

Некоммерческое Партнерство «Совет энергоаудиторских фирм нефтяной и газовой промышленности»

(полное наименование саморегулируемой организации в области энергетических обследований)

СРО-Э-010, 20.08.2010

(номер и дата регистрации в государственном реестре саморегулируемых организаций в области энергетических обследований)

ООО Инженерный центр «Энергопрогресс»

(полное наименование организации (лица), проводившей энергетическое обследование)

ОТЧЕТ ПО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМУ ОБСЛЕДОВАНИЮ потребителя энергетических ресурсов

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследова-
тельский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ»**

(полное наименование обследованной организации)

Составлен по результатам добровольного энергетического обследования

СРО-Э-010-003.2016-047

(номер в реестре СРО энергетического паспорта, разработанного и
заполненного на основании сведений, указанных в отчете)

Генеральный директор
ООО ИЦ «Энергопрогресс»

(должность, подпись лица (руководителя организации), проводив-
шего энергетическое обследование, и печать организации (лица),
проводившей энергетическое обследование)

Ахметшин А.С.

Ректор
ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ»

(должность, подпись руководителя организации (коллективного
исполнительного органа организации), заказавшей проведение
энергетического обследования, или уполномоченного им лица и
печать организации)

Гильмутдинов А.Х.

Директор СРО НП «СЭФ
НГП»

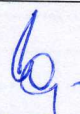
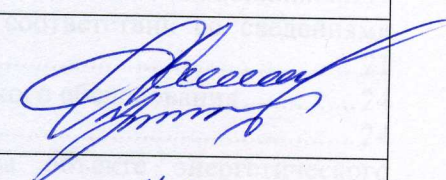
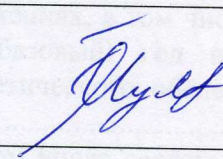
(должность, подпись лица, осуществляющего функции единолич-
ного исполнительного органа СРО (руководителя коллективного
исполнительного органа СРО))

Коваленко С.Ф.

Июль, 2016 г.

(месяц, год составления отчета)

Список ответственных исполнителей

Должность	ФИО	Подпись
Главный инженер ООО ИЦ «Энергопрогресс»	Сайфутдинов Р.Н.	
Заместитель главного инженера по электротехнической части ООО ИЦ «Энергопрогресс»	Смирнов П.В.	
Начальник СЭЭФ ООО ИЦ «Энер- гопрогресс»	Юдин В.Ю.	
Инженер 2 кат. СЭЭФ ООО ИЦ «Энергопрогресс»	Кондаков С.Н.	
Инженер 2 кат. СЭЭФ ООО ИЦ «Энергопрогресс»	Хисамов Б.И.	
Инженер СЭЭФ ООО ИЦ «Энергопрогресс»	Муллагалиева Г.А.	

Содержание

Содержание.....	3
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ	6
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	8
АННОТАЦИЯ	10
Объем финансирования энергоресурсосберегающих мероприятий:.....	10
Возможные источники финансирования реализации энергоресурсосберегающих мероприятий в процентном отношении с указанием доли каждого из возможных источников финансирования от общего объема финансирования:	10
Общий эффект от реализации энергоресурсосберегающих мероприятий в натуральном и (или) стоимостном выражениях	10
ВВЕДЕНИЕ	11
Глава 1. Сведения об объекте энергетического обследования.....	17
1.1. Общие сведения об объекте энергетического обследования	17
1.2. Местонахождение объекта энергетического обследования в соответствии со сведениями кадастрового плана	21
1.3. Климатическая зона, в которой расположен объект энергетического обследования	24
1.4. Схема расположения объекта энергетического обследования.....	24
1.5. Динамика изменения численного состава работников на объекте энергетического обследования за отчетный (базовый) год и два года, предшествующих отчетному (базовому) году, в том числе производственного персонала	32
1.6. Единица измерения и значение объема производства продукции (работ, услуг) на объекте энергетического обследования в натуральном и стоимостном выражениях, в том числе отдельно по каждому виду продукции (работ, услуг), за отчетный (базовый) год и два года, предшествующих отчетному (базовому) году, для объекта энергетического обследования, на котором осуществляется производство продукции (работ, услуг)	32
1.7. Оценка состояния системы энергетического менеджмента, в том числе сведения о системе энергетического менеджмента (при наличии системы энергетического менеджмента).....	33
1.8. Характеристики по каждому виду используемых энергетических ресурсов на объекте энергетического обследования	33
1.9. Фактическое состояние и структура системы используемого энергетического ресурса за отчетный (базовый) год, в том числе результаты инструментального обследования (в случае, если оно проводилось).....	38
1.9.1. Система электроснабжения.....	38
1.9.2. Система теплоснабжения	39
1.9.3. Система газоснабжения.....	39
1.9.4. Система водоснабжения.....	40
1.10. Единица измерения и значения спроса на используемый энергетический ресурс в зависимости от времени суток (на период проведения энергетического обследования) по каждому элементу системы использования энергетического ресурса	40
1.11. Единица измерения, а так же фактические и расчетно-нормативные значения показателей энергетической эффективности используемых энергетических ресурсов.....	40
1.12. Характеристики по каждому технологическому комплексу (или наиболее энергоемкому энергопотребляющему оборудованию) объекта энергетического обследования за отчетный (базовый) год, определенному заказчиком при разработке договора и составлении программы..	41
Глава 2. Сведения об оснащенности системы используемого оборудования узлами (приборами) коммерческого и технического учета за отчетный (базовый) год, в том числе характеристики по каждому узлу (прибору) учета.....	42
Глава 3. Характеристики зданий, строений, сооружений	50
Глава 4. Характеристики линии (линий) передачи (транспортировки) по каждому виду используемых энергетических ресурсов за отчетный (базовый) год	61

Глава 5. Энергетические балансы предприятия.....	62
5.1. Анализ, баланс и динамика расхода электрической энергии за 2011-2015 гг	62
5.2. Анализ, баланс и динамика расхода тепловой энергии за 2011-2015 гг	64
5.3. Анализ, баланс и динамика расхода котельно-печного топлива за 2011-2015 гг.....	66
5.4. Анализ, баланс и динамика расхода воды за 2011-2015 гг	68
Глава 6. Расчёты нормативов потребления ТЭР	70
6.1. Расчёт норматива потребления электрической энергии	70
6.2. Расчёт норматива потребления тепловой энергии	73
6.3. Расчёт норматива потребления воды	84
Глава 7. Расчет технологических потерь электроэнергии в сетях электроснабжения предприятия	85
7.1. Методика расчета технических потерь электрической энергии в трансформаторах за 2011 – 2015 года	85
7.2. Методика расчета технических потерь электрической энергии в кабельных линиях за 2011 – 2015 года	86
7.3. Технические потери в соединительных проводах и сборных шинах распределительных устройств 6 (10) кВ	86
7.4. Расчет технологических потерь электрической энергии в системе учета	86
7.5. Результаты расчета технологических потерь электрической энергии в сетях электроснабжения предприятия	91
Глава 8. Сведения о потенциале энергосбережения и оценке экономии энергетических ресурсов	92
8.1. Потенциал энергосбережения и оценка экономии энергетических ресурсов	92
8.2. Сведения о влиянии рекомендуемых взаимосвязанных энергоресурсосберегающих мероприятий на качество, эффективность и себестоимость (затраты) производства используемых энергетических ресурсов для объекта энергетического обследования, на котором осуществляется производство энергетических ресурсов.....	97
8.3. Сведения о влиянии рекомендуемых взаимосвязанных энергоресурсосберегающих мероприятий на качество, эффективность и себестоимость передачи используемых энергетических ресурсов для объекта энергетического обследования, на котором осуществляется передача энергетических ресурсов.....	97
8.4. Сведения о влиянии рекомендуемых взаимосвязанных энергоресурсосберегающих мероприятий на качество, эффективность и себестоимость производства продукции (работ, услуг) для объекта энергетического обследования, на котором осуществляется производство продукции (работ, услуг)	97
8.5. Сравнительная оценка объема финансирования, значений годовой экономии используемых энергетических ресурсов в натуральном и (или) стоимостном выражениях, сроков окупаемости и значений динамических показателей экономической эффективности рекомендуемых взаимосвязанных энергоресурсосберегающих мероприятий по отношению к альтернативным взаимосвязанным энергоресурсосберегающим мероприятиям.....	97
8.6. План и график внедрения рекомендуемых энергоресурсосберегающих мероприятий.....	97
8.7. Оценка внедрения рекомендуемых энергоресурсосберегающих мероприятий на ранее внедренные энергоресурсосберегающие мероприятия и конечные результаты энергосбережения и повышения энергетической эффективности используемых энергетических ресурсов.....	97
8.8. Оценка возможных негативных эффектов при внедрении рекомендуемых энергоресурсосберегающих мероприятий.....	98
Глава 9. Энергосберегающие мероприятия.....	99
9.1. Замена ламп накаливания на энергосберегающие на объектах ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ». Таким образом, срок окупаемости мероприятия по замене установленных ламп накаливания на энергосберегающие составляет 0,3 года.....	99
9.2. Замена изношенных оконных рам на современные стеклопакеты на объектах ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ»	101
9.3. Установка регуляторов расхода воды в общежитиях ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ»	102

9.4. Установка приборов учёта тепловой энергии и систем автоматического погодного регулирования на объектах ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» по адресам: Большая Красная, д.55 (лит. 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 17а, 17б, 18, 19, 22, 22а, 23, 24, 25, 25а, 25б, 26, 27), Большая Красная, д.18, Япеева, д.7/9, К. Маркса, д.10, Толстого, д.15, Горького, д.28/17	104
Глава 10. Выводы по проведенному энергетическому обследованию	105
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	106
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	107

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

Обозначение	Ед. измерения	Расшифровка
кВ	-	киловольт, единица измерения электрического напряжения
кВт	-	киловатт, единица измерения электрической мощности
кВт·ч	-	киловатт час, единица измерения количества произведенной или потребленной электрической энергии
кг у.т./Гкал	-	удельный расход условного топлива на отпуск тепловой энергии
гр у.т./кВтч	-	удельный расход условного топлива на отпуск электрической энергии
т у.т.	-	тонны условного топлива
Гкал	-	гигакалория, единица измерения количества тепловой энергии
т	-	тонна

$V_{\text{усл}}$	т у.т.	расход условного топлива
B	кг у.т.	расход ТЭР, представленный в условном топливе
D_o	т/ч	расход свежего пара
D_k	т/ч	производительность котла по пару
Q_k	Гкал/ч	тепловая производительность котла
G	т/ч	массовый расход
N	кВт	мощность
T	°К	температура по шкале Кельвина
t	°С	температура по шкале Цельсия
$t_{\text{хв}}$	°С	температура холодной воды
$t_{\text{ух}}$	°С	температура уходящих газов
η	%	коэффициент полезного действия
η_{oi}	%	внутренний относительный КПД
n	об/мин	частота вращения
ρ	кг/см ³	плотность
P	МПа	давление абсолютное
ΔP	МПа	перепад (потеря) давления

АСКУЭ	-	автоматизированная система коммерческого учета электрической энергии
АСКУГ	-	автоматизированная система коммерческого учета газа
АСКУТ	-	автоматизированная система коммерческого учета тепла
АСУТП	-	автоматизированная система управления технологическими процессами
ВЭР	-	вторичные энергоресурсы
ГВС	-	горячее водоснабжение
ГОСТ	-	государственный отраслевой стандарт
ГРП	-	газораспределительный пункт
ГСНК	-	гидросооружения и наружные коммуникации
КИПиА	-	контрольно-измерительные приборы и автоматика
КЛ	-	кабельная линия

КПД	-	коэффициент полезного действия
КР	-	капитальный ремонт
КСН	-	коллектор собственных нужд
КТЦ	-	котлотурбинный цех
ЛЭП	-	линия электропередачи
ППУ	-	пенополиуретан
ПТЭ	-	правила технической эксплуатации
РУ	-	распределительное устройство
СРО	-	саморегулируемая организация
ТН	-	трансформатор напряжения
ТТ	-	трансформатор тока
ТП	-	трансформаторная подстанция
ТП	-	тепловой пункт
ТУ	-	технические условия
ТЭР	-	топливно-энергетические ресурсы
ТЦ	-	топливный цех
ФЗ	-	федеральный закон
ЧРП	-	частотно-регулируемый электропривод
ЭУ	-	электрическая установка

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Газоиспользующее оборудование (установка) – оборудование, где в технологическом процессе используется газ в качестве топлива. В качестве газоиспользующего оборудования могут использоваться котлы, турбины, печи, газо-поршневые двигатели, технологические линии и другое оборудование.

Газовые котлы – котлы, предназначенные для сжигания углеводородных газов.

Диагностика – область знаний, охватывающая теорию, методы и средства определения технического состояния объектов.

Документальное обследование – анализ данных о топливо- и энергоиспользующем оборудовании, о приборах учета ТЭР, статистической отчетности, о выпуске продукции и расходе ТЭР, необходимых для составления энергетических балансов, определения энергоэффективности основных производств и определения необходимого объема измерений при инструментальном обследовании.

Инструментальное обследование – измерение, регистрация параметров, необходимых для оценки энергопотребления, с помощью стационарных и переносных средств измерений.

Коэффициент полезного действия – величина, характеризующая совершенство процессов превращения, преобразования или передачи энергии, являющаяся отношением полезной энергии к подведенной. [ГОСТ Р 51387]

Нерациональные потери (затраты) – годовой потенциал энергосбережения энергоресурса(ов).

Показатель энергетической эффективности (энергоэффективности) – абсолютная, удельная или относительная величина потребления или потерь энергетических ресурсов для продукции любого назначения или технологического процесса. [ГОСТ Р 51387]

Расчетный ресурс эксплуатации – суммарная наработка объекта от начала его эксплуатации или возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние.

Расчетный срок службы – календарная продолжительность от начала эксплуатации или возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние.

Ремонт – комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности изделий (газопроводов и сооружений) и восстановлению ресурсов изделий или их составных частей.

Расчетный период времени – период времени, за который производят расчет показателей энергоэффективности. В качестве расчетного периода времени при проведении энергоаудита принимают сутки, месяц, квартал, год.

Рациональное использование ТЭР – использование ТЭР, обеспечивающее достижение максимальной при существующем уровне развития техники и технологии эффективности, с учетом ограниченности их запасов и соблюдения требований снижения техногенного воздействия на окружающую среду и других требований общества. [ГОСТ Р 51387]

Система теплоснабжения – имущественный производственный и технологический комплекс, состоящий из организационно и экономически взаимосвязанных объектов, предназначенных для транспортировки и использования тепловой энергии.

Система электроснабжения – имущественный производственный и технологический комплекс, состоящий из организационно и экономически взаимосвязанных объектов, предназначенных для транспортировки и использования электрической энергии.

Система водоснабжения – имущественный производственный и технологический комплекс, состоящий из организационно и экономически взаимосвязанных объектов, предназначенных для транспортировки и использования водных ресурсов.

Топливо-энергетические ресурсы (ТЭР) – совокупность природных и производственных энергоносителей, запасенная энергия которых при существующем уровне развития техники и технологии доступна для использования в хозяйственной деятельности. [ГОСТ Р 51387]

Топливо-энергетический баланс – система показателей, отражающая полное количественное соответствие между приходом и расходом (включая потери и остаток) ТЭР в хозяйстве в целом или на отдельных его участках (отрасль, регион, предприятие, цех, процесс, установка) за выбранный интервал времени. [ГОСТ Р 51387]

Техническое обслуживание – комплекс операций или операция по поддержанию работоспособности или исправности изделия (технического устройства) при использовании по назначению, ожидании, хранении и транспортировании.

Энергетическое обследование – обязательная процедура контроля (обследования) за рациональным и эффективным использованием ТЭР, осуществляемая энергоаудиторами, в соответствии с Федеральным законом от 23.11.2009 г. №261 - ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической энергоэффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ».

Энергоаудитор – организация, внесенная в Реестр энергоаудиторских фирм, допущенных к проведению энергетических обследований (энергоаудитов), аккредитованная в установленном порядке, имеющая необходимое инструментальное, приборное и методологическое оснащение и опыт выполнения работ в соответствующей области деятельности, располагающая квалифицированным и аттестованным персоналом, а также независимая в организационном и финансовом отношении от организаций, в которых проводится энергетическое обследование (энергоаудит).

Энергосбережение – реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное (рациональное) использование (и экономное расходование) топливо-энергетических ресурсов и вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии.

Энергетический паспорт промышленного потребителя ТЭР – нормативный документ, отражающий баланс потребления и показатели эффективности использования ТЭР в процессе хозяйственной деятельности объектом производственного назначения и энергосберегающие мероприятия.

Экономия топливо-энергетических ресурсов – сравнительное в сопоставлении с базовым, эталонным значением сокращение потребления ТЭР на производство продукции, выполнение работ и оказание услуг установленного качества без нарушения экологических и других ограничений в соответствии с требованиями общества.

Эффективное использование ТЭР – достижение экономически оправданной эффективности использования ТЭР при существующем уровне развития техники и технологий и соблюдении требований к охране окружающей среды.

АННОТАЦИЯ

Отчет об энергетическом обследовании составлен в соответствии с требованиями Приказа Минэнерго России от 30.06.2014 №400 «Об утверждении требований к проведению энергетического обследования и его результатам и правил направления копий энергетического паспорта, составленного по результатам обязательного энергетического обследования" на основании данных, полученных по результатам сбора информации об объекте энергетического обследования».

Объем финансирования энергоресурсосберегающих мероприятий:

Объем финансирования энергоресурсосберегающих мероприятий составит **9542,45** тыс.руб.

Возможные источники финансирования реализации энергоресурсосберегающих мероприятий в процентном отношении с указанием доли каждого из возможных источников финансирования от общего объема финансирования:

№	Возможные источники финансирования реализации энергоресурсосберегающих мероприятий	Доля каждого из возможных источников финансирования от общего объема финансирования, %	Примечание
1	Собственные средства	0,5	-
2	Федеральный бюджет	99,5	-
	Общий объем финансирования, тыс. руб.	9542,45	-

Общий эффект от реализации энергоресурсосберегающих мероприятий в натуральном и (или) стоимостном выражениях

Общий эффект от реализации энергоресурсосберегающих мероприятий в стоимостном выражении составит 6125,017 тыс.руб., в натуральном выражении 821,403 т у.т. (по природному газу 759,757 т у.т. (658,368 тыс.м³), по электрической энергии 61,646 т у.т. (501,186 тыс.кВтч), по воде – 2,876 тыс.м³)*.

*коэффициенты, применяемые для перевода натуральных величин в тонны условного топлива (коэффициенты, рекомендуемые СРО):

- природный газ – 1,154;
- электрическая энергия – 0,123;
- тепловая энергия – 0,143.

ВВЕДЕНИЕ

Обоснование необходимости и цели проведения энергетического обследования:

Энергетическое обследование проведено на основании:

1) Федерального закона от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и №399-ФЗ от 28.12.13г. «О внесении изменений в Федеральный закон №261-ФЗ «Об энергосбережении», вступивший в силу с 01.10.2014 года.

2) Постановления Правительства РФ от 15 мая 2010 г. № 340 «О порядке установления требований к Программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности».

3) Приказа Минэнерго России от 30.06.2014 № 400 «Об утверждении требований к проведению энергетического обследования и его результатам и правил направления копий энергетического паспорта, составленного по результатам обязательного энергетического обследования».

4) Порядком подготовки проведения и оформления результатов энергетических обследований (энергоаудитов) в соответствии с требованиями Системы добровольной сертификации организаций в области рационального использования энергоресурсов, согласованным Директором Департамента ТЭК Минпромэнерго России А.Б.Яновским 05.06.2007 г.

Проведение энергетического обследования является обязательным для следующих лиц (261-ФЗ, Статья 16):

1) органы государственной власти, органы местного самоуправления, наделенные правами юридических лиц;

2) организации с участием государства или муниципального образования;

3) организации, осуществляющие регулируемые виды деятельности;

4) организации, осуществляющие производство и (или) транспортировку воды, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, добычу природного газа, нефти, угля, производство нефтепродуктов, переработку природного газа, нефти, транспортировку нефти, нефтепродуктов;

5) организации, совокупные затраты которых на потребление природного газа дизельного и иного топлива (за исключением моторного топлива), мазута, тепловой энергии, угля, электрической энергии превышают 50 млн. рублей за календарный год, предшествующий последнему году до истечения срока проведения последующего обязательного энергетического обследования;

6) организации, проводящие мероприятия в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, финансируемые полностью или частично за счет средств федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации, местных бюджетов.

Основными целями энергетического обследования являются:

1) получение объективных данных об эффективности используемых энергетических ресурсов;

2) разработка перечня типовых, общедоступных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и проведение их стоимостной оценки;

3) составление энергопаспорта.

Краткое описание содержания:

Отчет о проведении энергетического обследования КНИТУ-КАИ содержит нижеперечисленные сведения:

1) об объекте энергетического обследования;

- 2) о каждом виде используемых энергетических ресурсов на объекте энергетического обследования;
- 3) об оснащении приборами учета используемых энергетических ресурсов;
- 4) о каждом здании, технологическом комплексе (или наиболее энергоемком энергопотребляющем оборудовании);
- 5) о методиках расчета нормативов потребления энергетических ресурсов;
- 6) определение потенциала энергосбережения, в том числе об оценке возможной экономии энергетических ресурсов в натуральном и стоимостном выражениях;
- 7) о рекомендуемых, в том числе типовых, мероприятиях по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

Энергетический паспорт содержит нижеперечисленные сведения:

- 1) об оснащении приборами учета используемых энергетических ресурсов;
- 2) об объеме используемых энергетических ресурсов и о его изменении;
- 3) о показателях энергетической эффективности;
- 4) о величине потерь переданных энергетических ресурсов (для организаций, осуществляющих передачу энергетических ресурсов);
- 5) о потенциале энергосбережения, в том числе об оценке возможной экономии энергетических ресурсов в натуральном выражении;
- 6) перечень типовых мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

Краткое описание методологии проведения энергетического обследования:

Методология проведения энергетического обследования:

- 1) Анализ состояния фактически используемых систем снабжения энергетическими ресурсами.
- 2) Определение структуры и анализ динамики расхода используемых энергетических ресурсов в натуральном и стоимостном выражениях за отчетный (базовый) год и два года, предшествующих отчетному (базовому) году, по системам использования энергетических ресурсов в целом.
- 3) Определение структуры и анализ динамики потребления каждому виду используемых энергетических ресурсов в процентном соотношении за отчетный (базовый) год и два года, предшествующих отчетному (базовому) году, по системам использования энергетических ресурсов в целом.
- 4) Разработка балансов по каждому виду используемых энергетических ресурсов за отчетный (базовый) год и два года, предшествующих отчетному (базовому) году, по системам использования энергетических ресурсов в целом.

Сроки и график проведения энергетического обследования:

Сроки проведения энергетического обследования с «04» мая 2015 г. по «01» августа 2016 года.

Организация и проведение работ по энергетическому обследованию организации состоит из следующих этапов:

Этап 1

Предварительный контакт с руководителем.

Ознакомление с основными потребителями, общей структурой систем производства и распределения энергоресурсов, стоящими перед энергоресурсоснабжающим предприятием проблемами, затрудняющими его нормальное функционирование (дефицит мощностей и др.).

Разработка программы работ по проведению энергоаудита с указанием сроков выполнения и стоимости его этапов.

Заключение договора на выполнение энергоаудита.

Передача Заказчику для заполнения таблиц, разработанных для сбора предварительной информации при проведении энергоаудита.

Этап 2

Сбор общей документальной информации:

- по годовому за базовый и текущий период потреблению и распределению энергоресурсов;
- по используемому оборудованию его технологическим характеристикам, продолжительности и режимах эксплуатации, техническом состоянии;
- общие схемы ресурсораспределения и расположения объектов;
- ознакомление с имеющейся проектной документацией и проектными показателями эффективности, существующей системой учета энергоресурсов. Анализ режимов эксплуатации оборудования систем снабжения энергоресурсами и жилого фонда, существующих договоров и тарифов на снабжение энергоресурсами;
- наличие систем коммерческого и внутреннего учета расхода энергоресурсов.

Составление карты потребления ТЭР, определение дефицита мощностей. Ознакомление с состоянием систем снабжения энергоресурсами:

- электроснабжения (освещение, использование электроэнергии сотрудниками предприятия);

Предварительная оценка возможностей экономии ТЭР, выявление систем и установок, имеющих потенциал для энергосбережения.

Разработка и согласование программы проведения полного энергоаудита.

Этап 3

Сбор дополнительной, необходимой документальной информации по тарифам на закупаемые энергоресурсы, формированию себестоимости энергоресурсов на обследуемом предприятии, режимам эксплуатации оборудования и систем распределения за базовый и предыдущие годы.

Оформление энергетического паспорта производится по стандартной форме с использованием результатов проведения энергетического аудита. Паспорт и отчет согласовываются с СРО, членом которой является энергоаудитор.

Определение потенциала экономии энергии и экономических преимуществ от внедрения различных предлагаемых мероприятий с технико-экономическим обоснованием окупаемости предполагаемых инвестиций по их внедрению.

Разработка конкретной программы по энергосбережению с выделением первоочередных, наиболее эффективных и быстроокупаемых мероприятий. Составление и представление руководству организации или предприятия-заказчика отчета с программой энергоресурсосбережения.

График проведения энергетического обследования:

1 этап: с «04» мая 2016 г. по «01» июня 2016 г.

2 этап: с «02» июня 2016 г. по «01» июля 2016 г.

3 этап: с «02» июля 2016 г. по «01» августа 2016 г.

Сведения о лицах, ответственных за проведение энергетического обследования у Заказчика и энергоаудитора:

Ответственный за проведение энергетического обследования и энергосбережение у Заказчика: Проректор ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» по хозяйственной работе Огонев Алексей Александрович (Приложение 6).

В ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» имеются двое специалистов, прошедших обучение по курсу «Технический аудит и управление энергосбережением» в Камском филиале ФГАОУ ДПО Петербургского энергетического института повышения квалификации:

- Кривощёков Сергей Николаевич (29.11.2010 г. – 11.12.2010 г.);
- Шарипов Марат Ринатович (29.11.2010 г. – 11.12.2010 г.).

Энергообследование проведено в 2016 г. ООО ИЦ «Энергопрогресс» г. Казань (ИНН 1657043757). Свидетельство о допуске к проведению энергетических обследований №СРО-Э-010-0003/2010 от 09.10.2010 г. выдано СРО НП «Совет энергоаудиторских фирм нефтяной и газовой промышленности» (рис. 1).

Ответственный за проведение энергетического обследования у энергоаудитора: Генеральный директор ООО ИЦ «Энергопрогресс» Ахметшин Алмаз Салимович.



Рис. 1. Свидетельство на право осуществления деятельности по проведению энергетического обследования



Рис. 1 (продолжение). Свидетельство на право осуществления деятельности по проведению энергетического обследования (оборотная сторона)

Глава 1. Сведения об объекте энергетического обследования

1.1. Общие сведения об объекте энергетического обследования

Казанский авиационный институт был образован на базе аэродинамического отделения Казанского государственного университета решением Главного управления авиационной промышленности Наркомата тяжелой промышленности 5 марта 1932 года.

В составе научно-исследовательской части университета: НИИ физико-химических процессов, НИЦ проблем прочности, НИЦ прикладной радиоэлектроники, НИИ проблем Светомузыки, более 50 научно-исследовательских лабораторий и студенческих КБ, технопарк.

На базе университета функционируют: Центр энергосберегающих технологий Республики Татарстан, Головной аттестационный центр по сварке для Республики Татарстан, Марий Эл, Чувашии; научно-исследовательский центр CALS-технологий и управления качеством; Региональный инновационный научный центр Республики Татарстан и отделение Агентства Республики Татарстан по поддержке малого предпринимательства; филиал Российского государственного университета инновационных технологий и предпринимательства.

В 2001 году на ассоциативной основе был создан Открытый Технический Университет Татарстана. Помимо ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» в него вошли Камский политехнический институт, шесть техникумов, шесть НИИ и КБ. Такое содружество позволяет решать ряд важных задач, в частности, реализацию концепции непрерывного образования. Кроме того, у соучредителей открытого университета более широкие возможности для переподготовки преподавателей и специалистов, повышения их квалификации, решения научно-технических проблем, вопросов трудоустройства выпускников и подбора кадров.

В 2009 году университет победил в конкурсном отборе среди университетов Российской Федерации по проекту «Национальный исследовательский университет», в числе тридцати лучших университетов России.

Сегодня ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» - крупный учебно-научно-инновационный комплекс, уверенно занимающий место среди лучших технических университетов России.

ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» осуществляет следующие виды деятельности:

80.30 Высшее профессиональное образование;

22.1 Издательская деятельность;

22.2 Полиграфическая деятельность и предоставление услуг в этой области;

22.3 Копирование записанных носителей информации;

40.3 Производство, передача и распределение пара и горячей воды (тепловой энергии);

45.3 Монтаж инженерного оборудования зданий и сооружений;

74.5 Найм рабочей силы и подбор персонала;

74.6 Проведение исследований и обеспечение безопасности;

74.83 Предоставление секретарских, редакторских услуг и услуг по переводу;

74.84 Предоставление прочих услуг;

80.1 Дошкольное и начальное общее образование;

80.2 Основное общее, среднее (полное) общее, начальное и среднее профессиональное образование;

80.4 Образование для взрослых и прочие виды образования;

92.13 Показ фильмов;

92.31.21 Деятельность по организации и постановке театральных и оперных представлений, концертов и прочих сценических выступлений;

92.32 Деятельность концертных и театральных залов;

92.34 Прочая зрелищно-развлекательная деятельность;

92.5 Прочая деятельность в области культуры;

92.6 Деятельность в области спорта;

65.23.1 Капиталовложения в ценные бумаги;

65.23.3 Капиталовложения в собственность;

85.14 Прочая деятельность по охране здоровья;

92.51 Деятельность библиотек, архивов, учреждений клубного типа;

22.11 Издание книг;

73.20 Научные исследования и разработки в области общественных и гуманитарных наук;

22.13 Издание журналов и периодических публикаций;

22.15 Прочие виды издательской деятельности;

22.23 Брошюровочно-переплетная и отделочная деятельность;

55.23 Деятельность прочих мест для проживания;

55.51 Деятельность столовых при предприятиях и учреждениях;

64.20 Деятельность в области электросвязи;

70.20 Сдача внаем собственного недвижимого имущества;

70.32 Управление недвижимым имуществом;

73.10 Научные исследования и разработки в области естественных и технических наук;

75.11.8 Управление имуществом, находящимся в государственной собственности;

80.41 Обучение водителей транспортных средств;

80.42 Образование для взрослых прочие виды образования, не включенные в другие группировки;

85.11 Деятельность лечебных учреждений;

85.12 Врачебная практика;

52.6 Розничная торговля вне магазинов;

74.2 Деятельность в области архитектуры; инженерно-техническое проектирование; геолого-разведочные и геофизические работы; геодезическая и картографическая деятельность; деятельность в области стандартизации и метрологии; деятельность в области гидрометеорологии и смежных с ней областях; виды деятельности, связанные с решением технических задач, не включенные в другие группировки;

92.7 Прочая деятельность по организации отдыха и развлечений;

51.57 Оптовая торговля отходами и ломом;

55.2 Деятельность прочих мест для временного проживания;

55.5 Деятельность столовых при предприятиях и учреждениях и поставка продукции общественного питания;

63.21.24 Эксплуатация гаражей, стоянок для автотранспортных средств, велосипедов и т.п.;

63.30.4 Предоставление туристических экскурсионных услуг;

74.3 Технические испытания, исследования и сертификация;

74.4 Рекламная деятельность;

50.2 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств;

52.4 Прочая розничная торговля в специализированных магазинах;

52.1 Розничная торговля в неспециализированных магазинах;

52.2 Розничная торговля пищевыми продуктами, включая напитки, и табачными изделиями в специализированных магазинах;

74.13 Исследование конъюнктуры рынка и выявление общественного мнения;

74.14 Консультирование по вопросам коммерческой деятельности и управления;

70.2 Сдача внаем собственного недвижимого имущества;

72.2 Разработка программного обеспечения и консультирование в этой области;

72.3 Обработка данных;

72.4 Деятельность по созданию и использованию баз данных и информационных ресурсов;

93.04 Физкультурно-оздоровительная деятельность;

72.6 Прочая деятельность, связанная с использованием вычислительной техники и информационных технологий;

73.1 Научные исследования и разработки в области естественных и технических наук;

73.2 Научные исследования и разработки в области общественных и гуманитарных наук;

74.11 Деятельность в области права;

22.12 Издание газет;

22.21 Печатание газет;

22.22 Полиграфическая деятельность, не включенная в другие группировки;

22.24 Изготовление печатных форм;

22.25 Прочая полиграфическая деятельность;

22.31 Копирование звукозаписей;

22.32 Копирование видеозаписей;

22.33 Копирование машинных носителей информации;

29.24.9 Предоставление услуг по монтажу, ремонту и техническому обслуживанию прочего оборудования общего назначения, не включенного в другие группировки;

33.20 Производство контрольно-измерительных приборов;

33.20.4 Производство приборов для измерения электрических величин и ионизирующих излучений;

35.11 Строительство и ремонт судов;

35.12 Строительство и ремонт спортивных и туристских судов;

35.30 Производство летательных аппаратов, включая космические;

35.50 Производство прочих транспортных средств и оборудования, не включенных в другие группировки;

37.10 Обработка металлических отходов и лома;

45.31 Производство электромонтажных работ;

50.20 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств;

51.31 Оптовая торговля фруктами, овощами и картофелем;

51.32 Оптовая торговля мясом, мясом птицы, продуктами и консервами из мяса и мяса птицы;

51.33 Оптовая торговля молочными продуктами, яйцами, пищевыми маслами и жирами;

51.36 Оптовая торговля сахаром и сахаристыми кондитерскими изделиями, включая шоколад;

51.37 Оптовая торговля кофе, чаем, какао и пряностями;

51.38 Оптовая торговля прочими пищевыми продуктами;

51.39 Неспециализированная оптовая торговля пищевыми продуктами, включая напитки, и табачными изделиями;

52.11 Розничная торговля в неспециализированных магазинах преимущественно пищевыми продуктами, включая напитки, и табачными изделиями;

52.21 Розничная торговля фруктами, овощами и картофелем;

52.22 Розничная торговля мясом, мясом птицы, продуктами и консервами из мяса и мяса птицы;

52.23 Розничная торговля рыбой, ракообразными и моллюсками;

52.24 Розничная торговля хлебом, хлебобулочными и кондитерскими изделиями;

52.47 Розничная торговля книгами, журналами, газетами, писчебумажными и канцелярскими товарами;

52.47.2 Розничная торговля газетами и журналами;

52.63 Прочая розничная торговля вне магазинов;

55.21 Деятельность молодежных туристских лагерей и горных туристских баз;

70.31 Деятельность агентств по операциям с недвижимым имуществом;

75.21 Международная деятельность;

75.25 Деятельность по обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях;

80.21 Основное общее и среднее (полное) общее образование;

80.22 Начальное и среднее профессиональное образование;

85.32 Предоставление социальных услуг без обеспечения проживания;

92.20 Деятельность в области радиовещания и телевидения;

92.34.3 Прочая зрелищно-развлекательная деятельность, не включенная в другие группировки;

92.52 Деятельность музеев и охраны исторических мест и зданий;

92.61 Деятельность спортивных объектов;

92.62 Прочая деятельность в области спорта.

Организация была зарегистрирована под регистрационным номером 1021602835275 (ОГРН) в государственной регистрационной палате при министерстве юстиции Республики Татарстан.

Общие сведения об организации предоставлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Полное наименование организации	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ»
Сокращенное наименование	КНИТУ-КАИ, ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ», Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ
Юридический адрес	420111, Республика Татарстан, г.Казань, ул. Карла Маркса, д.10
Фактический адрес	420111, Республика Татарстан, г.Казань, ул. Карла Маркса, д.10
Организационно-правовая форма	ФГБОУ ВО

Банковские реквизиты, ИНН, КПП, ОГРН, р/с, БИК, наименование банка	ИНН/КПП: 1654003114/165501001 ОГРН: 1021602835275 р/с: 40501810292052000002 л/с: 20116X02750 БИК: 049205001 Отделение - НБ Республики Татарстан г.Казань
Код по ОКВЭД (основной продукции (работ, услуг))	80.30
Код по ОКВЭД (дополнительной продукции (работ, услуг))	22.1, 22.2, 22.3, 40.3, 45.3, 74.5, 74.6, 74.83, 74.84, 80.1, 80.2, 80.4, 92.13, 92.31.21, 92.32, 92.34, 92.5, 92.6, 65.23.1, 65.23.3, 85.14, 92.51, 22.11, 73.20, 22.13, 22.15, 22.23, 55.23, 55.51, 64.20, 70.20, 70.32, 73.10, 75.11.8, 80.41, 80.42, 85.11, 85.12, 52.6, 74.2, 92.7, 51.57, 55.2, 55.5, 63.21.24, 63.30.4, 74.3, 74.4, 50.2, 52.4, 52.1, 52.2, 74.13, 74.14, 70.2, 72.2, 72.3, 72.4, 93.04, 72.6, 73.1, 73.2, 74.11, 22.12, 22.21, 22.22, 22.24, 22.25, 22.31, 22.32, 22.33, 29.24.9, 33.20, 33.20.4, 35.11, 35.12, 35.30, 35.50, 37.10, 45.31, 50.20, 51.31, 51.32, 51.33, 51.36, 51.37, 51.38, 51.39, 52.11, 52.21, 52.22, 52.23, 52.24, 52.47, 52.47.2, 52.63, 55.21, 70.31, 75.21, 75.25, 80.21, 80.22, 85.32, 92.20, 92.34.3, 92.52, 92.61, 92.62
Код основной продукции (работ, услуг) по ОКПД 2	-
Режим работы	Круглосуточно
Ф.И.О., должность руководителя	Ректор – Гильмутдинов Альберт Харисович
Ф.И.О., должность, телефон, факс должностного лица, ответственного за техническое состояние оборудования	Проректор по хозяйственной работе – Огонев Алексей Александрович, т. +7 (843) 238-42-10, ф. +7 (843) 236-60-32
Ф.И.О., должность, телефон, факс должностного лица, ответственного за энергетическое хозяйство	Проректор по хозяйственной работе – Огонев Алексей Александрович, т. +7 (843) 238-42-10, ф. +7 (843) 236-60-32

1.2. Местонахождение объекта энергетического обследования в соответствии со сведениями кадастрового плана

Местонахождения объектов ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» в соответствии с кадастровым планом представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2

№ п/п	Наименование здания	Кадастровый номер объекта
1	Учебное здание, лит.1-4,18 , ул. К. Маркса, д.10	16:50:010314:1
2	Здание учебное, лит.6-17, ул. К. Маркса, д.10	16:50:010314:1
3	Здание учебное, лит.23, ул. К. Маркса, д.10	16:50:010314:1
4	Здание трансформаторной подстанции, лит.24, ул. К. Маркса, д.10	16:50:010314:1
5	Учебное здание, лит.26-37,48, ул. К. Маркса, д.10	16:50:010314:1
6	Пропускное бюро, лит.38, ул. К. Маркса, д.10	16:50:010314:1
7	Учебное здание, лит.39, ул. К. Маркса, д.10	16:50:010314:1
8	Учебно-лабораторный корпус, лит.А,А1,А2, ул. Четаева, д.18	16:50:110602:1123
9	Учебно-лабораторный корпус КГТУ им. Туполева (2 очередь), лит.Б, ул. Четаева, д.18а	16:50:110602:1932
10	Здание учебное, лит.А,А1,А2, ул. Толстого, д.15	16:50:010618:186
11	Учебное заведение №4, лит.А, ул. Горького, д.28/17	16:50:010618:53
12	Здание учебное, лит.А, А1,А2, А3,Г5, ул. К. Маркса, д.31/7	16:50:010317:5
13	Здание учебное, лит.Б, б,б2, ул. К. Маркса, д.31/7	16:50:010317:5
14	Здание склада ,лит.Г6, ул. К. Маркса, д.31/7	16:50:010317:5
15	Здание учебное, лит.В-В4, ул. К. Маркса, д.31/7	16:50:010317:5
16	Учебно-лабораторный корпус, лит.А,А1,А2, ул. Дементьева, д.2а	16:50:220101:66
17	здание склада, лит.Б, ул. Дементьева, д.2а	16:50:220101:66
18	Учебное здание, лит.1, ул. Б. Красная, д.55	16:50:000000:14566
19	Учебное здание, лит.2,2а, ул. Б. Красная, д.55	16:50:000000:14566
20	Здание спортивного корпуса, лит.3, ул. Б. Красная, д.55	16:50:000000:14566
21	Административное здание, лит.4,11,12, ул. Б. Красная, д.55	16:50:000000:14566
22	Здание мастерской, лит.5, ул. Б. Красная, д.55	16:50:000000:14566
23	Здание проходной, лит.6, ул. Б. Красная, д.55	16:50:000000:14566
24	Здание гаража, лит.7, ул. Б. Красная, д.55	16:50:000000:14566
25	Здание мастерской с пристроем, лит.8,13, ул. Б. Красная, д.55	16:50:000000:14566
26	Здание склада, лит.9, ул. Б. Красная, д.55	16:50:000000:14566
27	Здание гаража, лит.10, ул. Б. Красная, д.55	16:50:000000:14566
28	Здание трансформаторной подстанции, лит.15, ул. Б. Красная, д.55	16:50:000000:14566
29	Здание проходной, лит.16, ул. Б. Красная, д.55	16:50:000000:14566
30	Здание гаража, лит.17,17а,17б, ул. Б. Красная, д.55	16:50:000000:14566
31	Здание мастерской, лит.18,19, ул. Б. Красная, д.55	16:50:000000:14566
32	Здание склада, лит.20, ул. Б. Красная, д.55	16:50:000000:14566
33	Здание склада, лит.21, ул. Б. Красная, д.55	16:50:000000:14566
34	Учебное здание, лит.22,22а, ул. Б. Красная, д.55	16:50:000000:14566
35	Здание учебного корпуса, лит.23,24, ул. Б. Красная, д.55	16:50:000000:14566
36	Учебное здание, лит.25,25а,25б,26,27, ул. Б. Красная, д.55	16:50:000000:14566
37	Здание склада ,лит.28,29, ул. Б. Красная, д.55	16:50:000000:14566

38	Здание уборной, лит. 30, ул. Б. Красная, д.55	16:50:000000:14566
39	Здание спортзала, лит.А,А1-А3, ул. Подлужная, д.57	16:50:010702:14
40	Универсальный спортивный зал, лит.А, ул. Чистопольская, д.67	16:50:110602:909
41	Крытый плавательный бассейн, лит.А, ул. Чистопольская, д.65 "а"	16:50:110602:25
42	Стадион, лит.Б, ул. Чистопольская, д.65	16:50:110602:28
43	Кафедра 21, пристрой к кафедре 21, кафедра 22 лаб.19 лит. А,А1-А4, а2, ул. Тэцевская, д.12	16:50:000000:13289
44	Объект лаборатории 3, лит.Б, Б1, ул. Тэцевская, д.12	16:50:000000:13289
45	Объект лаборатории 3, лит.В, ул. Тэцевская, д.12	16:50:000000:13289
46	Здание трансформаторной подстанции, лит.Д, ул. Тэцевская, д.12	16:50:000000:13289
47	Дом охранника, лит.Е, ул. Тэцевская, д.12	16:50:000000:13289
48	Здание кафедры 21, кафедра 22 лаб.19, лит.Ж, ул. Тэцевская, д.12	16:50:000000:13289
49	Кафедра 22 лаборатория 19, лит.З,31,32, ул. Тэцевская, д.12	16:50:000000:13289
50	Кафедра 22 лаборатория 19, лит.И, ул. Тэцевская, д.12	16:50:000000:13289
51	Складские помещения, лит.К, ул. Тэцевская, д.12	16:50:000000:13289
52	Будка для автомобиля лит.Л, ул. Тэцевская, д.12	16:50:000000:13289
53	Кафедра 22, лаборатория 19, лит.М,М1, ул. Тэцевская, д.12	16:50:000000:13289
54	Складские помещения, лит.Н, ул. Тэцевская, д.12	16:50:000000:13289
55	Склад материалов, лит.П, ул. Тэцевская, д.12	16:50:000000:13289
56	Склад материалов, лит.Р, ул. Тэцевская, д.12	16:50:000000:13289
57	Склад №1, лит.С, ул. Тэцевская, д.12	16:50:000000:13289
58	Здание механической мастерской, лит. Т,Т1, ул. Тэцевская, д.12	16:50:000000:13289
59	Складские помещения, лит.У, ул. Тэцевская, д.12	16:50:000000:13289
60	Здание склада, лит.Ф, ул. Тэцевская, д.12	16:50:000000:13289
61	Общежитие, лит.А, ул. Япеева/Б. Красная, д.9/7	16:50:010325:283
62	Котельная, лит.Б, ул. Япеева/Б. Красная, д.9/7	16:50:010325:283
63	Общежитие №2 с подвалом, лит.А, ул. Б. красная, д.18/7	16:50:010320:2
64	Административное здание, лит.Б, ул. Б. Красная, д.18/7	16:50:010320:2
65	Общежитие, лит.А,А1,А2, ул. Ак. Кирпичникова, д.11	16:50:000000:13910
66	Общежитие, лит.А, ул. Короленко, д.85	16:50:110106:10
67	Общежитие лит.А, ул. Н. Ершова, д.30	16:22:160118:597
68	Общежитие лит.А, ул. Товарищеская, д.30	16:50:011013:102
69	Столовая, лит.Б, ул. Товарищеская, д.30	16:50:011013:102
70	Склад, лит.Д,Д1, ул. Товарищеская, д.30	16:50:011013:102
71	Общежитие лит.В, ул. Товарищеская, д.30а	16:50:011013:12
72	Инженерный лицей, ул. Гагарина, д.8	16:50:110103:3

1.3. Климатическая зона, в которой расположен объект энергетического обследования

Объект энергетического обследования расположен в зоне умеренно-континентального климата (г. Казань).

Среднемесячная температура воздуха и скорости ветра в городе Казань представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3

Ме- сяц	ян- варь	фев- раль	март	ап- рель	май	июнь	июль	август	сен- тябрь	ок- тябрь	но- ябрь	де- кабрь
Сред- няя тем- пера- тура, °С	-10,6	-10,4	-0,5	4,4	17,1	17,8	19,4	20,1	12,6	1,6	-3,2	-6,7
Сред- няя ско- рость ветра, м/с	2,1	1,9	2,1	2,1	2,0	2,1	1,9	1,8	1,4	2,4	1,8	2,1

Средняя скорость ветра и среднегодовая температура воздуха изображена на рисунке 1.1.

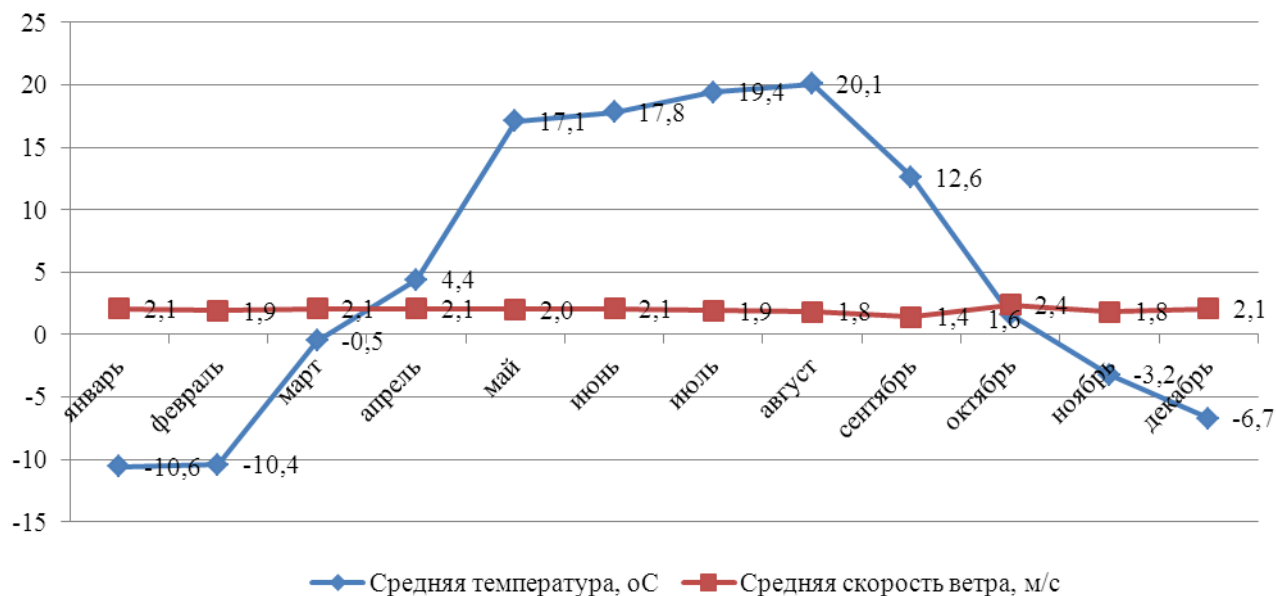


Рис. 1.1. Средняя скорость ветра и среднегодовая температура воздуха в г. Казань

1.4. Схема расположения объекта энергетического обследования

Схема расположения объектов энергетического обследования представлена на рисунках 1.2 – 1.22.

