимаются значения часовых тепловых потерь, определенные теплотехническим расчетом.

Значения нормативных часовых тепловых потерь в тепловой сети в целом при среднегодовых (среднесезонных) условиях эксплуатации определяются суммированием значений часовых тепловых потерь на отдельных участках.

Определение нормативных значений часовых тепловых потерь для среднегодовых (среднесезонных) условий эксплуатации трубопроводов тепловых сетей производится согласно значениям норм тепловых потерь

(теплового потока), приведенным в таблицах приложений 2 – 5, в соответствии с годом проектирования конкретных участков тепловых сетей.

Значения нормативных удельных часовых тепловых потерь при среднегодовых (среднесезонных) условиях эксплуатации, отличающихся от значений, приведенных в соответствующих таблицах, ккал/чм, определяются линейной интерполяцией или экстраполяцией.

Определение нормативных значений часовых тепловых потерь для среднегодовых (среднесезонных) условий эксплуатации трубопроводов тепловых сетей производится в зависимости от года проектирования теплопроводов:

- спроектированных с 1959 г. по 1989 г. включительно;
- спроектированных с 1990 г. по 1997 г. включительно;
- спроектированных с 1998 г. по 2003 г. включительно;
- спроектированных с 2004 г.

Определение нормативных значений часовых тепловых потерь, Гкал/ч, для среднегодовых (среднесезонных) условий эксплуатации трубопроводов тепловых сетей производится по формуле

$$Q_{\text{из.н.год}} = \sum (q_{\text{из.н}} L \beta) 10^{-6},$$

где $q_{\text{из.н}}$ – удельные часовые тепловые потери трубопроводами каждого диаметра, определенные пересчетом табличных значений норм удельных часовых тепловых потерь на среднегодовые (среднесезонные) условия эксплуатации, ккал/чм; L – длина участка трубопроводов тепловой сети, м; β – коэффициент местных тепловых потерь, учитывающий тепловые потери запорной и другой арматурой, компенсаторами и опорами (принимается 1,2 при диаметре трубопроводов до 150 мм и 1,15 – при диаметре 150 мм и более, а также при всех диаметрах трубопроводов бесканальной прокладки, независимо от года проектирования).

Значения нормативных часовых тепловых потерь, Гкал/ч, участков трубопроводов тепловых сетей, аналогичных участкам трубопроводов, подвергавшихся испытаниям на тепловые потери, по типу прокладки, виду изоляционных конструкций и условиям эксплуатации, определяются для трубопроводов подземной и надземной прокладки отдельно по формуле, аналогичной формуле (2.2):

$$Q_{\text{из.н.год}} = \sum (k_{\text{и}} q_{\text{из.н}} L \beta) 10^{-6},$$

где $k_{\text{и}}$ – поправочный коэффициент для определения нормативных часовых тепловых потерь, полученный по результатам испытаний на тепловые потери.

Значения поправочного коэффициента $k_{и}$ определяются по формуле

$$k_{и} = Q_{из.год.и} / Q_{из.год.н}$$

где $Q_{из.год.и}$ и $Q_{из.год.н}$ – тепловые потери, определенные в результате испытаний на тепловые потери, пересчитанные на среднегодовые условия эксплуатации каждого испытанного участка трубопроводов тепловой сети, и потери, определенные по нормам для тех же участков, Гкал/ч.

Максимальные значения коэффициента $k_{и}$ не должны быть больше значений, приведенных в табл. П1.1 приложения 1.

Значения тепловых потерь трубопроводами тепловых сетей за год, Гкал, определяются на основании значений часовых тепловых потерь при среднегодовых (среднесезонных) условиях эксплуатации.

Потери (затраты) тепловой энергии и теплоносителя, возникающие в технологическом оборудовании, зданиях и сооружениях тепловых сетей (ЦТП, насосных подстанциях, баках-аккумуляторах и других теплосетевых объектах), определяются в соответствии с Инструкцией по организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов удельных расходов топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электростанций и котельных.

2.3. Определение нормативных технологических затрат электрической энергии на передачу тепловой энергии

Нормативные технологические затраты электрической энергии представляют собой затраты на привод насосного и другого оборудования, находящегося в ведении организации, осуществляющей передачу тепловой энергии, с учетом ее хозяйственных нужд (освещение и электродвигатели систем вентиляции помещений насосных станций и ЦТП, электроинструмент, электросварка, электродвигатели приспособлений и механизмов для текущего ремонта оборудования).

Нормативные технологические затраты электрической энергии определяются для следующего насосного и другого оборудования, находящегося в ведении организации, осуществляющей передачу тепловой энергии:

- подкачивающих насосов на подающих и обратных трубопроводах тепловых сетей;
- подмешивающих насосов в тепловых сетях;
- дренажных насосов;
- насосов зарядки-разрядки баков-аккумуляторов, находящихся в тепловых сетях;

- циркуляционных насосов отопления и горячего водоснабжения, а также насосов подпитки II контура отопления в центральных тепловых пунктах;

- электропривода запорно-регулирующей арматуры;
- другого электротехнического оборудования в составе теплосетевых объектов, предназначенного для передачи тепловой энергии.

Затраты электрической энергии, кВт·ч, определяются отдельно по каждому виду насосного оборудования с последующим суммированием полученных значений.

Необходимая (потребная) мощность, кВт, на валу электродвигателя насоса вычисляется по формуле

$$\mathcal{E}_{\text{дв}} = [(G_p H_p \rho) / (3600 \cdot 102 \eta_n \eta_{\text{тр}})] 100,$$

где G_p – расчетный расход теплоносителя, перекачиваемого насосом, м³/ч, принимаемый в зависимости от назначения насоса; H_p – напор, м, развиваемый насосом при расчетном расходе теплоносителя; ρ – плотность теплоносителя при его средней температуре за каждый период работы насосного агрегата, кг/м³; $\eta_n, \eta_{\text{тр}}$ – КПД насоса и трансмиссии, %.

Расчетные расходы теплоносителя, перекачиваемого насосом, принимаются в соответствии с расчетными гидравлическими режимами функционирования тепловых сетей. Напор, развиваемый насосом при каждом расходе теплоносителя, определяется по характеристике конкретного насоса (паспортной или полученной в результате испытаний насоса). Значения КПД насосов η_n определяются также по их характеристикам. КПД трансмиссии может быть принят 98 %.

Затраты электроэнергии насосного агрегата, кВт·ч, определяются по формуле

$$\mathcal{E}_{\text{нас}} = [\mathcal{E}_{\text{дв}} n_n / \eta_{\text{дв}}] 100,$$

где n_n – продолжительность функционирования насоса в каждый период, ч; $\eta_{\text{дв}}$ – КПД электродвигателя, %.

Значения КПД электродвигателей могут определяться по табл. П1.2 приложения 1 с учетом загрузки электродвигателей.

Если насосная группа состоит из однотипных насосов, то расход теплоносителя, перекачиваемого каждым насосом, определяется делением суммарного расчетного значения расхода теплоносителя на количество работающих насосов.

Если насосная группа состоит из насосов различных типов или рабочие колеса однотипных насосов имеют различные диаметры, то для

определения расхода теплоносителя, перекачиваемого каждым из насосов, необходимо построить результирующую характеристику совместно (параллельно) работающих насосов; с помощью этой характеристики определить расход теплоносителя, приходящийся на каждый из насосов.

В случае регулирования напора и производительности насосов изменением частоты вращения рабочих колес результирующая характеристика насосов, работающих параллельно, определяется по результатам гидравлического расчета тепловой сети. Значения расхода теплоносителя для каждого из работающих насосов и развиваемого напора позволяют определить требуемую частоту вращения рабочих колес:

$$(H_1 / H_2) = (G_1 / G_2)^2 = (n_1 / n_2)^2,$$

где H_1 и H_2 – напор, развиваемый насосом при частоте вращения n_1 и n_2 , м; G_1 и G_2 – расход теплоносителя при частоте вращения n_1 и n_2 , м³/ч; n_1 и n_2 – частота вращения рабочих колес, мин⁻¹.

Для определения нормативного значения затрат электрической энергии на привод циркуляционных или подкачивающих насосов горячего водоснабжения следует принимать для расчета среднюю часовую за неделю тепловую нагрузку горячего водоснабжения.

Нормативные значения затрат электрической энергии на привод подпиточных и циркуляционных насосов отопления, установленных в тепловой сети, эксплуатируемой организацией, осуществляющей передачу тепловой энергии, определяются по расходу теплоносителя, перекачиваемого этими насосами, зависящему от емкости трубопроводов отопительных контуров тепловой сети и систем отопления (подпиточные насосы) и тепловой нагрузки отопления при средней температуре наружного воздуха за отопительный период (циркуляционные насосы).

Нормативные значения затрат электрической энергии на привод подкачивающих и подмешивающих насосов, установленных в тепловой сети, эксплуатируемой организацией, осуществляющей передачу тепловой энергии, определяются по расходу теплоносителя, перекачиваемого этими насосами.

Расход теплоносителя и продолжительность функционирования насосов зарядки-разрядки баков-аккумуляторов, расположенных в тепловых сетях, эксплуатируемых организацией, осуществляющей передачу тепловой энергии, определяются режимами работы баков-аккумуляторов в зависимости от режимов водопотребления горячего водоснабжения.

Нормативные затраты электрической энергии на привод запорно-регулирующей арматуры и средств автоматического регулирования и

защиты, кВт·ч, определяются в зависимости от мощности установленных электродвигателей, назначения, продолжительности работы соответствующего оборудования и КПД привода по формуле

$$\mathcal{E}_{\text{пр}} = \sum_1^k (m_{\text{пр}} N_{\text{пр}} n_{\text{год пр}} / \eta_{\text{пр}}),$$

где $m_{\text{пр}}$ – количество однотипных приводов электрифицированного оборудования; $N_{\text{пр}}$ – мощность установленных электроприводов, кВт; $n_{\text{год пр}}$ – продолжительность функционирования электроприводов каждого вида оборудования в год, ч; $\eta_{\text{пр}}$ – КПД электроприводов; k – количество групп электрооборудования.

В нормативные затраты электрической энергии при передаче тепловой энергии не включаются затраты электрической энергии на источниках теплоснабжения.

3. СТРУКТУРА И СОСТАВ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО РАСЧЕТАМ И ОБОСНОВАНИЮ НОРМАТИВОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

В состав документации по нормативам технологических потерь при передаче тепловой энергии входят:

- общие сведения об энергоснабжающей (теплосетевой) организации, составленные согласно образцу, приведенному в приложении 7;
- общая характеристика систем теплоснабжения, составленная согласно образцу, приведенному в приложении 8;
- общая характеристика систем транспорта и распределения тепловой энергии (тепловых сетей), составленная согласно образцу, приведенному в приложении 9;
- исходные данные для расчета нормативов технологических потерь, составленные согласно образцу, приведенному в приложении 6;
- результаты энергетических обследований тепловых сетей, энергетический паспорт тепловой сети, содержащий топливно-энергетический баланс и перечень мероприятий, направленных на сокращение затрат энергоресурсов при передаче тепловой энергии (энергосберегающих мероприятий, мероприятий по сокращению резерва тепловой экономичности);

- результаты расчета нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, составленные согласно образцу, приведенному в приложении 10;
- фактические затраты энергоресурсов за периоды, предшествующие регулируемому, составленные согласно образцу, приведенному в приложении 10;
- перечень предложений (мероприятий) по повышению энергетической эффективности работы систем транспорта тепловой энергии, составленный согласно образцу, приведенному в приложении 11;
- план разработки нормативных энергетических характеристик тепловых сетей.

Рекомендации по оформлению документации по нормативам технологических потерь при передаче тепловой энергии

1) Документация по нормативам технологических потерь при передаче тепловой энергии оформляется в соответствии с требованиями и брошюруется в отдельные тома (книги), как правило, по каждой системе централизованного теплоснабжения, населенному пункту или в целом по энергоснабжающей (теплосетевой) организации. При этом под понятием «система централизованного теплоснабжения» понимается совокупность одного или нескольких источников тепловой энергии, объединенных единой тепловой сетью, предназначенной для теплоснабжения потребителей тепловой энергией, которая функционирует с определенным видом теплоносителя (пар – конденсат по параметрам, горячая вода), гидравлически изолированная от других систем, для которой устанавливается единый тепловой и материальный баланс.

2) В отдельную, как правило, последнюю книгу (том) брошюруются:

- общие сведения об энергоснабжающей (теплосетевой) организации, составленные согласно образцу, приведенному в приложении 7;
- общая характеристика систем теплоснабжения, составленная согласно образцу, приведенному в приложении 8;
- общая характеристика систем транспорта и распределения тепловой энергии (тепловых сетей), составленная согласно образцу, приведенному в приложении 9;
- результаты расчета нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, составленные согласно образцу, приведенному в приложении 10;

- динамика нормируемых показателей за год, предшествующий базовому, за базовый год, на текущий и регулируемый годы по образцам, приведенным в приложении 1;

- фактические затраты энергоресурсов за периоды, предшествующие регулируемому (прогнозируемому) периоду, составленные согласно образцу, приведенному в приложении 10;

- перечень предложений (мероприятий) по повышению энергетической эффективности работы систем транспорта тепловой энергии, составленный согласно образцу, приведенному в приложении 11.

3) Каждая книга (том) оформляется титульным листом согласно образцу, приведенному в приложении 12. Титульные листы каждой книги (тома) подписываются руководителями (техническими руководителями) энергоснабжающей организации, эксплуатирующей тепловые сети соответствующей системы теплоснабжения (населенного пункта).

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

1. Р 50.1.026-2000. Энергосбережение. Методы подтверждения показателей энергетической эффективности. Общие требования.

2. СНиП 2.04.14-88 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов.

3. СНиП 3.05.03-85 Тепловые сети.

4. СНиП 23-01-99 Строительная климатология.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Тепловое оборудование и тепловые сети / Г. А. Арсеньев [и др.]. – М. : Энергоатомиздат, 1988. – 203 с.

2. Канев, С. Н. Учет количества теплоты и массы теплоносителя в водяных системах теплоснабжения потребителей / С. Н. Канев. – Хабаровск, 2005. – 132 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПОПРАВКИ К НОРМИРУЕМЫМ ТЕПЛОВЫМ ПОТЕРЯМ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ЧЕРЕЗ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Таблица П.1.1

Тип прокладки	Соотношение подземной и надземной прокладок по материальной характеристике	Значение среднегодовой поправки Δk к значениям эксплуатационных тепловых потерь и предельное значение поправочного коэффициента $k+\Delta k$ при различных соотношениях среднечасовых эксплуатационных тепловых потерь и тепловых потерь, определенных по нормам														Предельное значение поправочного коэффициента $k+\Delta k$
		От 0,6 до 0,8 вкл.		Св. 0,8 до 0,9 вкл.		Св. 0,9 до 1,0 вкл.		Св. 1,0 до 1,1 вкл.		Св. 1,1 до 1,2 вкл.		Св. 1,2 до 1,3 вкл.		Св. 1,3 до 1,4 вкл.		
		Δk	$k+\Delta k$	Δk	$k+\Delta k$	Δk	$k+\Delta k$	Δk	$k+\Delta k$	Δk	$k+\Delta k$	Δk	$k+\Delta k$	Δk	$k+\Delta k$	
Подземная	0,9	0,08	1,00	0,06	1,10	0,04	1,10	0,02	1,15	0,01	1,20	-	-	-	-	1,20
Надземная	0,1	-	0,16	1,30	0,14	1,40	0,12	1,50	0,11	1,60	0,10	1,70	0,08	1,70	-	1,70
Подземная	0,8	0,10	1,00	0,07	1,10	0,05	1,20	0,03	1,20	0,02	1,25	0,01	1,30	-	-	1,30
Надземная	0,2	-	0,15	1,30	0,13	1,30	0,12	1,40	0,10	1,50	0,10	1,60	0,10	1,60	0,07	1,70
Подземная	0,6	0,12	1,00	0,10	0,08	1,20	0,05	1,25	0,03	1,30	0,02	1,35	-	-	-	1,35
Надземная	0,4	-	0,12	1,20	0,11	1,30	0,10	1,40	0,08	1,40	0,05	1,50	0,04	1,60	-	1,60
Подземная	0,4	0,14	1,10	0,12	0,10	1,30	0,08	1,30	0,06	1,35	0,04	1,40	-	-	-	1,40
Надземная	0,6	-	0,10	1,15	0,08	1,20	0,06	1,30	0,05	1,30	0,03	1,40	0,02	1,50	-	1,50
Подземная	0,3	0,15	1,10	0,13	1,20	0,11	1,30	0,09	1,30	0,08	1,40	0,05	1,40	0,04	1,40	1,40
Надземная	0,7	-	0,09	1,15	0,07	1,20	0,05	1,30	0,03	1,30	0,02	1,40	0,01	1,40	-	1,40
Подземная	0,2	0,16	1,20	0,14	1,20	0,12	1,40	0,11	1,40	0,09	1,40	0,06	1,40	0,05	1,40	1,40
Надземная	0,8	-	0,08	1,15	0,05	1,20	0,03	1,30	0,02	1,30	0,01	1,40	0,01	1,40	-	1,40

Таблица П1.2

Зависимость КПД асинхронных электродвигателей от степени их загрузки

Паспортная мощность, кВт	Коэффициент полезного действия, %													
	Число оборотов электродвигателя 1500							Число оборотов электродвигателя 3000						
	Степень загрузки, %							Степень загрузки, %						
	20	40	50	60	70	80	100	20	40	50	60	70	80	100
250 и более	53,00	62,50	72,00	85,70	95,10	95,20	95,00	54,00	63,50	84,00	90,70	96,1	96,20	96,00
160	51,00	60,50	70,00	83,65	93,09	93,17	93,00	52,00	61,50	82,00	88,65	94,09	94,17	94,00
120	49,86	59,36	68,86	82,49	91,92	92,02	91,86	50,86	60,36	80,86	87,49	92,92	93,02	92,86
90	49,00	58,50	68,00	81,62	91,04	91,15	91,00	50,00	59,50	80,00	86,62	92,04	92,15	92,00
70	47,86	57,36	66,86	80,26	89,94	90,00	89,86	48,86	58,36	78,86	85,26	90,94	91,00	90,86
55	47,00	56,50	66,00	79,24	89,11	89,14	89,00	48,00	57,50	78,00	84,24	90,11	90,14	90,00
45	46,20	55,70	65,20	78,43	88,31	88,33	88,20	47,20	56,70	77,20	83,43	89,31	89,33	89,20
30	45,00	54,50	64,00	77,21	87,10	87,12	87,00	46,00	55,50	76,00	82,21	88,1	88,12	88,00
20	44,00	53,50	63,00	76,20	86,09	86,11	86,00	45,00	54,50	75,00	81,20	87,09	87,11	87,00
10	43,00	52,50	62,00	75,18	85,07	85,09	85,00	44,00	53,50	74,00	80,18	86,07	86,09	86,00
5	42,00	51,50	61,00	74,16	84,04	84,06	84,00	43,00	52,50	73,00	79,16	85,04	85,06	85,00
2	40,00	49,50	59,00	72,11	82,02	82,04	82,00	41,00	50,50	71,00	77,11	83,02	83,04	83,00

Таблица П1.3

Потери и затраты теплоносителей

Наименование системы централизованного теплоснабжения населенного пункта ¹	Период, предшествующий базовому			Базовый период			Утвержденный период			Период регулирования						
	Норматив, м ³ (т)	Отчет, м ³ (т)	Учтено РЭК в тарифах	Норматив, м ³ (т)	Отчет, м ³ (т)	Учтено РЭК в тарифах	Норматив, м ³ (т)	% к среднему объему тепл. сети (расчетно)	Норматив, м ³ (т)	% к среднему объему тепл. сети (расчетно)	К утв. периоду гр.15: гр. 10,					
														Значение ²	Номер и дата приказа Министерства энергетики	Учено РЭК в тарифах
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Теплоноситель – вода (м ³)																
Теплоноситель – пар (т)																
Теплоноситель – конденсат (м ³)																
¹ При предложении об утверждении нормативов, дифференцированных по системам централизованного теплоснабжения, данные приводятся по организации в целом и по каждой системе.																
² При отсутствии утвержденного норматива в Министерстве энергетики необходимо указать расчетное значение норматива, предложенного для включения в тариф (в этом случае графы 3, 7 и 11 не заполняются)																

Таблица П1.4

Потери тепловой энергии

Наименование системы централизованного теплоснабжения населенного пункта	Период, предшествующий базовому				Базовый период				Утвержденный период				Период регулирования									
	Норматив, тыс. Гкал	Отчет, тыс. Гкал	% к отпуску (гр.2: гр.6)		Норматив, тыс. Гкал	Отчет, тыс. Гкал	% к отпуску (гр.8: гр.12)		Норматив, тыс. Гкал	Отпуск тепловой энергии в сеть, тыс. Гкал		% к отпуску (гр.14: гр.17)		Норматив, тыс. Гкал	Отпуск тепловой энергии в сеть, тыс. Гкал		% к отпуску (гр.20: гр.14)					
	Значение	Номер и дата приказа Министерства энергетики	Учтено РЭК в тарифах		Значение	Номер и дата приказа Министерства энергетики	Учтено РЭК в тарифах		Значение	Номер и дата приказа Министерства энергетики	Учтено РЭК в тарифах		Значение	предл. орг.	предл. эксп. орг.	Отпуск тепловой энергии в сеть, тыс. Гкал		К утв. периоду гр.20: гр. 14				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Теплоноситель – вода																						
Теплоноситель – пар																						
Теплоноситель – конденсат																						

Таблица П1.5

Расход электроэнергии

Наименование системы централизованного теплоснабжения, населенного пункта	Период, предшествующий базовому			Базовый период			Утвержденный период			Период регулирования				
	Норматив тыс. кВт·ч	Учтено РЭК в тарифах	Отчет, тыс. кВт·ч	Значение	Номер и дата приказа Министерства энергетики	Учтено РЭК в тарифах	Отчет, тыс. кВт·ч	Значение	Номер и дата приказа Министерства энергетики	Учтено РЭК в тарифах	Предл. орг.	Предл. эксп. орг.	Норматив, тыс. кВт·ч	К утв. периоду гр.14: гр. 10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
НОРМЫ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ (ПЛОТНОСТИ ТЕПЛООВОГО ПОТОКА)
ТЕПЛОПРОВОДАМИ, СПРОЕКТИРОВАННЫМИ
В ПЕРИОД С 1959 г. ПО 1989 г. ВКЛЮЧИТЕЛЬНО

Таблица П2.1

Нормы тепловых потерь трубопроводов внутри помещений
с расчетной температурой воздуха $t_n = +25 \text{ }^\circ\text{C}$

Условный диаметр, мм	Температура теплоносителя, $^\circ\text{C}$										
	50	75	100	125	150	200	250	300	350	400	450
	Тепловые потери, ккал/чм										
25	12	20	28	35	43	58	74	90	105	120	136
40	13	22	31	40	49	65	84	102	119	136	154
50	14	23	32	43	53	70	90	108	127	145	165
65	15	26	37	49	58	78	99	120	141	162	183
80	16	27	39	52	62	82	105	126	149	170	193
100	22	34	45	57	68	90	113	137	160	182	205
125	27	40	53	65	76	101	126	152	176	201	226
150	31	45	60	72	84	112	140	166	192	220	247
175	35	50	66	80	93	124	153	182	212	242	273
200	38	52	70	85	100	132	165	196	227	260	290
250	42	59	78	95	111	146	183	218	253	289	323
300	45	65	85	104	122	160	200	240	278	317	355
350	50	70	92	112	131	175	218	260	300	344	385
400	53	75	98	120	140	190	235	280	322	370	415
450	60	83	109	133	155	205	253	303	349	400	448
500	66	90	120	145	170	220	270	325	375	430	480
600	82	110	140	170	195	253	310	370	425	485	540
700	95	125	160	190	220	280	340	405	470	530	590
800	110	145	180	220	250	315	380	445	515	580	645
900	135	165	205	240	275	345	415	480	555	625	695
1000	150	190	225	265	300	370	450	525	600	670	745
1400	210	260	300	350	400	500	585	680	780	870	970

Таблица П2.2

Нормы тепловых потерь изолированными теплопроводами на открытом воздухе с расчетной температурой наружного воздуха $t_{н.в} = + 5 \text{ }^\circ\text{C}$

Условный диаметр, мм	Разность температуры теплоносителя и наружного воздуха, $^\circ\text{C}$										
	45	70	95	120	145	195	245	295	345	395	445
	Тепловые потери, ккал/чм										
25	15	23	31	38	46	62	77	93	108	124	140
40	18	27	36	45	53	72	90	108	125	144	162
50	21	30	40	49	58	78	96	115	134	153	173
65	25	35	45	55	66	86	108	128	148	170	190
80	28	38	50	60	71	93	114	136	158	180	202
100	31	43	55	67	77	101	125	148	172	195	218
125	35	48	60	74	85	111	136	162	188	212	239
150	38	50	65	80	94	120	148	175	205	230	260
175	42	58	73	88	103	130	162	192	223	250	280
200	46	60	78	95	110	140	175	208	240	270	302
250	53	70	87	107	125	160	198	233	268	305	340
300	60	80	100	120	140	180	220	260	300	340	380
350	71	93	114	135	156	199	240	283	326	370	410
400	82	105	128	150	173	218	260	306	352	398	440
450	89	113	136	160	185	235	280	330	375	420	470
500	95	120	145	170	196	245	300	350	400	450	500
600	104	133	160	190	218	275	330	385	440	500	555
700	115	145	176	206	238	297	358	420	480	542	602
800	135	168	200	233	266	330	398	464	535	600	665
900	155	190	225	260	296	370	440	515	585	655	725
1000	180	220	255	292	330	407	485	565	640	720	793
1400	230	280	325	380	430	532	630	740	840	940	1040

Таблица П2.3

Нормы тепловых потерь изолированными водяными теплопроводами в непроходных каналах и при бесканальной прокладке с расчетной температурой грунта $t_{гр} = + 5 \text{ }^\circ\text{C}$ на глубине заложения теплопроводов

Условный диаметр, мм	Нормы тепловых потерь теплопроводами, ккал/чм			
	Обратным трубопроводом при разности температур теплоносителя и грунта $45 \text{ }^\circ\text{C}$ ($t_2 = 50 \text{ }^\circ\text{C}$)	Двухтрубной прокладки при разности температур теплоносителя и грунта $52,5 \text{ }^\circ\text{C}$ ($t_1 = 65 \text{ }^\circ\text{C}$)	Двухтрубной прокладки при разности температур теплоносителя и грунта $65 \text{ }^\circ\text{C}$ ($t_1 = 90 \text{ }^\circ\text{C}$)	Двухтрубной прокладки при разности температур теплоносителя и грунта $75 \text{ }^\circ\text{C}$ ($t_1 = 110 \text{ }^\circ\text{C}$)
25	20	45	52	58
50	25	56	65	72
70	29	64	74	82
80	31	69	80	88
100	34	76	88	96
150	42	94	107	117
200	51	113	130	142
250	60	132	150	163
300	68	149	168	183
350	76	164*	183	202
400	82	180*	203	219
450	91	198*	223	241
500	101	216*	243	261
600	114	246*	277	298
700	125	272*	306	327
800	141	304*	341	364
900	155	333*	373	399
1000	170	366*	410	436
1200	200	429	482	508
1400	228	488	554	580

Примечания:

- Отмеченные *) значения норм тепловых потерь приведены как оценочные в силу отсутствия в Нормах соответствующих значений удельных часовых тепловых потерь подающим трубопроводом отмеченных диаметров.
- Значения удельных часовых тепловых потерь теплопроводами диаметром 1200 и 1400 мм в связи с отсутствием в Нормах определены экстраполяцией и приведены как рекомендуемые.

Таблица П2.4

Нормы тепловых потерь изолированными паропроводами
и конденсатопроводами в непроходных каналах при расчетной
температуре грунта $t_{гр} = + 5 \text{ }^\circ\text{C}$ на глубине заложения теплопроводов

Конденсатопровод		Паропровод		Суммарные тепловые потери при двухтрубной прокладке конденсатопровода и паропровода ($t_n = 150 \text{ }^\circ\text{C}$), ккал/чм	Паропровод		Суммарные тепловые потери при двухтрубной прокладке конденсатопровода и паропровода ($t_n = 200 \text{ }^\circ\text{C}$), ккал/чм
Температура конденсата $t_k = 70 \text{ }^\circ\text{C}$		Температура пара $t_n = 150 \text{ }^\circ\text{C}$			Температура пара $t_n = 200 \text{ }^\circ\text{C}$		
Условный диаметр, мм	Тепловые потери, ккал/чм	Условный диаметр, мм	Тепловые потери, ккал/чм		Условный диаметр, мм	Тепловые потери, ккал/чм	
20	21	25	49	70	25	61	82
25	27	50	61	88	50	75	102
50	33	65	68	101	65	84	117
50	33	80	73	106	80	90	123
50	33	100	80	113	100	98	131
80	41	150	96	137	150	116	157
100	45	200	115	160	200	139	184
100	45	250	131	176	250	158	203
100	45	300	146	191	300	175	220
150	55	350	158	213	350	188	243
150	55	400	182	237	400	202	277
200	67	450	184	251	450	217	284
200	67	500	199	266	500	226	293
250	77	600	223	300	600	262	339
300	83	700	239	322	700	287	370

Продолжение табл. П2.4

Паропровод		Конденсатопровод		Суммарные тепловые потери при двухтрубной прокладке, ккал/чм
Температура пара $t_n = 250 \text{ }^\circ\text{C}$		Температура конденсата $t_k = 70 \text{ }^\circ\text{C}$		
Условный диаметр, мм	Тепловые потери, ккал/чм	Условный диаметр, мм	Тепловые потери, ккал/чм	
25	73	20	21	98
50	89	25	27	116
65	99	50	33	132
80	105	50	33	138
100	115	50	33	148
150	136	80	41	177
200	170	100	45	215
250	182	100	45	227
300	202	100	45	247
350	217	150	55	272
400	233	150	55	288
450	251	200	67	318
500	270	200	67	337
600	302	250	77	379
700	326	300	88	414

Продолжение табл. П2.4

Паропровод		Конденсатопровод		Суммарные тепловые потери при двухтрубной прокладке, ккал/чм
Температура пара $t_n = 300$ °С		Температура конденсата $t_k = 120$ °С		
Условный диаметр, мм	Тепловые потери, ккал/чм	Условный диаметр, мм	Тепловые потери, ккал/чм	
100	130	50	51	181
150	154	65	58	212
200	183	100	67	250
250	206	100	67	273
300	227	150	81	308
350	244	150	81	325
400	260	200	98	358
450	277	200	98	375
500	295	250	110	405
600	332	250	110	442
700	360	300	124	484

Окончание табл. П2.4

Паропровод		Конденсатопровод		Суммарные тепловые потери при двухтрубной прокладке, ккал/чм
Температура пара $t_n = 400$ °С		Температура конденсата $t_k = 120$ °С		
Условный диаметр, мм	Тепловые потери, ккал/чм	Условный диаметр, мм	Тепловые потери, ккал/чм	
100	160	50	51	211
150	188	65	58	246
200	221	100	67	288
250	254	100	67	321
300	279	150	81	360
350	299	150	81	380
400	316	200	98	414

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
НОРМЫ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ (ПЛОТНОСТИ ТЕПЛОВОГО ПОТОКА) ТЕПЛОПРОВОДАМИ,
СПРОЕКТИРОВАННЫМИ В ПЕРИОД С 1990 г. ПО 1997 г. ВКЛЮЧИТЕЛЬНО

Таблица ПЗ.1

Нормы тепловых потерь трубопроводов, расположенных на открытом воздухе

Условный диаметр, мм	Продолжительность эксплуатации до 5 000 ч/год включительно										Продолжительность эксплуатации более 5 000 ч/год									
	Температура теплоносителя, °С																			
	20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	50	100	150	200	250	300	350	400	450	
25	13	24	36	49	63	77	93	109	128	4	11	22	32	45	57	71	85	101	118	
40	15	28	42	57	74	90	108	128	149	6	13	25	38	51	66	82	99	117	136	
50	16	31	46	61	78	97	116	137	158	6	15	27	40	55	71	88	106	125	144	
65	20	35	52	70	89	109	131	153	178	8	16	31	46	62	80	98	118	139	161	
80	22	39	57	75	96	118	140	164	190	9	18	34	50	66	85	105	126	148	172	
100	24	43	63	83	106	129	153	179	207	9	21	37	55	73	94	115	138	161	186	
125	28	48	70	92	120	144	172	200	231	10	23	42	60	80	105	128	153	179	206	
150	30	54	77	101	132	159	188	220	253	12	26	46	66	88	115	141	167	194	224	
200	38	66	94	122	158	190	225	261	298	15	32	56	80	105	137	167	196	229	262	
250	44	76	108	138	178	213	252	289	331	18	37	65	91	119	154	185	218	253	290	
300	51	87	120	156	199	239	279	322	366	22	42	72	101	133	170	206	241	279	318	
350	57	96	133	172	219	262	305	352	401	24	47	80	113	146	187	224	263	304	347	
400	63	105	146	187	237	285	332	380	432	26	52	88	122	159	203	243	284	327	372	
450	69	114	157	200	256	304	354	405	460	28	56	94	131	169	217	259	302	347	396	
500	76	123	169	216	277	326	380	435	493	31	61	102	143	181	233	277	323	371	422	
600	86	142	194	248	314	372	429	490	554	36	71	117	162	206	263	312	363	415	471	
700	98	158	215	274	347	409	473	538	608	41	79	130	180	227	290	343	398	455	515	
800	110	176	239	304	384	452	520	592	667	46	89	144	183	251	319	377	436	498	562	
900	121	194	263	334	419	494	568	644	725	51	97	158	218	274	348	410	474	540	610	
1000	133	212	286	362	457	535	615	697	783	56	107	173	237	298	377	444	512	582	656	
Криво-линейные пов-ти диаметром более 1020 мм и плоские	Нормы поверхностной плотности теплового потока, ккал/чм ²																			
22	38	61	76	93	114	131	142	163	180	16	30	46	60	73	90	103	116	129	142	

Таблица ПЗ.2

Нормы тепловых потерь трубопроводов, расположенных в помещении и тоннеле

Условный диаметр, мм	Продолжительность эксплуатации до 5 000 ч/год включительно										Продолжительность эксплуатации более 5 000 ч/год									
	Температура теплоносителя, °С										Температура теплоносителя, °С									
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	50	100	150	200	250	300	350	400	450	
	Нормы плотности теплового потока, ккал/чм																			
25	9	22	34	46	60	75	91	108	126	146	160	175	191	207	223	239	255	271	287	303
40	11	25	40	55	71	89	107	126	146	166	186	206	226	246	266	286	306	326	346	366
50	13	28	42	58	77	95	114	134	157	177	197	217	237	257	277	297	317	337	357	377
65	15	32	49	67	87	107	128	151	175	199	223	247	271	295	319	343	367	391	415	439
80	17	35	53	72	93	114	138	162	188	214	240	266	292	318	344	370	396	422	448	474
100	19	39	59	80	102	126	151	176	204	232	260	288	316	344	372	400	428	456	484	512
125	22	44	66	88	116	142	169	197	229	261	293	325	357	389	421	453	485	517	549	581
150	24	48	73	98	128	156	185	216	249	281	313	345	377	409	441	473	505	537	569	601
200	31	60	89	118	154	186	220	257	294	331	368	405	442	479	516	553	590	627	664	701
250	36	70	101	133	173	208	247	286	328	362	400	438	476	514	552	590	628	666	704	742
300	41	79	114	150	194	232	274	316	362	402	442	482	522	562	602	642	682	722	762	802
350	46	89	126	166	213	257	301	347	397	442	487	532	577	622	667	712	757	802	847	892
400	52	97	139	181	231	279	326	375	427	472	517	562	607	652	697	742	787	832	877	922
450	55	105	149	194	250	298	348	400	455	500	545	590	635	680	725	770	815	860	905	950
500	61	114	162	209	270	321	374	429	487	532	577	622	667	712	757	802	847	892	937	982
600	70	131	185	238	307	364	423	483	548	601	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100
700	78	146	206	266	339	402	465	531	601	660	718	776	834	892	950	1008	1066	1124	1182	1240
800	88	163	228	294	375	443	513	584	660	722	784	846	908	970	1032	1094	1156	1218	1280	1342
900	98	180	251	323	411	484	559	636	718	780	842	904	966	1028	1090	1152	1214	1276	1338	1400
1000	108	197	273	351	446	525	605	688	777	856	935	1014	1093	1172	1251	1330	1409	1488	1567	1646
	Нормы поверхностной плотности теплового потока, ккал/чм ²																			
Криво-линейные пов-ти диаметром более 1020 мм и плоские	31	54,2	73,1	90,3	114	130	146	162	180	24,9	43	58,5	71,4	89,4	102	115	128	142		

Примечание: При расположении трубопроводов в тоннеле к нормам тепловых потерь, приведенным в данной таблице, необходимо вводить коэффициент 0,85.

Таблица ПЗ.3

**Нормы тепловых потерь трубопроводов водяной тепловой сети
при бесканальной прокладке**

Условный диаметр, мм	Нормы плотности теплового потока, ккал/чм							
	Продолжительность эксплуатации до 5000 ч/год включительно				Продолжительность эксплуатации более 5000 ч/год			
	Трубопровод							
	подающий	обратный	подающий	обратный	подающий	обратный	подающий	обратный
	Температура теплоносителя, °С							
65	50	90	50	65	50	90	50	
25	31	23	41	22	28	22	38	21
50	38	29	52	28	34	27	46	25
65	43	33	58	31	39	29	52	28
80	44	34	59	32	40	30	52	29
100	47	36	64	34	42	33	56	30
125	52	40	70	38	46	35	62	34
150	59	45	78	42	52	40	69	37
200	66	51	87	46	57	43	77	41
250	71	54	95	51	62	47	83	44
300	78	59	105	55	68	51	90	48
350	87	65	114	59	74	56	97	52
400	93	69	120	63	78	58	104	54
450	100	74	130	67	83	62	111	58
500	106	78	140	71	90	67	119	62
600	120	89	160	81	101	75	134	69
700	134	96	175	86	108	80	146	74
800	145	105	194	94	120	88	160	80

Примечание. При применении в качестве теплоизоляционного слоя пенополиуретана, фенольного поропласта и полимербетона значения норм тепловых потерь для трубопроводов следует определять с коэффициентом $K_{из}$, приведенным в табл. ПЗ.4.

Таблица ПЗ.4

Значения коэффициента $K_{из}$

Материал теплоизоляционного слоя	Условный диаметр трубопроводов, мм			
	25 – 65	80 – 150	200 – 300	350 – 500
Коэффициент $K_{из}$				
Пенополиуретан, фенольный поропласт ФЛ	0,5	0,6	0,7	0,8
Полимербетон	0,7	0,8	0,9	1,0

Таблица ПЗ.5

**Нормы тепловых потерь паропроводов и конденсатопроводов
при их совместной прокладке в непроходных каналах**

Условный диаметр, мм		Нормы плотности теплового потока, ккал/ч·м											
		Пар	Конд.	Пар	Конд.	Пар	Конд.	Пар	Конд.	Пар	Конд.	Пар	Конд.
Паро-провод	Конденсатопровод	Расчетная температура теплоносителя, °С											
		115	100	150	100	200	100	250	100	300	100	350	100
25	25	24	19	31	19	42	19	52	19	66	19	82	19
30	25	25	19	33	19	45	19	56	19	71	19	86	19
40	25	27	19	34	19	46	19	60	19	76	19	90	19
50	25	29	19	37	19	53	19	66	19	82	19	97	19
65	30	33	22	44	22	60	22	73	22	90	21	107	21
80	40	38	23	47	23	64	22	77	22	95	22	112	22
100	40	40	23	51	23	68	22	83	22	101	22	120	22
125	50	45	25	55	25	74	24	90	24	110	24	130	24
150	70	48	28	59	28	80	27	97	27	119	27	146	27
200	80	56	30	70	30	92	29	112	29	135	29	158	29
250	100	63	33	77	33	102	32	123	32	151	32	177	32
300	125	69	35	86	34	114	34	137	34	164	34	192	34
350	150	76	40	93	39	122	39	147	38	176	38	206	38
400	180	81	44	99	43	131	43	157	42	188	42	219	42
450	200	87	46	107	46	138	46	167	46	200	45	231	45
500	250	93	52	114	52	147	51	178	51	213	51	247	51
600	300	104	58	126	57	164	57	196	56	234	56	269	55
700	300	113	58	137	57	177	57	210	56	250	55	289	54
800	300	122	58	148	57	191	57	227	56	-	-	-	-

Таблица ПЗ.6

**Нормы тепловых потерь трубопроводов водяных тепловых сетей
в непроходных каналах**

Условный диаметр, мм	Нормы плотности теплового потока, ккал/чм											
	Продолжительность эксплуатации до 5000 ч/год включительно						Продолжительность эксплуатации более 5000 ч/год					
	подающий	обратный	подающий	обратный	подающий	обратный	подающий	обратный	подающий	обратный	подающий	обратный
	Трубопровод											
	Температура теплоносителя, °С											
	65	50	90	50	110	50	65	50	90	50	110	50
25	15	10	22	9	27	9	14	9	20	9	24	8
30	16	11	23	10	28	9	15	10	21	9	26	9
40	18	12	25	11	31	10	15	11	22	10	28	9
50	19	13	28	12	34	11	17	12	24	11	30	10
65	23	16	33	14	40	12	20	14	29	13	34	11
80	25	17	35	15	44	13	22	15	31	14	38	12
100	28	19	40	16	49	15	24	16	35	15	41	13
125	29	20	42	17	52	15	27	18	36	15	43	14
150	33	22	46	19	56	16	28	19	38	16	47	15
200	41	27	57	22	71	20	34	23	46	19	58	18
250	46	30	65	25	80	22	39	26	55	22	66	20
300	53	34	75	28	89	24	43	28	60	24	72	22
350	58	38	80	29	101	25	47	32	65	26	81	22
400	65	40	94	32	106	26	50	33	71	28	87	24
450	66	42	96	34	116	28	58	37	80	31	92	25
500	76	46	108	37	144	28	58	38	84	33	101	28
600	84	50	120	39	147	30	68	43	94	35	114	29
700	92	54	140	40	159	33	77	47	108	37	130	32
800	112	62	156	41	183	36	86	52	120	39	140	34
900	119	65	163	49	201	38	91	57	130	46	160	37
1000	131	67	171	51	214	42	101	61	136	49	165	40
1200	159	74	221	57	258	46	124	68	159	55	197	45
1400	175	77	244	59	277	50	131	71	181	58	217	48