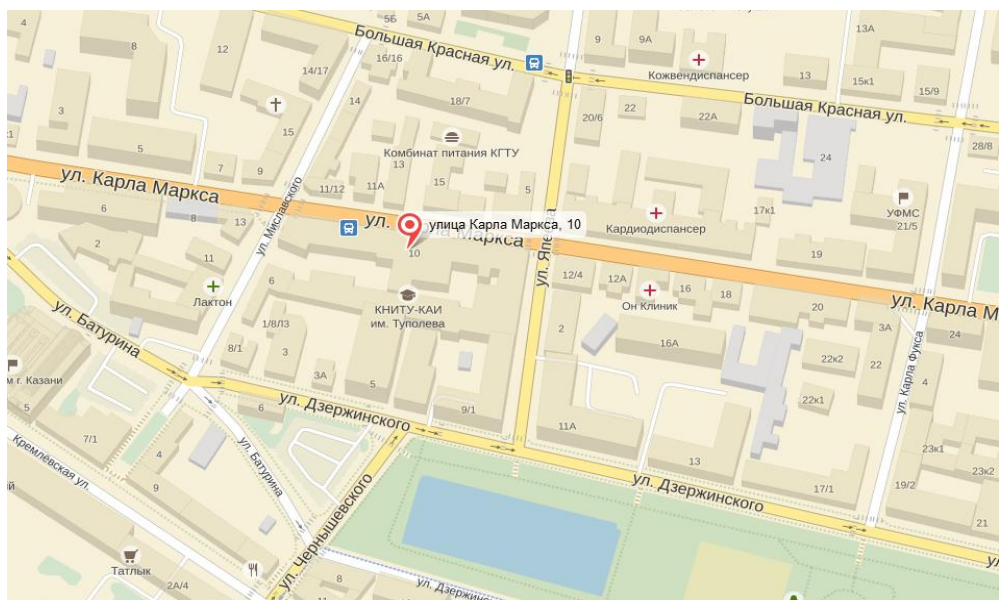


Рис. 1.2. Схема расположения объекта энергетического обследования

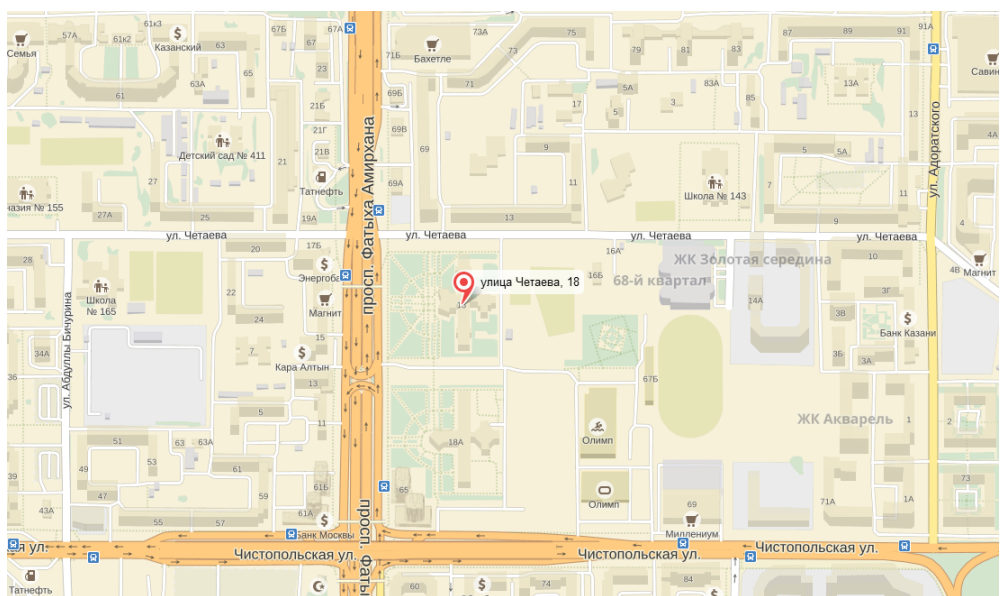


Рис. 1.3. Схема расположения объекта энергетического обследования

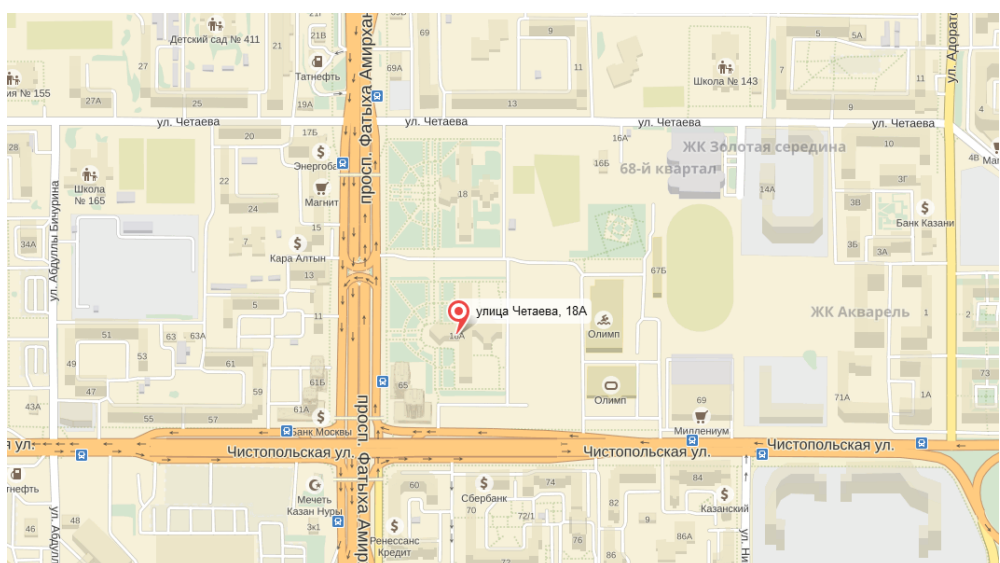


Рис. 1.4. Схема расположения объекта энергетического обследования

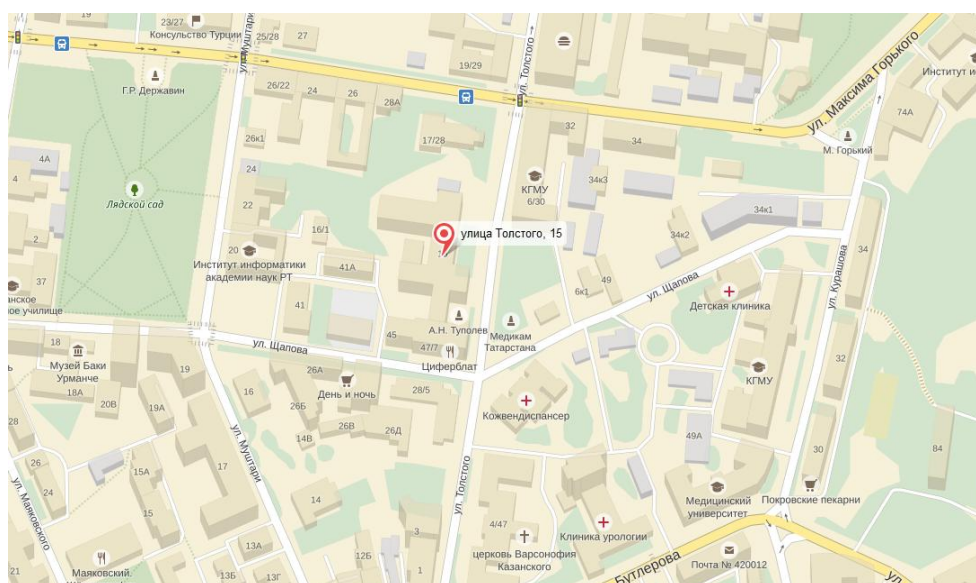


Рис. 1.5. Схема расположения объекта энергетического обследования

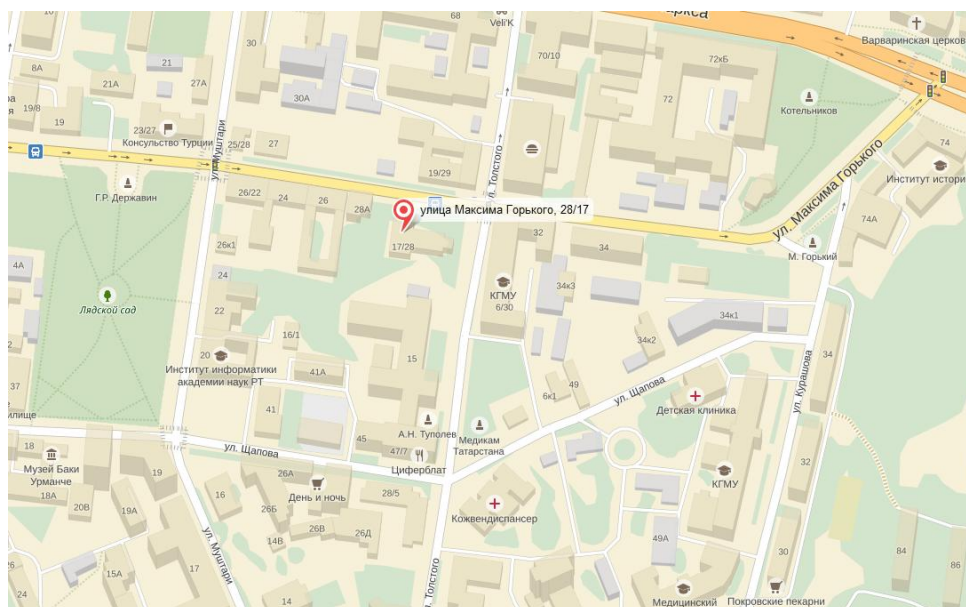


Рис. 1.6. Схема расположения объекта энергетического обследования

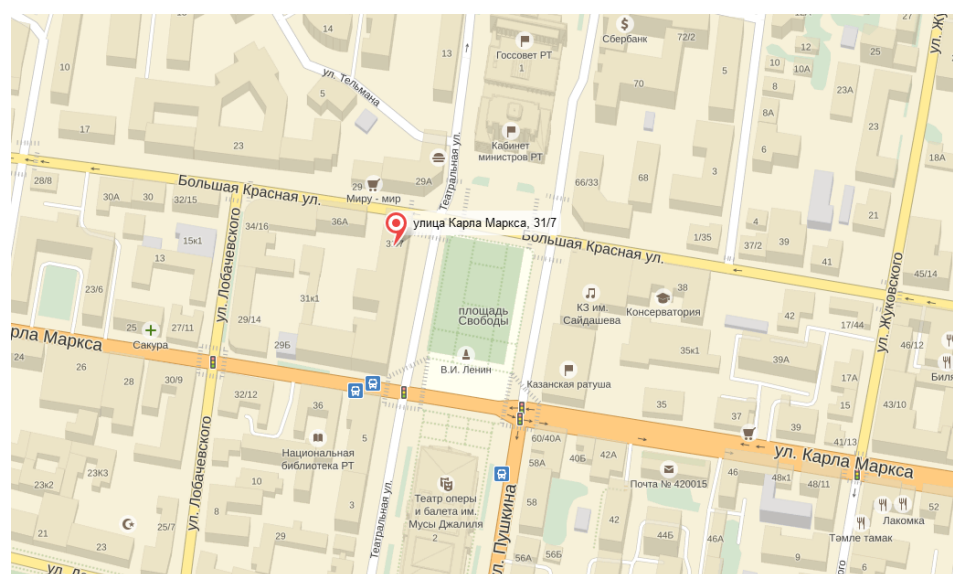


Рис. 1.7. Схема расположения объекта энергетического обследования

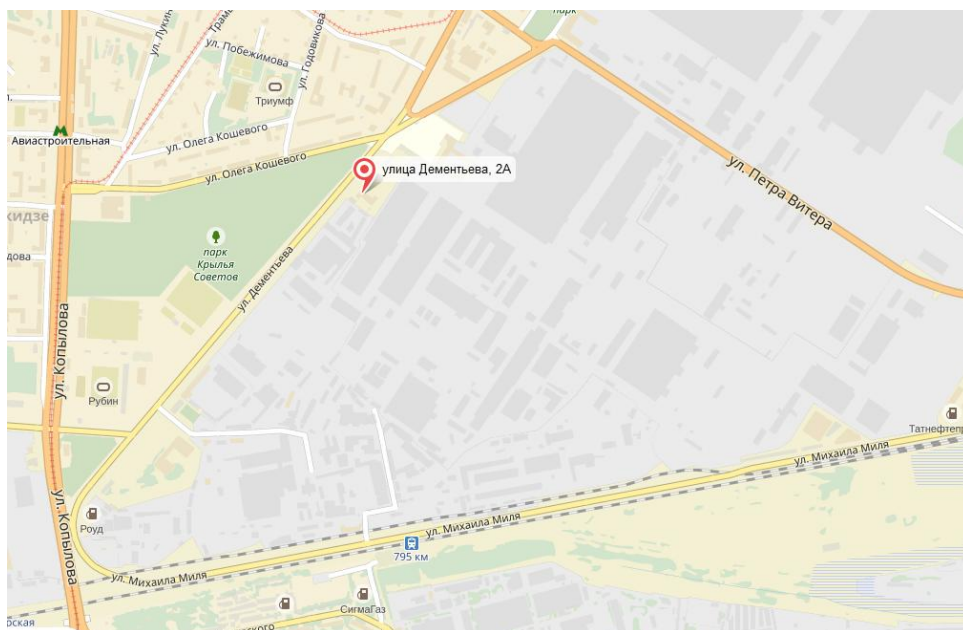


Рис. 1.8. Схема расположения объекта энергетического обследования

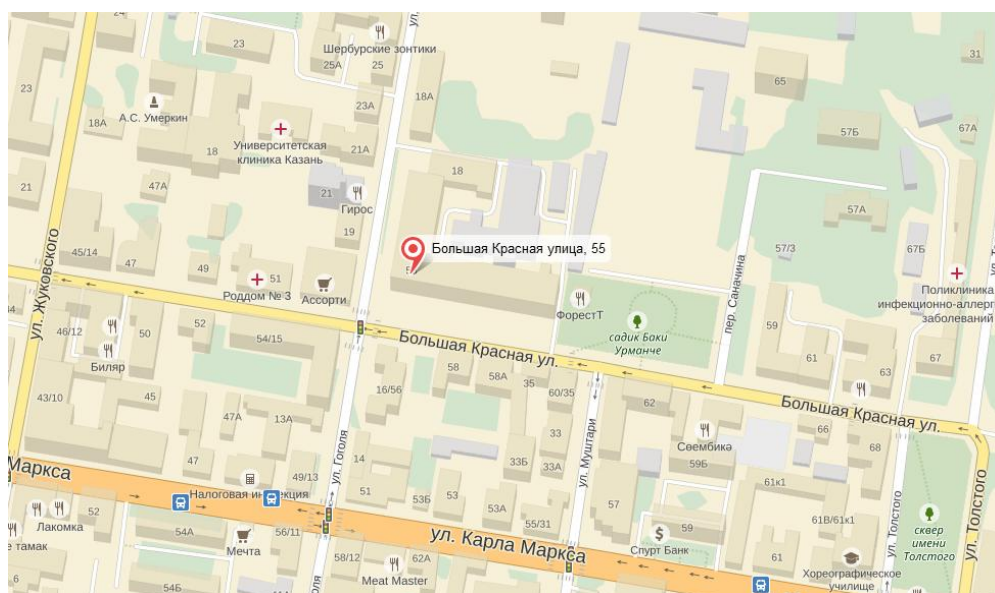


Рис. 1.9. Схема расположения объекта энергетического обследования

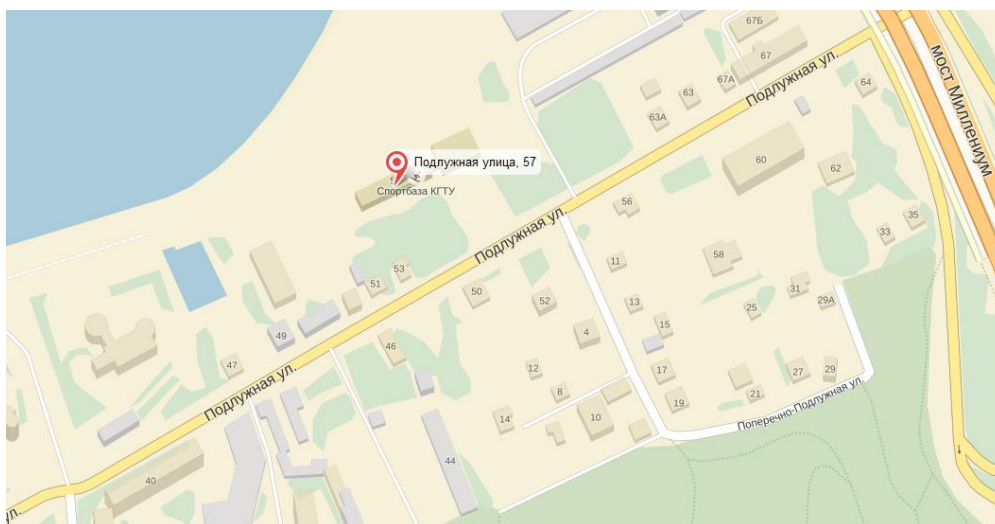


Рис. 1.10. Схема расположения объекта энергетического обследования

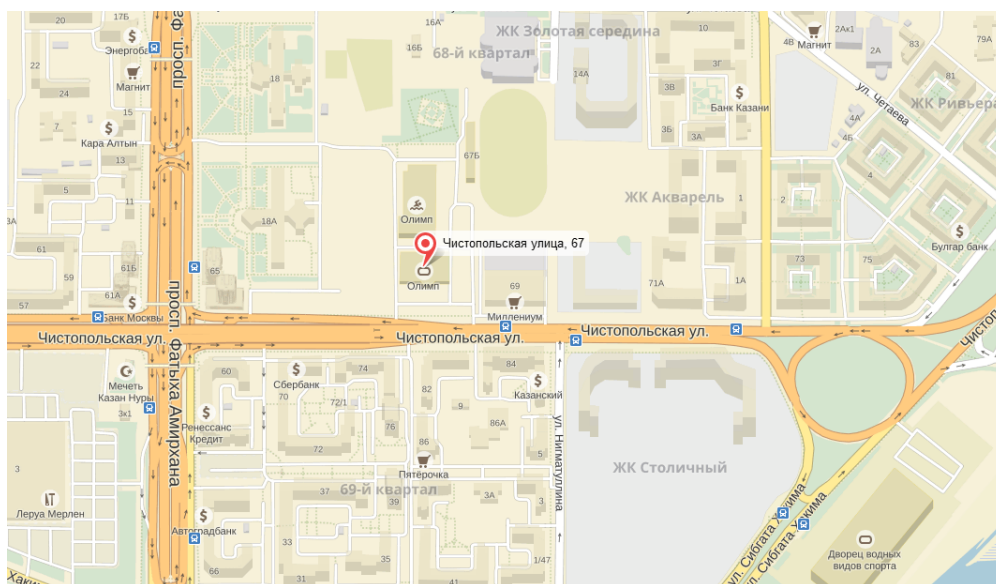


Рис. 1.11. Схема расположения объекта энергетического обследования

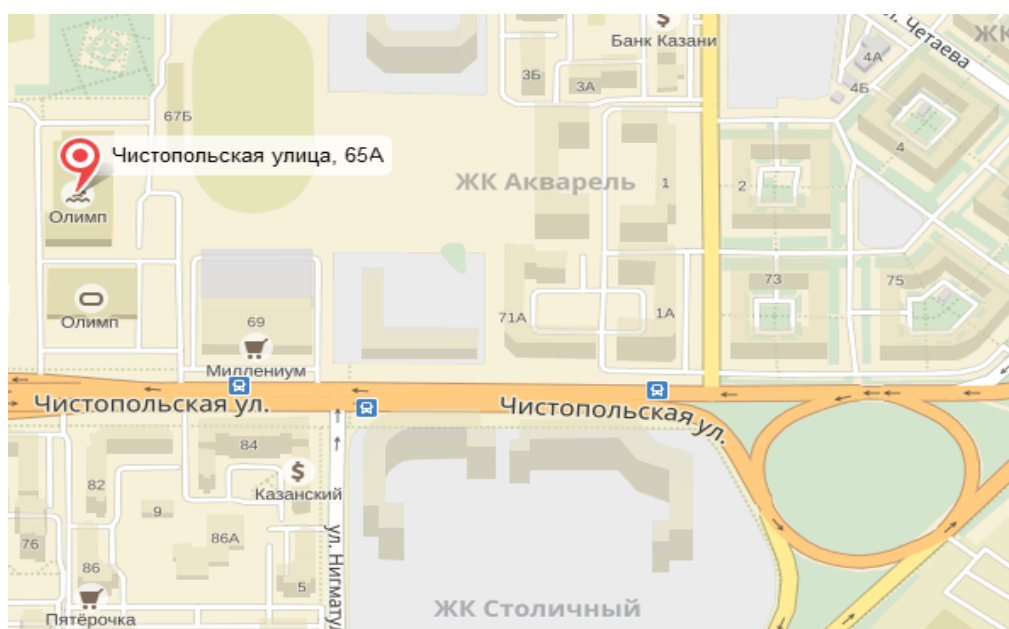


Рис. 1.12. Схема расположения объекта энергетического обследования

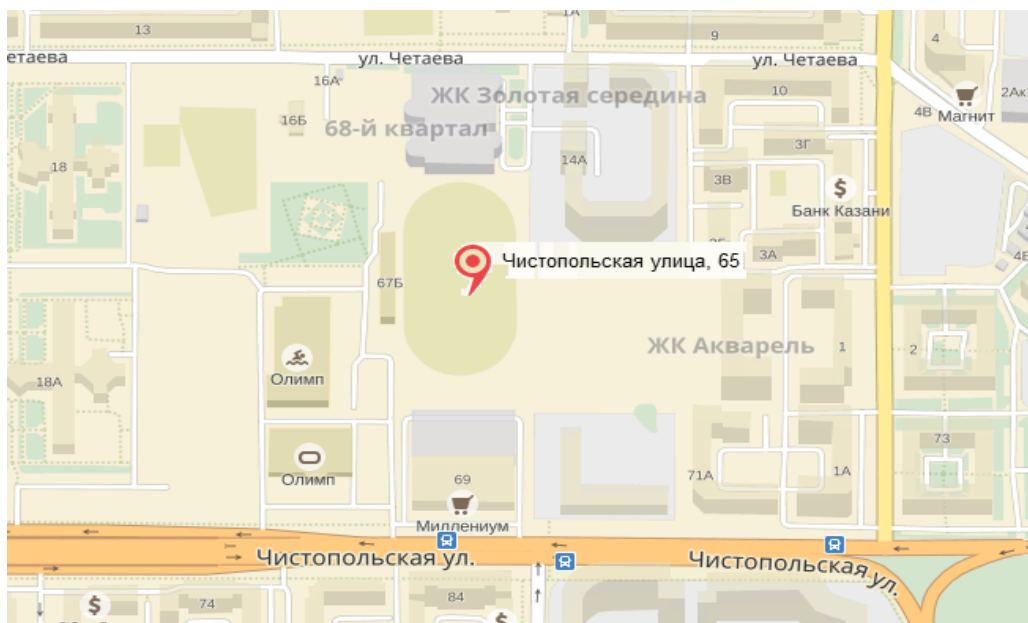


Рис. 1.13. Схема расположения объекта энергетического обследования

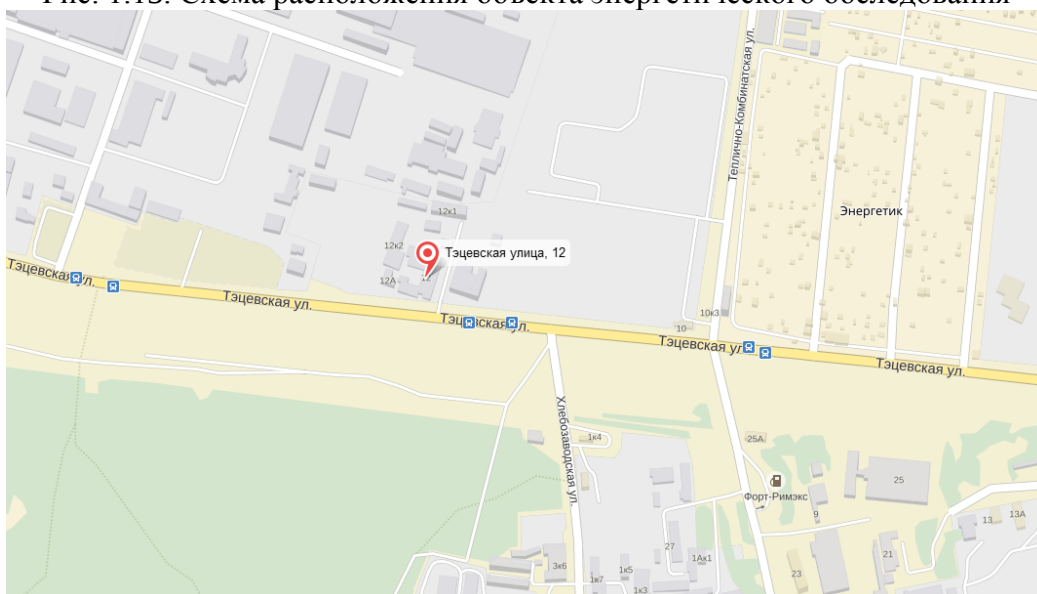


Рис. 1.14. Схема расположения объекта энергетического обследования

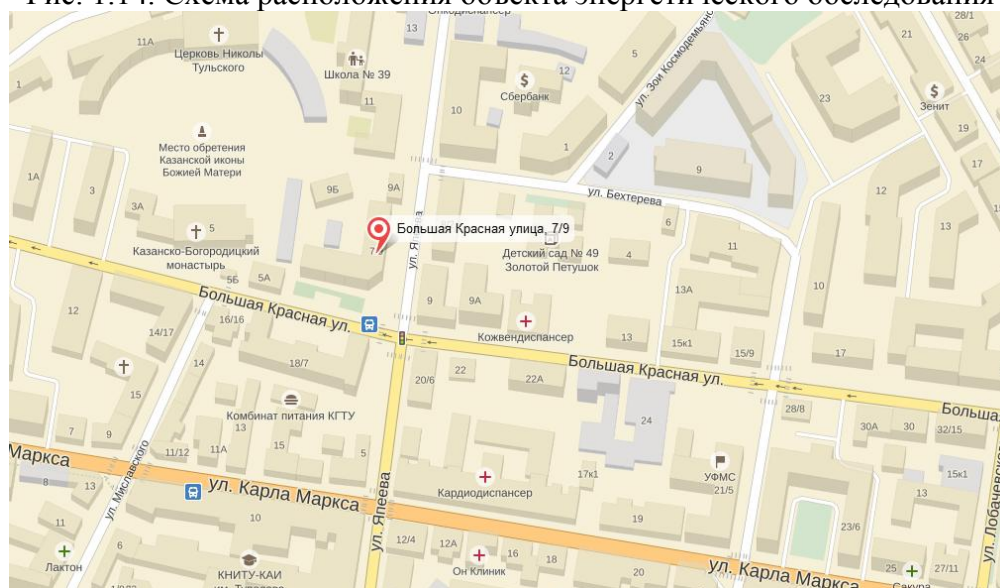


Рис. 1.15. Схема расположения объекта энергетического обследования

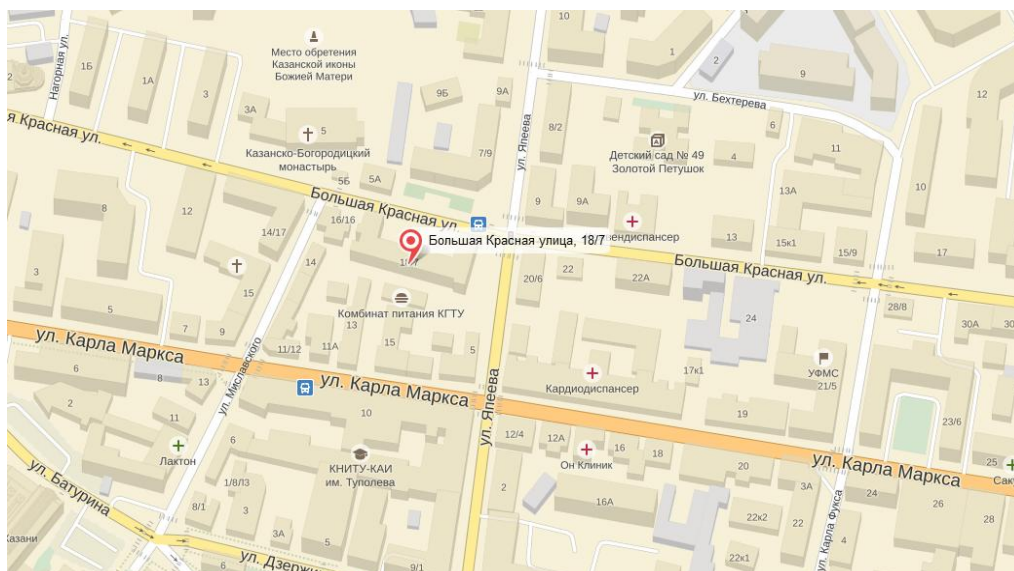


Рис. 1.16. Схема расположения объекта энергетического обследования

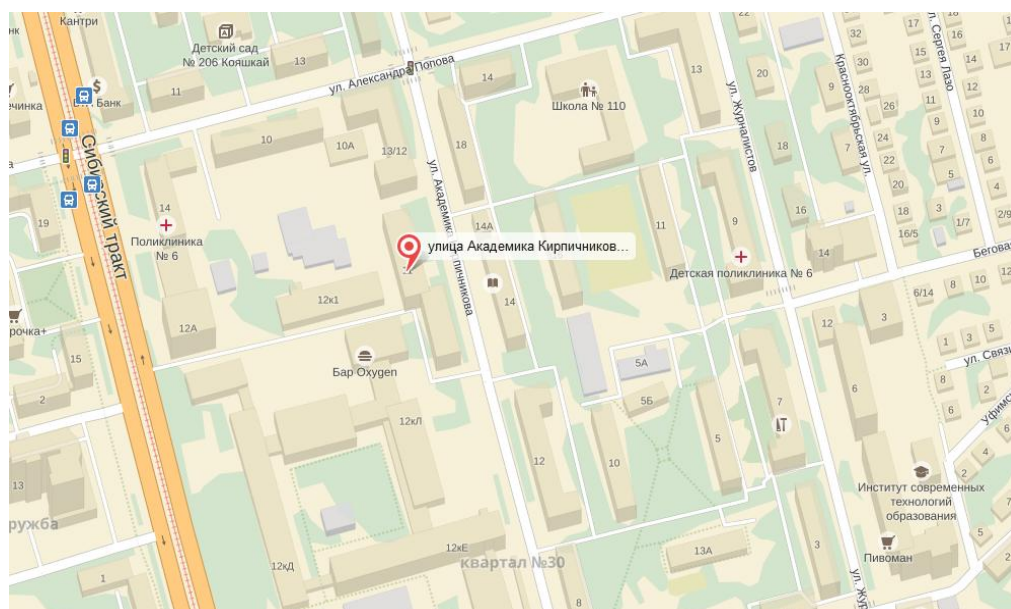


Рис. 1.17. Схема расположения объекта энергетического обследования

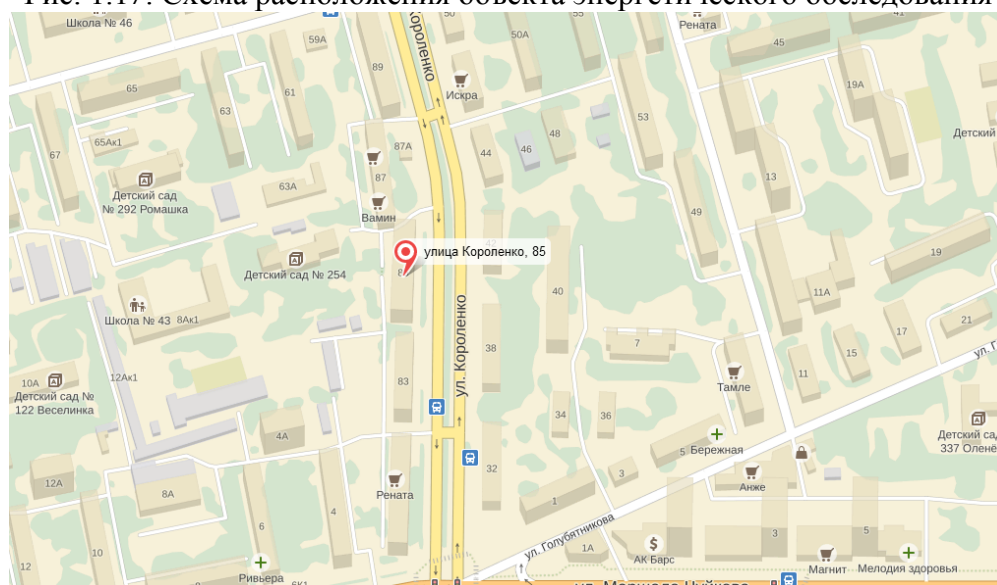


Рис. 1.18. Схема расположения объекта энергетического обследования

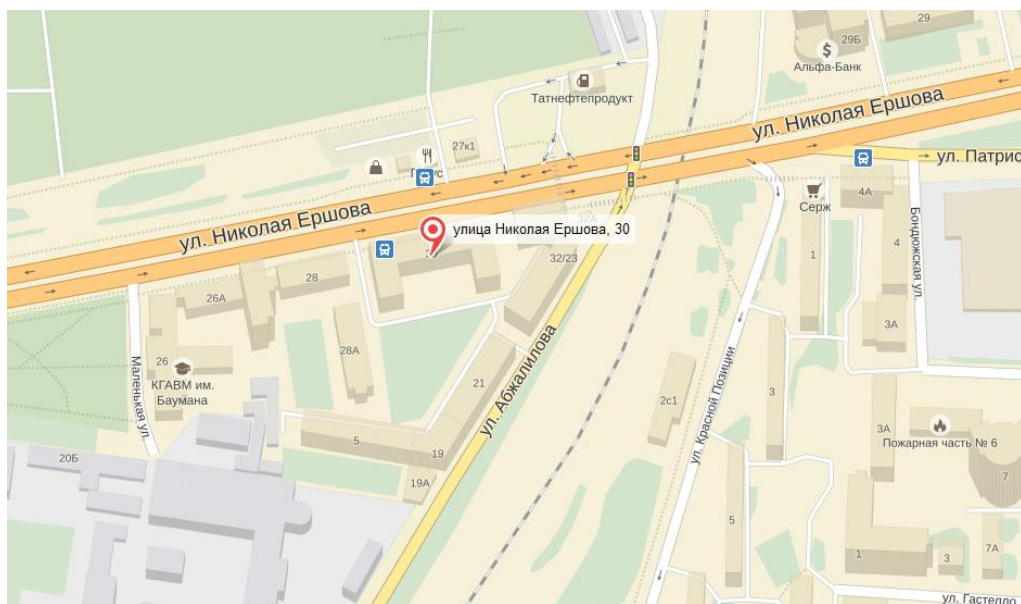


Рис. 1.19. Схема расположения объекта энергетического обследования

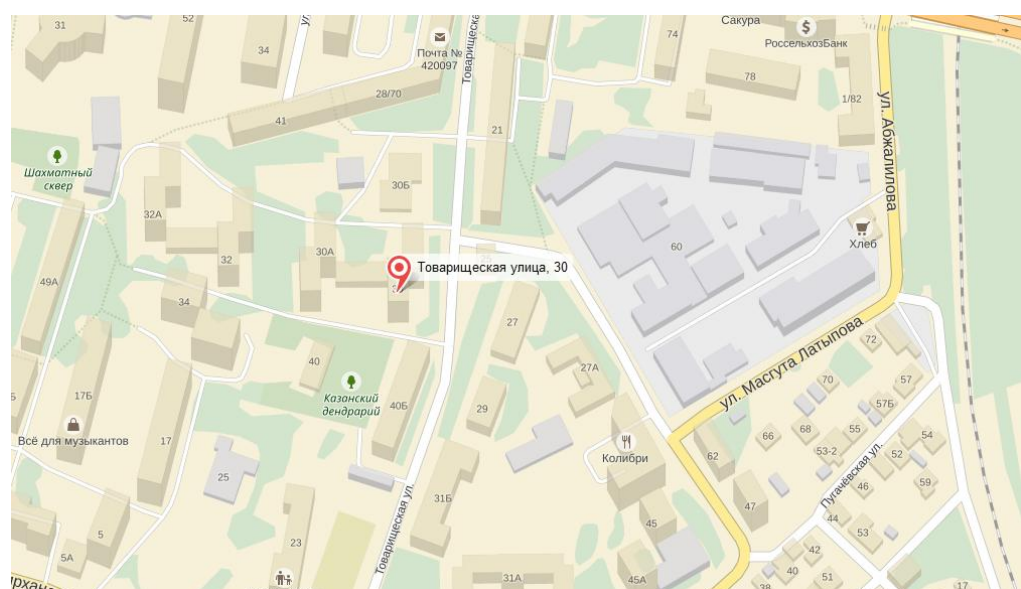


Рис. 1.20. Схема расположения объекта энергетического обследования

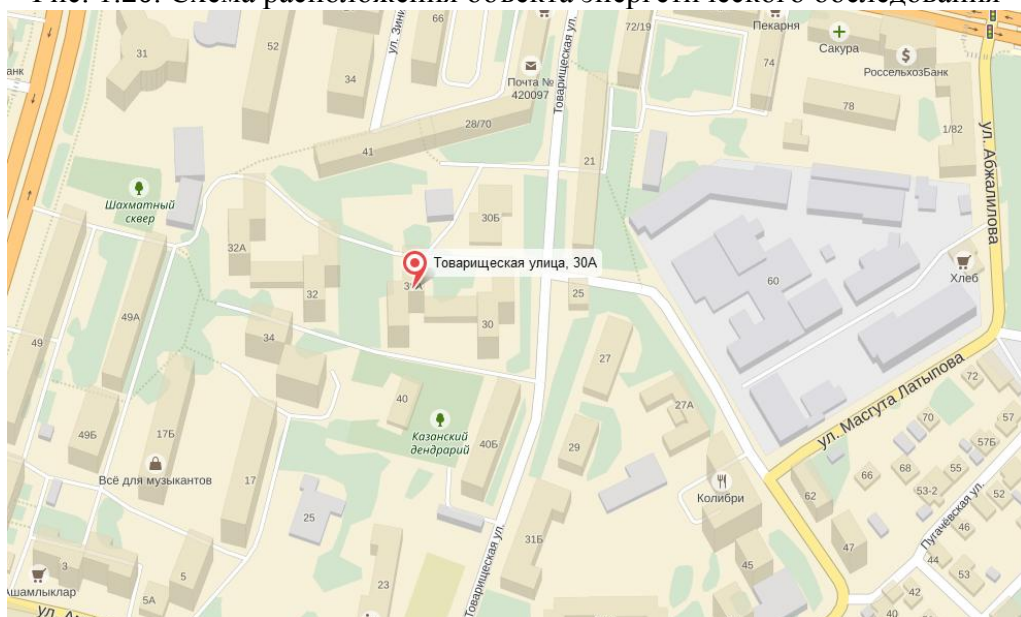


Рис. 1.21. Схема расположения объекта энергетического обследования

по каждому виду продукции (работ, услуг), за отчетный (базовый) год и четыре года, предшествующих отчетному (базовому) году, для объекта энергетического обследования, на котором осуществляется производство продукции (работ, услуг), представлены в таблице 1.5.