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
НОРМЫ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ (ПЛОТНОСТИ ТЕПЛОВОГО ПОТОКА) ТЕПЛОПРОВОДАМИ,
СПРОЕКТИРОВАННЫМИ В ПЕРИОД С 1998 г. ПО 2003 г. ВКЛЮЧИТЕЛЬНО

Таблица П4.1

Нормы тепловых потерь трубопроводов, расположенных на открытом воздухе

Условный диаметр, мм	Продолжительность эксплуатации до 5 000 ч/год включительно										Продолжительность эксплуатации более 5 000 ч/год									
	Разность температур теплоносителя и наружного воздуха, °С																			
	15	45	95	145	195	245	295	345	395	445	15	45	95	145	195	245	295	345	395	445
Нормы плотности теплового потока, ккал/чм																				
25	4	10	20	29	40	55	64	77	89	105	3	9	17	26	36	46	57	69	82	95
40	6	13	23	34	46	61	74	89	105	122	4	10	21	31	41	53	66	80	95	110
50	6	14	26	38	50	65	80	95	112	130	5	12	22	33	45	57	71	86	101	117
65	7	16	29	43	58	73	89	108	126	146	6	13	25	38	50	65	79	95	113	131
80	8	18	32	46	61	79	96	115	135	156	7	15	28	40	53	69	85	102	120	139
100	9	20	35	52	69	87	106	125	147	170	8	16	30	45	59	76	94	112	131	151
125	10	22	40	57	76	98	119	141	164	190	9	19	34	49	65	85	104	124	145	167
150	13	25	45	63	83	108	131	155	181	207	9	21	38	53	71	94	114	135	157	181
200	15	31	54	77	101	130	156	185	214	244	13	26	46	65	85	111	135	159	186	212
250	18	36	62	89	114	146	175	206	237	272	15	30	52	74	96	125	150	177	205	235
300	22	41	71	99	128	163	196	229	264	300	17	34	58	83	108	138	167	195	225	258
350	25	46	79	109	141	180	215	250	288	329	20	39	65	91	119	152	181	213	246	280
400	27	52	86	120	153	194	233	273	311	354	21	42	71	99	129	164	196	230	265	302
450	29	57	93	128	164	210	249	291	332	378	23	46	76	106	138	175	210	244	281	321
500	32	62	101	139	177	227	267	311	357	404	25	50	83	116	147	189	224	262	300	342
600	38	71	116	159	203	257	304	352	402	454	29	57	95	131	167	213	253	294	336	382
700	42	81	130	176	225	285	335	388	441	499	34	65	105	145	184	235	278	323	369	417
800	47	90	144	196	249	316	371	427	485	547	37	71	116	148	204	259	305	353	403	456
900	53	100	159	216	273	343	405	465	528	594	41	79	128	176	222	282	332	384	438	494
1000	58	109	175	235	297	374	439	504	571	642	46	87	140	192	241	305	359	415	471	531
Нормы поверхностной плотности теплового потока, ккал/чм ²																				
Криволинейные																				
пов-ти																				
диаметром более 1020 мм и плоские	18	31	50	62	77	94	108	116	134	147	4	24	38	49	59	73	83	94	105	115

Таблица П4.2

Нормы тепловых потерь трубопроводов, расположенных в помещении и тоннеле

Условный диаметр, мм	Продолжительность эксплуатации до 5 000 ч/год включительно										Продолжительность эксплуатации более 5 000 ч/год									
	Температура теплоносителя, °С																			
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	50	100	150	200	250	300	350	400	450		
	Нормы плотности теплового потока, ккал/чм ²																			
25	17	27	37	48	60	73	86	101	101	7	15	24	34	44	54	67	79	93		
40	20	32	44	57	71	85	101	117	117	9	18	28	40	51	64	77	92	108		
50	22	34	46	61	76	91	108	126	126	9	19	30	42	55	68	83	98	114		
65	26	40	53	70	85	102	121	140	140	10	22	34	47	62	77	92	109	127		
80	28	43	58	74	91	110	129	151	151	11	24	37	51	67	82	98	116	136		
100	31	47	64	82	101	120	141	163	163	12	27	41	56	72	89	108	126	146		
125	35	53	71	93	114	135	157	183	183	15	30	46	62	81	100	120	141	163		
150	39	58	78	102	125	148	173	200	200	16	34	50	67	89	110	131	154	177		
200	48	71	95	123	149	176	206	236	236	20	40	60	81	107	130	155	180	207		
250	56	81	107	138	167	198	229	262	262	23	46	69	91	120	145	171	199	229		
300	64	91	120	155	186	219	253	290	290	27	53	77	102	132	160	189	219	252		
350	71	101	132	170	206	241	278	316	316	30	58	85	113	146	176	207	239	273		
400	77	112	144	185	223	261	300	341	341	33	64	93	122	158	190	223	257	294		
450	84	119	155	200	239	279	320	364	364	36	70	100	131	169	202	237	273	313		
500	91	129	167	216	256	299	343	390	390	40	75	108	141	181	218	255	293	334		
600	105	148	191	246	291	339	387	439	439	46	86	123	160	205	245	286	329	373		
700	117	164	212	271	322	372	425	481	481	51	95	137	176	225	269	314	359	408		
800	131	182	236	300	354	410	467	528	528	58	107	151	194	249	296	343	393	445		
900	144	201	258	329	387	447	509	574	574	64	117	166	212	272	322	374	427	483		
1000	157	218	280	357	421	484	550	621	621	71	128	181	246	294	348	402	459	521		
Криво-линейные пов-ти диаметром более 1020 мм и плоские	Нормы поверхностной плотности теплового потока, ккал/чм ²																			
25	43	58	72	91	104	117	129	144	144	20	34	46	57	71	82	92	102	114		

Примечание. При расположении трубопроводов в тоннеле к нормам тепловых потерь, приведенным в данной таблице, необходимо вводить коэффициент 0,85.

Таблица П4.3

Нормы тепловых потерь конденсатопроводов и паропроводов,
проложенных совместно в непроходных каналах

Условный диаметр, мм		Нормы плотности теплового потока, ккал/чм											
		Пар	Конд.	Пар	Конд.	Пар	Конд.	Пар	Конд.	Пар	Конд.	Пар	Конд.
Паро-провод	Конденсато-провод	Расчетная температура теплоносителя, °С											
		115	100	150	100	200	100	250	100	300	100	350	100
25	25	19	15	26	15	35	15	44	15	55	15	68	15
30	25	20	15	28	15	37	15	46	15	59	15	71	15
40	25	22	15	28	15	39	15	50	15	63	15	76	15
50	25	23	15	31	15	45	15	55	15	68	15	82	15
65	30	27	18	37	18	50	18	61	18	76	17	89	17
80	40	30	20	40	20	53	20	70	19	84	19	101	18
100	40	33	20	42	20	57	20	70	19	84	19	101	18
125	50	36	21	46	21	62	21	76	20	92	20	108	20
150	70	39	23	50	23	67	23	81	22	99	22	122	22
200	80	45	23	58	25	77	25	93	24	113	24	132	24
250	100	50	27	65	27	85	27	102	27	126	27	148	27
300	125	55	28	71	28	95	28	114	28	137	28	160	28
350	150	60	33	77	33	101	33	123	32	147	32	172	32
400	180	65	36	83	36	109	36	132	35	157	35	183	35
450	200	70	38	89	38	115	38	139	38	166	37	193	37
500	250	74	43	95	43	123	43	149	42	178	42	206	41
600	300	83	47	106	47	137	47	163	46	195	46	224	46
700	300	90	47	114	47	148	47	175	46	209	46	241	46
800	300	98	47	123	47	159	47	189	46	-	-	-	-

Таблица П4.4

**Нормы тепловых потерь трубопроводов, проложенных
в непроходных каналах и бесканально**

Условный диаметр, мм	Нормы плотности теплового потока, ккал/чм														
	Продолжительность эксплуатации до 5000 ч/год включительно							Продолжительность эксплуатации более 5000 ч/год							
	Трубопровод							Трубопровод							
	подающий	обратный	подающий	обратный	подающий	обратный	подающий	обратный	подающий	обратный	подающий	обратный	подающий	обратный	
	Температура теплоносителя, °С														
25	65	50	90	50	110	50	65	50	90	50	110	50	90	110	50
30	13	9	19	9	22	9	12	8	17	8	21	8	17	21	7
40	14	9	20	9	24	9	13	9	17	9	22	9	17	22	8
50	15	10	22	10	27	9	14	9	19	9	23	9	19	23	9
65	16	11	24	11	29	10	15	10	21	10	26	10	21	26	9
80	20	14	28	12	34	11	17	11	25	11	29	11	25	29	10
100	22	15	30	13	37	12	18	12	27	12	32	12	27	32	11
125	24	16	34	14	41	14	21	14	30	14	35	14	30	35	12
150	25	17	36	15	45	15	22	15	33	15	37	15	33	37	13
200	28	20	40	16	47	16	23	16	36	16	40	16	36	40	14
250	35	22	47	19	61	17	28	20	42	20	50	16	42	50	15
300	40	26	56	22	68	18	33	22	46	22	57	18	46	57	17
350	46	29	64	23	76	21	37	24	52	24	61	21	52	61	18
400	50	32	68	25	84	22	40	27	55	27	69	22	55	69	19
450	56	34	75	28	90	22	43	28	60	28	74	24	60	74	21
500	60	36	82	28	99	23	46	31	68	31	78	27	68	78	22
600	65	40	92	31	112	24	50	32	72	32	86	28	72	86	23
700	78	46	102	33	125	26	58	36	80	36	96	30	80	96	27
800	91	52	120	35	135	28	65	40	92	40	110	32	92	110	27
900	101	55	129	39	156	31	73	44	102	44	120	33	102	120	29
1000	111	57	139	41	171	32	77	48	110	48	129	37	110	129	32
1200	135	63	145	44	182	44	86	52	120	52	140	40	120	140	34
1400	149	66	207	51	236	42	112	60	154	60	193	50	136	163	38

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
НОРМЫ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ (ПЛОТНОСТИ ТЕПЛОВОГО ПОТОКА) ТЕПЛОПРОВОДАМИ,
СПРОЕКТИРОВАННЫМИ В ПЕРИОД С 2004 Г.

Таблица П5.1

Нормы тепловых потерь трубопроводов, расположенных на открытом воздухе

Условный диаметр, мм	Продолжительность эксплуатации до 5000 ч/год включительно															Продолжительность эксплуатации более 5000 ч/год																			
	Разность температур теплоносителя и наружного воздуха, °С															Разность температур теплоносителя и наружного воздуха, °С																			
	15	45	95	145	195	245	295	345	395	445	15	45	95	145	195	245	295	345	395	445	15	45	95	145	195	245	295	345	395	445					
25	4	10	20	29	40	51	63	76	89	103	4	9	17	27	36	46	58	70	82	95	4	10	20	30	40	52	65	77	91	106					
40	5	12	22	33,5	45	58	71	85	100	116	4	10	20	30	40	52	65	77	91	106	5	12	22	33	44	57	70	84	99	114					
50	6	14	25	37	49	63	77	92	108	126	5	12	22	33	44	57	70	84	99	114	6	14	25	37	50	64	77	93	109	126					
65	7	15	28	41	56	71	86	103	121	139	6	14	25	37	50	64	77	93	109	126	7	15	27	40	53	67	83	99	116	134					
80	8	17	31	45	59	76	92	110	129	148	7	15	27	40	53	67	83	99	116	134	8	16	29	43	58	73	89	107	126	144					
100	9	19	34	49	65	83	100	120	139	161	8	16	29	43	58	73	89	107	126	144	9	18	33	47	64	80	98	117	137	157					
125	10	22	38	54	72	97	118	139	163	186	9	18	33	52	69	87	114	134	157	180	10	20	36	52	69	87	114	134	157	180					
150	11	23	41	60	79	106	128	151	176	202	9	20	36	52	69	87	114	134	157	180	11	24	43	62	82	102	132	157	182	208					
200	14	29	51	71	94	126	151	178	206	236	12	24	43	62	82	102	132	157	182	208	12	24	43	62	82	102	132	157	182	208					
250	16	34	58	82	107	143	171	201	232	264	14	28	49	71	92	114	149	175	203	232	14	28	49	71	92	114	149	175	203	232					
300	19	38	65	91	119	158	189	222	255	291	15	34	58	82	107	132	164	193	223	255	15	34	58	82	107	132	164	193	223	255					
350	23	46	79	110	141	174	207	243	279	316	19	39	66	93	120	149	179	210	242	275	19	39	66	93	120	149	179	210	242	275					
400	26	52	86	120	153	188	224	261	300	340	22	42	72	101	131	161	192	225	259	295	22	42	72	101	131	161	192	225	259	295					
450	28	56	94	129	165	202	241	280	321	363	23	46	78	109	140	172	206	241	277	314	23	46	78	109	140	172	206	241	277	314					
500	31	61	101	139	178	218	258	300	343	388	26	50	84	117	151	185	220	257	295	335	26	50	84	117	151	185	220	257	295	335					
600	36	71	116	159	202	245	291	336	384	433	29	58	96	132	169	207	246	286	329	372	29	58	96	132	169	207	246	286	329	372					
700	40	78	129	175	223	270	319	369	421	474	33	65	107	146	187	227	269	313	358	404	33	65	107	146	187	227	269	313	358	404					
800	46	88	143	194	246	298	350	404	460	518	37	71	118	162	205	249	295	341	390	439	37	71	118	162	205	249	295	341	390	439					
900	51	96	157	213	268	324	381	439	500	561	40	78	129	176	223	271	320	370	421	475	40	78	129	176	223	271	320	370	421	475					
1000	55	106	171	231	292	351	412	475	538	604	45	86	140	191	242	292	344	398	453	509	45	86	140	191	242	292	344	398	453	509					
1400	75	142	227	305	382	458	534	612	691	772	60	114	185	250	313	378	442	508	576	645	60	114	185	250	313	378	442	508	576	645					
Криволинейные поверхности диаметром более 1400 мм и плоские	16	30	46	60	73	85	96	108	121	136	13	23	35	46	57	66	77	86	95	115	Нормы поверхностной плотности теплового потока, ккал/чм ²														

Таблица П5.2

Нормы тепловых потерь трубопроводов, расположенных в помещении

Условный диаметр, мм	Продолжительность эксплуатации до 5000 ч/год включительно										Продолжительность эксплуатации более 5000 ч/год									
	Температура теплоносителя, °С										Температура теплоносителя, °С									
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	100	150	200	250	300	350	400	450		
25	7	17	27	37	48	60	73	87	101	7	15	24	34	45	56	68	81	95		
40	9	20	31	42	55	69	83	98	114	8	18	28	39	51	63	77	90	105		
50	9	22	34	46	60	75	90	107	124	9	20	31	43	55	69	83	98	114		
65	11	25	39	53	68	84	101	120	138	10	22	35	48	62	77	92	109	126		
80	12	28	42	57	73	90	108	127	147	11	24	38	52	66	82	98	116	134		
100	14	30	46	63	80	99	118	138	160	12	27	41	56	72	89	107	126	145		
125	15	34	52	70	89	108	130	151	175	14	30	46	62	79	97	117	137	158		
150	18	38	57	77	97	119	141	165	190	15	33	50	68	86	106	126	148	171		
200	22	46	69	92	115	140	167	194	222	19	40	60	80	101	124	148	172	198		
250	26	53	79	105	132	159	187	218	249	22	46	68	91	115	139	166	193	221		
300	29	60	89	117	146	176	207	240	274	25	52	76	101	127	154	182	212	242		
350	33	66	97	128	160	193	226	261	298	28	57	83	111	138	168	198	230	262		
400	36	73	106	139	173	208	244	282	321	31	62	91	120	150	181	212	246	280		
450	40	79	115	151	187	224	262	302	342	34	67	98	129	161	194	227	262	299		
500	44	86	124	163	200	240	281	323	366	37	72	106	138	172	207	243	280	318		
600	50	98	141	184	226	270	316	361	409	42	83	120	156	194	231	271	312	354		
700	56	109	157	203	249	297	346	396	447	47	92	132	172	212	254	296	340	385		
800	63	121	174	224	275	326	379	433	488	52	101	145	189	232	277	323	371	419		
900	70	134	190	245	300	355	412	470	530	58	112	159	206	253	301	350	401	453		
1000	77	146	207	266	325	384	445	507	570	64	121	173	223	273	324	377	431	486		
1400	103	194	273	349	423	499	574	652	731	85	161	226	290	353	417	482	549	616		
Криволинейные пов-ти диаметром более 1400 мм и плоские	Нормы плотности теплового потока, ккал/чм ²										Нормы поверхностной плотности теплового потока, ккал/чм ²									
	22	40	54	67	79	90	102	114	125	125	20	35	48	59	71	81	91	101	112	

Таблица П5.3

Нормы тепловых потерь трубопроводов водяных тепловых сетей
при канальной прокладке

Условный диаметр, мм	Нормы плотности теплового потока, ккал/чм					
	Продолжительность эксплуатации до 5000 ч/год включительно			Продолжительность эксплуатации более 5000 ч/год		
	Температура теплоносителя, °С					
	65/50	90/50	110/50	65/50	90/50	110/50
25	18	22	27	16	21	24
32	21	25	28	18	22	26
40	22	27	30	19	24	28
50	25	29	34	22	26	30
65	28	34	39	25	30	34
80	30	36	41	27	32	37
100	34	40	46	29	34	40
125	38	46	52	34	40	45
150	42	51	57	36	43	49
200	52	61	70	45	52	60
250	61	71	81	52	61	69
300	70	81	90	58	68	77
350	77	90	101	65	76	85
400	84	99	110	70	83	93
450	92	108	120	77	89	101
500	101	118	131	83	97	109
600	115	134	150	95	111	125
700	130	151	167	106	124	138
800	144	168	186	118	138	152
900	160	186	206	130	151	169
1000	175	201	224	143	165	182
1200	206	238	262	168	194	215
1400	235	272	300	190	220	243

Таблица П5.4

Нормы тепловых потерь конденсатопроводов и паропроводов,
расположенных совместно в непроходных каналах

Условный диаметр, мм		Пар	Конд.	Пар	Конд.	Пар	Конд.	Пар	Конд.	Пар	Конд.	Пар	Конд.
Паро-провод	Конденсато-провод	Расчетная температура теплоносителя, °С											
		115	100	150	100	200	100	250	100	300	100	350	100
25	25	19	15	26	15	35	15	44	15	55	15	68	15
30	25	20	15	28	15	37	15	46	15	59	15	71	15
40	25	22	15	28	15	39	15	50	15	63	15	76	15
50	25	23	15	31	15	45	15	55	15	68	15	82	15
65	30	27	18	37	18	50	18	61	18	76	17	89	17
80	40	30	20	40	20	53	20	70	19	84	19	101	18
100	40	33	20	42	20	57	20	70	19	84	19	101	18
125	50	36	21	46	21	62	21	76	20	92	20	108	20
150	70	39	23	50	23	67	23	81	22	99	22	122	22
200	80	45	23	58	25	77	25	93	24	113	24	132	24
250	100	50	27	65	27	85	27	102	27	126	27	148	27
300	125	55	28	71	28	95	28	114	28	137	28	160	28
350	150	60	33	77	33	101	33	123	32	147	32	172	32
400	180	65	36	83	36	109	36	132	35	157	35	183	35
450	200	70	38	89	38	115	38	139	38	166	37	193	37
500	250	74	43	95	43	123	43	149	42	178	42	206	41
600	300	83	47	106	47	137	47	163	46	195	46	224	46
700	300	90	47	114	47	148	47	175	46	209	46	241	46
800	300	98	47	123	47	159	47	189	46	-	-	-	-

Таблица П5.5

Нормы тепловых потерь трубопроводов водяных тепловых сетей,
проложенных бесканально

Условный диаметр, мм	Нормы плотности теплового потока, ккал/чм					
	Продолжительность эксплуатации до 5000 ч/год включительно			Продолжительность эксплуатации более 5000 ч/год		
	Температура теплоносителя, °С					
	65/50	90/50	110/50	65/50	90/50	110/50
25	26	30	34	23	28	31
32	28	33	37	25	30	34
40	30	35	40	27	32	36
50	34	40	46	30	35	40
65	40	47	52	35	42	46
80	44	52	57	39	45	51
100	49	58	64	42	50	57
125	56	65	72	48	57	63
150	64	74	81	54	63	71
200	80	92	101	66	80	86
250	95	108	119	79	91	101
300	108	124	135	90	104	114
350	120	139	152	101	116	127
400	134	152	167	112	127	140
450	148	169	183	122	139	152
500	163	184	200	134	151	167
600	188	214	231	154	176	192
700	212	249	260	173	197	214
800	239	268	293	194	221	240
900	267	300	327	215	244	265
1000	293	336	356	237	268	291
1200	345	390	422	280	316	342
1400	402	450	488	323	366	396

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА НОРМАТИВОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ (ОБРАЗЕЦ)

6.1. Утвержденные нормативные энергетические характеристики (на электронном и бумажном носителях) по показателям: «потери сетевой воды», «тепловые потери», «удельный расход сетевой воды», «разность температур сетевой воды в подающем и обратном трубопроводах (температура в обратном трубопроводе)» и «удельный расход электроэнергии» с указанием срока действия.

6.2. В случае если в качестве материалов, обосновывающих нормативы технологических потерь на регулируемый период, используются утвержденные нормативные энергетические характеристики или утвержденные нормативы технологических потерь на год, предшествующий регулируемому периоду, то прогнозируемые значения влияющих показателей предоставляются в сопоставлении с аналогичными показателями, принятыми соответственно при разработке нормативных энергетических характеристик или нормативов технологических потерь. В данном случае необходимо заполнить табл. Пб.1.

Таблица Пб.1

Сопоставление условий, принятых при разработке энергетических характеристик (нормативов технологических потерь на год, предшествующий регулируемому периоду), и при разработке нормативов технологических потерь на регулируемый период

Энергетические характеристики	Условия работы тепловых сетей		
	принятые при разработке энергетических характеристик или нормативов	прогнозируемые на период регулирования	изменение или % изменения величины
Объем трубопроводов тепловых сетей, м ³			
Материальная характеристика трубопроводов тепловых сетей, м ²			
Эксплуатационный температурный график			
Суммарная установленная мощность электродвигателей насосов, кВт			

6.3. Характеристика трубопроводов тепловой сети по участкам, эксплуатируемых теплосетевой организацией, отдельно для сетей до ЦТП и после ЦТП (см. табл. Пб.2, Пб.3, Пб.4) на период регулирования. Для тепловых сетей после ЦТП – отдельно для сетей отопления и вентиляции и сетей горячего водоснабжения. Для паровых сетей: местные сопротивления по участкам, суммарное термическое сопротивление по участкам (см. примерную табл. Пб.5), а также параметры пара на каждом i -м участке магистрали, определенные исходя из среднегодовых параметров пара на источнике теплоснабжения и максимальных договорных расходов пара у каждого потребителя (см. примерную табл. Пб.6).

6.4. Объем, m^3 , трубопроводов тепловых сетей, эксплуатируемых теплосетевой организацией, (отдельно для неотапительного и отопительного периодов) в рассматриваемой системе теплоснабжения, согласно табл.Пб.7, на период регулирования.

6.5. Прогнозные среднемесячные температуры, $^{\circ}C$, как средние из соответствующих статистических значений по информации местной метеослужбы за последние 5 лет или в соответствии со строительными нормами и правилами по строительной климатологии и климатологическим справочникам:

- наружного воздуха,
- грунта на средней глубине заложения трубопроводов,
- в помещениях (при наличии прокладки трубопроводов в помещениях),
- холодной воды (отдельно для каждого источника теплоснабжения и для холодной воды, поступающей в систему ГВС из водоканала).

Пример предоставления данных в табличном виде приведен в табл. Пб.8).

6.6. Прогнозная продолжительность отопительного и неотапительного периодов (табл. Пб.8).

6.7. Утвержденный эксплуатационный температурный график отпуска тепловой энергии на базовый период и на период регулирования от каждого источника тепловой энергии, температурный график работы систем отопления (вентиляции) и ГВС после ЦТП в табличном или графическом виде. Режим отпуска тепловой энергии в неотапительном сезоне за базовый период и период регулирования (температуры сетевой воды в подающем и обратном трубопроводах).

6.8. Сведения по гидравлическим системам автоматического регулирования и защиты (САРЗ), предусматривающим слив теплоносителя, в системе теплоснабжения. Количество однотипных САРЗ, находящихся в работе, с указанием технически обоснованного расхода сетевой воды на слив для каждого из типов САРЗ и числа часов работы в году (табл. Пб.9).

Таблица П6.2

Пример заполнения таблицы исходных данных по характеристике водяных тепловых сетей на балансе до ЦТП

Наименование участка	Наружный диаметр трубопроводов на участке $D_{н}, м$	Длина участка (в двухтрубном исчислении) $L, м$	Теплоизоляционный материал	Тип прокладки	Год ввода в эксплуатацию (перекладки)	Средняя глубина заложения до оси трубопроводов на участке $H, м$	Температурный график работы тепловой сети с указанием температуры срезки, $^{\circ}C$	Поправочный коэффициент к нормам тепловых потерь, K	Часовые тепловые потери, $ккал/ч$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
НО-1-НО-24	0,920	3409	Маты минераловатные марки 125	Надземная	1968	—	150/70 ($t_{ср} = 130$)	1,1	
НО-24 - НО-38	0,426	1027	Армопенобетон	Надземная	1993	—	150/70 ($t_{ср} = 130$)	1,1	
НО-38 - НО-52	0,219	2514	Пенополиуретан	Канальная	2000	1,6	150/70 $t_{ср} = 130$)	1,0	
ТК-2-ТК-31	0,273	512	Маты минераловатные марки 100	Канальная	1971	1,6	150/70 ($t_{ср} = 130$)	1,1	
ТК-31-ТК-46	0,530	1006	Армопенобетон	Бесканальная	1995	2,3	150/70 ($t_{ср} = 130$)	1,1	
ТК-46 - ТК-64	0,720	783	Пенополиуретан	Бесканальная	2001	2,7	150/70 ($t_{ср} = 130$)	1,0	
ТК-18-ТК-22	0,325	102	Пенополиуретан	Бесканальная	1975	1,4	150/70 ($t_{ср} = 130$)	1,0	
ТК-145-ТК-17	0,426	998	Пенополиуретан	Бесканальная	1994	3,1	150/70 ($t_{ср} = 130$)	1,0	

Таблица Пб.3

Пример заполнения таблицы исходных данных по характеристике водяных тепловых сетей после ЦТП на балансе организации

Наименование участка	Наружный диаметр трубопроводов на участке D_n , м	Длина трубопровода (в двухтрубном исчислении) L , м	Теплоизоляционный материал	Тип прокладки	Год ввода в эксплуатацию (перекладки)	Средняя глубина заложения осей трубопроводов Н,м	Назначение тепловой сети	Температурный график работы тепловой сети	Поправочный коэффициент к нормам тепловых потерь, К	Часовые тепловые потери, ккал/ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Четырехтрубная прокладка										
T1-T2	0,150	200	Маты минераловатные	Канальная.	1968	2,0	Сеть отопления (вентиляции)	95/70		
T1-T2	0,100	200	Маты минераловатные	Канальная.	1968	2,0	Сеть ГВС	70/40		
Двухтрубная прокладка										
T20 - T21	0,100	50	Пенополиуретан	В помещении	2001		Сеть отопления (вентиляции)	95/70		

Таблица П6.7

Пример заполнения таблицы объема, м³, трубопроводов тепловых сетей на балансе организации

Сезон	Температурные графики			
	150/70	130/70	95/70	70/40
Отопительный	2000	0	5000	4000
Неотопительный	2000	0	0	4000

Примечание: заполняется отдельно для каждого вида теплоносителя.

Таблица П6.8

Среднемесячные, среднесезонные и среднегодовые температуры наружного воздуха, грунта, сетевой и холодной воды (см. приложение 13)

Месяц	Число часов работы		Температура, °С				
	отопительный период	летний период	грунта на глубине 2,4 м	наружного воздуха	подающего трубопровода	обратного трубопровода	холодной воды
Январь	744		3,5	-7,5	82,5	50,7	1
Февраль	672		2,8	-7,8	82,9	50,9	1
Март	744		2,4	-3,2	76,9	46,8	1
Апрель	440	280	2,3	6,6	70,0	42,5	1,7
Май		744	5,0	11,7	70,0		10,32
Июнь		552	7,9	17,0	70,0		17,62
Июль		576	10,9	21,4	70,0		22,18
Август		576	12,7	17,9	70,0		21,26
Сентябрь		720	12,3	12,1	70,0		16,22
Октябрь	416	328	10,5	5,3	70,0	42,5	9,26
Ноябрь	720		7,8	-2,4	75,8	46,1	3,3
Декабрь	744		5,3	-8,7	84,1	51,7	1
Средне-годовые значения	4 480	3 776	6,8	4,5	74,6	47,9	8,2
Средне-сезонные значения	отопит. период		4,7	- 3,6	78,4	47,9	2,2
	неотопит. период		9,2	14,0	70,0		15,3

6.9. Результаты испытаний на тепловые потери, проведенных в течение последних 5 лет; результаты определения тепловых потерь иными методами (указать какими) (отчеты на бумажных или электронных носителях).

6.10. Сведения по насосному оборудованию, осуществляющему передачу тепловой энергии и находящемуся на балансе организации (насосное и другое оборудование, установленное на источнике тепловой энергии, к теплосетевому оборудованию не относится). Указать назначение насосного оборудования (подкачивающие насосные станции на подающих и обратных трубопроводах тепловой сети, подмешивающие насосы на тепловой

сети, дренажные насосы, насосы зарядки-разрядки районных баков аккумуляторов, насосы отопления и ГВС, насосы подпитки второго контура отопления центральных тепловых пунктов (ЦТП)), состав оборудования (марка, количество, мощность, число оборотов, фактические диаметры рабочих колес), наличие ЧРП.

Таблица П6.9

Данные по средствам автоматики и защиты (САРЗ)

Тип САРЗ	Количество, шт.	Расход теплоносителя, м ³ /ч	Место установки (под./обр. трубопровод)	Продолжительность работы в течение года, ч	Нормативные годовые потери и затраты теплоносителя, м ³ (т)
1	2	3	4	5	6

Расчетные значения расходов через насосное оборудование, обоснованные результатами расчетов гидравлического режима тепловых сетей от всех источников теплоснабжения при характерных температурах наружного воздуха¹ на протяжении отопительного сезона и расчетные расходы теплоносителя в летний период согласно разработанному летнему режиму работы системы теплоснабжения.

Прогнозные на период регулирования данные по количеству часов использования и количеству работающих насосных агрегатов на каждой из насосных станций и ЦТП.

Данные предоставляются отдельно по системам теплоснабжения для каждого предприятия (филиала), эксплуатирующего тепловые сети энерго-снабжающей организации. Пример предоставления данных приведен в табл. П6.10.

6.11. Наличие приводов запорно-регулирующей арматуры в тепловых сетях. Указать количество однотипных приводов электрифицированного оборудования, установленную мощность и КПД электроприводов, годовое число часов работы электроприводов каждого вида оборудования на период регулирования (табл. П6.11).

6.12. Фактические затраты электроэнергии за базовый и предшествующий базовому периоды (помесячно) по каждому ЦТП и насосной станции на балансе энерго-снабжающей организации (табл. П6.12).

¹ Характерные температуры наружного воздуха для определения нормативных затрат электроэнергии рекомендуется принимать следующим образом:

- средняя за отопительный период для закрытых и открытых (автоматизированных- оснащенных регуляторами температуры в системах ГВС) систем теплоснабжения;
- средние за период работы при водоразборе на ГВС из подающей/ обратной линии в отопительный сезон (2 значения) для открытой неавтоматизированной системы.

Таблица Пб.10

Сведения по насосному оборудованию

Наименование населенного пункта

Наименование системы теплоснабжения

Наименование насосной станции (ЦТП). Назначение	Продолжительность работы насосной станции (ЦТП) в период регулирования, ч (период работы)	Марка насоса (место установки)	Тип электро-двигателя	Характерная температура наружного воздуха, °С	Параметры работы в период с характерной температурой наружного воздуха									
					Число насосов, одно-временно находящихся в работе, шт.	Диаметр рабочего колеса/диаметр колеса после об-резки, мм	Нормативный расход теплоносителя через насосную станцию (ЦТП), т/ч	Поддача насоса, м ³ /ч	Напор насоса, м	КПД насоса	Нормируемая мощность насосной станции (ЦТП), кВт	Число часов работы насосов, ч	Нормативные технологические затраты электрической энергии насосной станции (ЦТП), кВт*ч	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	

Примечание: заполняется отдельно по системам теплоснабжения для каждого предприятия (филиала ЭСО), эксплуатирующего тепловые сети энергоснабжающей организации

Таблица П6.11

Данные по приводам запорно-регулирующей арматуры

Тип (марка) приводов	Количество, шт.	Установленная мощность, кВт	КПД, %	Годовое число часов работы, ч	Нормативные годовые затраты электроэнергии, кВт·ч
1	2	3	4	5	6

Таблица П6.12

Данные по фактическим затратам электроэнергии

Наименование насосной станции (ЦТП)	Затраты электроэнергии, кВт·ч												
	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Примечание. Характерные температуры наружного воздуха для определения нормативных затрат электроэнергии рекомендуется принимать следующим образом:

- средняя за отопительный период для закрытых и открытых (автоматизированных оснащенных регуляторами температуры в системах ГВС) систем теплоснабжения;
- средние за период работы при водоразборе на ГВС из подающей/ обратной линии в отопительный сезон (2 значения) для открытой неавтоматизированной системы.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

**ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ЭНЕРГОСНАБЖАЮЩЕЙ
(ТЕПЛОСЕТЕВОЙ) ОРГАНИЗАЦИИ**

Наименование населенного пункта	Наименование системы теплоснабжения	Наименование источника теплоснабжения	Установленная тепловая мощность источника		Располагаемая тепловая мощность источника	
			в горячей воде, Гкал/ч	в паре, т/ч	в горячей воде, Гкал/ч	в паре, т/ч
1	2	3	4	5	6	7
Населенный пункт 1	СЦТ-1	Собственные источники тепловой энергии:				
		ТЭЦ-1				
		ТЭЦ-2				
		Источники тепловой энергии других ЭСО:				
		ЭСО-1 (наименование)				
		Котельная 1				
		Котельная 2				
		ЭСО-2 (наименование)				
	Котельная 1					
	СЦТ-2	Собственные источники тепловой энергии:				
		ТЭЦ-3				
		Источники тепловой энергии других ЭСО:				
		ЭСО-3 (наименование)				
		Котельная 1				
Всего по населенному пункту						
Населенный пункт 2	СЦТ-3	Собственные источники тепловой энергии:				
Всего по населенному пункту						
Всего по ЭСО (ТСО)						
Примечание. Таблица заполняется для базового периода						

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Таблица П8.1

Структура отпуска, потребления тепловой энергии

Наименование населенного пункта	Наименование системы теплоснабжения	Тип системы теплоснабжения ¹	Тип теплоносителя, его параметры ²	Отпуск тепловой энергии в сеть, тыс. Гкал				Отпуск тепловой энергии из сети (потребителям), тыс. Гкал								
				отчетный		плановый		отчетный		плановый						
				предшествующий базовому периоду	базовый ³ период	предшествующий базовому периоду	базовый период	предшествующий базовому периоду	базовый период	предшествующий базовому периоду	базовый период	утвержденный период	период регулирования			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	13	14	15	16	17	18	

¹ При открытой системе теплоснабжения и подключении местных систем ГВС как по зависимой, так и независимой схемам, указать в суммарной нагрузке ГВС долю нагрузки ГВС тех потребителей, системы теплоснабжения которых подключены по зависимой схеме.

² Тип теплоносителя: вода, пар, конденсат; для пара указать параметры (отборный; 1,2...2,5 кгс/см²; 2,5...7,0 кгс/см²; 7...13 кгс/см²; >13 кгс/см²; острый).

³ Базовый период – период, предшествующий утвержденному (текущему).

⁴ Утвержденный (текущий) период – текущий год, на который действуют принятые регулирующим органом нормативы технологических потерь, учтенные в тарифах на передачу тепловой энергии.

Таблица П8.2

Структура расчетной присоединенной тепловой нагрузки

Наименование системы теплоснабжения, населенного пункта	Тип теплоносителя, его параметры ¹	Присоединенная тепловая нагрузка к тепловой сети, Гкал/ч												Суммарные нагрузки (отоп.-вент, ГВС (ср. нед), технология), Гкал/ч								
		предшествующий базовому периоду				базовый период				утвержденный период				период регулирования				предшествующий базовому периоду	базовый период	утвержденный период	период регулирования	
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					21
1	2	на отоп.-вент.	на ГВС (ср.нед)	на ГВС (макс)	на технологию	на отоп.- вент.	на ГВС (ср.нед)	на ГВС (макс)	на технологию	на отоп.-вент.	на ГВС (ср.нед)	на ГВС (макс)	на технологию	на отоп.-вент.	на ГВС (ср.нед)	на ГВС (макс)	на технологию					
		¹ Тип теплоносителя: вода, пар, конденсат; для пара указать параметры (отборный; 1,2...2,5 кгс/см ² ; 2,5...7,0 кгс/см ² ; 7...13 кгс/см ² ; >13 кгс/см ² ; острый).																				

ПРИЛОЖЕНИЕ 10
НОРМАТИВЫ И СВОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО НОРМАТИВАМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАТРАТ И ПОТЕРЬ
ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Таблица П10.1

Нормативы технологических затрат и потерь при передаче тепловой энергии на регулируемый период

Наименование населенного пункта	Наименование системы теплоснабжения	Наименование предприятия (филиала ЭСО), эксплуатирующего тепловые сети	Тип теплоносителя, его параметры ¹	Годовые затраты и потери теплоносителя ² , м ³ (т)					Годовые затраты и потери тепловой энергии, Гкал			Годовые затраты электроэнергии, кВт·ч	
				с утечкой	на пусковое заполнение	на регламентные испытания	технологические затраты		через изоляцию	с затратами теплоносителя	всего		
							на сливами САРЗ	всего					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Таблица П10.2

Сводные данные по нормативам технологических затрат и потерь при передаче тепловой энергии

Наименование системы теплоло-снабжения, населенного пункта	Тип теплоносителя, его параметры ¹	Годовые затраты и потери теплоносителя ² , м ³ (т)						Годовые затраты и потери тепловой энергии, Гкал						Годовые затраты электроэнергии, кВт·ч																		
		отчетные за период		нормативные на период				отчетные за период		нормативные на период				отчетные за период		нормативные на период																
		предшествующий базовому	базовый	предшествующий базовому периоду	базовый	утвержденный (текущий)		предшествующий базовому	базовый	предшествующий базовому	базовый	утвержденный (текущий)		предшествующий базовому	базовый	предшествующий базовому	базовый	предшествующий базовому	базовый													
						с утечкой	технологические затраты					с затратами теплоносителя	через изоляцию							с затратами теплоносителя	через изоляцию											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	

¹ Тип теплоносителя: горячая вода, пар, конденсат; для пара указать параметры (отборный; 1,2...2,5 кгс/см²; 2,5...7,0 кгс/см²; 7...13 кгс/см²; > 13 кгс/см²; острый).

² Годовые потери теплоносителя "горячая вода" приводятся в метрах кубических (м³), "пар" - в тоннах (т)

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

**ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ
ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ**

№ пп	Наименование мероприятия, его техническая сущность	Ожидаемый энергетический эффект		Необхо- димые затраты, р.	Срок окупа- емости, год	Сроки начала и окончания проведе- ния мероприя- тия
		в нату- ральном выражении	в денеж- ном выра- жении, тыс. р.			
1	2	3	4	5	6	7

ПРИЛОЖЕНИЕ 12

**ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ КНИГИ (ТОМА)
ПО РАСЧЕТУ НОРМАТИВОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ
ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ
ЭНЕРГОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

**НОРМАТИВЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ
ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ**

Общество с ограниченной ответственностью «ТЭК»

(наименование энергоснабжающей (теплосетевой) организации)

Книга 1. РАСЧЁТ НОРМАТИВОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ
ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

(наименование книги)

Срок действия с «__» _____ 200_ г по «__» _____ 200_ г.

Количество сброшюрованных листов _____

Директор ООО «ТЭК»

поселок Энского края

(наименование энергоснабжающей
(теплосетевой) организации)

(подпись)

С. С. Иванов

(Ф.И.О.)

Содержание

1. Общие сведения о предприятии.....	
2. Общая характеристика систем теплоснабжения.....	
3. Общая характеристика систем транспорта и распределения тепловой энергии (тепловых сетей).....	
4. Исходные данные для расчёта нормативов технологических потерь.....	
5. Результаты расчёта нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии.....	
6. Фактические затраты энергоресурсов за периоды, предшествующие регулируемому.....	
7. Перечень предложений (мероприятий по повышению) энергетической эффективности работы систем транспорта тепловой энергии.....	
8. Расчёт нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии.....	
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Анализ динамики значений тепловых потерь относительно значений материальной характеристики трубопроводов тепловых сетей при соответствующем отпуске тепловой энергии в сеть.....	
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Динамика основных показателей.....	
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Потери и затраты и теплоносителей.....	
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Потери тепловой энергии.....	
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Решения Региональной энергетической комиссии по утверждению нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии на 2010 год...	