Таблица 1.5

Наименование	Ед. изм.	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год
Объем производства продукции (работ, услуг) на объекте энергетического обследования в натуральном выражении	чел.	16768	16555	16852	17101	17548
	Гкал	11284,190	11092,041	9372,966	10237,047	9730,255
Объем производства продукции (работ, услуг) на объекте энергетического обследования в стоимостном выражении	тыс. руб.	2353142,8	2411636,0	2684667,0	2574124,5	1404785,1

1.7. Оценка состояния системы энергетического менеджмента, в том числе сведения о системе энергетического менеджмента (при наличии системы энергетического менеджмента)

Система энергетического менеджмента на объекте энергетического обследования отсутствует.

1.8. Характеристики по каждому виду используемых энергетических ресурсов на объекте энергетического обследования

Размер тарифов (регулируемой цены) на используемый энергетический ресурс (по каждому виду используемых энергетических ресурсов) за отчетный (базовый) год и четыре года, предшествующих отчетному (базовому) году, приведены в таблице 1.6.

Таблица 1.6

Вид ТЭР	Ед. изм.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Электрическая энергия	руб/кВтч	3,09	3,09	3,69	4,20	4,63
Тепловая энергия	руб/Гкал	1068,57	1239,46	1293,41	1330,38	1423,37
Природный газ	руб/куб.м	4,27	4,43	4,99	5,45	5,70
Бензин	руб/л	28,00	29,00	30,00	31,00	32,20
Дизельное топливо	руб/л	29,10	30,00	32,50	33,50	35,20
Вода	руб/куб.м	14,69	15,17	16,07	16,26	18,02

Анализ тарифов на используемый энергетический ресурс (по каждому виду используемых энергетических ресурсов) и сравнительная характеристика тарифа к уровню тарифов для категории потребителей, к которой относится Заказчик энергетического обследования, за отчетный (базовый) год и четыре года, предшествующих отчетному (базовому) году, приведены в таблице 1.7.

Таблица 1.7

Вид ТЭР	Показатель	Ед.изм.	2011 г.*	2012 г.*	2013 г.*	2014 г.*	2015 г.*
Электрическая энергия	Уровень тарифа для категории потребителей, к которой относится заказчик энергетического обследования*	руб/кВтч	3,09 – фактический тариф; 3,09 – региональный тариф.	3,09 – фактический тариф; 3,09 – региональный тариф.	3,69 – фактический тариф; 3,69 – региональный тариф.	4,20 – фактический тариф; 4,20 – региональный тариф.	4,63 – фактический тариф; 4,63 – региональный тариф.
Тепловая энергия		руб/Гкал	1068,57 – фактический тариф; 1068,57 – региональный тариф.	1239,46 – фактический тариф; 1239,46 – региональный тариф.	1293,41 – фактический тариф; 1293,41 – региональный тариф.	1330,38 – фактический тариф; 1330,38 – региональный тариф.	1423,37 – фактический тариф; 1423,37 – региональный тариф.
Природный газ		руб/куб.м	4,27 – фактический тариф; 4,27 – региональный тариф.	4,43 – фактический тариф; 4,43 – региональный тариф.	4,99 – фактический тариф; 4,99 – региональный тариф.	5,45 – фактический тариф; 5,45 – региональный тариф.	5,70 – фактический тариф; 5,70 – региональный тариф.
Вода		руб/куб.м	14,69 – фактический тариф; 14,69 – региональный тариф.	15,17 – фактический тариф; 15,17 – региональный тариф.	16,07 – фактический тариф; 16,07 – региональный тариф.	16,26 – фактический тариф; 16,26 – региональный тариф.	18,02 – фактический тариф; 18,02 – региональный тариф.

*- среднегодовой тариф.

Единица измерения и значение объема потребления используемого энергетического ресурса (по каждому виду используемых энергетических ресурсов), в том числе отдельно по каждому виду продукции (работ, услуг), приведены в таблице 1.8.

Таблица 1.8

Вид ТЭР	Показатель	Ед. изм.	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год
Электрическая энергия	Значение объема потребления	тыс.кВтч	8760,050	9069,092	9260,769	8675,318	8523,823
Тепловая энергия	Значение объема потребления	Гкал	31363,921	31378,782	32369,019	32174,189	27114,935
Природный газ	Значение объема потребления	тыс. куб.м	1733,106	1724,284	1504,461	1615,698	1479,633
Бензин	Значение объема потребления	тыс.л.	34,800	34,800	34,800	34,800	34,800
Дизельное топливо	Значение объема потребления	тыс.л.	6,480	6,480	6,480	6,480	6,480
Вода	Значение объема потребления	тыс. куб.м	263,401	240,384	216,435	191,129	209,039

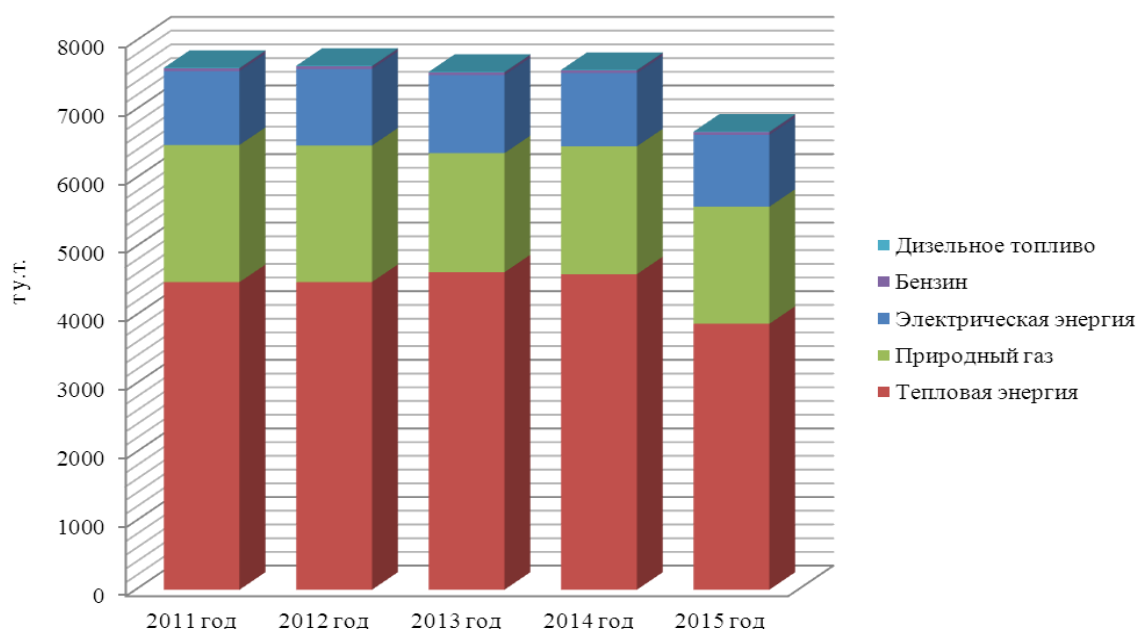


Рис. 1.3. Объем потребления энергетических ресурсов за 2011-2015 гг, т у.т.

Баланс фактически используемого энергетического ресурса в натуральном и стоимостном выражениях за отчетный (базовый) год, два года, предшествующих, и прогнозный баланс используемого энергетического ресурса в натуральном и стоимостном выражениях на два года, следующих за отчетным (базовым) годом, всей системы использования энергетического ресурса и каждого ее элемента отдельно, приведены в таблице 1.9, 1.10.

Таблица 1.9

Вид ТЭР	Показатель	Ед. изм.	2013 год	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год
Электрическая энергия	Производственный (технологический) расход	тыс. кВтч	345,770	316,960	281,500	281,500	281,500
	Хозяйственные нужды	тыс. кВтч	7803,705	7317,319	7219,463	7219,463	6718,277
Тепловая энергия	Производственный (технологический) расход	Гкал	-	-	-	-	-
	Хозяйственные нужды	Гкал	31397,948	31208,964	26301,487	26301,487	26301,487
Природный газ	Производственный (технологический) расход	тыс. куб. м	1174,557	1282,838	1219,330	1219,330	1003,963
	Хозяйственные нужды	тыс. куб. м	329,904	332,860	260,303	260,303	260,303
Бензин	Производственный (технологический) расход	тыс.л	-	-	-	-	-
	Хозяйственные нужды	тыс.л	34,800	34,800	34,800	34,800	34,800
Дизельное топливо	Производственный (технологический) расход	тыс.л	-	-	-	-	-
	Хозяйственные нужды	тыс.л	6,480	6,480	6,480	6,480	6,480
Вода	Производственный (технологический) расход	тыс. куб. м	0,530	0,630	0,660	0,660	0,660
	Хозяйственные нужды	тыс. куб. м	213,029	187,623	205,503	205,503	202,627

Таблица 1.10

Вид ТЭР	Показатель	Ед. изм.	2013 год	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год
Электрическая энергия	Производственный (технологический) расход	тыс.р уб	1275,891	1331,232	1303,345	1435,650	1584,845
	Хозяйственные нужды	тыс.р уб	28795,671	30732,740	33426,114	36819,261	37823,899
Тепловая энергия*	Производственный (технологический) расход	тыс.р уб	-	-	-	-	-
	Хозяйственные нужды	тыс.р уб	40610,420	41519,782	37436,748	40053,456	42853,118
Природный газ	Производственный (технологический) расход	тыс.р уб	5861,039	6991,467	6950,181	7297,690	6308,902
	Хозяйственные нужды	тыс.р уб	1646,221	1814,087	1483,727	1557,914	1635,744
Бензин	Производственный (технологический) расход	тыс.р уб	-	-	-	-	-
	Хозяйственные нужды	тыс.р уб	1044,000	1078,800	1120,560	1158,840	1218,000
Дизельное топливо	Производственный (технологический) расход	тыс.р уб	-	-	-	-	-
	Хозяйственные нужды	тыс.р уб	210,600	217,080	228,096	239,760	252,720
Вода	Производственный (технологический) расход	тыс.р уб	8,517	10,244	11,893	13,180	14,606
	Хозяйственные нужды	тыс.р уб	3423,376	3050,749	3703,164	4103,895	4484,136

*-учитывается в объеме потребления природного газа.

1.9. Фактическое состояние и структура системы используемого энергетического ресурса за отчетный (базовый) год, в том числе результаты инструментального обследования (в случае, если оно проводилось)

1.9.1. Система электроснабжения

Поставщиком электрической энергии для нужд объектов ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» является филиалы ОАО «Сетевая компания»:

- Казанские электрические сети;
- Приволжские электрические сети.

Поставка электрической энергии осуществляется на основании договоров заключенных между ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» и подразделениями Казанских и Приволжских электрических сетей, а именно:

- центральными районными электрическими сетями;
- северными районными электрическими сетями;
- пригородными районными электрическими сетями.

Объекты ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» относятся ко II категории по надежности электро-снабжения.

Для осуществления электроснабжения объектов ФГБОУ ВО «КНИТУ – КАИ» на балансе предприятия имеются:

- трансформаторы в количестве 15 шт.;
- кабельные линии (класс напряжения 0,4кВ) с суммарной протяженностью 2385 м.

Данные по трансформаторному оборудованию и кабельным линиям представлены в Приложении 4.

Основная часть поступающей электрической энергии расходуется на хозяйственно-бытовые нужды ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ», а именно:

- на освещение учебных аудиторий, лабораторий, помещений общежитий, производственных помещений (котельных), вспомогательных и других помещений;
- на обеспечение работы оргтехники, компьютеров, приточно-вытяжной системы, системы кондиционирования, и т.д.

Сравнительно небольшая часть поступающей электрической энергии расходуется на технологические нужды ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ», а именно на обеспечение работы насосного и вспомогательного оборудования котельных.

В ходе опроса сотрудников, обслуживающих систему электроснабжения ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» и визуального осмотра электротехнического оборудования (фотографии приведены в Приложении 5) было выявлено:

- обслуживание и ремонт электротехнического оборудования проводится обученным персоналом;
- трансформаторное оборудование находится в исправном состоянии;
- аварийных отключений за последний 5 лет не было;
- распределительные устройства 0,4 кВ устарели и изжили свой срок эксплуатации;
- поврежден резервный кабель в ВРУ – 2 (СИЦ №2) (потребители относятся ко II категории по надежности электроснабжения).

Для повышения надежности электроснабжения и эффективности работы электротехнического оборудования рекомендуется провести следующие мероприятия:

- в связи с тем, что распределительные устройства 0,4 кВ устарели и изжили свой срок эксплуатации, рекомендуется провести модернизацию данного оборудования;
- восстановить резервный кабель в ВРУ – 2 (СЩ №2);
- своевременно проводить текущий и планово-предупредительный ремонт электротехнического оборудования.

Учитывая то, что основная часть поступающей электрической энергии потребляется системой освещения, наиболее целесообразным энергосберегающим мероприятием является замена ламп накаливания энергосберегающими лампами.

1.9.2. Система теплоснабжения

Теплоснабжение учебных зданий и других объектов ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» осуществляется как от собственных теплоисточников (котельные), так и от сторонних теплоисточников по существующим тепловым сетям. Основными потребителями тепловой энергии являются системы отопления и горячего водоснабжения. Система приточной вентиляции в ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» отсутствует.

Отопление зданий ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» – водяное, осуществляется от тепловых пунктов, оборудованных в учебных зданиях. Тип отопительных приборов, установленных в зданиях ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» - МС-140-АО. Присоединение отопительной нагрузки к тепловой сети осуществляется по зависимой схеме.

Отпуск тепловой энергии осуществляется по температурному графику 95/70 °С. Горячая вода для нужд горячего водоснабжения (ГВС) подготавливается в установленных теплообменных аппаратах непосредственно в зданиях. Приготовление горячей воды для хозяйственно-бытовых нужд осуществляется в водо-водяных подогревателях, установленных на тепловых пунктах общежитий №1,2,3,4,5, учебных зданий №1,3,4,5,6,7, спорткомплексе «Олимп», плавательном бассейне и стадионе. Горячая вода в зданиях ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» используется для хозяйственно-бытовых нужд: водопроводная вода нагревается до 55°С и поступает на водоразборные краны, душевые сетки, в столовую для приготовления пищи и на моечные машины, в буфеты на моечные ванны для мойки посуды.

Присоединение системы отопления осуществляется по зависимой схеме с насосным подмешиванием обратной воды. Схема присоединения отопительной нагрузки на тепловых пунктах зависимая. Здания ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» присоединены к тепловой сети непосредственно через тепловые пункты.

Тепловые пункты и узлы управления оборудованы элеваторами, подающими насосами, запорной арматурой, грязевиками, водомерами, термометрами и манометрами.

Оборудование системы теплоснабжения находится в удовлетворительном состоянии.

1.9.3. Система газоснабжения

Природный газ потребляется на производственные (технологические нужды) - выработка тепловой энергии и хозяйственные (бытовое использование в общежитиях) нужды предприятия. Подготовка сетевой воды для отопления зданий ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» осуществляется в трёх котельных (ул. Япеева, 7/9, ул. Толстого, 15 и ул. Подлужная, 5), где установлено газопотребляющее оборудование - котлы КСВа-2,0 в количестве 4 штук и котлы КАМА-100 в количестве двух штук, подготовка горячего водоснабжения осуществляется в водо-водяных подогрева-

телях в тепловых узлах каждого здания, потребляющего горячую воду на хозяйственно-бытовые нужды.

Газоснабжение осуществляется газом среднего давления.

Оборудование системы газоснабжения находится в удовлетворительном состоянии.

1.9.4. Система водоснабжения

Водоснабжение учебных зданий ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» и сторонних потребителей осуществляется из городской водопроводной сети.

Вводы водопроводной воды в учебные здания оборудованы приборами коммерческого учета – водосчетчиками.

Водопроводная вода используется в общежитиях и учебных зданиях ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» на хозяйственно-бытовые и питьевые нужды:

- в умывальниках и санузлах учебных зданий и общежитий;
- в столовой и буфетах (для приготовления пищи и мытья посуды);
- в душевых спортивного комплекса.

Водопроводная вода используется также в водо-водяных подогревателях, установленных в тепловых пунктах учебных зданий и общежитий для нужд горячего водоснабжения.

Подача воды производится в требуемом количестве и в соответствии с целевыми показателями качества воды. Водоводы и водопроводные сети, служащие для транспортирования и подачи воды к местам ее потребления, водозаборная арматура (краны, задвижки, фитинги и так далее) находятся в удовлетворительном состоянии.

Оборудование системы водоснабжения находится в удовлетворительном состоянии.

1.10. Единица измерения и значения спроса на используемый энергетический ресурс в зависимости от времени суток (на период проведения энергетического обследования) по каждому элементу системы использования энергетического ресурса

Определение спроса на используемый энергетический ресурс в зависимости от времени суток не представляется возможным, т.к. замеры потребления энергоресурсов не проводились.

1.11. Единица измерения, а так же фактические и расчетно-нормативные значения показателей энергетической эффективности используемых энергетических ресурсов

Единица измерения, а так же фактические и расчетно-нормативные значения показателей энергетической эффективности используемых энергетических ресурсов за 2015 год представлены в таблице 1.11.

Таблица 1.11

Наименование	Единица измерения удельных величин	Удельные величины	
		фактические	нормативные
Удельный расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	кг у.т./Гкал	144,6	144,6
Удельный расход тепловой энергии на отопление зданий	Гкал/м ²	0,031	0,071

Наименование	Единица измерения удельных величин	Удельные величины	
		фактические	нормативные
Удельный расход электрической энергии на электроснабжение зданий	кВтч/м ²	41,6	41,6

Из таблицы 1.11 видно, что фактические значения удельных расходов условного топлива на отпущенную тепловую энергию, удельных расходов тепловой и электрической энергии на отопление и электроснабжение зданий не превышают нормативных значений, что говорит о достаточно эффективном использовании энергетических ресурсов.

1.12. Характеристики по каждому технологическому комплексу (или наиболее энергоемкому энергопотребляющему оборудованию) объекта энергетического обследования за отчетный (базовый) год, определенному заказчиком при разработке договора и составлении программы

Характеристики по каждому технологическому комплексу (или наиболее энергоемкому энергопотребляющему оборудованию) объекта энергетического обследования за отчетный (базовый) год приведены в Приложении 3.

Глава 2. Сведения об оснащённости системы используемого оборудования узлами (приборами) коммерческого и технического учета за отчетный (базовый) год, в том числе характеристики по каждому узлу (прибору) учета

На объекте энергетического обследования потребляются:

- электрическая энергия;
- тепловая энергия;
- природный газ;
- вода.

Учет энергоресурсов на объекте не автоматизирован.

Характеристика приборов учета потребления электрической энергии, установленных в зданиях Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева - КАИ» (КНИТУ-КАИ), представлена в таблице 2.1.

Технический учет электрической энергии на объекте отсутствует.

Коммерческий учет электрической энергии соответствует правилам учета электрической энергии, утвержденным Минтопэнерго РФ 19.09.1996, Минстроем РФ 26.09.1996, а так же Постановлению Правительства РФ от 04.05.2012 № 442 «О функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии».

Учет электрической энергии ведется по 34 точкам учета.

Приборы для учета потребления электрической энергии поверены и опломбированы, сроки проверок соблюдаются.

Таблица 2.1

Наименование объекта	Марка прибора	Класс точности	Место установки	Количество, шт.
Учебное здание, ул. К. Маркса, д.10	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.G	0,5/1	РУ-6 кВ в ТП-235	1
Учебно-лабораторный корпус, ул. Четаева д.18	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	0,5/1	Эл. Щитовая ВРУ-1 столовая	1
	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	0,5/1		1
	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	0,5/1	Эл. Щитовая ВРУ-2 освещение уч. Корп.	1
	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	0,5/1		1
	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	0,5/1	Эл. Щитовая ВРУ-3 силовое оборудо-	1
				1

Наименование объекта	Марка прибора	Класс точности	Место установки	Количество, шт.
	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	0,5/1	вание уч. Корп.	
Здание учебное, ул. Толстого, д.15; Учебное заведение, ул. Горького, д.28/17	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.G	0,5/1	РУ-6 кВ ТП-159	3
Здание учебное, ул. К. Маркса, д.31/7	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	0,5S/1	РУ-0,4 кВ в ТП-52 5уч.зд.	1
Учебно-лабораторный корпус, ул. Дементьева д.2а	Меркурий 230 ART2-00 PQRSIDN	0,5/1	РУ-10 кВ ТП- КНИАТ 6зд.	1
Учебное здание, ул. Б. Красная, д.55	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	0,5/1	РУ-0,4 кВ ТП-369 7зд.	2
Учебно-лабораторный корпус КГТУ им. Туполева (2 очередь), ул. Четаева, д.18а	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN	0,5/1	РТП-108 РУ-10 кВ 8 уч.зд.	2
Объект лаборатории 3, ул. Тэцевская, д.12	СЭТ- 4тм.03М.01	0,5S	РУ-10 кВ ТП- 523/5 яч.3 Объект	1
Здание спортзала, ул. Подлужная, д.57	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	0,5	ВРУ - 0,4 кВ Лыжная база	1
СОЛ «Икар» Адрес: РТ Лаишевский Район	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	0,5	ВРУ - 0,4 кВ Икар	1
Стадион, ул. Чистопольская, д.65	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	0,5	ВРУ-0,4 кВ Олимп Спортзал	2
Крытый плавательный бассейн, ул. Чистопольская, д.65а	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	0,5	ВРУ-0,4 кВ Олимп Бассейн	2
Универсальный спортивный зал, ул. Чистопольская, д.67	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	0,5	ВРУ-0,4 кВ Олимп Стадион	1
Общежитие, ул. Япеева/Б. Красная, д.9/7; Общежитие, ул. Б. красная, д.18/7	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	0,5	РУ-0,4 кВ ТП-152 1,2 об.	1

Наименование объекта	Марка прибора	Класс точности	Место установки	Количество, шт.
Общежитие, ул. Ак. Кирпичникова, д.11	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	0,5	ВРУ	1
Общежитие, ул. Короленко, д.85	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	0,5	ВРУ	1
Общежитие, ул. Н. Ершова, д.30	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	0,5	ВРУ	1
Общежитие, ул. Товарищеская, д.30	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	0,5	ВРУ	2
Общежитие, ул. Товарищеская, д.30а	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	0,5	ВРУ	2
Столовая, ул. Товарищеская, д.30	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	0,5	ВРУ	2

Характеристика приборов учета потребления тепловой энергии, установленных в зданиях Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» (КНИТУ-КАИ), представлена в таблице 2.2.

Технический учет тепловой энергии на объекте отсутствует.

Коммерческий учет тепловой энергии соответствует правилам учета тепловой энергии и теплоносителя утвержденным Минтопэнерго РФ 12.09.95 Вк-4936, а так же Постановлению Правительства РФ от 18.11.2013 № 1034 «О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя».

Учет потребления тепловой энергии ведется по 18 точкам учета.

Система коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя состоит из вычислителя, комплекта термопреобразователей сопротивления и расходомеров (см. таблицу 2.2).

Средства измерения, входящие в измерительный комплекс, поверены и опломбированы, сроки поверок соблюдаются.

Таблица 2.2

Наименование объекта	Тип средства измерения	Класс точности	Количество, шт.
Отопление			
Общежитие, ул. Н. Ершова, д.30	Вычислитель ВКТ-7 №51244	2	1
	Расходомер ПРЭМ-2-50 №096121		
	Расходомер ПРЭМ-2-50 №096117		

Наименование объекта	Тип средства измерения	Класс точности	Количество, шт.
	Комплект термометров сопротивления платиновых КТС-Б №1340962		
Общежитие, ул. Ак. Кирпичникова, д.11	Вычислитель ВКТ-7-03 № 36374	2	1
	Расходомер ПРЭМ-32 №159525		
	Расходомер ПРЭМ-32 №160954		
	Термопреобразователи КТСП-Н №8654		
Общежитие (2 часть), ул. Ак. Кирпичникова, д.11	Вычислитель ВКТ-7-03 №116371	2	1
	Расходомер ПРЭМ-40 №348846		
	Расходомер ПРЭМ-40 №348830		
	Комплект термометров сопротивления платиновых КТС-Б №1429502		
Здание учебное, ул. К. Маркса, д.31/7	Вычислитель ВКТ-7-02 №77465	2	1
	Расходомер ПРЭМ-80 №206383		
	Расходомер ПРЭМ-80 №089918		
	Расходомер ПРЭМ-80 №089937		
	Комплект термометров сопротивления платиновых КТС-Б №134096		
Учебно-лабораторный корпус, ул. Дементьева д.2а	Вычислитель ВКТ-7-03 №30325	2	1
	Расходомер ПРЭМ 2-32 №125403		
	Расходомер ПРЭМ 2-32 №125415		
	Комплект термометров сопротивления платиновых КТС-Б №1429527		
	Расходомер ПРЭМ 2-32 №127006		
	Расходомер ПРЭМ 2-32 №127012		
	Термопреобразователи КТС-Б №1429530		
Объект лаборатории 3, ул. Тэцевская, д.12	Вычислитель ВКТ-7-02 №61879	2	1
	Расходомер ПРЭМ-40 №198060		
	Расходомер ПРЭМ-40 №199832		
	Комплект термометров сопротивления платиновых КТС-Б №1340983		
Учебное здание, ул. Б.	Вычислитель ВКТ-7-02 №11814	2	1

Наименование объекта	Тип средства измерения	Класс точности	Количество, шт.
Красная, д.55	Расходомер ПРЭМ 2-100 №048401		
	Расходомер ПРЭМ 2-100 №159599		
	Расходомер ПРЭМ 2-100 №043603		
	Комплект термометров сопротивления платиновых КТС-Б №1340983		
Общежитие, ул. Короленко, д.85	Вычислитель ВКТ-7-03 № 44943	2	1
	Расходомер ПРЭМ 2-50 №110494		
	Расходомер ПРЭМ 2-50 №111087		
	Термопреобразователи КТС-Б №1340973		
Общежитие, ул. Товарищеская, д.30; Общежитие, ул. Товарищеская, д.30а	Вычислитель ВКТ-7-03 №46842	2	1
	Расходомер ПРЭМ-50 №150012		
	Расходомер ПРЭМ-50 №157473		
	Комплект термометров сопротивления платиновых КТС-Б №1340966		
	Расходомер ПРЭМ-50 №095715 (запасной)		
	Расходомер ПРЭМ-50 №096162 (запасной)		
Учебно-лабораторный корпус, ул. Четаева д.18	Вычислитель ВКТ-7-02 №117117	2	1
	Расходомер ПРЭМ-80 №329464		
	Расходомер ПРЭМ-80 №329469		
	Термопреобразователи КТСП-Н №4952		
Универсальный спортивный зал, ул. Чистопольская, д.67	Вычислитель «Взлёт ТСПВ-03Х» №719238	2	1
	Расходомер ВЗЛЕТ ЭРСВ-420Л №732916		
	Расходомер ВЗЛЕТ ЭРСВ-420Л №740692		
	Термопреобразователь сопротивления ВЗЛЕТ ТПС №610201		
	Термопреобразователь сопротивления ВЗЛЕТ ТПС №712852/2		
Крытый плавательный бассейн, ул. Чисто-	Теплосчётчик электромагнитный КМ-5-2-32/32 №309831/309816	2	1

Наименование объекта	Тип средства измерения	Класс точности	Количество, шт.
польская, д.65а	Комплект термометров сопротивления платиновых КТС-Б №10857		
Стадион, ул. Чистопольская, д.65	Теплосчётчик электромагнитный КМ-5-2-32/32 №307771/307747	2	1
	Комплект термометров сопротивления платиновых КТС-Б №12289		
Учебно-лабораторный корпус КГТУ им. Туполева (2 очередь), ул. Четаева, д.18а	Вычислитель ВЗЛЕТ ТСРВ №1107445	2	1
	Расходомер ВЗЛЕТ ЭР №1132932		
	Расходомер ВЗЛЕТ ЭР №1139796		
	Комплект термопреобразователей сопротивления ВЗЛЕТ ТПС №1127234;1040068		
Инженерный лицей, ул. Гагарина, д.8	Вычислитель ВКТ-7-04р №248407	2	1
	Преобразователь расхода электромагнитный Эмир-прамер-550 Ø32 №3254614		
	Преобразователь расхода электромагнитный Эмир-прамер-550 Ø32 №3265914		
	Комплект термометров сопротивления платиновых КТС-Б №1330588		
ГВС			
Общежитие, ул. Короленко, д.85	Вычислитель ВКТ-7-03 №44943	2	1
	Расходомер ПРЭМ-40 №151549		
	Расходомер ПРЭМ-40 №151544		
	Термопреобразователи КТСП-Н №6973		
Общежитие, ул. Товарищеская, д.30; Общежитие, ул. Товарищеская, д.30а	Вычислитель ВКТ-7-03 №46842	2	1
	Расходомер ПРЭМ 2-50 №099106		
	Комплект термометров сопротивления платиновых КТС-Б №1340978		

Характеристика приборов учета потребления природного газа, установленных в зданиях Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева - КАИ» (КНИТУ-КАИ) представлена в таблице 2.3.

Природный газ на объекте энергетического обследования потребляется в общежитиях, для бытовых нужд, а так же в собственных котельных, для выработки тепловой энергии.

Технический учет природного газа на объекте отсутствует.

Коммерческий учет потребления природного газа соответствует правилам учета газа, утвержденным Приказом Министерства энергетики РФ от 30.12.2013 №961 «Об утверждении правил учета газа».

Учет потребления газа в общежитиях ведется расчетным способом (по нормативу), кроме общежитий находящихся по адресам ул. Товарищеская 30 и ул. Товарищеская 30а (см. таблицу 2.3).

Приборы для учета газа поверены и опломбированы, сроки поверок соблюдаются.

Таблица 2.3

Наименование объекта	Тип прибора	Количество, шт.
Общежитие, ул. Товарищеская, д.30	ВК-G16	2
Общежитие, ул. Товарищеская, д.30а	ВК-G16	2
Котельная, ул. Подлужная д. 57	ВК-G16 с температурным корректором ТС-90/К	1
Котельная, ул. Толстого д. 15	Измерительный комплекс СГЭКВз-Т1-0,2-400/1,6 на базе: - счетчика СГ16М-400; - вычислитель ЕК-260	1
Котельная, ул. Япеева д. 9/7	Измерительный комплекс СГЭКВз-Р-0,2-650/1,6 на базе: - счетчика RVG-G400; - вычислитель ЕК-270	1

Характеристика приборов учета потребления воды, установленных в зданиях Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» (КНИТУ-КАИ), представлена в таблице 2.4.

Технический учет воды на объекте отсутствует.

Коммерческий учет воды соответствует правилам организации коммерческого учета воды, сточных вод, утвержденным Постановлением Правительства РФ от 04.09.2013 № 776.

Учет потребление воды ведется по 22 точкам учета.

Счетчики воды поверены и опломбированы, сроки поверок соблюдаются.

Приборы соответствуют классу точности В.

Таблица 2.4

Наименование объекта	Тип прибора	№ счетчика	Количество, шт.
Учебное здание, ул. К. Маркса, д.10	ВСКМ90-32	065352526	1
Учебно-лабораторный корпус, ул. Четаева д.18	СВМ-40	016643	1
Здание учебное, ул. Толстого,	СВМ-25	018444	1

д.15			
Учебное заведение, ул. Горького, д.28/17	СГВ-15	27746762	1
Здание учебное, ул. К. Маркса, д.31/7	СВМ-32	10001013	1
Учебно-лабораторный корпус, ул. Дементьева д.2а	СКБ-25	058023	1
Учебное здание, ул. Б. Красная, д.55	СВМ-40	020431	1
Общежитие, ул. Япеева/Б. Красная, д.9/7	СВМ-40	37004	1
Общежитие, ул. Б. красная, д.18/7	СКВГ-20	010716	1
Общежитие, ул. Ак. Кирпичникова, д.11	ВСКМ-25	089775	1
Общежитие, ул. Короленко, д.85	СВМ-25	13761599	1
Общежитие, ул. Н. Ершова, д.30	СВМ-40	020428	1
Общежитие, ул. Товарищеская, д.30; Общежитие, ул. Товарищеская, д.30а	СВМ-40	021503	1
СОЛ «Икар» Адрес: РТ Лаишевский Район	СГВ-20	15615361	1
Объект лаборатории 3, ул. Тэцевская, д.12	ПульсарМ	1453644	1
Универсальный спортивный зал, ул. Чистопольская, д.67	СВМТ-50	014831	1
Крытый плавательный бассейн, ул. Чистопольская, д.65а	ВСХНД-65 ВСХНД-100	09225910 09224139	2
Стадион, ул. Чистопольская, д.65	КВМ-80 ВМХ-50	100000857 090077800	2
Столовая, ул. Товарищеская, д.30	СГВ-20	10290882	1
Инженерный лицей, ул. Гагарина, д.8	СВМ-32Д	20136941	1

Выводы:

Состояние системы учета энергоресурсов и воды на объекте энергетического обслуживания удовлетворительное, соответствует правилам учета и регламентирующим документам.

Дополнительные мероприятия по усовершенствованию системы учета тепловой энергии требуются на объектах по адресам: Большая Красная, д.55 (лит. 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 17а, 17б, 18, 19, 22, 22а, 23, 24, 25, 25а, 25б, 26, 27), Большая Красная, д.18, Япеева, д.7/9, К. Маркса, д.10, Толстого, д.15, Горького, д.28/17.

Глава 3. Характеристики зданий, строений, сооружений

Характеристики по каждому зданию за отчетный (базовый) год, предоставленные Заказчиком представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

№	Наименование здания	Этаж-ность	Общая площадь, м ²	Отапливаемая площадь, м ²	Отапливаемый объем здания, м ³	Год постройки	Ограждающие конструкции			Износ, %	Удельная тепловая характеристика, ккал/(м ³ ·ч·°С)
							Стены	Окна	Крыша		
1	Учебное здание, лит.1-4,18, ул. К. Маркса, д.10	3	5473,1	5473,1	40232	1846	кир-пичные	двойные створные	стальная	59	0,24
2	Здание учебное, лит.6-17, ул. К. Маркса, д.10	3	5258,3	5258,3	26647	1846	кир-пичные	двойные створные	стальная	60	0,24
3	Здание учебное, лит.23, ул. К. Маркса, д.10	3	2094,6	2094,6	8588	1968	кир-пичные	двойные створные	мягкая кровля	41	0,35
4	Здание трансформаторной подстанции, лит.24, ул. К. Маркса, д.10	2	114,5	114,5	664	1960	кир-пичные	двойные створные	рулонная	50	0,65
5	Учебное здание, лит.26-37,48, ул. К. Маркса, д.10	2	2326,7	2326,7	11521	1913	кир-пичные	двойные створные, пластиковые	стальная	62	0,33
6	Пропускное бюро, лит.38, ул. К. Маркса, д.10	1	43,9	43,9	207	1970	кир-пичные	двойные створные	стальная	49	1,30
7	Учебное здание, лит.39, ул. К. Маркса, д.10	2	221,8	221,8	1372	1846	кир-пичные	двойные створные	железная	43	0,35

№	Наименование здания	Этажность	Общая площадь, м ²	Отапливаемая площадь, м ²	Отапливаемый объем здания, м ³	Год постройки	Ограждающие конструкции			Износ, %	Удельная тепловая характеристика, ккал/(м ³ ·ч·°С)
							Стены	Окна	Крыша		
8	Учебно-лабораторный корпус, лит.А,А1,А2, ул. Четаева, д.18	5	13253,9	13253,9	59643	2003	кирпичные с утеплителем, керамзитно-бетонные панели с утеплителем	деревянные с тройным отоплением	трехслойная рулонная с утеплителем	10	0,24
9	Учебно-лабораторный корпус КГТУ им. Туполева (2 очередь), лит.Б, ул. Четаева, д.18а	6	18172	18172	78275	2014	из силикатного кирпича, отделка фасада керамогранитной плиткой	пластиковые	из 3-х слоев рулонного материала	0	0,24
10	Здание учебное, лит.А,А1,А2, ул. Толстого, д.15	5	12577,3	12577,3	62575	1950	кирпичные	двойные створные	железная	58	0,24
11	Учебное заведение №4, лит.А, ул. Горького, д.28/17	2	965,9	965,9	7099	1917	кирпичные	двойные створные	оцинкованная	54	0,35

№	Наименование здания	Этажность	Общая площадь, м ²	Отапливаемая площадь, м ²	Отапливаемый объем здания, м ³	Год постройки	Ограждающие конструкции			Износ, %	Удельная тепловая характеристика, ккал/(м ³ ·ч·°С)
							Стены	Окна	Крыша		
12	Здание учебное, лит.А, А1,А2, А3,Г5, ул. К. Маркса, д.31/7	7	8145,6	8145,6	42215	1917	кирпичные	двойные створные	железная	59	0,24
13	Здание учебное, лит.Б, б,б2, ул. К. Маркса, д.31/7	5	3054,6	3054,6	14059	1967	кирпичные	двойные створные	железная	44	0,33
14	Здание склада ,лит.Г6, ул. К. Маркса, д.31/7	1	66,3	0	0	1996	металлические		железная	12	-
15	Здание учебное, лит.В-В4, ул. К. Маркса, д.31/7	2	798,1	798,1	3603	1996	кирпичные	двойные створные	совмещенная с рулонным покрытием	29	0,35
16	Учебно-лабораторный корпус, лит.А,А1,А2, ул. Дементьева, д.2а	3	3070,2	3070,2	13509	1940	кирпичные	створные	шиферная	42	0,33
17	здание склада, лит.Б, ул. Дементьева, д.2а	1	37,3	0	0	1988	кирпичные		мягкая кровля	24	-
18	Учебное здание, лит.1, ул. Б. Красная, д.55	7	11517	11517	57898	1976	панельные	деревянные, пластиковые	мягкая утепленная	29	0,24
19	Учебное здание, лит.2,2а, ул. Б. Красная, д.55	5	6132,3	6132,3	30755	1974	блочные	двойные створные	толевая	39	0,24

№	Наименование здания	Этажность	Общая площадь, м ²	Отапливаемая площадь, м ²	Отапливаемый объем здания, м ³	Год постройки	Ограждающие конструкции			Износ, %	Удельная тепловая характеристика, ккал/(м ³ ·ч·°С)
							Стены	Окна	Крыша		
20	Здание спортивного корпуса, лит.3, ул. Б. Красная, д.55	4	1812,8	1812,8	11366	1970	кирпичные	окна наружные с деревянными рамами	мягкая	32	0,32
21	Административное здание, лит.4,11,12, ул. Б. Красная, д.55	2	1722,4	1722,4	7908	1960	кирпичные	двойные створные	железная	54	0,35
22	Здание мастерской, лит.5, ул. Б. Красная, д.55	2	193,6	193,6	971	1990	ктр-пичные	двойные глухие	железная	22	0,35
23	Здание проходной, лит.6, ул. Б. Красная, д.55	1	6,1	0	0	1990	кирпичные	двойные створные	железная	22	-
24	Здание гаража, лит.7, ул. Б. Красная, д.55	1	607	607	2591	1980	кирпичные	-	проф-настил	30	0,60
25	Здание мастерской с пристроем, лит.8,13, ул. Б. Красная, д.55	1	78,9	78,9	388	1984	кирпичные	двойные глухие	железная	50	0,70
26	Здание склада, лит.9, ул. Б. Красная, д.55	1	76,8	76,8	272	1980	кирпичные	-	железная	42	0,80
27	Здание гаража, лит.10, ул. Б. Красная, д.55	1	275,2	275,2	1577	1962	кирпичные	одинарные	железная	48	0,70

№	Наименование здания	Этажность	Общая площадь, м ²	Отапливаемая площадь, м ²	Отапливаемый объем здания, м ³	Год постройки	Ограждающие конструкции			Износ, %	Удельная тепловая характеристика, ккал/(м ³ ·ч·°С)
							Стены	Окна	Крыша		
28	Здание трансформаторной подстанции, лит.15, ул. Б. Красная, д.55	1	42,6	0	0	1980	ктр-пичные	-	рулонная	45	-
29	Здание проходной, лит.16, ул. Б. Красная, д.55	1	64,8	64,8	285	1980	кир-пичные	двойные	железная	28	1,30
30	Здание гаража, лит.17,17а,17б, ул. Б. Красная, д.55	1	353,7	353,7	1443	1980	ктр-пичные	двойные створные	железная	64	0,70
31	Здание мастерской, лит.18,19, ул. Б. Красная, д.55	1	125,4	125,4	518	1974	кир-пичные	двойные створные	железная	66	0,90
32	Здание склада, лит.20, ул. Б. Красная, д.55	1	22	0	0	1982	деревянные, обшиты шифером	глухие	железная	41	-
33	Здание склада, лит.21, ул. Б. Красная, д.55	1	327,4	0	0	1993	кир-пичные и бревенчатые	одинарные, глухие	железная	68	-
34	Учебное здание, лит.22,22а, ул. Б. Красная, д.55	1	841,5	841,5	3660	1917	кир-пичные	двойные створные	железная	68	0,35

№	Наименование здания	Этажность	Общая площадь, м ²	Отапливаемая площадь, м ²	Отапливаемый объем здания, м ³	Год постройки	Ограждающие конструкции			Износ, %	Удельная тепловая характеристика, ккал/(м ³ ·ч·°С)
							Стены	Окна	Крыша		
35	Здание учебного корпуса, лит.23,24, ул. Б. Красная, д.55	1	890,7	890,7	3606	1983	кирпичные, частично деревянные, обшит шифером	2-е глухие и створные	железная	50	0,35
36	Учебное здание, лит.25,25а,25б,26,27, ул. Б. Красная, д.55	1	807,5	807,5	2712	1983	кирпичные	2-е глухие и створные	железная	66	0,35
37	Здание склада, лит.28,29, ул. Б. Красная, д.55	1	49,1	0	0	1983	кирпичные	-	железная	69	-
38	Здание уборной, лит. 30, ул. Б. Красная, д.55	1	13,3	0	0	1984	дощатые	-	железная	50	-
39	Здание спортзала, лит.А,А1-А3, ул. Подлужная, д.57	2	1672,9	1672,9	8393	1972	кирпичные	двойные створные	железная	36	0,35

№	Наименование здания	Этажность	Общая площадь, м ²	Отапливаемая площадь, м ²	Отапливаемый объем здания, м ³	Год постройки	Ограждающие конструкции			Износ, %	Удельная тепловая характеристика, ккал/(м ³ ·ч·°С)
							Стены	Окна	Крыша		
40	Универсальный спортивный зал, лит.А, ул. Чистопольская, д.67	2	3912,3	3912,3	38632	2008	по кирпичному цоколю "сэндвич" панель, мет. колонны	из алюминиевого профиля	стальной проф. лист	1	0,33
41	Крытый плавательный бассейн, лит.А, ул. Чистопольская, д.65а	4	11034,5	11034,5	74445	2010	сэндвич-панель	пластиковые стеклопакеты	профнастил	0	0,33
42	Стадион, лит.Б, ул. Чистопольская, д.65	2	1054	1054	4558	2010	кирпичные с утеплителем	пластиковые стеклопакеты	профнастил с утеплителем и гидроизоляцией	0	0,39
43	Кафедра 21, пристрой к кафедре 21, кафедра 22 лаб.19 лит. А, А1-А4, а2, ул. Тэцевская, д.12	3	2836,6	2836,6	15721	1966	кирпичные, металлические	двойные глухие	мягкая рулонная	41	0,33

№	Наименование здания	Этажность	Общая площадь, м ²	Отапливаемая площадь, м ²	Отапливаемый объем здания, м ³	Год постройки	Ограждающие конструкции			Износ, %	Удельная тепловая характеристика, ккал/(м ³ ·ч·°С)
							Стены	Окна	Крыша		
44	Объект лаборатории 3, лит.Б, Б1, ул. Тэцевская, д.12	2	1685,1	1685,1	14487	1966	кирпичные, металлические	двойные глухие	мягкая рулонная	41	0,34
45	Объект лаборатории 3, лит.В, ул. Тэцевская, д.12	1	237,6	237,6	1008	1966	бетонные плиты	двойные глухие	мягкая рулонная	43	0,37
46	Здание трансформаторной подстанции, лит.Д, ул. Тэцевская, д.12	1	51,2	0	0	1966	кирпичные	двойные глухие	рулонная	41	-
47	Дом охранника, лит.Е, ул. Тэцевская, д.12	2	30,2	30,2	143	1966	кирпичные	двойные деревянные	мягкая рулонная	11	1,30
48	Здание кафедры 21, кафедра 22 лаб.19, лит.Ж, ул. Тэцевская, д.12	1	389,3	389,3	1574	1966	кирпичные	двойные глухие	рулонная	42	0,35
49	Кафедра 22 лаборатория 19, лит.З,31,32, ул. Тэцевская, д.12	1	1164,6	1164,6	5062	1966	кирпичные	двойные глухие	рулонная	42	0,35
50	Кафедра 22 лаборатория 19, лит.И, ул. Тэцевская, д.12	1	69,7	69,7	190	1966	кирпичные	двойные глухие	рулонная	47	0,35

№	Наименование здания	Этажность	Общая площадь, м ²	Отапливаемая площадь, м ²	Отапливаемый объем здания, м ³	Год постройки	Ограждающие конструкции			Износ, %	Удельная тепловая характеристика, ккал/(м ³ ·ч·°С)
							Стены	Окна	Крыша		
51	Складские помещения, лит.К, ул. Тэцевская, д.12	1	10,5	0	0	1966	кирпичные	двойные глухие	рулонная	41	-
52	Будка для автомобиля лит.Л, ул. Тэцевская, д.12	1	52,4	52,4	296	1966	кирпичные	двойные глухие	рулонная	40	0,70
53	Кафедра 22, лаборатория 19, лит.М,М1, ул. Тэцевская, д.12	1	121,8	0	0	1966	ж/бетонные, листы металлические	двойные	профнастил	64	-
54	Складские помещения, лит.Н, ул. Тэцевская, д.12	1	52,4	0	0	1966	кирпичные	двойные глухие	рулонная	42	-
55	Склад материалов, лит.П, ул. Тэцевская, д.12	1	421,3	421,3	1785	1966	кирпичные	двойные глухие	металлическая	40	0,72
56	Склад материалов, лит.Р, ул. Тэцевская, д.12	1	537,5	537,5	3386	1982	металлические	двойные глухие	металлическая	28	0,68
57	Склад №1, лит.С, ул. Тэцевская, д.12	1	305,1	0	0	1966	ктр-пичные	двойные глухие	шиферная	40	-
58	Здание механической мастерской, лит. Т,Т1, ул. Тэцевская, д.12	1	613,3	613,3	2379	1966	ктр-пичные	двойные глухие	мягкая рулонная	43	0,70

№	Наименование здания	Этажность	Общая площадь, м ²	Отапливаемая площадь, м ²	Отапливаемый объем здания, м ³	Год постройки	Ограждающие конструкции			Износ, %	Удельная тепловая характеристика, ккал/(м ³ ·ч·°С)
							Стены	Окна	Крыша		
59	Складские помещения, лит.У, ул. Тэцевская, д.12	1	187,5	187,5	719	1966	металлические, утепленные	-	металлическая	5	0,80
60	Здание склада, лит.Ф, ул. Тэцевская, д.12	1	173,2	0	0	1993	металлические	одинарные	металлическая	25	-
61	Общежитие, лит.А, ул. Япеева/Б. Красная, д.9/7	5	4717,2	4717,2	20343	1935	кирпичные	двойные створные	железная с водосточными трубами	61	0,32
62	Котельная, лит.Б, ул. Япеева/Б. Красная, д.9/7	1	102,8	102,8	430	2001	профнастил с утеплителем	глухие	профнастил	5	0,10
63	Общежитие №2 с подвалом, лит.А, ул. Б. красная, д.18/7	5	5230,6	5230,6	25423	1941	ктр-пичные	двойные створные	железная с водосточными трубами	64	0,32
64	Административное здание, лит.Б, ул. Б. Красная, д.18/7	2	685,5	685,5	3120	1982	кирпичные	двойные створные	мягкая по клеевой массе	34	0,43
65	Общежитие, лит.А,А1,А2, ул. Ак. Кирпичникова, д.11	5	6510	6510	23282	1964	кирпичные	двойные створные	оцинкованная	23	0,32
66	Общежитие, лит.А, ул. Короленко, д.85	5	3662,7	3662,7	14872	1960	кирпичные	двойные створные	оцинкованная	31	0,45

№	Наименование здания	Этажность	Общая площадь, м ²	Отапливаемая площадь, м ²	Отапливаемый объем здания, м ³	Год постройки	Ограждающие конструкции			Износ, %	Удельная тепловая характеристика, ккал/(м ³ ·ч·°С)
							Стены	Окна	Крыша		
67	Общежитие лит.А, ул. Н. Ершова, д.30	5	6605,1	6605,1	37031	1955	кирпичные	двойные створные	оцинкованная	55	0,32
68	Общежитие лит.А, ул. Товарищеская, д.30	9	6233,3	6233,3	24876	1973	кирпичные	двойные створные	мягкая	39	0,32
69	Столовая, лит.Б, ул. Товарищеская, д.30	1	708,1	708,1	2862	1974	кирпичные	двойные створные	мягкая	39	0,35
70	Склад ,лит.Д,Д1, ул. Товарищеская, д.30	1	280,3	0	0	1974	кирпичные	-	железная	37	-
71	Общежитие лит.В, ул. Товарищеская, д.30а	9	6925,3	6925,3	26755	1976	кирпичные	двойные створные	мягкая	40	0,32
72	Инженерный лицей, ул. Гагарина, д.8	4	3684,7	3684,7	18844,8	1959	кирпичные	двойные створные	оцинкованная	34	0,30

Глава 4. Характеристики линии (линий) передачи (транспортировки) по каждому виду используемых энергетических ресурсов за отчетный (базовый) год

Характеристики линии (линий) передачи (транспортировки) по каждому виду используемых энергетических ресурсов за отчетный (базовый) год, предоставленные Заказчиком представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

№ п/п	Наименование линии, вид передаваемого ресурса	Способ прокладки	Суммарная протяжённость, км
1	Трубопроводы тепловой сети	подземный	0,477
2	Трубопроводы тепловой сети	подземный	0,080
3	Трубопроводы тепловой сети	подземный	0,057
4	Трубопроводы тепловой сети	подземный	0,050
5	Трубопроводы тепловой сети от ТК-2 на территории ОАО «КВЗ» до гаража объекта №1 ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» по адресу: ул. Тэцевская, 12	подземный	0,336
6	Трубопроводы тепловой сети от ТК на территории ОАО «КМПО» до учебного здания №6 ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» по адресу: ул. Дементьева, 2а	подземный	0,060
7	Трубопроводы горячего водоснабжения	подземный	0,057
8	Сети водопровода	подземный	0,042
9	Сети канализации	подземный	0,274

Глава 5. Энергетические балансы предприятия

5.1. Анализ, баланс и динамика расхода электрической энергии за 2011-2015 гг

Источниками электрической энергии ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» являются сторонние источники.

Электрическая энергия расходуется на производственные (технологические) нужды и хозяйственные нужды предприятия.

Баланс электрической энергии и его изменения представлены в таблице 5.1.

Структура и динамика расхода электрической энергии графически представлена на рисунке 5.1.

Таблица 5.1

Баланс расхода электрической энергии и его изменения, тыс. кВтч

№ п/п	Статья приход/расход	Предшествующие годы				Отчетный (базовый) год
		2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год
1.1	Сторонний источник	8760,050	9069,092	9260,769	8675,318	8523,823
1.2	Собственный источник	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Итого суммарный приход	8760,050	9069,092	9260,769	8675,318	8523,823
2.1	Расход на хозяйственные нужды	7320,793	7606,630	7803,705	7317,319	7219,463
2.2	Производственный (технологический) расход	388,050	374,170	345,770	316,960	281,500
2.3	Отпуск в электрическую сеть (абоненты)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2.4	Технологические потери	550,021	587,106	610,108	539,853	521,674
2.6	Нерациональные потери	501,186	501,186	501,186	501,186	501,186
	Итого суммарный расход	8760,050	9069,092	9260,769	8675,318	8523,823

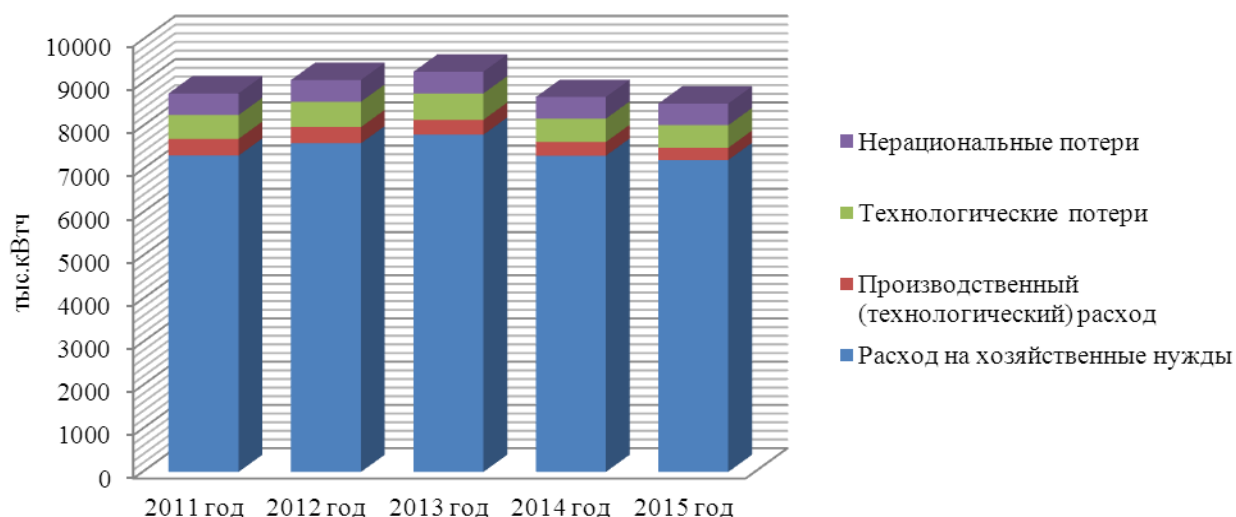


Рис. 5.1. Структура и динамика расхода электрической энергии за 2011-2015 гг

Из таблицы 5.1 и рисунка 5.1 видно, что:

- наибольшей долей в структуре потребления электрической энергии является расход электрической энергии на хозяйственные нужды ($\approx 84\%$). Объём потребления электрической энергии на хозяйственные нужды зависит от сезона года и времени суток;

- доля расхода электроэнергии на производственные (технологические) нужды в структуре потребления электрической энергии составляет $\approx 4\%$. Объём расхода электрической энергии на производственные (технологические) нужды определяется объёмом работы технологического оборудования;

- доля фактических потерь (технологические+нерациональные) электрической энергии составляет $\approx 12\%$ от общего прихода, нерациональные потери – величина потерь, выявленных в результате разработанных энергосберегающих мероприятий.

Динамика изменения фактических и расчетных потерь электрической энергии в период 2011-2015 гг. представлена в таблице 5.2 и на рисунке 5.2.

Таблица 5.2

Наименование	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год
Фактические потери, тыс.кВтч	550,021	587,106	610,108	539,853	521,674
Расчётные технологические потери, тыс.кВтч	562,121	600,022	623,53	551,73	533,151

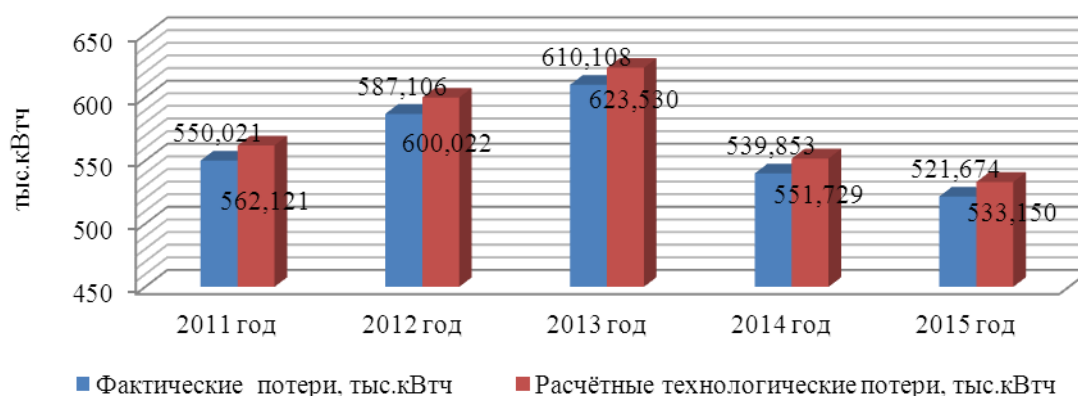


Рис. 5.2. Динамика изменения фактических и расчетных потерь электрической энергии в период 2011-2015 гг

За рассмотренный период 2011 – 2015 гг. превышений фактических потерь электрической энергии над расчётными технологическими потерями не наблюдается.

Структура расчетных технологических потерь представлена в таблице 5.3.

Таблица 5.3

Наименование	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год
условно-постоянные	385,014	410,974	427,075	377,897	365,171
нагрузочные	165,007	176,132	183,033	161,956	156,503
потери, обусловленные допустимыми погрешностями приборов учета	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Сравнительная динамика изменения объёма расчётных технологических потерь электрической энергии представлена на рисунке 5.3.