1. Общие сведения о предприятии

Общество с ограниченной ответственностью «ТЭК» расположено по адресу:
777777, п. Поселок, ул. Улица, 14, Районный район, Энский край.

ИНН 5555555555

т/ факс 822222222

Директор ООО «ТЭК» п. Поселок: **Сергей Сергеевич Иванов**

Предприятие осуществляет транспортировку и распределение тепловой энергии.

Объем услуг по передаче и распределению теплоэнергии:

- в 2007 г. – 15510,1 Гкал;

- в 2008 г. – 13596,3 Гкал (п. Поселок-1) и 1440,6 Гкал (п. Поселок-2);

- в 2009 г. – 13194,55 Гкал (п. Поселок-1) и 1541,79 Гкал (п. Поселок-2);

- в 2010 г. – 12450,32 Гкал (п. Поселок-1) и 1326,99 Гкал (п. Поселок-2)

(расчетно);

- в 2011 г. – 13893,5 Гкал (п. Поселок-1) и 1498,79 Гкал (п. Поселок-2)

(план).

Утвержденные нормативы потерь приведены в приказе Минэнерго РФ. Приборный учет фактических потерь не проводился.

Таблица 1

Общие сведения о теплосетевой организации

Наименование населенного пункта	Наименование системы теплоснабжения	Наименование источника теплоснабжения	Установленная тепловая мощность источника		Располагаемая тепловая мощность источника	
			в горячей воде, Гкал/ч	в паре, т/ч	в горячей воде, Гкал/ч	в паре, т/ч
1	2	3	4	5	6	7
пос. Поселок-1	ООО «ТЭК»	Собственные источники тепловой энергии:				
		Котельная №1	8,0	-	8,0	-
пос. Поселок-2			0,81	-	0,54	-
Всего по ЭСО (ТСО)			8,81	-	8,54	-

2. Общая характеристика систем теплоснабжения

Общая характеристика систем теплоснабжения представлена в табл. 2 и табл. 3.

Таблица 2

Структура отпуска, потребления тепловой энергии

Наименование населенного пункта	Наименование системы теплоснабжения	Тип системы теплоснабжения	Тип тепло-носителя, его пара-метры	Отпуск тепловой энергии в сеть, Гкал					Отпуск тепловой энергии из сети (потребителям), Гкал						
				отчетный		плановый			отчетный		плановый				
				предшествующий базовому периоду	базовый период	базовый период	утвержденный ⁴ период	период регулирования	предшествующий базовому периоду	базовый период	базовый период	утвержденный период	период регулирования		
1		3	4	5	6	7	8	9	10	13	14	15	16	17	18
пос. Поселок-1	ООО «ТЭК»	Открытая	Горячая вода	16314,86	16314,86	16314,86	13194,55	13063,34	16314,86	13596,3	13893,5	13596,3	10660,77	10080,19	13893,5
пос. Поселок-2				1832,47	1832,47	1832,47	1495,31	1327,0	1832,47	1440,6	1498,79	1440,6	1233,16	1103,4	1498,79
По ТСО				18147,33	18147,33	18147,33	15426,7	14450,3	18147,33	15036,9	15392,29	15036,9	11890,95	11183,58	15392,29

Таблица 3

Структура расчетной присоединенной тепловой нагрузки

Наименование системы теплоснабжения, населенного пункта	Тип теплоносителя, его параметры	Присоединенная тепловая нагрузка к тепловой сети, Гкал/ч												Суммарные нагрузки отоп.-вент, ГВС (ср. нед), технология), Гкал/ч							
		предшествующий базовому периоду			базовый период			утвержденный период			период регулирования			на отоп.- вент.	на ГВС (ср.нед)	на ГВС (макс)	на технологию	Предшествующий базовому периоду	базовый период	утвержденный период	период регулирования
		на отоп.- вент.	на ГВС (ср.нед)	на ГВС (макс)	на отоп.- вент.	на ГВС (ср.нед)	на ГВС (макс)	на отоп.- вент.	на ГВС (ср.нед)	на ГВС (макс)	на отоп.- вент.	на ГВС (ср.нед)	на ГВС (макс)								
1		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
пос. Поселок-1	Горячая вода	2,805		0,025	нет	3,302		0,096	нет	3,393		0,025		3,393		0,025		2,83	3,398	3,418	3,418
пос. Поселок-2		0,47								0,383								0,47	0,425	0,383	0,383
По ТСО		3,275		0,025		3,398		0,096		3,776		0,025		3,776		0,025		3,3	3,494	3,801	3,801

Примечание. I Горячее водоснабжение в летний период отсутствует

3. Общая характеристика систем транспорта и распределения тепловой энергии (тепловых сетей)

Таблица 4

Общая характеристика систем транспорта и распределения тепловой энергии (тепловых сетей)

Наименование системы теплоснабжения, населенного пункта	Наименование предприятия (филиала ЭСО), эксплуатирующего тепловые сети	Тип теплоносителя, его параметры	Протяженность трубопроводов тепловых сетей в однотрубном исчислении, м				Средний (по материальной характеристике) наружный диаметр трубопроводов тепловых сетей, м				Объем трубопроводов тепловых сетей, м ³							
			предшествующий базовому периоду	базовый период	утвержденный период	период регулирования	предшествующий базовому периоду	базовый период	утвержденный период	период регулирования	предшествующий базовому периоду	базовый период	утвержденный период	период регулирования	предшествующий базовому периоду	базовый период	утвержденный период	период регулирования
1		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
п. Поселок-1	ООО «ТЭК»		9502	9502	9502	9502	0,152	0,152	0,152	0,152	204,13		204,13		204,13		204,13	
п. Поселок-2			1020	1020	1020	1020	0,115	0,115	0,115	0,115	10,19		10,19		10,19		10,19	
По ТСО			1052 2	1052 2	1052 2	1052 2	0,148	0,148	0,148	0,148	214,32		214,32		214,32		214,32	

4. Исходные данные для расчёта нормативов технологических потерь

Таблица 5

Сопоставление условий, принятых при разработке энергетических характеристик (нормативов технологических потерь на год, предшествующий регулируемому периоду) и нормативов технологических потерь на регулируемый период

Энергетические характеристики	Условия, принятые при разработке энергетических характеристик или нормативов	Условия, прогнозируемые на период регулирования	Изменение или % изменения величины
1	2	3	4
Объем трубопроводов тепловых сетей, м ³	214,32	214,32	нет
Материальная характеристика трубопроводов тепловых сетей, м ²	1560,8	1560,8	нет
Эксплуатационный температурный график	130/70	130/70	нет

Таблица 6

Среднемесячные, среднесезонные и среднегодовые температуры наружного воздуха, грунта, сетевой и холодной воды (см. приложение 13)

Месяц	Число часов работы		Температура, °С				
	отопительный период	летний период	грунта на глубине 1,6 м	наружного воздуха	подающего трубопровода	обратного трубопровода	холодной воды
Январь	744		0,3	-26,4	114,26	63,98	5
Февраль	672		-1,8	-21,1	104,68	60,18	5
Март	744		-2,3	-11	86	52,5	5
Апрель	720		-1,1	0,3	65	50	5
Май	408		-0,4	8,2	65	50	5
Июнь	0		6,7	15,1	65	50	
Июль	0		11,5	19,3	65	50	
Август	0		13,9	18,2	65	50	
Сентябрь	0		13,6	12,1	65	50	
Октябрь	744		10,9	2,6	65	50	5
Ноябрь	720		6,7	-10,8	85,42	52,34	5
Декабрь	744		3	-21,8	103,84	61,44	5
Среднегодовые значения	5496		5,083	-1,275	79,1	53,37	5
Среднесезонные значения	отопит. период		2,09	-11,008	87,29	55,33	5
	неотопит. период						

Характеристика водяных тепловых сетей

Наименование участка	Наружный диаметр трубопроводов на участке D_n , м	Длина трубопровода (в двухтрубном исчислении) L , м	Теплоизоляционный материал	Тип прокладки	Год ввода в эксплуатацию (перекладки)	Средняя глубина заложения оси трубопроводов H_m	Назначение тепловой сети	Температурный график работы тепловой сети	Поправочный коэффициент к нормам тепловых потерь, К	Часовые тепловые потери, ккал/ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
пос. Снежный										
TK16 - TK32	133	100	Минерал. вата	Надзем.	1990		Отопл.	130/70		
TK32 - TK33	108	10	Минерал. вата	Надзем.	1990		Отопл.	130/70		
TK33 - №19	57	10	Минерал. вата	Надзем.	1990		Отопл.	130/70		
TK33 - TK34	108	47	Минерал. вата	Надзем.	1990		Отопл.	130/70		
TK34 - TK35	108	10	Минерал. вата	Надзем.	1990		Отопл.	130/70		
TK35 - №17	57	10	Минерал. вата	Надзем.	1990		Отопл.	130/70		
TK35 - TK36	108	35	Минерал. вата	Надзем.	1990		Отопл.	130/70		
TK36 - №15	57	10	Минерал. вата	Надзем.	1990		Отопл.	130/70		
TK36 - TK37	108	10	Минерал. вата	Надзем.	1990		Отопл.	130/70		
TK37 - TK38	108	35	Минерал. вата	Надзем.	1990		Отопл.	130/70		
TK38 - 2-х кв. дом	57	10	Минерал. вата	Надзем.	1990		Отопл.	130/70		
TK38 - дома	108	320	Минерал. вата	Надзем.	1990		Отопл.	130/70		
TK30 - TK31	108	81	Минерал. вата	Надзем.	1998		Отопл.	130/70		
TK31 - больница	108	22	Минерал. вата.	Надзем.	1998		Отопл.	130/70		
TK31 - Пр	45	44	Минерал. вата	Надзем.	1998		Отопл.	130/70		
TK2 - TK1	325	320	Минерал. вата	Надзем.	1991		Отопл.	130/70		
TK1 - т.4	325	50	Минерал. вата	Надзем.	1991		Отопл.	130/70		
т.4 - т.3	377	70	Минерал. вата	Надзем.	1991		Отопл.	130/70		
т.3 - т.2	325	80	Минерал. вата	Надзем.	1991		Отопл.	130/70		

Продолжение табл. 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Т.2 - Т	57	20	Минерал. вата	Назем.	1991		Отопл.	130/70		
Т. - №2	57	50	Минерал. вата	Назем.	1991		Отопл.	130/70		
Т. - №2А	57	20	Минерал. вата	Назем.	1991		Отопл.	130/70		
Т.2 - т.1	325	294	Минерал. вата	Назем.	1991		Отопл.	130/70		
Т.1 - столярка	57	20	Минерал. вата	Назем.	1991		Отопл.	130/70		
Т.1 - котельная	325	50	Минерал. вата	Назем.	1991		Отопл.	130/70		
котельная - ДЭС	108	480	Минерал. вата	Назем.	1991		Отопл.	130/70		
Т.4 - т.5	76	45	Минерал. вата	Назем.	1991		Отопл.	130/70		
Т.5 - спорт. Комплекс	57	5	Минерал. вата	Назем.	1991		Отопл.	130/70		
Т.5 - хлебопекарня	57	30	Минерал. вата	Назем.	1991		Отопл.	130/70		
Т.5 - т.6	76	45	Минерал. вата	Назем.	1991		Отопл.	130/70		
Т.6 - баня	57	10	Минерал. вата	Назем.	1991		Отопл.	130/70		
Т.6 - ТК39	76	100	Минерал. вата	Назем.	1991		Отопл.	130/70		
ТК39 - 2-х кв	57	10	Минерал. вата	Назем.	1991		Отопл.	130/70		
ТК39 - ТК40	57	30	Минерал. вата	Назем.	1991		Отопл.	130/70		
ТК40 - 2-х кв	57	10	Минерал. вата	Назем.	1991		Отопл.	130/70		
ТК40 - ТК41	57	30	Минерал. вата	Назем.	1991		Отопл.	130/70		
ТК41 - 1 кв	57	10	Минерал. вата	Назем.	1991		Отопл.	130/70		
ТК41 - общежитие	57	50	Минерал. вата	Назем.	1991		Отопл.	130/70		
ДК- ТК11	76	113	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
ТК11 - №8	57	10	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
ТК11 - ТК10	108	30	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
ТК10 - Детсад "Радуга"	76	5	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
ТК10 - ТК9	133	40	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
ТК9 - №6	57	9	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		

Продолжение табл. 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
TK9 - TK8	133	60	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK8 - №4	57	4	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK8 - TK7	159	97	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK7 - №2	57	13	Минерал. вата	канальн	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK7 - TK6	159	36	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK6 - №3	57	9	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK6 - TK5	159	57	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK5 - TK4	159	30	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK4 - №1	57	7	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK4 - TK31	159	30	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK31 - TK12	89	50	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK12 - №6	57	12	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK12 - TK13	76	74	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK13 - №8	57	12	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK13 - Сель-совет	57	58	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK31 - TK3	194	30	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK3 - №4	57	12	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK3 - TK2	194	50	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK2 - TK14	273	23	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK14 - №27	57	6	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK14 - TK15	273	100	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK15 - TK16	273	20	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK16 - TK17	219	44	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK17 - начальная	76	60	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK17 - TK18	159	30	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK18 - №22	57	7	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK18 - TK19	159	50	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK19 - №24	57	7	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		

Продолжение табл. 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
TK19 - TK20	159	91	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK20 - №11	57	10	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK20 - TK21	133	63	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK21 - №13	57	10	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK21 - TK22	133	130	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK22 - TK27	133	30	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK27 - TK24	133	50	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK24 - школа	89	6	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK24 - TK25	89	7	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK25 - торго- вый	76	65	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK25 - дом	45	70	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK17 - TK26	159	20	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK26 - №20	76	10	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK26 - TK27	159	30	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK27 - №11	57	11	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK27 - TK28	159	57	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK28 - №13	57	11	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK28 - TK29	133	96	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK29 - №1	57	10	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK29 - TK30	108	70	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
TK30 - №3	57	16	Минерал. вата	Канальн.	1998	1,6	Отопл.	130/70		
т.3 - управле- ние	76	50	Минерал. вата	Канальн.	1991	1,6	Отопл.	130/70		
управление - 1 кв. ДОМ	45	60	Минерал. вата	Канальн.	1991	1,6	Отопл.	130/70		

Продолжение табл. 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
п. Гурское										
до ТК 2	108	82	Минерал. вата	Надзем.	1963		Отопл.	130/70		
к магазину	57	38	Минерал. вата	Надзем.	1965		Отопл.	130/70		
до ТК 4	133	90	Минерал. вата	Надзем.	1965		Отопл.	130/70		
к школе	108	28	Минерал. вата	Надзем.	1965		Отопл.	130/70		
до ЖД	76	10	Минерал. вата	Надзем.	1965		Отопл.	130/70		
до клуба	89	83	Минерал. вата	Канальн.	1963	1,6	Отопл.	130/70		
до ж. дом	57	10	Минерал. вата	Канальн.	1963	1,6	Отопл.	130/70		
до амбулат.	76	25	Минерал. вата	Канальн.	1963	1,6	Отопл.	130/70		
от ТК 1 до ТК 2	159	10	Минерал. вата	Канальн.	1963	1,6	Отопл.	130/70		
от ТК 1 до ТК 3	159	52	Минерал. вата	Канальн.	1965	1,6	Отопл.	130/70		
от ТК 3	133	12	Минерал. вата	Канальн.	1965	1,6	Отопл.	130/70		
от котельной	219	30	Минерал. вата	Канальн.	1965	1,6	Отопл.	130/70		
до школы	108	40	Минерал. вата	Канальн.	1965	1,6	Отопл.	130/70		

Температурный график регулирования тепловой нагрузки
системы теплоснабжения ООО «ТЭК» на 2010 – 2011 гг.

Директор ООО «ТЭК»
С.С. Иванов

« _____ » _____ 2010 г. T_n	t_{np}	$t_{обp}$
8,00	65,00	50,00
7,00	65,00	50,00
6,00	65,00	50,00
5,00	65,00	50,00
4,00	65,00	50,00
3,00	65,00	50,00
2,00	65,00	50,00
1,00	65,00	50,00
0,00	65,00	50,00
-1,00	65,00	50,00
-2,00	65,00	50,00
-3,00	66,00	50,00
-4,00	65,00	50,00
-5,00	67,80	50,00
-6,00	70,10	50,00
-7,00	72,70	50,00
-6,00	75,20	50,10
-9,00	77,00	50,90
-10,00	83,10	51,70
-11,00	86,00	52,50
-12,00	85,40	53,30
-13,00	88,00	54,00
-14,00	90,50	54,10
-15,00	92,10	56,20
-16,00	95,00	56,60
-17,00	97,50	57,10
-18,00	99,30	57,50
-19,00	101,20	57,80
-20,00	103,00	58,40
-21,00	104,80	60,00
-22,00	103,60	61,80
-23,00	106,50	62,00
-24,00	110,30	62,3
-25,00	112,10	63,00
-26,00	113,30	63,70
-27,00	115,70	64,40
-28,00	117,50	65,10
-29,00	119,30	65,80
-30,00	121,10	66,50
-31,00	122,90	67,20
-32,00	124,70	67,90
-33,00	126,00	68,60
-34,00	126,50	69,30
-35,00	128,20	69,80

Примечание. T_n – температура наружного воздуха, °С;
 t_{np} - температура сетевой воды в подающем трубопроводе, °С; $T_{обp}$ – температура сетевой воды в обратном трубопроводе, °С

5. Результаты расчёта нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии

Таблица 8
Нормативы технологических затрат и потерь при передаче тепловой энергии на регулируемый период³

Наименование населенного пункта	Наименование системы теплоснабжения	Наименование предприятия (филиала ЭСО), эксплуатирующего тепловые сети	Тип теплоносителя, его параметры ¹	Годовые затраты и потери теплоносителя ² , м ³ (т)					Годовые затраты и потери тепловой энергии, Гкал			
				с учётом учёток	на лусковое заполнение	на регламентные испытания	со сливами САРЗ	всего	через изоляцию	с затратами теплоносителя	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
п. Поселок-1				2804,738	306,19			306,19	3110,93	2199,65	221,7	2421,355
п. Поселок-2	ООО «ТЭК»	ООО «ТЭК»	вода	140,0251	15,28			15,28	155,31	322,613	11,068	333,681
По ТСО				2944,763	321,48			321,48	3266,2	2522,27	232,768	2755,037

¹ Тип теплоносителя: горячая вода, пар, конденсат, для пара указать параметры (отборный, 1,2...2,5 кгс/см²; 2,5...7,0 кгс/см²; 7...13 кгс/см²; > 13 кгс/см²; острый).

² Годовые потери теплоносителя «горячая вода» приводятся в м³, «пар» – в тоннах.

³ Регулируемый период – период, на который разрабатываются нормативы.

6. Фактические затраты энергоресурсов за периоды, предшествующие регулируемому

Таблица 9

Сводные данные по нормативам технологических затрат и потерь при передаче тепловой энергии

Наименование предприятия, эксплуатирующего тепловые сети	Тип теплоносителя	Годовые затраты и потери теплоносителя, м ³										Годовые затраты и потери тепловой энергии, Гкал					
		Фактические за базовый период					Нормативные на период утвержденного					Нормативные на период утвержденного					
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	2		С утечкой	Технологические затраты	Всего	С утечкой	Технологические затраты	Всего	Регулирования (всего)	Фактические за базовый период	Через изоляцию	С затратами теплоносителя	Всего	Через изоляцию	С затратами теплоносителя	Всего	Регулирования (всего)
п. Поселок-1	вода								3110,93							2370,13	2421,355
п. Поселок-2	вода								155,31							223,6	333,681
По ТСО	вода								3266,2	2845,38						2593,73	2755,037

7. Перечень предложений (мероприятий по повышению) энергетической эффективности работы систем транспорта тепловой энергии

Таблица 10

Перечень мероприятий по повышению энергетической эффективности
работы тепловых сетей

№ пп	Наименование мероприятия, его техническая сущность	Ожидаемый энергетический эффект		Необходимые затраты, тыс. р.	Срок окупа- емости, год	Сроки начала и окончания проведения мероприятия
		в натуральном выражении	в денежном выражении, тыс. р.			
1	2	3	4	5	6	7
1	Частичная замена изоляции	200 Гкал	30-40	75	1,5-2,5	01.06.10-
2	Частичная замена трубопровода	100 Гкал	40	200	5	
3	Частичная замена запорной и отпорной арматуры	50 Гкал	30	35,2	1-1,5	-30.09.11
4	Установка счетчиков подомного потребления тепла	70	35	100	3	01.06.10-
5	Реализация мероприятий по мониторингу теплопотребления и транспорта тепловой энергии	100	40	40	1	-31.12.11

8. Расчёт нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии

В расчетных формулах приняты следующие параметры сети:

Норма среднегодовой утечки теплоносителя (а)	0,25
Продолжительность функционирования сети в отопительный период	5496
Продолжительность функционирования сети в летний период	0
Температура холодной воды, поступающей на источник теплоснабжения:	
в отопительный период:	5
в летний период:	15
Среднегодовая плотность теплоносителя	988,07
Доля массового расхода теплоносителя, теряемого подающим трубопрово- дом (b)	0,75
Удельная теплоемкость теплоносителя (с)	1,00296
Среднесезонное значение температуры грунта (t _{гр})	2,09476
Среднесезонное значение температуры воздуха (t _{возд})	-11,009

РАСЧЕТ

(см. далее)

п. Поселок-2

Тип про- кладки Наимено- вание	надземная		Протя- жен- ность L (м.п.)	248 Год	м		V л. (м³)	V от. (м³)	V г. (м³)	G ут.н. (м³)	m, (м³/ч)	Q у.н., (Гкал)	β	q из.п. (ккал/чм)	q из.об. (ккал/чм)	Q под. (Гкал/ч)	Q обр. (Гкал/ч)
	D нар. (мм)	D ус. (мм)			V л. (м³)	V от. (м³)											
до ТК 2	108	100	82	1963	1,442	1,288	1,288	1,288	1,288	17,698	0,003	1,303	1,2	56,586	41,243	0,006	0,004
к магазину	57	50	38	1965	0,381	0,149	0,149	0,149	0,149	2,050	0,001	0,151	1,2	41,190	28,682	0,002	0,001
до ТК 4	133	125	90	1965	1,146	2,209	2,209	2,209	2,209	30,351	0,006	2,235	1,2	61,851	46,097	0,007	0,005
к школе	108	100	28	1965	0,858	0,440	0,440	0,440	0,440	6,043	0,001	0,445	1,2	56,586	41,243	0,002	0,001
до ЖД	76	65	10	1965	0,093	0,066	0,066	0,066	0,066	0,912	0,001	0,067	1,2	46,322	33,536	0,001	0,001
					4,152	4,152	4,152	4,152	4,152	57,054		4,201				0,017	0,012

Тип про- кладки Наимено- вание	подземная Канальная		L (м.п.)	262 Год	м		V л. (м³)	V от. (м³)	V г. (м³)	G ут.н. (м³)	m, (м³/ч)	Q у.н., (Гкал)	β	q из.п. (ккал/чм)	q из.об. (ккал/чм)	Q под. (Гкал/ч)	Q обр. (Гкал/ч)
	D нар. (мм)	D ус. (мм)			V л. (м³)	V от. (м³)											
до клуба	89	80	83	1963	0,668	0,834	0,834	0,834	0,834	11,465	0,002	0,844	1,2	83,713	0	0,008	0
до ж. дом	57	50	10	1963	0,031	0,039	0,039	0,039	0,039	0,540	9,824	0,0401	1,2	68,037	0	0,001	0
до амбулат.	76	65	25	1963	0,134	0,166	0,166	0,166	0,166	2,280	0,001	0,168	1,2	77,375	0	0,0021	0
от ТК 1 до ТК 2	159	150	10	1963	0,283	0,353	0,353	0,353	0,353	4,856	0,001	0,358	1,15	111,387	0	0,001	0
от ТК 1 до ТК 3	159	150	52	1965	1,470	1,838	1,838	1,838	1,838	25,252	0,005	1,860	1,15	111,387	0	0,007	0
от ТК 3	133	125	12	1965	0,236	0,295	0,295	0,295	0,295	4,047	0,001	0,298	1,2	101,719	0	0,001	0
от котельной	219	200	30	1965	1,508	1,885	1,885	1,885	1,885	25,900	0,005	1,907	1,15	135,737	0	0,005	0
до школы	108	100	40	1965	0,503	0,628	0,628	0,628	0,628	8,633	1	0,636	1,2	92,050	0	0,004	0
					6,039	6,039	6,039	6,039	6,039	82,972		6,110				0,030	0
					10,191	10,191	10,191	10,191	10,191	140,025		10,311				0,059	0
																322,613	Гкал
																Qгод	Гкал

п. Поселок-1

Тип прокладки Наименование	надземная D нар. (мм)	D ус. (мм)	Протяженность L (м.п.)	754 Год	м V л. (м³)	V от. (м³)	V г. (м³)	G уг.н. (м³)	м, (м³/ч)	Q у.н., (Гкал)	β	q из.п. (ккал/чм)	q из.об. (ккал/чм)	Q под. (Гкал/ч)	Q обр. (Гкал/ч)
TK16 - TK32	133	125	100	1990	1,963	2,454	2,454	33,723	0,006	2,483	1,2	43,190	31,109	0,005	0,004
TK32 - TK33	108	100	10	1990	0,126	0,157	0,157	2,158	0,001	0,159	1,2	38,190	27,829	0,001	0,001
TK33 - №19	57	50	10	1990	0,031	0,039	0,039	0,540	9,821	0,040	1,2	27,859	20,122	0,001	0,001
TK33 - TK34	108	100	47	1990	0,591	0,738	0,738	10,144	0,002	0,747	1,2	38,190	27,829	0,002	0,002
TK34 - TK35	108	100	10	1990	0,126	0,157	0,157	2,158	0,000	0,159	1,2	38,190	27,829	0,001	0,001
TK35 - №17	57	50	10	1990	0,031	0,039	0,039	0,540	9,820	0,040	1,2	27,860	20,122	0,001	0,001
TK35 - TK36	108	100	35	1990	0,440	0,550	0,550	7,554	0,001	0,556	1,2	38,190	27,829	0,002	0,001
TK36 - №15	57	50	10	1990	0,031	0,040	0,039	0,540	9,820	0,040	1,2	27,860	20,122	0,001	0,001
TK36 - TK37	108	100	10	1990	0,126	0,157	0,157	2,158	0,001	0,159	1,2	38,190	27,829	0,001	0,001
TK37 - TK38	108	100	35	1990	0,440	0,550	0,550	7,554	0,001	0,556	1,2	38,190	27,820	0,002	0,001
TK38 - 2-х кв. дом	57	50	10	1990	0,031	0,039	0,039	0,540	9,821	0,040	1,2	27,859	20,122	0,001	0,001
TK38 - дома	108	100	320	1990	4,021	5,027	5,027	69,065	0,013	5,086	1,2	38,190	27,829	0,015	0,011
TK30 - TK31	108	100	81	1998	1,018	1,272	1,272	17,482	0,003	1,288	1,2	30,991	21,975	0,003	0,002
TK31 - больница	108	100	22	1998	0,277	0,346	0,346	4,748	0,001	0,350	1,2	30,991	21,975	0,001	0,001
TK31 - Пр	45	40	44	1998	0,089	0,111	0,111	1,519	0,001	0,113	1,2	21,660	14,695	0,001	0,001

Тип проклад- ки Наименова- ние	D нар. (мм)	надземная D ус. (мм)	Протя- жен- ность L(м.п.)	1579	M	V л. (м ³)	V от. (м ³)	V г. (м ³)	G ут.н. (м ³)	m, (м ³ /ч)	Q у.н., (Гкал)	β	q из.п. (ккал/чм)	q из.об. (ккал/чм)	Q под. (Гкал/ч)	Q обр. (Гкал/ч)
TK2 - TK1	325	300	320	1991	36,191	45,239	45,239	45,239	621,583	0,114	45,771	1,15	73,917	54,804	0,0272	0,0202
TK1 - T.4	325	300	50	1991	5,655	7,069	7,069	7,069	97,122	0,018	7,152	1,15	73,917	54,804	0,004	0,0032
T.4 - T.3	377	350	70	1991	10,776	13,470	13,470	13,470	185,072	0,034	13,628	1,15	82,181	61,084	0,007	0,0050
T.3 - T.2	325	300	80	1991	9,0478	11,310	11,310	11,310	155,396	0,028	11,443	1,15	73,917	54,804	0,007	0,0050
T.2 - T	57	50	20	1991	0,063	0,079	0,079	0,079	1,079	0,0002	0,079	1,2	27,860	20,122	0,0007	0,0005
T. - №2	57	50	50	1991	0,157	0,196	0,196	0,196	2,698	0,0005	0,199	1,2	27,859	20,122	0,0017	0,0012
T. - №2A	57	50	20	1991	0,0628	0,079	0,079	0,079	1,079	0,0002	0,079	1,2	27,859	20,122	0,0007	0,0005
T.2 - T.1	325	300	294	1991	33,250	41,563	41,563	41,563	571,079	0,104	42,052	1,15	73,917	54,804	0,025	0,0185
T.1 - столярка	57	50	20	1991	0,063	0,079	0,079	0,079	1,079	0,0002	0,079	1,2	27,860	20,122	0,0007	0,0005
T.1 - котель- ная	325	300	50	1991	5,655	7,069	7,069	7,069	97,122	0,018	7,152	1,15	73,917	54,804	0,0044	0,0032
котельная - ДЭС	108	100	480	1984	6,032	7,540	7,540	7,540	103,597	0,019	7,628	1,2	56,586	41,243	0,0326	0,0238
T.4 - T.5	76	65	45	1991	0,239	0,299	0,299	0,299	4,103	0,0007	0,302	1,2	31,991	22,402	0,0017	0,0012
T.5 - спорт. Комплекс	57	50	5	1991	0,016	0,020	0,020	0,020	0,270	4,910	0,020	1,2	27,859	20,122	0,0002	0,0001
T.5 – хлебо- пекарня	57	50	30	1991	0,094	0,118	0,118	0,118	1,619	0,0003	0,119	1,2	27,859	20,122	0,001	0,0007
T.5 - T.6	76	65	45	1991	0,239	0,299	0,299	0,299	4,1039	0,0007	0,302	1,2	31,991	22,402	0,0017	0,0012

Тип прокладки Наименование	Протяженность	надземная		250	м	V л. (м³)	V от. (м³)	V г. (м³)	G ут.н. (м³)	м, (м³/ч)	Q у.н., (Гкал)	β	q из.п. (ккал/чм)	q из.об. (ккал/чм)	Q под. (Гкал/ч)	Q обр. (Гкал/ч)
		Днар. (мм)	Дус. (мм)													
т.6 - баня	10	57	50	10	1991	0,031	0,039	0,039	0,540	9,821	0,040	1,2	27,859	20,122	0,0003	0,0002
т.6 - ТК39	100	76	65	100	1980	0,531	0,664	0,664	9,119	0,002	0,671	1,2	46,322	33,536	0,0056	0,0040
ТК39 - 2-х кв	10	57	50	10	1980	0,031	0,039	0,039	0,540	9,821	0,040	1,2	41,190	28,682	0,0005	0,0003
ТК39 - ТК40	30	57	50	30	1980	0,094	0,118	0,118	1,619	0,0003	0,120	1,2	41,190	28,682	0,0015	0,0010
ТК40 - 2-х кв	10	57	50	10	1980	0,031	0,039	0,039	0,540	9,821	0,040	1,2	41,190	28,682	0,0005	0,0003
ТК40 - ТК41	30	57	50	30	1980	0,094	0,118	0,118	1,619	0,0003	0,1120	1,2	41,190	28,682	0,0015	0,0010
ТК41 - 1 кв	10	57	50	10	1980	0,031	0,039	0,039	0,540	9,821	0,040	1,2	41,190	28,682	0,0005	0,0003
ТК41 - об-щезитие	50	57	50	50	1980	0,157	0,196	0,196	2,698	0,0005	0,199	1,2	41,190	28,682	0,0025	0,0017
								1,253	17,212		1,267				0,0128	0,0090

Тип прокладки Наименование	Протяженность	подземная		368	м	V л. (м³)	V от. (м³)	V г. (м³)	G ут.н. (м³)	м, (м³/ч)	Q у.н., (Гкал)	β	q из.п. (ккал/мч)	q из.об. (ккал/мч)	Q под. (Гкал/ч)	Q обр. (Гкал/ч)
		Д нар. (мм)	Д ус. (мм)													
ДК- ТК11	113	76	65	113	1998	0,600	0,750	0,750	10,304	0,002	0,759	1,2	38,700	0	0,0052	0
ТК11 - №8	10	57	50	10	1998	0,031	0,039	0,039	0,540	9,821	0,040	1,2	33,025	0	0,0004	0
ТК11 - ТК10	30	108	100	30	1998	0,380	0,471	0,471	6,475	0,001	0,477	1,2	45,700	0	0,0016	0
ТК10 - Дет-сад "Радуга"	5	76	65	5	1998	0,027	0,033	0,033	0,456	8,305	0,034	1,2	38,699	0	0,0002	0
ТК10 - ТК9	40	133	125	40	1998	0,785	0,982	0,982	13,489	0,002	0,993	1,2	50,375	0	0,0024	0
ТК9 - №6	9	57	50	9	1998	0,028	0,035	0,035	0,486	8,841	0,036	1,2	33,025	0	0,0004	0
ТК9 - ТК8	60	133	125	60	1998	1,178	1,473	1,473	20,234	0,004	1,490	1,2	50,375	0	0,0036	0
ТК8 - №4	4	57	50	4	1998	0,013	0,016	0,016	0,216	3,931	0,016	1,2	33,025	0	0,000159	0
ТК8 - ТК7	97	159	150	97	1998	2,743	3,428	3,428	47,104	0,009	3,469	1,15	55,049	0	0,0061	0
								7,227	99,303		7,312				0,0202	0

Тип про- кладки Наимено- вание	подземная канальная D нар. (мм)	D ус. (мм)	L (м.п.)	Про- тяжен ность L (м.п.)	609 Год	M V л. (м³)	V от. (м³)	V г. (м³)	G у.н. (м³)	m, (м³/ч)	Q у.н., (Гкал)	β	q из.п. (ккал/чм)	q из.об. (ккал/чм)	Q под. (Гкал/ч)	Q обр. (Гкал/ч)
TK7 - №2	57	50	13	13	1998	0,041	0,051	0,051	0,701	0,0001	0,052	1,2	33,025	0	0,0005	0
TK7 - TK6	159	150	36	36	1998	1,018	1,272	1,272	17,482	0,0032	1,288	1,15	55,050	0	0,0023	0
TK6 - №3	57	50	9	9	1998	0,028	0,035	0,035	0,486	8,8405	0,036	1,2	33,025	0	0,0004	0
TK6 - TK5	159	150	57	57	1998	1,612	2,015	2,015	27,680	0,0050	2,0387	1,15	55,050	0	0,0036	0
TK5 - TK4	159	150	30	30	1998	0,848	1,060	1,060	14,568	0,0027	1,073	1,15	55,050	0	0,0019	0
TK4 - №1	57	50	7	7	1998	0,022	0,027	0,027	0,378	6,8705	0,028	1,2	33,025	0	0,0003	0
TK4 - TK31	159	150	30	30	1998	0,848	1,060	1,060	14,568	0,0027	1,073	1,15	55,050	0	0,0019	0
TK31 - TK12	89	80	50	50	1998	0,402	0,503	0,503	6,906	0,0013	0,509	1,2	42,037	0	0,0025	0
TK12 - №6	57	50	12	12	1998	0,038	0,047	0,047	0,6475	0,0001	0,048	1,2	33,025	0	0,0005	0
TK12 - TK13	76	65	74	74	1998	0,393	0,491	0,491	6,748	0,0012	0,497	1,2	38,699	0	0,0034	0
TK13 - №8	57	50	12	12	1998	0,038	0,047	0,047	0,647	0,0001	0,048	1,2	33,025	0	0,0005	0
TK13 - Сельсовет	57	50	58	58	1998	0,182	0,228	0,228	3,129	0,0006	0,230	1,2	33,025	0	0,0023	0
TK31 - TK3	194	175	30	30	1998	1,155	1,443	1,443	19,829	0,0036	1,460	1,15	58,212	0	0,0020	0
TK3 - №4	57	50	12	12	1998	0,038	0,047	0,047	0,648	0,0001	0,048	1,2	33,025	0	0,0005	0
TK3 - TK2	194	175	50	50	1998	1,924	2,405	2,405	33,049	0,0060	2,434	1,15	58,212	0	0,0033	0
TK2 - TK14	273	250	23	23	1998	1,806	2,258	2,258	31,025	0,006	2,2846	1,15	67,037	0	0,0018	0
TK14 - №27	57	50	6	6	1998	0,019	0,024	0,024	0,324	5,891	0,0238	1,2	33,025	0	0,0002	0
TK14 - TK15	273	250	100	100	1998	7,854	9,817	9,817	134,892	0,025	9,9328	1,15	67,037	0	0,0077	0
							22,832		313,708		23,100				0,0356	0

Тип про- кладки	подземная канальная D нар. (мм)	D ус. (мм)	L (м.п.)	Про- тяжен- ность	608	M	V л. (м³)	V от. (м³)	V г. (м³)	G ут.н. (м³)	m, (м³/ч)	Q у.н., (Гкал)	β	q из.п. (ккал/мч)	q из.об. (ккал/мч)	Q под. (Гкал/ч)	Q обр. (Гкал/ч)
Наименова- ние	273	250	20	20	1998	1,571	1,963	1,963	1,963	26,978	0,0049	1,987	1,15	67,037	0	0,0015	0
TK15 - TK16	219	200	44	44	1998	2,212	2,765	2,765	2,765	37,986	0,0069	2,797	1,15	61,375	0	0,0031	0
TK17 - начальная	76	65	60	60	1998	0,319	0,398	0,398	0,398	5,471	0,0009	0,403	1,2	38,699	0	0,002	0
TK17 - TK18	159	150	30	30	1998	0,848	1,060	1,060	1,060	14,568	0,0026	1,073	1,15	55,050	0	0,0019	0
TK18 - №22	57	50	7	7	1998	0,022	0,027	0,027	0,027	0,3777	6,8705	0,029	1,2	33,025	0	0,0003	0
TK18 - TK19	159	150	50	50	1998	1,414	1,767	1,767	1,767	24,281	0,0044	1,788	1,15	55,050	0	0,0032	0
TK19 - №24	57	50	7	7	1998	0,022	0,027	0,027	0,027	0,378	6,8705	0,028	1,2	33,025	0	0,0003	0
TK19 - TK20	159	150	91	91	1998	2,573	3,216	3,216	3,216	44,191	0,0080	3,254	1,15	55,050	0	0,0058	0
TK20 - №11	57	50	10	10	1998	0,031	0,039	0,039	0,039	0,539	9,8205	0,040	1,2	33,025	0	0,0004	0
TK20 - TK21	133	125	63	63	1998	1,237	1,546	1,546	1,546	21,245	0,0039	1,564	1,2	50,375	0	0,0038	0
TK21 - №13	57	50	10	10	1998	0,031	0,039	0,039	0,039	0,539	9,8205	0,040	1,2	33,025	0	0,0004	0
TK21 - TK22	133	125	130	130	1998	2,553	3,191	3,191	3,191	43,840	0,0080	3,228	1,2	50,375	0	0,0079	0
TK22 - TK27	133	125	30	30	1998	0,589	0,736	0,736	0,736	10,117	0,0018	0,745	1,2	50,375	0	0,0018	0
TK27 - TK24	133	125	50	50	1998	0,982	1,227	1,227	1,227	16,862	0,0031	1,242	1,2	50,375	0	0,0030	0
TK24 - школа	89	80	6	6	1998	0,048	0,060	0,060	0,060	0,829	0,0002	0,061	1,2	42,037	0	0,0003	0
							18,064	248,202	18,276							0,0364	0

Тип про- кладки	подземная канальная D нар. (мм)	D ус. (мм)	L (м.п.)	Про- тяжен- ность	583	M	V л. (м³)	V от. (м³)	V г. (м³)	G ут.н. (м³)	m, (м³/ч)	Q у.н., (Гкал)	β	q из.п. (ккал/чм)	q из.об. (ккал/чм)	Q под. (Гкал/ч)	Q обр. (Гкал/ч)
Наименова- ние	89	80	7	7	1998	0,056	0,070	0,070	0,070	0,967	0,0002	0,071	1,2	42,037	0	0,0004	0
TK24 - TK25	76	65	65	65	1998	0,345	0,431	0,431	0,431	5,927	0,0011	0,436	1,2	38,699	0	0,0030	0
TK25 - тор- говый	45	40	70	70	1998	0,141	0,177	0,177	0,176	2,417	0,0004	0,178	1,2	29,687	0	0,0025	0
TK17 - TK26	159	150	20	20	1998	0,565	0,707	0,707	0,707	9,712	0,0018	0,715	1,15	55,050	0	0,0013	0

TK26 - №20	76	65	10	1998	0,053	0,0667	0,066	0,912	0,0002	0,067	1,2	38,699	0	0,0005	0
TK26 - TK27	159	150	30	1998	0,848	1,0607	1,060	14,568	0,0027	1,073	1,15	55,050	0	0,0019	0
TK27 - №11	57	50	11	1998	0,035	0,043	0,043	0,593	0,0001	0,044	1,2	33,025	0	0,0004	0
TK27 - TK28	159	150	57	1998	1,612	2,015	2,015	27,680	0,0050	2,038	1,15	55,050	0	0,0036	0
TK28 - №13	57	50	11	1998	0,035	0,043	0,043	0,594	0,0001	0,044	1,2	33,025	0	0,0004	0
TK28 - TK29	133	125	96	1998	1,885	2,356	2,356	32,374	0,0059	2,384	1,2	50,375	0	0,0058	0
TK29 - №1	57	50	10	1998	0,031	0,039	0,039	0,540	9,8205	0,040	1,2	33,025	0	0,0004	0
TK29 - TK30	108	100	70	1998	0,879	1,099	1,099	15,108	0,0027	1,112	1,2	45,699	0	0,0038	0
TK30 - №3	57	50	16	1998	0,050	0,063	0,063	0,863	0,0002	0,064	1,2	33,025	0	0,0006	0
т.3 - управ- ление	76	65	50	1991	0,265	0,332	0,332	4,560	0,0008	0,336	1,2	44,699	0	0,0027	0
управление	45	40	60	1991	0,121	0,151	0,151	2,072	0,0004	0,153	1,2	34,025	0	0,0025	0
- 1 кв. дом							8,653	118,887		8,754				0,0298	0