Рис. 5.3. Сравнительная динамика изменения объёма расчётных технологических потерь электрической энергии в период 2011-2015гг

Величина фактических и расчетных технологических потерь определяется загрузкой технологического оборудования.

Выводы: Нерациональные потери за 2011-2015 гг составляют 501,186 тыс.кВтч. Рекомендацией по снижению расхода электроэнергии на хозяйственные нужды является замена ламп накаливания на объектах ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» на энергосберегающие.

5.2. Анализ, баланс и динамика расхода тепловой энергии за 2011-2015 гг

Источниками тепловой энергии ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» являются собственные источники и сторонние источники тепловой энергии.

Тепловая энергия расходуется на:

- отопление и вентиляцию производственных, социально-бытовых и административных зданий;
- подготовку горячей воды в бойлерах;
- покрытие потерь тепловой энергии при транспортировке теплоносителя.

Баланс тепловой энергии и его изменения представлены в таблице 5.4.

Таблица 5.4

Баланс тепловой энергии и его изменения, Гкал

№ п/п	Статья при- ход/расход	Предшествующие годы				Отчетный (базовый) год
		2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год
1	Приход					
1.1	Собственная котельная*	11284,190	11092,041	9372,966	10237,047	9730,255
1.2	Сторонний источник	20079,731	20286,741	22996,053	21937,142	17384,680
	Итого суммарный приход	31363,921	31378,782	32369,019	32174,189	27114,935
2	Расход					
2.1	Технологические расходы всего, в том числе:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2.1.1	пара, из них контактным (острым) способом	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2.1.2	горячей воды	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2.2	Отопление и вентиляция, в том числе калориферы воздушные	30423,004	30437,419	31397,948	31208,964	26301,487
2.3	Горячее водоснабжение	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2.4	Сторонние потребители (абоненты)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2.5	Суммарные сетевые потери	940,917	941,363	971,071	965,225	813,448
	Итого производственный расход	31363,921	31378,782	32369,019	32174,189	27114,935
	Нерациональные технологические потери в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Итого суммарный расход	31363,921	31378,782	32369,019	32174,189	27114,935

*-объём выработки тепловой энергии собственными источниками рассчитан на основании потребления природного газа.

Структура и динамика расхода тепловой энергии графически представлена на рисунке 5.4.

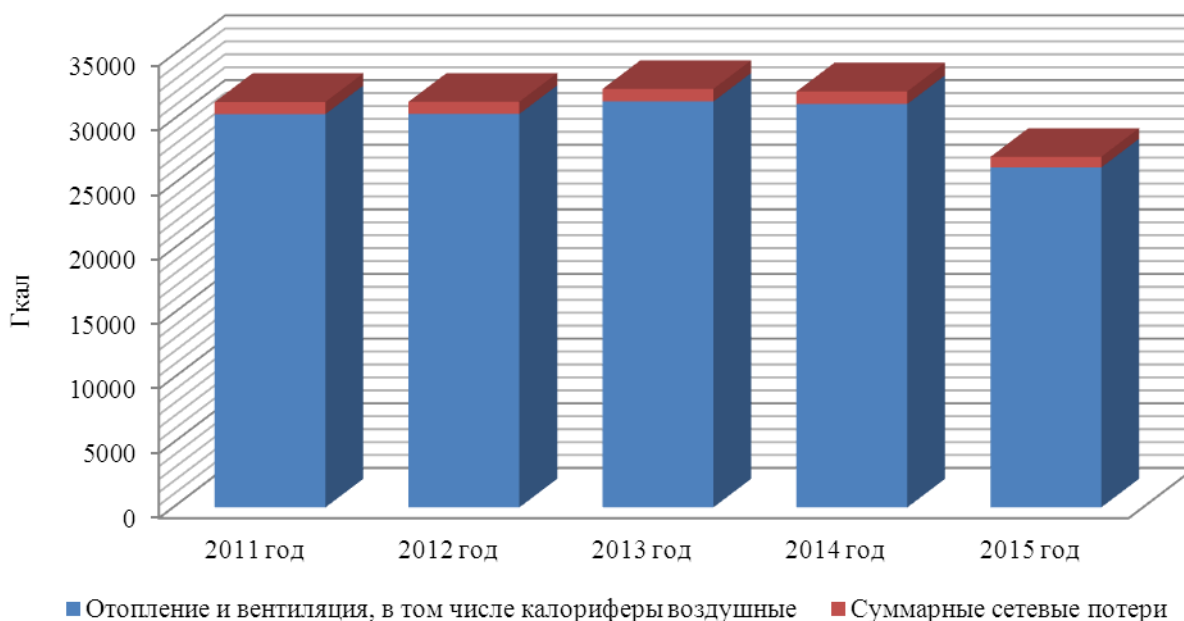


Рис. 5.4. Структура и динамика расхода тепловой энергии за 2011-2015 гг

Из таблицы 5.4. и рисунка 5.4. видно, что:

- наибольшей долей в структуре потребления тепловой энергии является расход на отопление и вентиляцию ($\approx 97\%$);
- процент расхода тепловой энергии на покрытие тепловых потерь при транспортировке теплоносителя составляет $\approx 3\%$, объём тепловых потерь при транспортировке теплоносителя определяется объёмом передаваемой тепловой энергии;
- объём расхода тепловой энергии на хозяйственные нужды определяется климатическими условиями данного региона и присоединённой тепловой нагрузкой потребителей.

Выводы: Нерациональные потери учитываются в объёме потребления природного газа (нерациональные потери - это экономия от внедрённых энергосберегающих мероприятий, направленных на снижение потребления тепловой энергии за 2011-2015 гг). Основными направлениями в области сокращения потребления тепловой энергии, а следовательно природного газа, являются мероприятия по замене изношенных оконных рам на современные стеклопакеты и установке приборов учёта тепловой энергии и систем автоматического погодного регулирования (годовая экономия от внедрения двух мероприятий составляет 658,368 тыс.м³ природного газа).

5.3. Анализ, баланс и динамика расхода котельно-печного топлива за 2011-2015 гг

К котельно-печному топливу, используемому в ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ», относится природный газ.

Котельно-печное топливо расходуется на выработку тепловой энергии в водогрейных котлах, котлы работают согласно разработанным режимным картам, представленным в Приложении 2. Также природный газ расходуется на бытовое использование (газовые плиты в общежитиях). Объём потребления природного газа в 2015 году составил 1479,633 тыс.м³ (в т.ч. 17,6% - бытовое использование природного газа).

Баланс котельно-печного топлива и его изменения представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5

Баланс котельно-печного топлива и его изменения

Приход						
№ п/п	Потреблённое топливо	Года				
		2011	2012	2013	2014	2015
1	Природный газ, тыс.м ³ , в т.ч.:	1733,106	1724,284	1504,461	1615,698	1479,633
	- на выработку тепловой энергии в котельных, тыс.м ³	1414,059	1398,980	1174,557	1282,838	1219,330
	- бытовое использование, тыс.м ³	319,047	325,304	329,904	332,860	260,303
2	Природный газ, т у.т., в т.ч.:	2000,004	1989,824	1736,148	1864,515	1707,497
	- на выработку тепловой энергии в котельных, т у.т.	1631,824	1614,423	1355,439	1480,395	1407,107
	- бытовое использование, т у.т.	368,180	375,401	380,709	384,120	300,390
Расход						
№ п/п	Потреблённое топливо	Года				
		2011	2012	2013	2014	2015
1	Природный газ, тыс.м ³ , в т.ч.:	1733,106	1724,284	1504,461	1615,698	1479,633
	- на выработку тепловой энергии в котельных, тыс.м ³	1414,059	1398,980	1174,557	1282,838	1219,330
	- бытовое использование, тыс.м ³	319,047	325,304	329,904	332,860	260,303
2	Природный газ, т у.т., в т.ч.:	2000,004	1989,824	1736,148	1864,515	1707,497
	- на выработку тепловой энергии в котельных, т у.т.	1631,824	1614,423	1355,439	1480,395	1407,107
	- бытовое использование, т у.т.	368,180	375,401	380,709	384,120	300,390

Структура и динамика расхода котельно-печного топлива графически представлена на рис. 5.5.

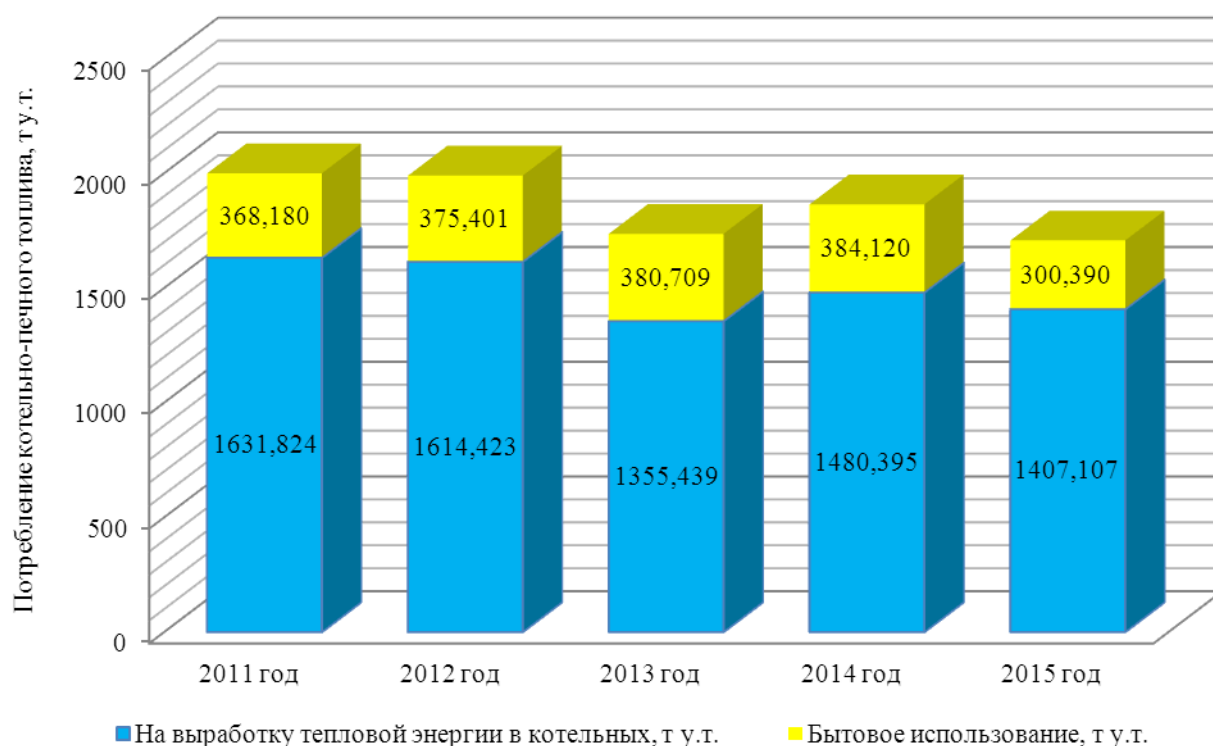


Рис. 5.5. Структура и динамика расхода котельно-печного топлива за 2011-2015 гг., т у.т.

Выводы: Изменение объёмов потребления котельно-печного топлива зависит от объёма выработки тепловой энергии и от бытового потребления природного газа. Рекомендующим мероприятием по экономии потребления природного газа является своевременная режимная наладка газопотребляющего оборудования (водогрейные котлы), работа водогрейных котлов по разработанным и утверждённым режимным картам.

5.4. Анализ, баланс и динамика расхода воды за 2011-2015 гг

Источниками водоснабжения ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» являются сторонние источники.

Вода от сторонних источников расходуется на покрытие собственных и хозяйственных нужд ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ».

Баланс воды и его изменения представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6

Баланс воды и его изменения, тыс.м³

№ п/п	Статья приход/расход	Года				
		2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год
1	Приход					
1.1.	Сторонний источник	263,401	240,384	216,435	191,129	209,039
1.2.	Собственное производство	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Итого суммарный приход	263,401	240,384	216,435	191,129	209,039
2	Расход					
2.1.	Расход на собственные нужды, всего, в том чис-	260,525	237,508	213,559	188,253	206,163

№ п/п	Статья приход/расход	Года				
		2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год
	ле:					
2.1.1.	производственный (технологический) расход	0,510	0,500	0,530	0,630	0,660
2.1.2.	хозяйственно-питьевые нужды	260,015	237,008	213,029	187,623	205,503
2.2.	Субабоненты (сторонние потребители)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2.3.	Суммарные сетевые потери	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Итого производственный расход	260,525	237,508	213,559	188,253	206,163
2.4.	Нерациональные потери в системах водоснабжения	2,876	2,876	2,876	2,876	2,876
	Итого суммарный расход	263,401	240,384	216,435	191,129	209,039

Структура и динамика расхода воды графически представлена на рисунке 5.6.

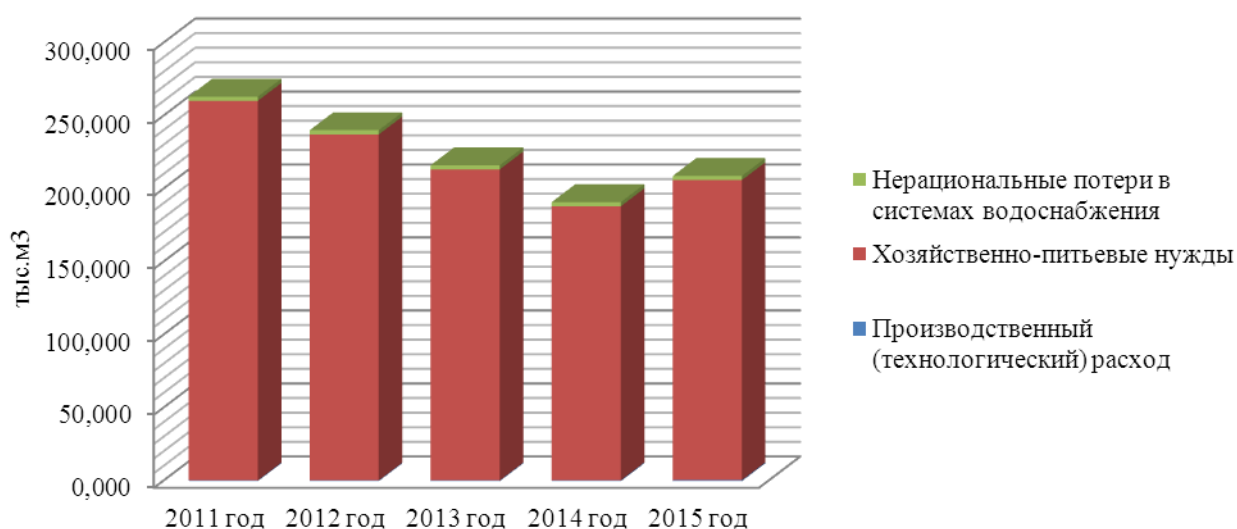


Рис. 5.6. Динамика потребления воды за 2011-2015 гг, тыс.м³

Анализ данных из таблицы 5.6 и рисунка 5.6 показывает, что:

- процент расхода воды на хозяйственно-бытовые нужды предприятия составляет 0,19 - 0,33% от общего объема потребления воды предприятием;
- процент расхода воды на технологические нужды предприятия составляет $\approx 98,5\%$ от общего объема потребления воды предприятием.

Выводы: Нерациональные потери составляют 2,876 тыс.м³ – потенциал энергосбережения. Основным мероприятием по сокращению потребления воды является установка регуляторов расхода воды в общежитиях ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ».

Глава 6. Расчёты нормативов потребления ТЭР

6.1. Расчёт норматива потребления электрической энергии

Произведен расчет электропотребления по основным направлениям использования с выделением статей расходов на освещение, бытовую технику, офисную технику, лабораторное и прочее оборудование. Расчетно-нормативное электропотребление вычислено на основании паспортных данных электрооборудования, коэффициентов загрузки, длительности работы в отчетном периоде.

Сведения об установленной мощности электрооборудования по направлениям использования приведены в таблице 6.1.

Расчет потребления электроэнергии в соответствии с представленными данными по мощности и времени работы оборудования был произведён согласно следующей формуле:

$$W_{\text{норма}} = N \cdot P_{\text{уст}} \cdot K_c \cdot K_n \cdot T, \text{ кВтч/год}$$

где, $W_{\text{норма}}$ – потребляемая электрическая энергия в год, кВтч;

N – количество оборудования, шт.;

$P_{\text{уст}}$ – установленная (средняя) мощность, кВт;

K_c – коэффициент спроса, принимается в соответствии с СП 31-110-2003. (Свод правил по проектированию и строительству. Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий);

K_n – коэффициент потерь в ПРА (пускорегулирующей аппаратуре, принято КПРА = 1,1 – для освещения и лабораторного оборудования);

T – число часов работы оборудования в год, час.

Таблица 6.1

Сведения об установленной мощности электрооборудования по направлениям использования

№ п/п	Наименование здания	Наименование составляющей	Количество, шт.	Установленная мощность		Время работы, ч	Кп	Кс	Wнорма, кВтч
				Единицы (средняя), кВт	Всего, кВт				
1	Учебное здание, ул. К. Маркса, д.10	Освещение	2764	0,04	110,560	2920	1,1	0,7	248583,104
		Бытовая техника	385	0,15	57,750	1200	1	0,6	41580,000
		Офисная техника	1645	0,1	164,500	2720	1	0,6	268464,000
		Лабораторное оборудование	24	20	480,000	600	1,1	0,7	221760,000
		Прочее оборудование	50	0,2	10,000	239	1	0,6	1433,258
2	Учебно-лабораторный корпус, ул. Четаева д.18	Освещение	2155	0,04	86,200	2920	1,1	0,7	193812,080
		Бытовая техника	241	0,07	16,870	1000	1	0,6	10122,000
		Офисная техника	1471	0,08	117,680	2720	1	0,6	192053,760
		Лабораторное оборудование	20	8	160,000	359	1,1	0,7	44215,176
		Прочее оборудование	59	0,12	7,080	258	1	0,6	1095,984
3	Здание учебное, ул. Толстого, д.15	Освещение	1530	0,04	61,200	2920	1,1	0,7	137602,080
		Бытовая техника	560	0,2	112,000	1400	1	0,6	94080,000
		Офисная техника	1420	0,1	142,000	2720	1	0,6	231744,000

		Лабораторное оборудование	15	5	75,000	256	1,1	0,7	14771,320
		Прочее оборудование	301	0,1	30,100	560	1	0,6	10113,600
4	Учебное заведение, ул. Горького, д.28/17	Освещение	178	0,04	7,120	2920	1,1	0,7	16008,608
		Бытовая техника	25	0,15	3,750	1065	1	0,6	2396,250
		Офисная техника	271	0,1	27,100	2720	1	0,6	44227,200
		Лабораторное оборудование	6	3	18,000	702	1,1	0,7	9729,542
		Прочее оборудование	160	0,15	24,000	256	1	0,6	3686,400
5	Здание учебное, ул. К. Маркса, д.31/7	Освещение	2197	0,02	43,940	2920	1,1	0,7	98794,696
		Бытовая техника	563	0,1	56,300	1520	1	0,6	51345,600
		Офисная техника	1045	0,08	83,600	2720	1	0,6	136435,200
		Лабораторное оборудование	15	7,5	112,500	280	1,1	0,7	24277,304
		Прочее оборудование	133	0,15	19,950	860	1	0,6	10294,200
6	Учебно-лабораторный корпус, ул. Дементьева д.2а	Освещение	1364	0,02	27,280	2175	1,1	0,7	45687,180
		Бытовая техника	320	0,08	25,600	256	1	0,6	3932,160
		Офисная техника	365	0,05	18,250	2520	1	0,6	27594,000
		Лабораторное оборудование	3	0,5	1,500	206	1,1	0,7	237,660
		Прочее оборудование	10	0,1	1,000	265	1	0,6	159,000
7	Учебное здание, ул. Б. Красная, д.55	Освещение	3170	0,04	126,800	2920	1,1	0,7	285097,120
		Бытовая техника	569	0,15	85,350	2720	1	0,6	139291,200
		Офисная техника	2598	0,1	259,800	2420	1	0,6	377229,600
		Лабораторное оборудование	77	15	1155,000	454	1,1	0,7	404166,440
		Прочее оборудование	487	0,2	97,400	1856	1	0,6	108464,640
8	Объект лаборатории 3, ул. Тэцевская, д.12	Освещение	3776	0,04	151,040	2920	1,1	0,7	339598,336
		Бытовая техника	256	0,15	38,400	2540	1	0,6	58521,600
		Офисная техника	1818	0,1	181,800	1980	1	0,6	215978,400
		Лабораторное оборудование	2	5	10,000	264	1,1	0,7	2035,664
		Прочее оборудование	542	0,5	271,000	655	1	0,6	106503,000
9	Лыжная база, ул. Подлужная, д.57	Освещение	110	0,04	4,400	2992	1,1	0,7	10136,896
		Бытовая техника	50	0,1	5,000	3000	1	0,6	9000,000
		Офисная техника	16	0,15	2,400	1450	1	0,6	2088,000
		Лабораторное оборудование	0	0	0,000	0	1,1	0,7	0,000
		Прочее оборудование	20	0,15	3,000	1387	1	0,6	2497,104
10	Стадион, ул. Чистопольская, д.65	Освещение	1320	0,1	132,000	2160	1,1	0,7	219542,400
		Бытовая техника	1280	0,5	640,000	1920	1	0,6	737280,000
		Офисная техника	950	0,15	142,500	2420	1	0,6	206910,000
		Лабораторное оборудование	0	0	0,000	0	1,1	0,7	0,000
		Прочее оборудование	1985	0,2	397,000	3285	1	0,6	782490,600
11	СОЛ «Икар» Адрес: РТ Лаишевский Район	Освещение	490	0,04	19,600	1760	1,1	0,7	26561,920
		Бытовая техника	280	0,2	56,000	1920	1	0,6	64512,000
		Офисная техника	34	0,15	5,100	1060	1	0,6	3243,600
		Лабораторное оборудование	0	0	0,000	0	1,1	0,7	0,000
		Прочее оборудование	195	0,15	29,250	1582	1	0,6	27767,480
12	Учебное здание, (ул. Амирхана 68)	Освещение	2036	0,04	81,440	2920	1,1	0,7	183109,696
		Бытовая техника	126	0,15	18,900	300	1	0,6	3402,000
		Офисная техника	1580	0,1	158,000	1573	1	0,6	149166,804

		Лабораторное оборудование	20	2,5	50,000	250	1,1	0,7	9625,000
		Прочее оборудо- вание	55	0,1	5,500	555	1	0,6	1831,500
13	Общежитие, ул. Япеева/Б. Крас- ная, д.9/7	Освещение	210	0,04	8,400	4380	1,1	0,7	28329,840
		Бытовая техника	1651	0,1	165,100	4420	1	0,6	437845,200
		Офисная техника	10	0,1	1,000	1500	1	0,6	900,000
		Лабораторное оборудование	0	0	0,000	0	1,1	0,7	0,000
		Прочее оборудо- вание	15	0,2	3,000	291	1	0,6	523,844
14	Общежитие, ул. Ак. Кирпичнико- ва, д.11	Освещение	431	0,04	17,240	4380	1,1	0,7	58143,624
		Бытовая техника	945	0,1	94,500	2951	1	0,6	167321,700
		Офисная техника	10	0,1	1,000	1500	1	0,6	900,000
		Лабораторное оборудование	0	0	0,000	0	1,1	0,7	0,000
		Прочее оборудо- вание	10	0,1	1,000	171	1	0,6	102,893
15	Общежитие, ул. Короленко, д.85	Освещение	360	0,04	14,400	4380	1,1	0,7	48565,440
		Бытовая техника	590	0,12	70,800	2615	1	0,6	111085,200
		Офисная техника	17	0,08	1,360	350	1	0,6	285,600
		Лабораторное оборудование	0	0	0,000	0	1,1	0,7	0,000
		Прочее оборудо- вание	15	0,05	0,750	595	1	0,6	267,760
16	Общежитие, ул. Н. Ершова, д.30	Освещение	700	0,04	28,000	4380	1,1	0,7	94432,800
		Бытовая техника	1890	0,15	283,500	1176	1	0,6	200037,600
		Офисная техника	75	0,1	7,500	1874	1	0,6	8433,000
		Лабораторное оборудование	0	0	0,000	0	1,1	0,7	0,000
		Прочее оборудо- вание	25	0,2	5,000	252	1	0,6	755,600
17	Общежитие, ул. Товарищеская, д.30	Освещение	1287	0,04	51,480	4380	1,1	0,7	173621,448
		Бытовая техника	930	0,1	93,000	1952	1	0,6	108935,552
		Офисная техника	20	0,1	2,000	1240	1	0,6	1488,000
		Лабораторное оборудование	0	0	0,000	0	1,1	0,7	0,000
		Прочее оборудо- вание	10	0,2	2,000	200	1	0,6	240,000
18	Общежитие, ул. Товарищеская, д.30а	Освещение	1291	0,04	51,640	4380	1,1	0,7	174161,064
		Бытовая техника	850	0,08	68,000	1908	1	0,6	77854,166
		Офисная техника	12	0,1	1,200	1020	1	0,6	734,400
		Лабораторное оборудование	0	0	0,000	0	1,1	0,7	0,000
		Прочее оборудо- вание	36	0,05	1,800	840	1	0,6	907,200
19	Столовая, ул. Товарищеская, д.30	Освещение	273	0,04	10,920	4380	1,1	0,7	36828,792
		Бытовая техника	290	0,3	87,000	2345	1	0,6	122409,000
		Офисная техника	25	0,15	3,750	2489	1	0,6	5601,010
		Лабораторное оборудование	0	0	0,000	0	1,1	0,7	0,000
		Прочее оборудо- вание	54	0,1	5,400	255	1	0,6	826,200
ИТОГО									8523823,294

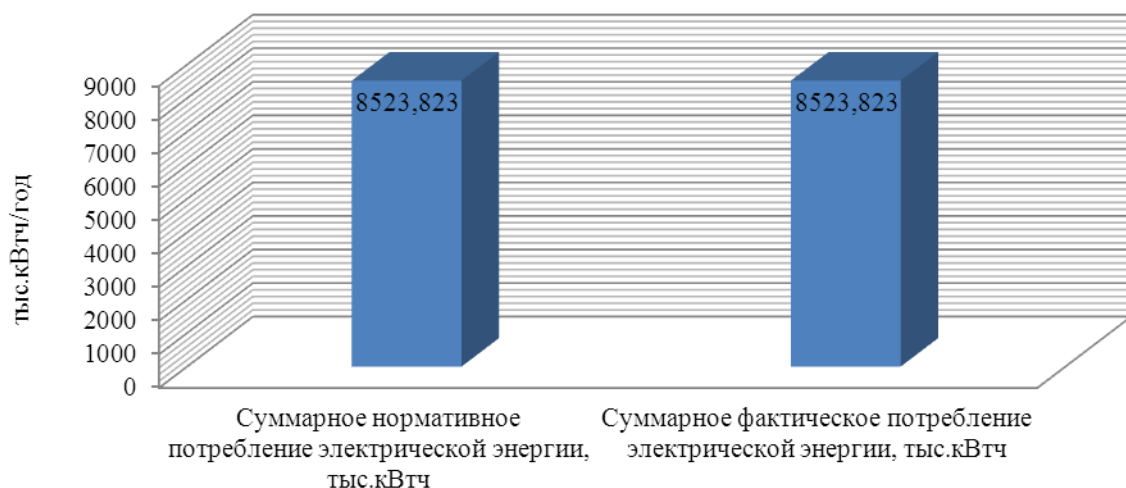


Рис.6.1. Суммарное нормативное и фактическое потребление электрической энергии в 2015 году, тыс.кВтч

В данной главе произведён расчёт электропотребления по основным направлениям использования. Нормативный расход электроэнергии по данным расчёта составил 8523,823 тыс.кВтч/год, что находится на одном уровне с фактическим потреблением.

В целях более крупной экономии электроэнергии рекомендуется:

- замена светильников с энергонеэффективными лампами на светодиодные светильники, светильники с лампами ДНаТ;
- ремонт и фазировка сетей электроснабжения;
- окраска стен и потолков помещений в светлые тона (при этом увеличивается отражательная способность поверхностей, что позволяет добиться необходимой освещенности рабочих мест при меньшем количестве работающих светильников);
- стимулирование работников предприятия к экономии электроэнергии.

6.2. Расчёт норматива потребления тепловой энергии

Расчет нормативной потребности тепловой энергии на отопление и горячее водоснабжение выполняется согласно Методике определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения (МДК 4-05.2004), утвержденной заместителем председателя Госстроя России 12.08.2003 г. и согласованной Федеральной энергетической комиссией Российской Федерации, Департаментом государственного энергетического надзора, лицензирования и энергоэффективности Минэнерго России.

Расчетная тепловая нагрузка отопления отдельного здания определяется по укрупненным показателям:

$$Q_o = \alpha \cdot V \cdot q_o \cdot (t_a - t_n) \cdot (1 + K_{u.p.}) \cdot 10^{-6}$$

α – поправочный коэффициент, учитывающий отличие расчетной температуры наружного воздуха для проектирования отопления t_o от $t_o = -30^\circ\text{C}$, при которой определено соответствующее значение q_o ;

V – объем здания, м^3 ;

q_o – удельная отопительная характеристика здания, $\text{ккал}/\text{м}^3 \cdot \text{ч} \cdot ^\circ\text{C}$;
 t_v – расчетная внутренняя температура отапливаемых зданий, $^\circ\text{C}$;
 t_n – расчётная температура наружного воздуха, $^\circ\text{C}$;
 $K_{и.р.}$ – коэффициент инфильтрации.