	V г. (м³)	G ут.н. (м³)	Q у.н., (Гкал)	Q под. (Гкал/ч)	Q обр. (Гкал/ч)	Qиз (Гкал/год)	Qзап	Qсумм
Поселок-1	204,129	2804,738	206,528	0,283	0,118	2199,656	15,172	2421,355
Поселок-2	10,191	140,025	10,311	0,047	0,012	322,613	0,757	333,681
по предприятию	214,320	2944,763	216,839	0,329	0,129	2522,269	15,929	2755,037

относительные потери $(Q\Sigma/(Q_{\text{плотр}} + Q\Sigma)) * 100\%$ (Поселок-2)
(Поселок-1)

(по предприятию)

Qотп (Поселок-2)	1832,47	Гкал	18,209	%
Qотп (Поселок-1)	16314,86	Гкал	15,182	%
Qотп (по предприятию)	18147,33	Гкал	14,841	%

Алгоритм расчета поясняется следующим примером:

Для трубы надземной прокладки

$$D_{yc} = 100 \text{ мм}, L = 82 \text{ м.п.}, 1963 \text{ г.}:$$

$$G_{yt.n} = 0,25 * 1,288 * 5496 * 0,01 = 17,697 \text{ м}^3;$$

$$Q_{yn} = 0,00322 * 988,07 * 1,00296 * [0,75 * 87,29 + (1-0,75) * 55,33 - 5] * \\ * 5496 * 10^{-6} = 1,303 \text{ Гкал};$$

$$t_{cp.r.n} = 87,29 - (-11,008) = 98,298 \text{ }^{\circ}\text{C}; t_{cp.r.n} = 55,33 - (-11,008) = 66,338 \text{ }^{\circ}\text{C};$$

$$q_{из.п} = 55 + (67 - 55) * (98,298 - 95)/(120 - 95) = 56,58 \text{ ккал/чм};$$

$$q_{из.о} = 31 + (43 - 31) * (66,338 - 45)/(70 - 45) = 41,242 \text{ ккал/чм};$$

$$Q_{под} = 56,58 * 82 * 1,2 * 10^{-6} = 0,00557 \text{ Гкал/ч};$$

$$Q_{обр} = 41,242 * 82 * 1,2 * 10^{-6} = 0,00406 \text{ Гкал/ч};$$

Для трубы подземной канальной прокладки

$$D_{yc} = 40 \text{ мм}, L = 60 \text{ м.п.}, 1991 \text{ г.}:$$

$$G_{yt.n} = 0,25 * 0,150796 * 5496 * 0,01 = 2,072 \text{ м}^3;$$

$$Q_{yn} = 0,000377 * 988,07 * 1,00296 * [0,75 * 87,29 + (1-0,75) * 55,33-5] * \\ * 5496 * 10^{-6} = 0,153 \text{ Гкал};$$

$$t_{cp.r.n} = (87,29 + 55,33)/2 - 2,094 = 69,216;$$

$$q_{из} = (22 + 10) + ((28 + 9) - (22 + 10)) * (69,216 - 65)/(75 - 65) = \\ = 34,1 \text{ ккал/чм};$$

$$Q = 34,1 * 60 * 1,2 * 10^{-6} = 0,00245 \text{ Гкал/ч.}$$

Приложение 1

Анализ динамики значений тепловых потерь относительно значений материальной характеристики трубопроводов тепловых сетей при соответствующем отпуске тепловой энергии в сеть

Показатель	Год, предшествующий базовому		Базовый год		Текущий год		Регулируемый год	
	норматив	отчет	норматив	отчет	норматив	отчет	норматив	отчет
Отпуск тепловой энергии в сеть, Гкал		18147,33		14736,3		13777,31		18147,33
Материальная характеристика, м ²		1560,8		1560,8		1560,8		1560,8
Потери тепловой энергии, Гкал			2845,38	3831,25	2593,73		2755,037	
Отношение значения тепловых потерь к значению материальной характеристики трубопроводов тепловых сетей			1,823	2,454671	1,662		1,7651	

Динамика основных показателей

№ пп.	Показатели	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
		отчет	отчет	план	расчет
1	Теплоноситель				
1.1	Потери и затраты теплоносителя, т (м ³)				
	<i>пар</i>				
	<i>конденсат</i>				
	<i>вода</i>	3949,3	4488,8	4488,8	3266,2
1.2	Среднегодовой объем тепловых сетей, м ³				
	<i>пар</i>				
	<i>конденсат</i>				
	<i>вода</i>	214,3204	214,3204	214,3204	214,3204
1.3	Отношение потерь и затрат теплоносителя к среднесезонному объему тепловых сетей, %				
	<i>пар</i>				
	<i>конденсат</i>				
	<i>вода</i>	1843	2094,4	2094,4	1524
1.4	Отношение потерь и затрат теплоносителя к среднегодовому объему тепловых сетей, %/ч				
	<i>пар</i>				
	<i>конденсат</i>				
	<i>вода</i>	0,335	0,381	0,381	0,277
2	Тепловая энергия				
2.1	Потери тепловой энергии, Гкал				
	<i>пар</i>				
	<i>конденсат</i>				
	<i>вода</i>	2730,1	2845,38	2593,73	2755,037
2.2	Материальная характеристика тепловых сетей в однострубно́м исчислении, м ²				
	<i>пар</i>				
	<i>конденсат</i>				
	<i>вода</i>	1560,8	1560,8	1560,8	1560,8
2.3	Отпуск тепловой энергии в сеть, Гкал				
	<i>пар</i>				
	<i>конденсат</i>				
	<i>вода</i>	18147,33	14736,3	13777,31	18147,33
2.4	Суммарная присоединенная тепловая нагрузка к тепловой сети, Гкал/ч				
	<i>пар</i>				
	<i>конденсат</i>				
	<i>вода</i>	3,3	3,494	3,801	3,801
2.5	Отношение потерь тепловой энергии относительно материальной характеристики, Гкал/м ²				
	<i>пар</i>				
	<i>конденсат</i>				
	<i>вода</i>	1,749	2,455	2,455	1,765
2.6	Отношение потерь тепловой энергии к отпуску тепловой энергии				
	<i>пар</i>				
	<i>вода</i>	0,15	0,193	0,188	0,148

Потери тепловой энергии

Наименование системы централизованного теплоснабжения, населенного пункта	Предшествующий базовому период					Базовый период						
	Норматив, Гкал		Отчет, тыс. Гкал	Отпуск тепловой энергии в сеть, Гкал	% к отпуску	Норматив, Гкал.		Отчет, Гкал	Отпуск тепловой энергии в сеть, Гкал	% к отпуску		
	Значение	№ и дата приказа Министерства энергетики				Учтено РЭК в тарифах	Значение				№ и дата приказа Министерства энергетики	Учтено РЭК в тарифах
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Теплоноситель - вода												
п. Поселок-1							2533,78		2533,78		13194,55	19,2
п. Поселок-2							207,4		207,4		1440,56	14
ООО «ЖилТЭК»							2845,38		2845,38		13777,31	19,3

Продолжение

Наименование системы централизованного теплоснабжения, населенного пункта	Утвержденный период					Период регулирования				
	Норматив, Гкал		Учтено РЭК в тарифах	Отпуск тепловой энергии в сеть, Гкал	% к отпуску	Норматив, Гкал		Отпуск тепловой энергии в сеть, Гкал	% к отпуску	к утв. периоду
	Значение	№ и дата приказа Министерства энергетики				предл. орг.	предл. эксп. орг.			
1	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Теплоноситель – вода										
п. Поселок-1	2370,13		2370,13	12450,32	19	2421,355	2421,355	16315,05	15,18	0,8
п. Поселок-2	223,6		223,6	1327	16,9	333,6814	333,6814	1832,47	18,2	1,15
ООО «ЖилТЭК»	2593,73		2593,73	13777,31	18,8	2755,037	2755,037	18147,33	14,84	0,92

ПРИЛОЖЕНИЕ 13

СТРОИТЕЛЬНАЯ КЛИМАТОЛОГИЯ

Система нормативных документов в строительстве
СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

СТРОИТЕЛЬНАЯ КЛИМАТОЛОГИЯ

BUILDING CLIMATOLOGY

Дата введения 2000-01-01

1 РАЗРАБОТАНЫ Научно-исследовательским институтом строительной физики (НИИСФ) для Российской Федерации, Главной геофизической обсерваторией им. А. И. Воейкова (ГГО) Росгидромета при участии Армгидромета, Госкомгидромета Республики Беларусь, Грузгидромета, Казгидромета, Кыргызгидромета, Госкомгидромета Украины, Узглавгидромета, Туркменгидромета, Главтаджикгидромета.

Организационное руководство осуществлялось Межгосударственным советом по гидрометеорологии (МОГ), Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве (МНТКС), Госстроем России и Росгидрометом.

2 ВНЕСЕНЫ Управлением технормирования Госстроя России.

3 ПРИНЯТЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ с 1 января 2000 г. постановлением Госстроя России от] 1.06.99 г. №45.

4 ВЗАМЕН СНиП 2.01.01-82.

5 Настоящие строительные нормы и правила представляют собой аутентичный текст Межгосударственных строительных норм МСН 2.04-01-98 «Строительная климатология».

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящие строительные нормы устанавливают климатические параметры, которые применяют при проектировании зданий и сооружений, систем отопления, вентиляции, кондиционирования, водоснабжения, при планировке и застройке городских и сельских поселений.

1.2 Климатические параметры представлены в виде таблиц и схематических карт. В случае отсутствия в таблицах данных для района строительства значения климатических параметров следует принимать равными значениям климатических параметров ближайшего к нему пункта, приведенного в таблице и расположенного в местности с аналогичными условиями (удаление пункта от района строительства – не более чем на 50 км; отсутствие крупного водоема в радиусе 5 км вокруг пункта и места строительства или расположение пункта и места строительства на одинаковом удалении от него; разность отметок высот пункта и места строительства – не более 100 м).

Таблица П13.1

Климатические параметры холодного периода года

Республика, край, область, пункт	Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью 0,98		Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,98		Температура воздуха наиболее холодного месяца, °С		Абсолютная минимальная температура воздуха, °С		Средняя суточная амплитуда температуры воздуха, °С		Продолжительность, сут, и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха			Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч, %		Количество осадков за ноябрь-март, мм		Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль		Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с		Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С	
	0,98	0,92	0,98	0,92	наиболее холодного месяца, °С		наиболее холодного месяца, °С		наиболее холодного месяца, °С		≤ 0 °С		≤ 8 °С		≤ 10 °С		ноябрь-март		январь, м/с		≤ 8 °С		
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
1																							

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Амурская область																							
Архара	-42	-40	-38	-36	-32	-50	11,7	171	-16,4	219	-11,8	233	-10,6	77	73	75	С3	3,4					
Белогорск	-43	-40	-41	-37	-32	-48	10	174	-16,4	223	-11,9	236	-10,7	76	73	53	С3	2,7					
Благовещенск	-38	-37	-36	-34	-29	-45	10,5	170	-14,8	218	-10,6	232	-9,4	72	64	47	С3	3,4					
Бомнак	-46	-45	-44	-42	-37	-52	11,1	194	-19,2	242	-14,7	259	-13,1	73	66	54	СВ	1,9					
Братолюбовка	-41	-40	-39	-37	-33	-51	11,2	179	-17,1	229	-12,4	242	-11,2	75	72	58	С3	—					
Бысса	-44	-43	-42	-41	-36	-51	14,8	186	-18,4	236	-13,6	252	-12,2	76	69	71	ЮВ	1,3					
Гош	-46	-44	-43	-42	-36	-52	15,9	183	-18,9	233	-14	247	-12,7	73	66	50	3	1,5					
Дамбуки	-47	-46	-46	-43	-36	-54	13,6	196	-18,8	244	-14,3	261	-12,8	66	59	57	С3	5,2					
Ерофей Павлович	-43	-42	-40	-38	-33	-51	15,6	195	-17	245	-12,7	262	-11,3	79	71	47	С	—					

Примечание. Абсолютная минимальная температура воздуха выбрана из ряда наблюдений за период 1881—1985 гг.; в СНиП 2.01.01-82 «Строительная климатология и геофизика» абсолютная минимальная температура воздуха для отдельных пунктов определялась методом приведения.

Завитинск	-41	-39	-38	-36	-32	-50	9,5	176	-16,4	226	-11,8	240	-10,7	79	74	78	С3	3,3						
Зея	-46	-44	-43	-42	-35	-52	14,7	190	-18,3	238	-13,8	254	-12,4	69	63	35	—	3,5						
Норский Склад	-46	-44	-44	-43	-37	-55	15	183	-19,2	232	-14,3	246	-13	74	68	58	СВ	2,1						
Оторон	-43	-41	-41	-40	-34	-50	10,4	198	-17,6	247	-13,3	265	-11,7	70	64	64	С	3,2						
Поярково	-43	-40	-39	-37	-32	-50	12,5	173	-16,5	222	-11,9	235	-10,7	76	70	53	3	3,4						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Свободный	-44	-42	-41	-39	-33	-52	12,2	179	-17,1	229	-12,4	242	-11,3	70	63	66	С3	—	—
Скородино	-46	-44	-43	-40	-34	-52	15,1	198	-17,8	247	-13,4	264	-12	74	66	40	С3	4,7	2,4
Средняя Нюкжа	-52	-49	-47	-45	-40	-58	13,3	213	-20,8	262	-16,1	278	-14,7	76	72	77	ЮВ	—	—
Тында	-48	-46	-44	-42	-37	-54	12,5	208	-19,2	258	-14,7	274	-13,3	75	71	62	3	5,3	2,9
Унаха	-48	-45	-44	-42	-35	-55	16,1	206	-18,4	255	-14	271	-12,6	67	59	64	С3	—	—
Усть-Нюкжа	-47	-46	-45	-44	-37	-51	8,2	204	-19,5	253	-14,9	269	-13,5	76	72	54	С	4,3	1,6
Черняво	-45	-43	-42	-41	-33	-52	13	184	-17,2	235	-12,7	249	-11,5	72	67	40	С3	1,9	—
Шимановск	-43	-41	-40	-38	-33	-52	13,4	182	-17	233	-12,5	246	-11,3	—	70	60	С3	2,3	2,4
Эжмичан	-47	-45	-45	-44	-38	-52	11,4	202	-19,1	253	-14,4	270	-12,8	74	66	73	В	2,2	1,2
Приморский край																			
Анучино	-35	-33	-33	-31	-25	-44	16,6	152	-12,2	203	-8,1	219	-6,8	73	59	120	Ю3	—	2,2
Астраханка	-30	-29	-28	-26	-23	-40	10,6	148	-10,5	202	-6,6	218	-5,5	68	63	47	Ю3	—	3,4
Богополь	-26	-25	-23	-21	-18	-30	9,3	142	-8,1	208	-4,2	229	-2,9	52	46	101	С3	—	4,1
Владивосток	-27	-26	-25	-24	-18	-30	8,7	132	-7,7	196	-3,9	214	-2,7	61	58	129	С	9	6,9
Дальнереченск	-36	-34	-33	-31	-25	-42	10,6	155	-12,6	205	-8,5	220	-7,2	73	66	87	Ю3	4,1	3,5
Мельничное	-39	-34	-36	-32	-28	-49	16,2	169	-13,8	225	-9,3	241	-8	73	62	97	3	—	2,4
Партизанск	-26	-24	-23	-22	-18	-30	9,9	139	-8,2	198	-4,5	216	-3,4	54	47	128	С	8,4	5
Посьет	-23	-22	-20	-19	-16	-27	8,4	126	-6,5	192	-2,9	211	-1,8	52	46	66	3	—	5
Преображение	-23	-21	-18	-17	-14	-27	9,4	124	-5,4	205	-1,6	230	-0,4	45	40	120	С	—	4,5
Рудная Пристань	-25	-23	-21	-20	-17	-30	10	140	-7,2	219	-3,1	245	-1,8	46	40	124	3	9,1	4,1
Чугуевка	-36	-35	-33	-32	-26	-47	17,2	158	-12,9	211	-8,6	227	-7,3	76	65	129	С3	—	1,4
Сахалинская область																			
Александровск-Сахалинский	-32	-30	-29	-27	-23	-41	9	168	-10,7	240	-6,2	260	-5,1	77	77	209	ЮВ	7,8	5,2
Долгинск	-29	-27	-25	-24	-18	-35	10,1	154	-8,1	231	-4	253	-2,9	78	67	348	Ю	5,6	3,8
Кировское	-40	-39	-38	-36	-29	-48	14,4	183	-13,9	246	-9,2	263	-8	79	77	172	С3	5,7	2,7
Корсаков	-25	-23	-23	-20	-16	-33	8	147	-6,7	232	-2,7	255	-1,9	76	66	223	С	5,6	4,7
Курильский	-21	-17	-19	-15	-12	-27	6,9	122	-4	227	-0,2	257	0,8	80	75	466	С3	11,9	6,4
Макаров	-27	-26	-24	-23	-19	-32	8,6	158	-8,6	241	-4,2	264	-3	66	59	212	С3	—	3,4
Невельск	-20	-19	-18	-16	-14	-25	5,4	136	-5,4	218	-1,8	242	-0,7	72	66	332	С	7	7
Ноглики	-36	-35	-33	-32	-25	-48	10,3	187	-11,7	260	-7,2	281	-6	76	69	149	Ю3	—	4,2
Оха	-34	-32	-31	-29	-25	-39	6,8	194	-11,5	266	-7,3	286	-6,1	81	81	192	С3	11,2	5,9
Поглиби	-34	-33	-32	-30	-26	-44	8,4	191	-12,3	255	-8,2	273	-7,1	78	74	145	С3	—	5,6
Поронайск	-34	-31	-30	-28	-22	-40	9,5	168	-10,2	249	-5,5	271	-4,4	69	64	194	С	4,8	3,7
Рыбновск	-38	-36	-35	-33	-27	-45	8,5	193	-13,1	255	-8,9	272	-7,3	84	84	135	С3	—	5,3
Холмск	-22	-21	-19	-18	-15	-25	5,9	140	-6	220	-2,3	244	-1,2	75	68	305	ЮВ	10,7	6,4
Южно-Курильск	-16	-15	-13	-12	-11	-20	6,1	118	-3,7	228	0,1	253	1	74	73	410	С3	8,5	6,1
Южно-Сахалинск	-28	-26	-25	-24	-19	-36	10,8	154	-8,4	230	-4,3	252	-3,1	81	71	263	С	4,8	3,4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Хабаровский край																			
Аян	-33	-31	-30	-28	-24	-37	7,2	203	-11,7	278	-7,4	300	-6,2	50	47	129	С3	—	3,4
Байдюков	-37	-35	-34	-31	-27	-44	7,6	198	-12,8	255	-9	271	-7,9	81	80	—	С3	—	5,9
Бикин	-38	-34	-35	-32	-27	-46	12,8	159	-13,3	208	-9,1	223	-7,8	76	66	96	ЮВ	3,2	2
Бира	-37	-35	-34	-31	-27	-43	11	166	-13,4	220	-9,1	234	-7,9	70	64	85	3	—	—
Биробиджан	-38	-34	-35	-32	-28	-43	14,9	169	-14,8	219	-10,4	234	-9,2	74	65	84	3	—	—
Вяземский	-38	-34	-34	-31	-27	-48	11,9	163	-13,5	213	-9,3	227	-8,1	74	66	114	Ю3	4,1	—
Гвасюги	-39	-37	-37	-35	-30	-52	17,3	174	-14,9	228	-10,4	242	-9,2	77	64	128	—	—	—
Гроссевици	-26	-25	-23	-22	-20	-36	8,7	161	-8,8	248	-4,3	270	-3,2	54	47	—	С3	—	—
Де-Кастри	-30	-29	-28	-27	-24	-39	7,8	183	-11,4	256	-6,9	276	-5,8	68	61	131	С3	—	—
Джаорэ	-36	-32	-33	-30	-25	-42	7,7	191	-11,7	252	-7,9	268	-7	70	65	—	—	—	—
Екатерино-Никольское	-34	-32	-32	-30	-26	-43	10,7	162	-12,9	213	-8,8	228	-7,6	70	62	57	С3	7,9	4,5
Комсомольск-на-Амуре	-38	-37	-37	-35	-31	-45	9,9	171	-15,4	223	-10,8	238	-9,5	79	77	93	Ю	5,7	3,9
Нижнетамбовское	-40	-38	-38	-36	-31	-53	13,7	175	-15,5	229	-10,9	244	-9,6	78	72	119	Ю3	—	—
Николаевск-на-Амуре	-41	-38	-39	-35	-29	-47	8,5	189	-13,9	249	-9,6	263	-8,6	78	76	210	3	4,5	—
Облучье	-40	-39	-37	-36	-31	-46	13,1	176	-16,2	227	-11,5	241	-10,4	79	70	82	С3	—	—
Охотск	-38	-36	-35	-33	-27	-45	6,3	213	-13,7	280	-9,5	304	-8,1	64	62	72	С	—	4,2
Им.Полины Осипенко	-45	-43	-43	-41	-34	-52	14,7	183	-17,2	240	-12,2	255	-10,9	77	72	65	С	—	2,6
Сизиман	-30	-29	-28	-26	-23	-43	11,6	181	-10,8	263	-6,2	283	-5,1	65	53	133	3	—	3
Советская Гавань	-32	-30	-29	-27	-23	-40	11,3	166	-10,6	243	-6	264	-4,8	70	58	208	Ю3	—	—
Софийский Прииск	-47	-45	-44	-43	-37	-54	15	212	-19,2	268	-14,3	285	-12,9	76	70	65	В	2,3	1,5
Средний Ургал	-43	-42	-41	-40	-36	-52	12,1	183	-18,4	238	-13,3	253	-11,9	76	69	57	—	—	—
Троицкое	-36	-34	-32	-31	-28	-47	8,7	166	-13,9	217	-9,7	231	-8,5	74	70	137	Ю	—	4,2
Хабаровск	-37	-34	-34	-31	-27	-43	7,7	162	-13,4	211	-9,3	225	-8,1	75	71	116	Ю3	5,9	5,3
Чумикан	-35	-34	-34	-32	-29	-43	5,3	198	-13,8	274	-8,8	292	-7,7	73	71	—	3	10,3	6,3
Энкэн	-31	-30	-30	-28	-25	-41	6,2	206	-12	281	-7,7	303	-6,5	48	45	—	С3	—	4,8