Результаты расчёта нормативного расхода тепловой энергии на отопление представлены в таблице 6.2.

Результаты расчёта фактического расхода тепловой энергии на отопление (в отопительный сезон 2015 года) представлены в таблице 6.3.

Расчёт нормативного потребления тепловой энергии на ГВС (горячее водоснабжение) не производился по причине того, что подготовка горячей воды производится путем подогрева холодной воды в теплообменниках, установленных в узлах зданий. Подогрев производится теплоносителем из прямого трубопровода системы отопления.

Таблица 6.2

Расчёт нормативного расхода тепловой энергии на отопление

№ п/п	Наименование здания	Удельная тепловая характеристика, ккал/(м ³ ·ч·°С)	Отапливаемый объем здания, м ³	Поправочный коэффициент для отопительной характеристики	Расчетная температура воздуха в отапливаемом здании, °С	Среднее значение воздуха в отопительный период, °С	Температура наружного воздуха, °С	Высота здания, м	Коэффициент инфильтрации	Расчетная нормативная часовая тепловая нагрузка отопления здания, Гкал/ч	Период отопления, сут/год	Расчетная нормативная тепловая нагрузка отопления здания, Гкал/год
1	Учебное здание, лит. 1-4,18, ул. К. Маркса, д.10	0,24	40232	0,90	18	-4,8	-31	10,5	0,068	0,455	208	2270,175
2	Здание учебное, лит.6-17, ул. К. Маркса, д.10	0,24	26647	0,90	18	-4,8	-31	10,5	0,068	0,301	208	1503,613
3	Здание учебное, лит.23, ул. К. Маркса, д.10	0,35	8588	0,90	18	-4,8	-31	10,5	0,068	0,142	208	706,702
4	Здание трансформаторной подстанции, лит.24, ул. К. Маркса, д.10	0,65	664	0,90	12	-4,8	-31	7	0,057	0,018	208	88,117
5	Учебное здание, лит.26-37,48, ул. К. Маркса, д.10	0,33	11521	0,90	18	-4,8	-31	7	0,059	0,178	208	886,262
6	Пропускное бюро, лит.38, ул. К. Маркса, д.10	1,30	207	0,90	18	-4,8	-31	3,5	0,048	0,012	208	62,090
7	Учебное здание, лит.39, ул. К. Маркса, д.10	0,35	1372	0,90	18	-4,8	-31	7	0,059	0,022	208	111,939
8	Учебно-лабораторный корпус, лит.А,А1,А2, ул. Четаева, д.18	0,24	59643	0,90	18	-4,8	-31	17,5	0,083	0,684	208	3413,619
9	Учебно-лабораторный корпус КГТУ им. Туполева (2 очередь), лит.Б, ул. Четаева, д.18а	0,24	78275	0,90	18	-4,8	-31	21	0,090	0,903	208	4507,592
10	Здание учебное, лит.А,А1,А2 г. Казань, д.15	0,24	62575	0,90	18	-4,8	-31	17,5	0,083	0,717	208	3581,430
11	Учебное заведение №4, лит.А, ул. Горького, д.28/17	0,35	7099	0,90	18	-4,8	-31	7	0,059	0,116	208	579,193
12	Здание учебное, лит.А, А1,А2, А3,Г5, ул. К. Маркса, д.31/7	0,24	42215	0,90	18	-4,8	-31	24,5	0,096	0,490	208	2444,866
13	Здание учебное, лит.Б, б.62, ул. К. Маркса, д.31/7	0,33	14059	0,90	18	-4,8	-31	17,5	0,083	0,222	208	1106,401
14	Здание склада, лит.Г6, ул. К. Маркса, д.31/7	Не отапливается										
15	Здание учебное, лит.В-В4, ул. К. Маркса, д.31/7	0,35	3603	0,90	18	-4,8	-31	7	0,059	0,059	208	293,961
16	Учебно-лабораторный корпус, лит.А,А1,А2, ул. Дементьева, д.2	0,33	13509	0,90	18	-4,8	-31	10,5	0,068	0,210	208	1048,126
17	Здание склада, лит.Б, ул.	Не отапливается										

№ п/п	Наименование здания	Удельная тепловая характеристика, ккал/(м³·ч·°C)	Отапливаемый объем здания, м³	Поправочный коэффициент для отопительной характеристики	Расчетная температура воздуха в отапливаемом здании, °C	Среднее значение воздуха в отопительный период, °C	Температура наружного воздуха, °C	Высота здания, м	Коэффициент инфильтрации	Расчетная нормативная часовая тепловая нагрузка отопления здания, Гкал/ч	Период отопления, сут/год	Расчетная нормативная тепловая нагрузка отопления здания, Гкал/год
	Дементьева, д.2											
18	Учебное здание, лит.1, ул. Б. Красная, д.55	0,24	57898	0,90	18	-4,8	-31	24,5	0,096	0,672	208	3353,141
19	Учебное здание, лит.2,2а, ул. Б. Красная, д.55	0,24	30755	0,90	18	-4,8	-31	17,5	0,083	0,353	208	1760,238
20	Здание спортивного корпуса, лит.3, ул. Б. Красная, д.55	0,32	11366	0,90	20	-4,8	-31	14	0,077	0,180	208	897,572
21	Административное здание, лит.4,11,12, ул. Б. Красная, д.55	0,35	7908	0,90	18	-4,8	-31	7	0,059	0,129	208	645,197
22	Здание мастерской, лит.5, ул. Б. Красная, д.55	0,35	971	0,90	12	-4,8	-31	7	0,057	0,014	208	69,385
23	Здание проходной, лит.6, ул. Б. Красная, д.55											
24	Здание гаража, лит.7, ул. Б. Красная, д.55	0,60	2591	0,90	12	-4,8	-31	3,5	0,047	0,063	208	314,392
25	Здание мастерской с пристроем, лит.8,13, ул. Б. Красная, д.55	0,70	388	0,90	12	-4,8	-31	3,5	0,047	0,011	208	54,927
26	Здание склада, лит.9, ул. Б. Красная, д.55	0,80	272	0,90	12	-4,8	-31	3,5	0,047	0,009	208	44,006
27	Здание гаража, лит.10, ул. Б. Красная, д.55	0,70	1577	0,90	12	-4,8	-31	3,5	0,047	0,045	208	223,245
28	Здание трансформаторной подстанции, лит.15, ул. Б. Красная, д.55											
29	Здание проходной, лит.16, ул. Б. Красная, д.55	1,30	285	0,90	16	-4,8	-31	3,5	0,048	0,016	208	81,964
30	Здание гаража, лит.17,17а,17б, ул. Б. Красная, д.55	0,70	1443	0,90	12	-4,8	-31	3,5	0,047	0,041	208	204,276
31	Здание мастерской, лит.18,19, ул. Б. Красная, д.55	0,90	518	0,90	16	-4,8	-31	3,5	0,048	0,021	208	103,136
32	Здание склада, лит.20, ул. Б. Красная, д.55											
33	Здание склада, лит.21, ул. Б. Красная, д.55											
34	Учебное здание, лит.22,22а, ул. Б. Красная, д.55	0,35	3660	0,90	18	-4,8	-31	3,5	0,048	0,059	208	295,566
35	Здание учебного корпуса, лит.23,24, ул. Б. Красная,	0,35	3606	0,90	18	-4,8	-31	3,5	0,048	0,058	208	291,205

№ п/п	Наименование здания	Удельная тепловая характеристика, ккал/(м³·ч·°C)	Отапливаемый объем здания, м³	Поправочный коэффициент для отопительной характеристики	Расчетная температура воздуха в отапливаемом здании, °C	Среднее значение воздуха в отопительный период, °C	Температура наружного воздуха, °C	Высота здания, м	Коэффициент инфильтрации	Расчетная нормативная часовая тепловая нагрузка отопления здания, Гкал/ч	Период отопления, сут/год	Расчетная нормативная тепловая нагрузка отопления здания, Гкал/год
	д.55											
36	Учебное здание, лит.25,25а,25б,26,27, ул. Б. Красная, д.55	0,35	2712	0,90	18	-4,8	-31	3,5	0,048	0,044	208	219,009
37	Здание склада, лит.28,29, ул. Б. Красная, д.55	Не отапливается										
38	Здание уборной, лит. 30, ул. Б. Красная, д.55	Не отапливается										
39	Здание спортзала, лит.А,А1-А3, ул. Подлужная, д.57	0,35	8393	0,90	20	-4,8	-31	7	0,060	0,143	208	713,160
40	Универсальный спортивный зал, лит.А, ул. Чистопольская, д.67	0,33	38632	0,90	20	-4,8	-31	7	0,060	0,620	208	3095,015
41	Крытый плавательный бассейн, лит.А, ул. Чистопольская, д.65 "а"	0,33	74445	0,90	20	-4,8	-31	14	0,077	1,214	208	6062,628
42	Стадион, лит.Б., ул. Чистопольская, д.65	0,39	4558	0,90	18	-4,8	-31	7	0,059	0,083	208	414,378
43	Кафедра 21, пристрой к кафедре 21, кафедра 22 лаб.19 лит. А,А1-А4, а2, ул. Тэцевская, д.12	0,33	15721	0,90	18	-4,8	-31	10,5	0,068	0,244	208	1219,749
44	Объект лаборатории 3, лит.Б, Б1, ул. Тэцевская, д.12	0,34	14487	0,90	18	-4,8	-31	7	0,059	0,230	208	1148,194
45	Объект лаборатории 3, лит.В, ул. Тэцевская, д.12	0,37	1008	0,90	18	-4,8	-31	3,5	0,048	0,017	208	86,053
46	Здание трансформаторной подстанции, лит.Д, ул. Тэцевская, д.12	Не отапливается										
47	Дом охранника, лит.Е, ул. Тэцевская, д.12	1,30	143	0,90	18	-4,8	-31	7	0,059	0,009	208	43,335
48	Здание кафедры 21, кафедра 22 лаб.19, лит.Ж, ул. Тэцевская, д.12	0,35	1574	0,90	18	-4,8	-31	3,5	0,048	0,025	208	127,109
49	Кафедра 22 лаборатория 19, лит.З,31,32, ул. Тэцевская, д.12	0,35	5062	0,90	18	-4,8	-31	3,5	0,048	0,082	208	408,785
50	Кафедра 22 лаборатория 19, лит.И, ул. Тэцевская, д.12	0,35	190	0,90	18	-4,8	-31	3,5	0,048	0,003	208	15,344
51	Складские помещения, лит.К, ул. Тэцевская, д.12	Не отапливается										
52	Будка для автомобиля лит.Л,	0,70	296	0,90	12	-4,8	-31	3,5	0,047	0,008	208	41,903

№ п/п	Наименование здания	Удельная теп- ловая характе- ристика, ккал/(м³·ч·°C)	Отапливаемый объем здания, м³	Поправочный коэф- фициент для отопи- тельной характери- стики	Расчетная температура воздуха в отапливаемом здании, °C	Среднее значение воздуха в отопи- тельный период, °C	Темпера- тура наружного воздуха, °C	Высота здания, м	Коэффи- циент инфиль- трации	Расчетная норматив- ная часо- вая тепло- вая нагрузка отопления здания, Гкал/ч	Период отопления, сут/год	Расчетная нормативная тепловая нагрузка отопления здания, Гкал/год
	ул. Тэцевская, д.12											
53	Кафедра 22, лаборатория 19, лит.М,М1, ул. Тэцевская, д.12	Не отапливается										
54	Складские помещения, лит.Н, ул. Тэцевская, д.12	Не отапливается										
55	Склад материалов, лит.П, ул. Тэцевская, д.12	0,72	1785	0,90	12	-4,8	-31	3,5	0,047	0,052	208	259,910
56	Склад материалов, лит.Р, ул. Тэцевская, д.12	0,68	3386	0,90	12	-4,8	-31	3,5	0,047	0,093	208	465,638
57	Склад №1, лит.С, ул. Тэцев- ская, д.12	Не отапливается										
58	Здание механической ма- стерской, лит. Т,Т1, ул. Тэцевская, д.12	0,70	2379	0,90	16	-4,8	-31	3,5	0,048	0,074	208	368,408
59	Складские помещения, лит.У, ул. Тэцевская, д.12	0,80	719	0,90	12	-4,8	-31	3,5	0,047	0,023	208	116,325
60	Здание склада, лит.Ф, ул. Тэцевская, д.12	Не отапливается										
61	Общежитие, лит.А, ул. Япе- ева/Б. Красная, д.9/7	0,32	20343	0,90	20	-4,8	-31	17,5	0,084	0,324	208	1617,517
62	Котельная, лит.Б, ул. Япее- ва/Б. Красная, д.9/7	0,10	430	0,90	18	-4,8	-31	3,5	0,048	0,002	208	9,921
63	Общежитие №2 с подвалом, лит.А, ул. Б. красная, д.18/7	0,32	25423	0,90	20	-4,8	-31	17,5	0,084	0,405	208	2021,439
64	Административное здание, лит.Б, ул. Б. Красная, д.18/7	0,43	3120	0,90	18	-4,8	-31	7	0,059	0,063	208	312,738
65	Общежитие, лит.А,А1,А2, ул. Ак. Кирпичникова, д.11	0,32	23282	0,90	20	-4,8	-31	17,5	0,084	0,371	208	1851,203
66	Общежитие, лит.А, ул. Ко- роленко, д.85	0,45	14872	0,90	20	-4,8	-31	17,5	0,084	0,333	208	1662,898
67	Общежитие лит.А, ул. Н. Ершова, д.30	0,32	37031	0,90	20	-4,8	-31	17,5	0,084	0,590	208	2944,416
68	Общежитие лит.А, ул. ТОВА- РИЩЕСКАЯ, д.30	0,32	24876	0,90	20	-4,8	-31	31,5	0,109	0,405	208	2022,963
69	Столовая, лит.Б, ул. ТОВА- РИЩЕСКАЯ, д.30	0,35	2862	0,90	18	-4,8	-31	3,5	0,048	0,046	208	231,123
70	Склад ,лит.Д,Д1, ул. ТОВА- РИЩЕСКАЯ, д.30	Не отапливается										
71	Общежитие лит.В, ул. ТОВА- РИЩЕСКАЯ, д.30а	0,32	26755	0,90	20	-4,8	-31	31,5	0,109	0,436	208	2175,767
72	Инженерный лицей, ул.	0,30	18844,8	0,90	18	-4,8	-31	14	0,076	0,268	208	1339,182

№ п/п	Наименование здания	Удельная тепловая характеристика, ккал/(м³·ч·°C)	Отапливаемый объем здания, м³	Поправочный коэффициент для отопительной характеристики	Расчетная температура воздуха в отапливаемом здании, °C	Среднее значение воздуха в отопительный период, °C	Температура наружного воздуха, °C	Высота здания, м	Коэффициент инфильтрации	Расчетная нормативная часовая тепловая нагрузка отопления здания, Гкал/ч	Период отопления, сут/год	Расчетная нормативная тепловая нагрузка отопления здания, Гкал/год
	Гагарина, д.8											
73	ИТОГО											61936,445

Таблица 6.3

Расчёт фактического расхода тепловой энергии на отопление

№ п/п	Наименование здания	Удельная тепловая характеристика, ккал/(м³·ч·°C)	Отапливаемый объем здания, м³	Поправочный коэффициент для отопительной характеристики	Расчетная температура воздуха в отапливаемом здании, °C	Среднее значение воздуха в отопительный период, °C	Температура наружного воздуха, °C	Высота здания, м	Коэффициент инфильтрации	Расчетная нормативная часовая тепловая нагрузка отопления здания, Гкал/ч	Период отопления, сут/год	Расчетная нормативная тепловая нагрузка отопления здания, Гкал/год
1	Учебное здание, лит.1-4,18, ул. К. Маркса, д.10	0,24	40232	0,90	18	-4,8	-3,1	10,5	0,051	0,193	221	1022,597
2	Здание учебное, лит.6-17, ул. К. Маркса, д.10	0,24	26647	0,90	18	-4,8	-3,1	10,5	0,051	0,128	221	677,300
3	Здание учебное, лит.23, ул. К. Маркса, д.10	0,35	8588	0,90	18	-4,8	-3,1	10,5	0,051	0,060	221	318,333
4	Здание трансформаторной подстанции, лит.24, ул. К. Маркса, д.10	0,65	664	0,90	12	-4,8	-3,1	7	0,043	0,006	221	32,460
5	Учебное здание, лит.26-37,48, ул. К. Маркса, д.10	0,33	11521	0,90	18	-4,8	-3,1	7	0,046	0,076	221	400,701
6	Пропускное бюро, лит.38, ул. К. Маркса, д.10	1,30	207	0,90	18	-4,8	-3,1	3,5	0,041	0,005	221	28,207
7	Учебное здание, лит.39, ул. К. Маркса, д.10	0,35	1372	0,90	18	-4,8	-3,1	7	0,046	0,010	221	50,610
8	Учебно-лабораторный корпус, лит.А,А1,А2, ул. Четаева, д.18	0,24	59643	0,90	18	-4,8	-3,1	17,5	0,060	0,288	221	1528,803
9	Учебно-лабораторный корпус КГТУ им. Туполева (2 очередь), лит.Б, ул. Четаева, д.18а	0,24	78275	0,90	18	-4,8	-3,1	21	0,064	0,380	221	2013,937
10	Здание учебное, лит.А,А1,А2 г. Казань, д.15	0,24	62575	0,90	18	-4,8	-3,1	17,5	0,060	0,302	221	1603,958
11	Учебное заведение №4, лит.А, ул. Горького, д.28/17	0,35	7099	0,90	18	-4,8	-3,1	7	0,046	0,049	221	261,868

№ п/п	Наименование здания	Удельная тепловая характеристика, ккал/(м³·ч·°C)	Отапливаемый объем здания, м³	Поправочный коэффициент для отопительной характеристики	Расчетная температура воздуха в отапливаемом здании, °C	Среднее значение воздуха в отопительный период, °C	Температура наружного воздуха, °C	Высота здания, м	Коэффициент инфильтрации	Расчетная нормативная часовая тепловая нагрузка отопления здания, Гкал/ч	Период отопления, сут/год	Расчетная нормативная тепловая нагрузка отопления здания, Гкал/год
12	Здание учебное, лит.А, А1,А2, А3,Г5, ул. К. Маркса, д.31/7	0,24	42215	0,90	18	-4,8	-3,1	24,5	0,068	0,206	221	1089,982
13	Здание учебное, лит.Б, б,62, ул. К. Маркса, д.31/7	0,33	14059	0,90	18	-4,8	-3,1	17,5	0,060	0,093	221	495,506
14	Здание склада, лит.Г6, ул. К. Маркса, д.31/7	Не отапливается										
15	Здание учебное, лит.В-В4, ул. К. Маркса, д.31/7	0,35	3603	0,90	18	-4,8	-3,1	7	0,046	0,025	221	132,907
16	Учебно-лабораторный корпус, лит.А,А1,А2, ул. Дементьева, д.2	0,33	13509	0,90	18	-4,8	-3,1	10,5	0,051	0,089	221	472,127
17	Здание склада, лит.Б, ул. Дементьева, д.2	Не отапливается										
18	Учебное здание, лит.1, ул. Б. Красная, д.55	0,24	57898	0,90	18	-4,8	-3,1	24,5	0,068	0,282	221	1494,913
19	Учебное здание, лит.2,2а, ул. Б. Красная, д.55	0,24	30755	0,90	18	-4,8	-3,1	17,5	0,060	0,149	221	788,330
20	Здание спортивного корпуса, лит.3, ул. Б. Красная, д.55	0,32	11366	0,90	20	-4,8	-3,1	14	0,058	0,080	221	424,173
21	Административное здание, лит.4,11,12, ул. Б. Красная, д.55	0,35	7908	0,90	18	-4,8	-3,1	7	0,046	0,055	221	291,710
22	Здание мастерской, лит.5, ул. Б. Красная, д.55	0,35	971	0,90	12	-4,8	-3,1	7	0,043	0,005	221	25,560
23	Здание проходной, лит.6, ул. Б. Красная, д.55	Не отапливается										
24	Здание гаража, лит.7, ул. Б. Красная, д.55	0,60	2591	0,90	12	-4,8	-3,1	3,5	0,039	0,022	221	116,426
25	Здание мастерской с пристроем, лит.8,13, ул. Б. Красная, д.55	0,70	388	0,90	12	-4,8	-3,1	3,5	0,039	0,004	221	20,340
26	Здание склада, лит.9, ул. Б. Красная, д.55	0,80	272	0,90	12	-4,8	-3,1	3,5	0,039	0,003	221	16,296
27	Здание гаража, лит.10, ул. Б. Красная, д.55	0,70	1577	0,90	12	-4,8	-3,1	3,5	0,039	0,016	221	82,672
28	Здание трансформаторной подстанции, лит.15, ул. Б. Красная, д.55	Не отапливается										
29	Здание проходной, лит.16, ул. Б. Красная, д.55	1,30	285	0,90	16	-4,8	-3,1	3,5	0,040	0,007	221	35,136
30	Здание гаража, лит.17,17а,17б, ул. Б. Крас-	0,70	1443	0,90	12	-4,8	-3,1	3,5	0,039	0,014	221	75,648

№ п/п	Наименование здания	Удельная тепловая характеристика, ккал/(м³·ч·°C)	Отапливаемый объем здания, м³	Поправочный коэффициент для отопительной характеристики	Расчетная температура воздуха в отапливаемом здании, °C	Среднее значение воздуха в отопительный период, °C	Температура наружного воздуха, °C	Высота здания, м	Коэффициент инфильтрации	Расчетная нормативная часовая тепловая нагрузка отопления здания, Гкал/ч	Период отопления, сут/год	Расчетная нормативная тепловая нагрузка отопления здания, Гкал/год
	ная, д.55											
31	Здание мастерской, лит.18,19, ул. Б. Красная, д.55	0,90	518	0,90	16	-4,8	-3,1	3,5	0,040	0,008	221	44,211
32	Здание склада, лит.20, ул. Б. Красная, д.55	Не отапливается										
33	Здание склада, лит.21, ул. Б. Красная, д.55	Не отапливается										
34	Учебное здание, лит.22,22а, ул. Б. Красная, д.55	0,35	3660	0,90	18	-4,8	-3,1	3,5	0,041	0,025	221	134,273
35	Здание учебного корпуса, лит.23,24, ул. Б. Красная, д.55	0,35	3606	0,90	18	-4,8	-3,1	3,5	0,041	0,025	221	132,292
36	Учебное здание, лит.25,25а,25б,26,27, ул. Б. Красная, д.55	0,35	2712	0,90	18	-4,8	-3,1	3,5	0,041	0,019	221	99,494
37	Здание склада, лит.28,29, ул. Б. Красная, д.55	Не отапливается										
38	Здание уборной, лит. 30, ул. Б. Красная, д.55	Не отапливается										
39	Здание спортзала, лит.А,А1-А3, ул. Подлужная, д.57	0,35	8393	0,90	20	-4,8	-3,1	7	0,047	0,064	221	339,247
40	Универсальный спортивный зал, лит.А, ул. Чистопольская, д.67	0,33	38632	0,90	20	-4,8	-3,1	7	0,047	0,278	221	1472,285
41	Крытый плавательный бассейн, лит.А, ул. Чистопольская, д.65 "а"	0,33	74445	0,90	20	-4,8	-3,1	14	0,058	0,540	221	2865,066
42	Стадион, лит.Б., ул. Чистопольская, д.65	0,39	4558	0,90	18	-4,8	-3,1	7	0,046	0,035	221	187,351
43	Кафедра 21, пристрой к кафедре 21, кафедра 22 лаб.19 лит. А,А1-А4, а2, ул. Тэцевская, д.12	0,33	15721	0,90	18	-4,8	-3,1	10,5	0,051	0,104	221	549,434
44	Объект лаборатории 3, лит.Б, Б1, ул. Тэцевская, д.12	0,34	14487	0,90	18	-4,8	-3,1	7	0,046	0,098	221	519,127
45	Объект лаборатории 3, лит.В, ул. Тэцевская, д.12	0,37	1008	0,90	18	-4,8	-3,1	3,5	0,041	0,007	221	39,093
46	Здание трансформаторной подстанции, лит.Д, ул. Тэцевская, д.12	Не отапливается										
47	Дом охранника, лит.Е, ул.	1,30	143	0,90	18	-4,8	-3,1	7	0,046	0,004	221	19,593

№ п/п	Наименование здания	Удельная теп- ловая характе- ристика, ккал/(м³·ч·°C)	Отапливаемый объем здания, м³	Поправочный коэф- фициент для отопи- тельной характери- стики	Расчетная температура воздуха в отапливаемом здании, °C	Среднее значение воздуха в отопи- тельный период, °C	Темпера- тура наружного воздуха, °C	Высота здания, м	Коэффи- циент инфиль- трации	Расчетная норматив- ная часо- вая тепло- вая нагрузка отопления здания, Гкал/ч	Период отопления, сут/год	Расчетная нормативная тепловая нагрузка отопления здания, Гкал/год
	Тэцевская, д.12											
48	Здание кафедры 21, кафедра 22 лаб.19, лит.Ж, ул. Тэцевская, д.12	0,35	1574	0,90	18	-4,8	-3,1	3,5	0,041	0,011	221	57,745
49	Кафедра 22 лаборатория 19, лит.3,31,32, ул. Тэцевская, д.12	0,35	5062	0,90	18	-4,8	-3,1	3,5	0,041	0,035	221	185,707
50	Кафедра 22 лаборатория 19, лит.И, ул. Тэцевская, д.12	0,35	190	0,90	18	-4,8	-3,1	3,5	0,041	0,001	221	6,970
51	Складские помещения, лит.К, ул. Тэцевская, д.12	Не отапливается										
52	Будка для автомобиля лит.Л, ул. Тэцевская, д.12	0,70	296	0,90	12	-4,8	-3,1	3,5	0,039	0,003	221	15,517
53	Кафедра 22, лаборатория 19, лит.М,М1, ул. Тэцевская, д.12	Не отапливается										
54	Складские помещения, лит.Н, ул. Тэцевская, д.12	Не отапливается										
55	Склад материалов, лит.П, ул. Тэцевская, д.12	0,72	1785	0,90	12	-4,8	-3,1	3,5	0,039	0,018	221	96,250
56	Склад материалов, лит.Р, ул. Тэцевская, д.12	0,68	3386	0,90	12	-4,8	-3,1	3,5	0,039	0,033	221	172,435
57	Склад №1, лит.С, ул. Тэцевская, д.12	Не отапливается										
58	Здание механической мастерской, лит. Т,Т1, ул. Тэцевская, д.12	0,70	2379	0,90	16	-4,8	-3,1	3,5	0,040	0,030	221	157,926
59	Складские помещения, лит.У, ул. Тэцевская, д.12	0,80	719	0,90	12	-4,8	-3,1	3,5	0,039	0,008	221	43,077
60	Здание склада, лит.Ф, ул. Тэцевская, д.12	Не отапливается										
61	Общежитие, лит.А, ул. Япе- ева/Б. Красная, д.9/7	0,32	20343	0,90	20	-4,8	-3,1	17,5	0,062	0,144	221	762,432
62	Котельная, лит.Б, ул. Япее- ва/Б. Красная, д.9/7	0,10	430	0,90	18	-4,8	-3,1	3,5	0,041	0,001	221	4,507
63	Общежитие №2 с подвалом, лит.А, ул. Б. красная, д.18/7	0,32	25423	0,90	20	-4,8	-3,1	17,5	0,062	0,180	221	952,824
64	Административное здание, лит.Б, ул. Б. Красная, д.18/7	0,43	3120	0,90	18	-4,8	-3,1	7	0,046	0,027	221	141,397
65	Общежитие, лит.А,А1,А2, ул. Ак. Кирпичникова, д.11	0,32	23282	0,90	20	-4,8	-3,1	17,5	0,062	0,165	221	872,582

№ п/п	Наименование здания	Удельная теп- ловая характе- ристика, ккал/(м³·ч·°C)	Отапливаемый объем здания, м³	Поправочный коэф- фициент для отопи- тельной характери- стики	Расчетная температура воздуха в отапливаемом здании, °C	Среднее значение воздуха в отопи- тельный период, °C	Темпера- тура наружного воздуха, °C	Высота здания, м	Коэффи- циент инфиль- трации	Расчетная норматив- ная часо- вая тепло- вая нагрузка отопления здания, Гкал/ч	Период отопления, сут/год	Расчетная нормативная тепловая нагрузка отопления здания, Гкал/год
66	Общежитие, лит.А, ул. Ко- роленко, д.85	0,45	14872	0,90	20	-4,8	-3,1	17,5	0,062	0,148	221	783,823
67	Общежитие лит.А, ул. Н. Ершова, д.30	0,32	37031	0,90	20	-4,8	-3,1	17,5	0,062	0,262	221	1387,878
68	Общежитие лит.А, ул. Това- рищеская, д.30	0,32	24876	0,90	20	-4,8	-3,1	31,5	0,078	0,178	221	945,912
69	Столовая, лит.Б, ул. Това- рищеская, д.30	0,35	2862	0,90	18	-4,8	-3,1	3,5	0,041	0,020	221	104,997
70	Склад, лит.Д,Д1, ул. Това- рищеская, д.30	Не отапливается										
71	Общежитие лит.В, ул. Това- рищеская, д.30а	0,32	26755	0,90	20	-4,8	-3,1	31,5	0,078	0,192	221	1017,361
72	Инженерный лицей, ул. Гагарина, д.8	0,30	18844,8	0,90	18	-4,8	-3,1	14	0,056	0,113	221	601,368
73	ИТОГО											28212,674

6.3. Расчёт норматива потребления воды

Нормативное потребление хозяйственно-питьевой воды рассчитывается по формуле:

$$G = \alpha \cdot m \cdot d \cdot 10^{-3}$$

где, G – годовой нормативный расход хозяйственно-питьевой воды, м^3

α – норма расхода воды, л/сут

m – количество единиц измерения, отнесённое к суткам, чел.

d – продолжительность работы системы водоснабжения.