Таблица П13.2

Климатические параметры теплого периода года

Республика, край, область, пункт	Барометрическое давление, гПа	Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95	Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98	Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	Количество осадков за апрель, мм	Суточный максимум осадков, мм	Преобладающее направление ветра за июнь-август	Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ												
Амурская область												
Архара	990	24,7	27,5	26,3	36	10,2	80	67	610	104	ЮВ	0
Белогорск	985	24,2	28,3	26,6	40	10,9	75	61	481	105	Ю	3,1
Благовещенск	990	24,7	28,1	27	41	10,6	77	63	528	122	Ю	0
Бомнак	965	21,7	26	24,6	35	12,8	75	61	533	101	В	3,5
Братолюбовка	980	23,2	27,3	25,6	39	11,7	79	63	550	—	ЮВ	—
Бысса	970	23,5	27,6	25,9	35	14,1	80	60	636	106	С	0
Гош	980	23,3	27,4	25,7	40	13,5	80	63	554	107	ЮВ	0
Дамбуки	975	22,4	26,6	24,8	37	13,8	77	61	482	90	СЗ	0
Ерофей Павлович	950	23,1	27,2	25,5	37	14,7	73	55	429	81	С	—
Завитинск	980	23,3	27,4	25,7	40	10,7	79	65	577	127	ЮВ	0
Зея	980	23,1	27,2	25,5	36	14,3	78	60	495	75	—	0
Норский Склад	980	23,5	27,6	25,9	35	12,5	79	63	548	135	СВ	0
Огорон	960	21,7	25,9	24,1	35	13,7	78	61	525	96	С	0
Поярково	995	24,2	28,3	26,6	40	11,5	80	64	446	94	В	0
Свободный	985	24,2	28,3	26,6	40	12,5	78	60	578	89	СЗ	—
Сковородино	960	23	27,1	25,4	36	15,3	76	56	442	97	В	0
Средняя Нюкжа	945	22,6	26,8	25	38	16,7	76	56	546	—	ЮВ	—
Тыган-Уркан	965	23	27,1	25,4	38	15,1	77	58	524	—	СЗ	0
Тында	950	22,5	26,6	24,9	36	14,9	76	56	518	69	З	0
Унаха	955	22,5	26,6	24,9	36	15,8	77	56	558	86	СЗ	—
Усть-Нюкжа	955	22,9	27	25,3	37	14	72	52	402	128	СВ	0
Черняево	980	23,5	27,6	25,9	37	12,4	78	59	415	86	СВ	—
<i>Примечание.</i> Абсолютная максимальная температура воздуха выбрана из ряда наблюдений за период 1881—1985 гг.; в СНиП 2.01.01-82 «Строительная климатология и геофизика» абсолютная максимальная температура воздуха для отдельных пунктов определялась методом приведения.												
Шимановск	975	23,5	27,6	25,9	40	12,9	—	58	496	78	СЗ	0
Экимчан	950	22,1	26,3	24,5	40	14,2	78	58	655	96	В	0
Приморский край												
Анучино	985	25,1	29,1	27,5	39	11,8	78	61	574	146	ЮЗ	—
Астраханка	1000	23,1	27,2	25,5	37	8,7	81	70	508	109	Ю	—
Богополь	1005	22,7	26,8	25,1	38	10	84	73	594	145	В	—
Владивосток	1010	21,4	24,5	24,8	35	6,5	84	81	641	210	ЮВ	4,7
Дальнереченск	1000	24,1	26,9	26,6	37	10	81	69	557	113	ЮЗ	0
Мельничное	980	24,1	28,2	26,5	37	12,6	81	62	624	153	В	—
Партизанск	990	23	27,1	25,4	37	9,2	83	67	666	145	Ю	0
Посъет	1005	22,3	26,5	24,7	36	6,3	87	84	609	198	В	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Преображение	1005	20,4	24,7	22,8	34	6,5	87	82	617	161	В	—
Рудная При- стань	1010	20	24,3	22,4	38	7,2	86	83	664	175	В	0
Чугуевка	985	25,1	29,1	27,5	38	13,1	79	61	593	96	Ю	—
Сахалинская область												
Александровск- Сахалинский	1010	17,9	20,9	20,5	31	8	81	76	455	77	ЮВ	3,7
Долинск	1005	19,8	24,1	22,2	35	9,3	85	73	654	222	Ю	0
Кировское	1000	19,1	23,4	21,5	35	10,5	84	68	472	70	Ю	0
Корсаков	1010	18,4	22,8	20,8	30	7,2	88	80	546	86	СВ	0
Курильск	1010	16,9	21,3	19,3	31	7,2	89	84	642	170	В	0
Макаров	1010	16,8	21,2	19,2	33	6,4	85	81	736	148	Ю	—
Невельск	995	18,5	22,8	20,9	30	6,2	85	81	579	135	В	3,1
Ноглики	1010	17	21,4	19,4	37	9,2	85	72	481	87	ЮВ	—
Оха	1010	15,9	20,4	18,3	38	7,8	86	74	426	73	ЮВ	4,9
Погиби	1010	16,1	20,6	18,5	27	5,8	88	81	425	87	Ю	—
Поронайск	1010	16,3	20,3	19,4	36	7	87	83	598	135	Ю	0
Рыбновск	1010	16,4	20,9	18,8	29	6,9	86	80	390	74	Ю	—
Холмск	1000	18,6	23	21	30	6,6	83	77	559	137	ЮВ	0
Южно-Курильск	1005	16,6	20	18,7	31	7,9	93	92	909	144	СВ	0
Южно- Сахалинск	1010	19,7	24	22,1	34	9,2	86	72	559	116	С	0
Хабаровский край												
Аян	1010	13,9	18	16,5	33	6,4	88	79	790	235	СВ	—
Байдуков	1010	16,3	20,8	18,7	29	6,2	87	82	480	—	Ю	—
Бикин	1000	24,8	28,8	27,2	38	11	80	66	597	130	ЮВ	0
Бира	990	23,7	27,8	26,1	40	11,1	82	66	733	153	В	—
Биробиджан	995	23,6	27,7	26	39	11,2	84	69	746	—	СВ	—
Вяземский	1000	24	28,1	26,4	40	11,7	82	67	602	95	ЮЗ	0
Гвасюги	985	24,3	28,4	26,7	41	13,3	84	64	850	95	С	—
Гроссевичи	1005	16,8	21,2	19,2	36	6,2	94	86	601	—	ЮЗ	—
Де-Кастри	1005	17,1	21,5	19,5	30	7,5	89	79	608	90	В	—
Джаорэ	1005	16,8	21,2	19,2	32	6,1	85	80	427	—	—	—
Екатерино- Никольское	1000	24,1	28,2	26,5	40	9,8	82	67	619	163	СВ	0
Комсомольск- на-Амуре	1005	22,8	26,9	25,2	35	9,9	78	67	484	95	Ю	0
Нижнетамбов- ское	1005	22,8	26,9	25,2	36	11,3	78	64	586	—	СВ	—
Николаевск-на- Амуре	1005	19,2	23	21,5	35	9,5	80	70	447	82	В	3,4
Облучье	980	23,4	27,5	25,8	40	11,5	80	66	687	113	ЮВ	—
Охотск	1010	13,8	16,4	16,4	32	6,5	89	80	395	80	ЮВ	—
Им. Полины Осипенко	1000	22,2	26,4	24,6	37	12,8	78	63	410	102	С	—
Сизиман	1010	17	21,4	19,4	36	9,7	90	80	718	92	В	—
Советская Га- вань	1010	19,2	23,5	21,6	39	9,2	86	71	641	140	СВ	—
Софийский при- иск	905	20,2	24,5	22,6	32	14,3	77	58	657	89	В	0
Средний Ургал	965	23,6	27,7	26	40	14,1	78	61	625	—	—	—
Троицкое	1005	22,9	27	25,3	39	9,5	80	70	549	78	СВ	—
Хабаровск	1000	23,5	26,9	25,7	40	8,6	78	67	556	99	ЮЗ	4,6
Чумикан	1010	15,9	20,4	18,3	35	8,8	88	77	635	128	СВ	0
Энкэн	1010	14,9	19,4	17,3	34	8	86	74	551	—	ЮЗ	—

Таблица П13.3

Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С

Республика, край, область, пункт	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ													
Амурская область													
Архара	-26,7	-21,8	-10,7	2,5	11,0	17,2	20,9	18,8	11,9	2,4	-12,0	-23,6	-0,8
Белогорск	-27,1	-20,7	-10,9	1,8	10,3	17,4	21,1	18,7	11,7	1,3	-13,5	-24,0	-1,2
Благовещенск	-24,1	-18,7	-9,1	2,7	11,1	17,9	21,4	19,1	12,2	2,2	-11,5	-21,8	0,1
Бомнак	-32,2	-24,8	-13,1	-1,6	7,9	14,7	17,8	15,3	8,5	-2,8	-20,0	-30,7	-5,1
Братолюбовка	-28,0	-21,8	-12,1	0,8	9,5	16,3	19,9	17,6	10,8	0,5	-14,3	-25,3	-2,2
Бысса	-30,7	-24,3	-12,8	-0,4	8,8	15,2	18,7	16,2	9,1	-1,0	-16,8	-28,1	-3,8
Гош	-31,2	-24,6	-14,0	0,3	9,1	15,9	19,3	16,9	9,9	-0,6	-16,3	-28,2	-3,6
Дамбуки	-31,1	-24,9	-15,1	-1,9	7,5	14,4	17,9	15,3	8,2	-3,3	-18,8	-28,9	-5,1
Ерофей Павло- вич	-27,6	-22,0	-13,0	-1,2	7,5	15,0	18,3	15,0	7,9	-3,4	-17,6	-26,3	-4,0
Завитинск	-26,9	-20,9	-11,6	1,3	9,7	16,7	20,3	18,1	11,3	1,1	-13,4	-24,0	-1,5
Зея	-30,1	-23,8	-13,6	-0,6	8,4	15,3	18,6	15,7	9,0	-2,4	-17,8	-28,0	-4,1
Норск	-31,8	-25,1	-13,3	0,2	9,4	16,0	19,3	17,0	9,9	-0,3	-16,8	-29,0	-3,7
Огорон	-29,3	-23,1	-13,9	2,3	7,0	13,8	17,1	14,5	8,0	-3,3	-18,0	-27,3	-4,7
Поярково	-26,9	-21,6	-11,5	2,1	10,4	17,1	20,9	18,8	11,9	1,8	-12,4	-23,7	-1,1
Свободный	-27,7	-21,6	-12,1	1,0	9,6	16,6	20,2	17,7	10,6	0,0	-14,9	-25,4	-2,2
Сковородино	-29,1	-23,4	-14,1	-1,8	7,2	14,5	18,0	15,0	7,7	-3,8	-18,4	-27,7	-4,7
Средняя Нюкжа	-34,7	-28,9	-18,4	-5,4	5,3	13,2	16,8	13,4	5,7	-6,6	-22,9	-32,9	-8,0
Тыган-Уркан	-26,4	-21,6	-13,4	-1,5	7,5	14,6	18,1	15,1	7,9	-3,4	-17,2	-25,2	-3,8
Тында	-31,7	-25,9	-16,2	-3,8	6,0	13,4	17,1	13,9	6,3	-5,7	-21,5	-30,2	-6,5
Унаха	-30,0	-24,5	-15,9	-3,5	6,2	13,6	17,2	14,1	6,9	-5,1	-20,2	-28,3	-5,8
Усть-Нюкжа	-32,3	-26,4	-15,2	-3,1	6,5	14,3	17,6	14,3	6,8	-4,9	-21,2	-31,1	-6,2
Черняево	-27,9	-22,4	-12,5	0,2	8,8	16,1	19,6	16,8	9,7	-1,2	-16,0	-25,9	-2,9
Шимановск	-27,7	-21,9	-12,2	0,6	9,1	16,1	19,7	16,9	10,0	-0,8	-15,7	-25,3	-2,6
Экимчан	-33,1	-24,8	-14,9	-3,2	6,0	13,0	16,8	14,5	7,7	-3,5	-19,3	-30,5	-5,9
Сахалинская область													
Александровск	-18,0	-15,4	-8,9	-0,2	5,5	10,8	15,3	16,4	12,2	4,6	-4,9	-13,3	0,3
Сахалинский													
Долинск	-13,5	-12,4	-6,5	0,9	6,2	10,9	15,3	16,9	13,1	6,4	-1,9	-8,6	2,2
Кировское	-23,6	-19,7	-12,0	-1,7	5,6	11,7	15,6	15,5	10,4	2,1	-9,1	-19,3	-2,0
Корсаков	-10,7	-10,1	-5,3	1,2	5,6	10,0	14,5	16,9	13,7	7,4	-0,4	-6,8	3,0
Курильск	-5,2	-6,7	-4,0	1,5	5,9	9,2	13,5	15,3	13,1	8,8	3,2	-1,5	4,4
Макаров	-14,3	-12,3	-6,7	0,9	5,3	9,5	13,8	15,7	12,8	6,0	-3,0	-10,2	1,6
Невельск	-8,6	-8,0	-3,7	2,4	7,0	11,2	15,7	17,7	14,5	8,2	0,6	-5,2	4,3
Ноглики	-19,7	-17,0	-10,9	-2,4	3,0	8,5	13,2	14,2	10,5	2,9	-7,6	-16,3	-1,8
Оха	-19,7	-17,7	-12,5	-4,0	1,5	7,7	12,7	13,9	10,2	2,7	-6,3	-15,1	-2,2
Погиби	-20,7	-18,7	-12,6	-3,6	1,9	9,0	13,8	15,4	11,7	3,6	-7,3	-16,7	-2,0
Поронайск	-17,3	-14,4	-8,0	-0,3	4,4	8,9	13,6	15,7	12,2	5,1	-4,8	-13,5	0,1
Рыбновск	-22,3	-20,1	-14,3	-4,6	1,8	9,4	14,4	15,1	11,1	3,4	-6,9	-17,4	-2,5
Холмск	-9,7	-8,7	-4,2	2,3	6,9	11,4	15,7	17,7	14,2	7,8	0,0	-6,1	3,9
Южно-Курильск	-5,0	-6,0	-3,2	1,6	5,4	8,3	12,6	15,8	14,7	10,3	4,0	-1,3	4,8
Южно-Сахалинск	-13,7	-12,8	-6,6	1,3	6,7	11,2	15,6	16,9	12,9	6,0	-2,3	-9,1	2,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Хабаровский край													
Аян	-19,7	-17,6	-11,6	-3,8	0,8	5,6	11,4	13,2	9,6	0,4	-11,0	-17,4	-3,3
Байдуков	-21,7	-20,2	-14,5	-5,2	0,9	9,1	14,5	15,5	12,0	3,4	-7,1	-16,6	-2,5
Бикин	-22,4	-17,4	-8,1	4,1	11,7	17,4	21,0	19,9	13,3	4,5	-7,6	-18,3	1,5
Бира	-22,0	-16,6	-8,2	2,7	10,2	16,5	20,1	18,5	12,0	2,6	-10,1	-19,5	0,5
Биробиджан	-22,6	-17,5	-9,0	3,0	10,7	16,7	20,3	19,0	12,4	3,0	-9,8	-19,6	0,6
Вяземский	-22,3	-17,8	-9,0	3,4	11,3	17,1	20,6	19,6	13,0	3,9	-8,2	-18,1	1,1
Гвасюги	-24,9	-20,1	-10,6	1,3	9,1	15,6	19,6	18,4	11,4	1,5	-10,8	-20,8	-0,9
Гроссевичи	-14,8	-11,9	-6,0	0,4	4,3	8,4	13,0	15,9	13,1	5,9	-4,0	-11,8	1,0
Де-Кастри	-19,4	-15,8	-9,3	-1,5	3,2	8,5	13,2	15,3	12,0	3,2	-8,1	-16,2	-1,2
Джаорэ	-20,2	-17,2	-11,4	-2,9	1,9	9,7	15,1	16,2	12,0	3,2	-7,7	-16,5	-1,5
Екатерино-Никольское	-21,2	-16,3	-7,7	3,5	11,0	17,1	21,0	19,6	13,1	3,9	-8,3	-18,3	1,4
Комсомольск-на-Амуре	-25,6	-20,3	-10,1	1,3	8,7	15,6	19,9	18,7	12,6	3,0	-10,7	-22,0	-0,7
Нижнетамбовское	-26,4	-21,1	-11,0	0,3	8,2	15,1	19,3	18,2	12,1	2,6	-10,8	-21,8	-1,3
Николаевск-на-Амуре	-23,9	-20,0	-12,7	-2,9	3,7	11,5	16,5	16,2	11,1	2,0	-9,9	-19,8	-2,4
Облучье	-26,5	-21,1	-11,4	1,4	9,6	16,2	19,8	17,9	11,0	1,1	-12,6	-23,6	-1,5
Охотск	-23,0	-20,0	-14,3	-5,8	1,1	6,2	11,8	13,0	8,4	-2,3	-14,1	-20,5	-5,0
Им. Полины Осипенко	-29,3	-22,8	-12,7	-0,8	6,9	13,3	17,8	16,6	10,7	0,7	-13,8	-25,6	-3,2
Сизиман	-18,2	-15,3	-9,3	-1,2	2,9	7,5	12,6	14,7	11,4	3,2	-7,5	-14,9	-1,2
Советская Гавань	-18,0	-14,7	-8,0	0,2	5,1	9,9	14,3	16,4	12,6	4,8	-5,4	-13,8	0,3
Софийский прииск	-33,3	-26,4	-17,1	-5,2	3,8	11,0	15,1	12,8	6,2	-5,1	-20,6	-30,7	-7,5
Средний Ургал	-31,1	-23,0	-12,1	0,2	8,1	14,8	18,8	16,5	9,5	-0,8	-16,6	-28,6	-3,7
Троицкое	-23,3	-18,2	-9,4	2,1	10,3	16,7	20,5	19,2	13,1	3,9	-8,7	-19,2	0,6
Хабаровск	-22,3	-17,2	-8,5	3,1	11,1	17,4	21,1	20,0	13,9	4,7	-8,1	-18,5	1,4
Чумикан	-23,7	-18,9	-11,6	-2,7	1,9	6,6	12,0	13,5	10,0	0,7	-12,9	-21,3	-3,9
Энкэн	-20,2	-17,3	-11,3	-4,0	1,4	6,1	11,5	13,3	8,9	-0,5	-11,4	-17,5	-3,4

Учебное издание

Васильченко Сергей Александрович
Суздорф Виктор Иванович

НОРМИРОВАНИЕ ПОТЕРЬ В ТЕПЛОВЫХ СЕТЯХ

Учебное пособие

Научный редактор – доктор технических наук,
профессор В. А. Соловьев

Редактор Е. О. Колесникова

Подписано в печать 20.11.2014.

Формат 60 × 84 1/16. Бумага 65 г/м². Ризограф RISO EZ570E.
Усл. печ. л. 6,27. Уч.-изд. л. 6,04. Тираж 60 экз. Заказ 26579.

Редакционно-издательский отдел
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего профессионального образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»
681013, Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27.

Полиграфическая лаборатория
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего профессионального образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»
681013, Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27.