Таблица 6.4

Нормативное потребление хозяйственно-питьевой воды

Общежития	114478 м^3
Учебные здания	92127 м^3
Остальное	14563,5 м^3
ИТОГО	221168,5 м^3

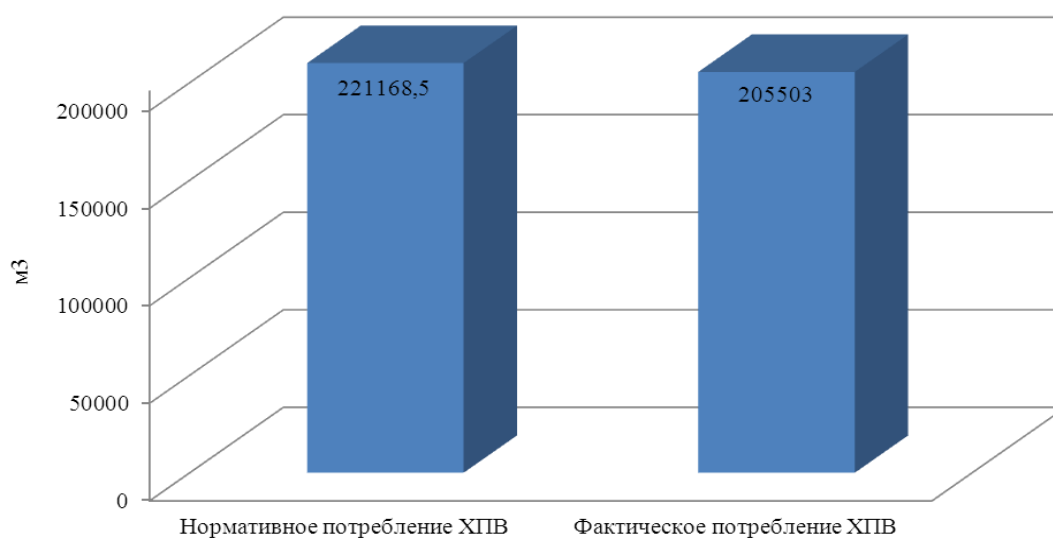


Рис.6.2. Сравнение фактического и нормативного потребления хозяйственно-питьевой воды

Из рис. 6.2. видно, что фактическое потребление хозяйственно-питьевой воды ниже нормативного потребления на 15665,5 м^3 , что говорит о целесообразном использовании ресурса. Дополнительной экономии можно достичь путём установки регуляторов расхода воды для умывальников и смывных бачков унитазов.

Глава 7. Расчет технологических потерь электроэнергии в сетях электро-снабжения предприятия

Расчет потерь проводится в соответствии с «Методикой расчета технологических потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям в базовом периоде», утвержденной приказом Министерства энергетики РФ от 30.12.2008 № 326 и зарегистрированной в Минюсте РФ 12.02.2009 № 13314 (далее, методика).

Для расчета потерь электрической энергии были использованы данные предоставленные Заказчиком:

- однолинейная схема электроснабжения;
- длина и марка КЛ и ВЛ;
- паспортные данные трансформаторов;
- время работы оборудования (трансформаторов и линий электропередач);
- расход электрической энергии на трансформаторы.

7.1. Методика расчета технических потерь электрической энергии в трансформаторах за 2011 – 2015 года

Технические потери в трансформаторах подразделяются на:

- потери холостого хода трансформаторов;
- нагрузочные потери в трансформаторах.

В соответствии с методикой, расчет потерь в трехобмоточных трансформаторах производится по следующим формулам:

- потери холостого хода трансформаторов – $\Delta W_x = \Delta P_x \sum_{i=1}^m T_{pi} \left(\frac{U_i}{U_{ном}} \right)^2$, где:

T_{pi} – число часов работы трансформатора в i-ом режиме (8760 ч);

U_i – напряжение на высшей стороне трансформатора в i-ом режиме, кВ;

$U_{ном}$ – номинальное напряжение высшей обмотки трансформатора, кВ;

ΔP_x – мощность холостого хода трансформатора, кВт (по паспортным данным);

- нагрузочные потери в трансформаторах – $\Delta W_n = k_k \Delta P_{cp} T k_\phi^2$, где:

k_k – коэффициент, учитывающий различие конфигураций графиков активной и реактивной нагрузки (принимается равным 0,99 о.е, в соответствии с методикой);

ΔP_{cp} – потери мощности в сети при средних за расчетный период нагрузках, кВт.

k_ϕ^2 – квадрат коэффициента формы графика за базовый период, о.е, определяется по формуле: $k_\phi^2 = \frac{1 + 2\kappa_3}{3\kappa_3}$, при отсутствии данных о коэффициенте заполнения графика нагрузки

$\kappa_3 = 0,5$ о.е (в соответствии с методикой).

7.2. Методика расчета технических потерь электрической энергии в кабельных линиях за 2011 – 2015 года

Нагрузочные потери в кабельной линии определяются (в соответствии с методикой) по следующей формуле:

$\Delta W_n = k_k \Delta P_{cp} T k_\phi^2$, где:

ΔP_{cp} – потери мощности в сети при средних за расчетный период нагрузках, кВт,

$$\Delta P_{cp} = 3 \cdot I_{cp}^2 \cdot R \cdot 10^{-3} = \frac{P_{cp}^2 + Q_{cp}^2}{U_{cp}^2} \cdot R = \frac{P_{cp}^2 \cdot (1 + \operatorname{tg}^2 \varphi)}{U_{cp}^2} \cdot R \cdot 10^3;$$

R – активное сопротивление кабельной линии, Ом;

k_k – коэффициент, учитывающий различие конфигураций графиков активной и реактивной нагрузки (принимается равным 0,99 о.е, в соответствии с методикой);

T – время работы линии (8760 ч);

k_ϕ^2 – квадрат коэффициента формы графика за базовый период, о.е, определяется по формуле: $k_\phi^2 = \frac{1 + 2\kappa_3}{3\kappa_3}$, при отсутствии данных о коэффициенте заполнения графика нагрузки

$\kappa_3 = 0,5$ о.е (в соответствии с методикой).

Сопротивление кабеля определяется:

$R = r_{уд} L$, где:

L – длина кабельной линии, км;

$r_{уд}$ – удельное сопротивление кабеля, ом/км (справочная величина).

Потери в изоляции кабельной линии рассчитываются исходя из значений удельных потерь электроэнергии в изоляции кабельной линии, которые определяются по паспортным данным кабеля.

7.3. Технические потери в соединительных проводах и сборных шинах распределительных устройств 6 (10) кВ

Потери в соединительных проводах и сборных шинах распределительных устройств подстанций (СППС) определяются сечениями и длинами проводников на территории подстанции, а так же их токовыми нагрузками. Эти потери по существу являются нагрузочными, однако в настоящее время отсутствует практика их расчета на основе расчета режимов подстанционных схем. Поэтому их оценивают по усредненным данным в соответствии с методикой.

7.4. Расчет технологических потерь электрической энергии в системе учета

Технологические потери электрической энергии в системе учета делятся на две части.

1. Технические потери – потери в системе учета электроэнергии (в трансформаторах тока, трансформаторах напряжения, счетчиках электроэнергии).
2. Потери, обусловленные допустимыми погрешностями системы учета электроэнергии.

Расчет потерь проводится в соответствии с «Методикой расчета технологических потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям в базовом периоде», утвержденной приказом Министерства энергетики РФ от 30.12.2008 № 326 и зарегистрированной в Минюсте РФ 12.02.2009 № 13314.

Расчетные потери электроэнергии в измерительных трансформаторах тока (ТТ) и напряжения (ТН) принимаются в соответствии с «Методикой расчета технологических потерь», утвержденной Приказом Министерства энергетики РФ от 30.12.2008 № 326.

Нормы потерь электроэнергии по видам оборудования представлены в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Нормы потерь электроэнергии по видам оборудования

Класс напряжения, кВ	Потери электроэнергии по видам оборудования в тыс. кВт. час в год.				
	РВ	ОПН	ТТ	ТН	УПВЧ
1	2	3	4	5	6
6	0,009	0,001	0,06	1,54	0,01
10	0,021	0,001	0,10	1,90	0,01
15	0,033	0,002	0,15	2,35	0,01
20	0,047	0,004	0,20	2,70	0,02
35	0,091	0,013	0,40	3,60	0,02
110	0,60	0,22	1,10	11,00	0,22
154	1,05	0,40	1,50	11,80	0,30
220	1,59	0,74	2,20	13,10	0,43
330	3,32	1,80	3,30	18,40	2,12
500	4,93	3,94	5,00	28,90	3,24
750	4,31	8,54	7,50	58,80	4,93

Примечания.

1. Значения потерь, приведенные в таблице, соответствуют календарному году с количеством дней 365. При расчете потерь в високосном году применяется коэффициент $k = 366/365$.

2. Потери электроэнергии в ТТ и ТН включают потери в счетчиках, входящих в состав измерительных комплексов.

Расчет потерь электроэнергии обусловленных
допустимой погрешностью систем учета

Потери, допустимой обусловленные погрешностью системы измерений, зависят от погрешностей средств измерений: трансформаторов тока, трансформаторов напряжения, счетчиков и соединительных проводов.

Характеристика погрешности измерительных комплексов

Типовой измерительный комплекс (ИК) учета электроэнергии состоит из измерительных трансформаторов тока (ТТ) и напряжения (ТН), счетчика электрической энергии (Сч) и линий присоединений (ΔU ТН/Сч).

Пределы допускаемых погрешностей измерительных комплексов в соответствии с РД 34.11.333-97 «Типовая методика выполнения измерений количества электрической энергии» определяются по формуле:

$$\delta = \pm 1,1 \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_L^2 + \delta_C^2 + \delta_\theta^2 + \delta_{\Phi\Sigma}^2},$$

где:

δ_I , δ_U , δ_C – классы точности ТТ, ТН и счетчика;

δ_L – потеря напряжения во вторичной цепи ТН;

δ_θ – относительная погрешность выделения из измеренного значения полного тока его активной составляющей, обусловленная угловыми погрешностями ТТ и ТН;

δ_Φ – суммарная дополнительная погрешность средств измерений - составляющая погрешности средств измерений, возникающая дополнительно к основной погрешности вследствие отклонения какой-либо из влияющих величин (отклонения напряжения, частоты, температуры окружающего воздуха, магнитного поля и др.) от нормального ее значения.

В РД 34.11.333-97 «Типовая методика выполнения измерений количества электрической энергии». Указаны формулы для расчета погрешности ИК от различных составляющих. Эти формулы приведены в таблице 7.2 и применены в дальнейших расчетах.

Таблица 7.2

Формулы для расчета погрешности ИК от различных составляющих

Состав ИК	Формулы для расчета	
	погрешности измерительного комплекса, %	составляющих погрешности, %
1. Счетчик с ТТ, ТН и линейной присоединения Сч к ТН	$\delta_W = \pm 1,1 \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\theta^2 + \delta_{с.о}^2 + \delta_{о.п}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_j^2}$	$\delta_\theta = 0,029 \sqrt{\theta_I^2 + \theta_U^2} \sqrt{1 - \cos^2 \varphi} / \cos \varphi$ — для активной энергии; $\delta_\theta = 0,029 \sqrt{\theta_I^2 + \theta_U^2} \cos \varphi / \sqrt{1 - \cos^2 \varphi}$ — для реактивной энергии; $\delta_{о.п} = \frac{\sqrt{2} \Delta_{о.п}}{\Delta N} 100; \delta_j = K_j \Delta \xi_j$
2. Счетчик с ТТ	$\delta_W = \pm 1,1 \sqrt{\delta_I^2 + \delta_\theta^2 + \delta_{с.о}^2 + \delta_{о.п}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_j^2}$	$\delta_\theta = 0,029 \theta_I \sqrt{1 - \cos^2 \varphi} / \cos \varphi$ — для активной энергии; $\delta_\theta = 0,029 \theta_I \cos \varphi / \sqrt{1 - \cos^2 \varphi}$ — для реактивной энергии; $\delta_{о.п} = \frac{\sqrt{2} \Delta_{о.п}}{\Delta N} 100; \delta_j = K_j \Delta \xi_j$
3. Счетчик непосред. вкл.	$\delta_W = \pm 1,1 \sqrt{\delta_{с.о}^2 + \delta_{о.п}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_j^2}$	$\delta_{о.п} = \frac{\sqrt{2} \Delta_{о.п}}{\Delta N} 100; \delta_j = K_j \Delta \xi_j$

где:

δ_I — токовая погрешность ТТ, %;

δ_U — погрешность напряжения ТН, %;

δ_θ — погрешность трансформаторной схемы подключения счетчика за счет угловых погрешностей ТТ и ТН, %;

δ_π — погрешность из-за потери напряжения в линии присоединения счетчика к ТН, %;

$\delta_{с.о}$ — основная погрешность счетчика, %;

$\delta_{о.п}$ — погрешность определения разности показаний счетчика, %;

δ_j — дополнительная погрешность счетчика от j -й влияющей величины, %;

l — число влияющих величин;

θ_I — угловая погрешность ТТ, мин;

θ_U — угловая погрешность ТН, мин;

$\Delta_{о.п}$ — абсолютная погрешность отсчитывания показаний счетчика, ед.;

ΔN — разность показаний счетчика за учетный период, ед.;

k_j — функция влияния j -й величины, % на единицу влияющей величины или %;

$\Delta \xi_j$ — отклонение j -й влияющей величины от ее нормального значения, ед. или %;

$\cos \varphi$ — коэффициент мощности контролируемого присоединения

Предел допускаемой погрешности измерительных комплексов является показателем точности измерений. Это установленная характеристика точности результата измерений, полученного при соблюдении правил и методов измерений.

Класс точности средств измерений является относительной характеристикой, отражает уровень их точности и выражается пределом допускаемой погрешности.

Погрешности средств измерений делятся на случайную составляющую погрешности средства измерений, изменяющуюся случайным образом и систематическую составляющую погрешности средства измерений, принимаемую за постоянную или закономерно изменяющуюся.

Во время эксплуатации оборудования мы не можем влиять на случайную составляющую погрешности средств измерений, т.к. это свойство самого средства измерений. Для повышения качества измерения устанавливаются средства измерений с более высоким классом точности. С целью более достоверного подведения баланса электрической энергии на подстанции необходимо обеспечить единообразие средств измерений и их классы точности для коммерческого и технического учета.

При эксплуатации оборудования мы можем влиять на величину отдельных составляющих систематической погрешности, а зная знак погрешности, можем вести «недоучет или переучет» электрической энергии.

Недоучет электрической энергии, это уменьшение величины измерения электроэнергии, обусловленные отрицательной систематической составляющей погрешности системы измерений.

Переучет электрической энергии, это увеличение величины измерения электроэнергии, обусловленные положительной систематической составляющей погрешности системы измерений.

При определении структуры расхода электрической энергии при измерениях по всем подстанциям в целом, из-за большого количества точек измерений учета электроэнергии, в анализе использована усредненная оценка возможных погрешностей измерительных комплексов.

Характеристика погрешности трансформаторов тока

Пределы допускаемых погрешностей вторичных обмоток трансформаторов тока для измерений в рабочих условиях при установившемся режиме должны соответствовать значениям, указанным в таблице 7.3 по ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

Таблица 7.3

Допускаемые погрешности трансформаторов тока

Класс точности	Первичный ток, % номинального значения	Предел допускаемой погрешности		Предел вторичной нагрузки, % номинального значения
		токовой, %	Угловой	
0,1	5	$\pm 0,4$	$\pm 15'$	25—100%
	20	$\pm 0,2$	$\pm 8'$	
	100-120	$\pm 0,1$	$\pm 5'$	
0,2	5	$\pm 0,75$	$\pm 30'$	
	20	$\pm 0,35$	$\pm 15'$	
	100-120	$\pm 0,2$	$\pm 10'$	

Класс точности	Первичный ток, % номинального значения	Предел допускаемой погрешности		Предел вторичной нагрузки, %, номинального значения
		токовой, %	Угловой	
0,2S	1	±0,75	±30'	
	5	±0,35	±15'	
	20	±0,2	±10'	
	100	±0,2	±10'	
	120	±0,2	±10'	
0,5	5	±1,5	±90'	
	20	±0,75	±45'	
	100-120	±0,5	±30'	
0,5S	1	±1,5	±90'	
	5	±0,75	±45'	
	20	±0,5	±30'	
	100	±0,5	±30'	
	120	±0,5	±30'	
1	5	±3,0	±180'	
	20	±1,5	±90'	
	100-120	±1,0	±60'	
3	50-120	±3,0	Не нормируют	50-100%
5		±5,0		
10		±10		

Для трансформаторов тока с номинальными вторичными нагрузками 1; 2; 2,5; 3; 5 и 10 В·А нижний предел вторичных нагрузок составляет 0,8; 1,25; 1,5; 1,75; 3,75 и 3,75 В·А соответственно.

Фактическая погрешность трансформаторов тока при малых нагрузках может быть в 1,5-3 раза больше класса точности. При определении структуры отчетных потерь необходимо знать возможные дополнительные погрешности системы измерений в фактических условиях ее работы, так как в противном случае ее повышенные погрешности будут ошибочно рассматриваться как коммерческие потери.

Погрешность трансформаторов тока зависит не только от его токовой загрузки, но и от нагрузки вторичной цепи. При превышении нормированного значения нагрузки вторичной цепи погрешность трансформатора тока увеличивается в отрицательную сторону.

Абсолютные потери, обусловленные допустимой погрешностью систем учета

Абсолютные потери, обусловленные допустимой погрешностью систем учета, определяются по «Инструкции по организации в Министерстве энергетики РФ работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям».

Значение абсолютных потерь обусловленные допустимыми погрешностями системы измерения электроэнергии определяется по формуле:

$$\delta_{W_{\text{нозр}}} = 0,01 \sqrt{\sum_{i=1}^n \delta_i^2 \cdot W_i^2 + \sum_{j=1}^m \delta_j^2 \cdot W_j^2 + \frac{\delta_3^2}{k_3} \cdot W_3^2 + \frac{\delta_1^2}{k_1} \cdot W_1^2},$$

где:

δ_i , δ_j - погрешность измерительных комплексов приема, отдачи активной электроэнергии в электрической сети;

W_i, W_j - количество приема, отдачи активной электроэнергии, зафиксированные измерительными комплексами в электрической сети;

n, m - количество точек измерений приема, отдачи электроэнергии;

δ_3 - погрешность трехфазного счетчика 0,4 кВ;

W_3 - потребление электроэнергии трехфазными потребителями 0,4 кВ;

K_3 - количество точек измерения трехфазных потребителей 0,4 кВ;

δ_1 - погрешность однофазного счетчика 0,22 кВ;

W_1 - потребление электроэнергии однофазными потребителями 0,22 кВ;

K_1 - количество точек измерений однофазных потребителей 0,22 кВ.

7.5. Результаты расчета технологических потерь электрической энергии в сетях электроснабжения предприятия

Результаты расчета технологических потерь электроэнергии в сетях электроснабжения предприятия, за 2011 – 2015 года, представлены в таблице 7.4.

Таблица 7.4

Результаты расчета технологических потерь электроэнергии в сетях электроснабжения предприятия, за 2011 – 2015 года.

Потери		Года				
		2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год
Условно-постоянные потери, тыс. кВтч	Холостого хода трансформаторов	145,236	167,878	170,123	151,567	149,639
	В изоляции КЛ	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Потери в СППС	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Потери в ТТ, ТН и счетчиках	239,778	243,096	256,952	226,33	215,532
Переменные потери, тыс. кВтч	Нагрузочные в трансформаторах	165,007	176,132	183,033	161,956	156,503
	Нагрузочные в КЛ и ВЛ	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Потери, связанные с допустимыми погрешностями систем учета, тыс. кВтч		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Итого:						

Из таблицы 7.4 видно, что основная доля потерь приходится на потери в трансформаторах (трансформаторах тока и напряжения).

Объем технологических потерь изменяется от 6,12 до 6,59 % от объема потребленной электрической энергии за 2011-2015 гг. Снижение технологических потерь в 2015 гг наблюдается за счет оптимальной загрузки электротехнического оборудования.

Глава 8. Сведения о потенциале энергосбережения и оценке экономии энергетических ресурсов

8.1. Потенциал энергосбережения и оценка экономии энергетических ресурсов

Сведения о рекомендуемых энергоресурсосберегающих мероприятиях, в том числе отдельно по каждому энергоресурсосберегающему мероприятию, для сравнительной оценки представлены в таблицах 8.1 и 8.2.

В таблице 8.1 приняты следующие сокращения:

Сокращенное наименование заголовка	Наименование заголовка в соответствии с требованиями Приказа Минэнерго РФ от 30.06.2014 г. №400
Наименование мероприятия	Наименование и (или) описание рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия (с указанием адреса)
Средства	Средства, которые необходимо использовать для внедрения указанного мероприятия
Сведения о грантах и субсидиях	Сведения о грантах и субсидиях на внедрение рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия
Сведения о налоговых льготах	Сведения о налоговых льготах после внедрения рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия в соответствии с законодательством Российской Федерации о налогах и сборах
Объем финансирования мероприятия	Объем финансирования рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия, в ценах на период составления отчета
Динамические показатели	Динамические показатели оценки экономической эффективности рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия на весь период внедрения

Таблица 8.1

№	Наименование мероприятия	Средства		Сведения о грантах и субсидиях	Сведения о налоговых льготах *	Объем финанси-рования мероприятия, тыс. руб.	Динамические показатели**		
		наименование	стоимость, тыс. руб.						
1	Обучение персонала в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности	-	50,000	отсутствуют	не предусмотрены	50,000	1.	6,67	лет
							2.	-16,30	тыс.руб.
							3.	7,50	тыс.руб.
							4.	18	%
							5.	-	лет
2	Замена ламп накаливания на энергосберегающие на объектах ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ»	Энергосберегающие лампы	635,700	отсутствуют	не предусмотрены	635,700	1.	0,33	лет
							2.	8135,60	тыс.руб.
							3.	1951,75	тыс.руб.
							4.	18	%
							5.	0,27	лет
3	Замена изношенных оконных рам на современные стеклопакеты на объектах ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ»	Современные пластиковые стеклопакеты, монтажная пена, комплектующие	5880,000	отсутствуют	не предусмотрены	5880,000	1.	2,03	лет
							2.	7162,20	тыс.руб.
							3.	2902,09	тыс.руб.
							4.	18	%
							5.	2,33	лет
4	Установка регуляторов расхода воды в общежитиях ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ»	Регуляторы расхода воды	226,750	отсутствуют	не предусмотрены	226,750	1.	3,00	лет
							2.	112,40	тыс.руб.
							3.	75,47	тыс.руб.
							4.	18	%
							5.	4,38	лет
5	Установка приборов учёта тепловой энергии и систем автоматического погодного регулирования на объектах ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» по адресам: Большая Красная, д.55 (лит. 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 17а, 17б, 18, 19, 22, 22а, 23, 24, 25, 25а, 25б, 26, 27), Большая Красная, д.18, Япеева, д.7/9, К. Маркса, д.10, Толстого, д.15, Горького, д.28/17	Комплектующие узлов учёта тепловой энергии и узлов погодного регулирования	2750,000	отсутствуют	не предусмотрены	2750,000	1.	1,97	лет
							2.	3517,3	тыс.руб.
							3.	1394,57	тыс.руб.
							4.	18	%
							5.	2,24	лет

* Налоговый кодекс РФ устанавливает льготы для организаций, инвестирующих в энергетически эффективные технологии, объекты основных средств. Так, с 1 января 2012 года будет применяться льгота по налогу на имущество организаций (п. 21 ст. 381 НК РФ):

- в отношении вновь вводимых объектов, имеющих высокую энергетическую эффективность, в соответствии с перечнем таких объектов, установленным Правительством РФ;
- в отношении вновь вводимых объектов, имеющих высокий класс энергетической эффективности, если в отношении таких объектов в соответствии с законодательством РФ предусмотрено определение классов их энергетической эффективности.

В течение трех лет со дня постановки на учет указанного имущества такое имущество не будет включаться в налоговую базу по налогу на имущество. Льгота введена федеральным законом от 7 июня 2011 года № 132-ФЗ.

С 2010 года федеральным законом № 261-ФЗ для тех же категорий основных средств установлено право налогоплательщика применять повышенный коэффициент амортизации 2 (п. 1 ст. 259.3 НК РФ).

**** Динамические показатели оценки экономической эффективности:**

1. дисконтированный срок окупаемости,
2. чистая приведенная стоимость,
3. внутренняя норма доходности,
4. ставка дисконтирования,
5. индекс рентабельности или доход на единицу затрат.

Динамические показатели рассчитаны следующим образом:

Срок окупаемости капиталовложений рассчитывается по формуле $T_{OK} = K_{эсо} / \Pi_{год}$, лет

$K_{эсо}$ – капитальные вложения;

$\Pi_{год}$ – годовое поступление денежных средств от реализации энергосберегающего проекта, руб./год: $\Pi_{год} = Э \cdot (1 - Н) + А$,

где: Э – экономический эффект от мероприятия;

Н – ставка налога на прибыль, доли, принимаемая 0,2;

А – годовые амортизационные отчисления, связанные с реализацией энергосберегающего мероприятия, тыс. руб./год.

Чистый дисконтированный доход: $ЧДД = \Pi_{год} (1 - (1 + R)^{-T_{ж}}) / R - K_{эсо}$, тыс. руб.

где: Π_t – величина денежных поступлений (чистого дохода) за каждый год срока полезного использования энергосберегающего оборудования, тыс. руб./год;

R – норма дисконта, в долях;

$K_{эсо}$ – капитальные вложения, тыс. руб.;

$T_{ж}$ – срок службы энергосберегающего оборудования, лет.

Таблица 8.2

Наименование мероприятия	Вид ТЭР	Степень затратности	Годовая экономия ТЭР			Затраты, тыс.руб	Средний срок окупаемости, лет	Рекомендуемый срок внедрения, квартал, год
			единица измерения	в натуральном выражении	в стоимостном выражении, тыс. руб			
Обучение персонала в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности	-	малозатратные	-	-	-	50,000	-	04.2016
Замена ламп накаливания на энергосберегающие на объектах ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ»	электрическая энергия	среднезатратные	тыс. кВтч	501,186	2320,491	635,700	0,27	01.2017
Замена изношенных оконных рам на современные стеклопакеты на объектах ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ»	природный газ	крупнозатратные	тыс. м ³	443,001	2525,108	5880,000	2,33	04.2020
Установка регуляторов расхода воды в общежитиях ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ»	вода	среднезатратные	тыс. м ³	2,876	51,826	226,750	4,38	01.2017
Установка приборов учёта тепловой энергии и систем автоматического погодного регулирования на объектах ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» по адресам: Большая Красная, д.55 (лит. 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 17а, 17б, 18, 19, 22, 22а, 23, 24, 25, 25а, 25б, 26, 27), Большая Красная, д.18, Япеева, д.7/9, К. Маркса, д.10, Толстого, д.15, Горького, д.28/17	природный газ	крупнозатратные	тыс. м ³	215,367	1227,592	2750,000	2,24	01.2017
ИТОГО	-	-	т у.т.	821,403	6073,191	9265,700	-	-
	-	-	тыс. м³ (газ)	658,368	3752,700	8630,000	-	-
	-	-	тыс. м³ (вода)	2,876	51,826	226,750	-	-
	-	-	тыс.кВтч	501,186	2320,491	635,700	-	-

* В перечень организационных мероприятий по энергосбережению входят следующие мероприятия:

1. Обучение персонала в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

2. Проведение агитации среди персонала о важности экономии энергоресурсов. Это могут быть развешенные на стенах таблички (презентационные плакаты) о выключении света, электроприборов, закрытии входных дверей или окон.

3. Стимулирование персонала во всех подразделениях, осуществляющего учет энергоресурсов, контроль расходования и выполняющего энергосберегающие мероприятия. Еще лучше, если будет разработано соответствующее Положение о стимулировании энергоресурсосбережения.

4. Внедрение системы поощрения работников за экономию энергоресурсов. Можно прописать эти моменты в Положении.

В организационные мероприятия по энергосбережению непременно следует включить:

1. Проведение регулярного энергоэкономического анализа работы предприятия.

2. Контроль за соответствием закупаемых товаров и услуг требованиям энергосбережения на предприятии.

3. Разработка руководства по обслуживанию, эксплуатации систем энергоснабжения. Периодический контроль за его исполнением.

4. Совершенствование и оптимизация работы систем освещения, вентиляции, водоснабжения. Например, введение графиков включения/отключения света, централизованное освещение выборочных зон и пр.

5. Проведение регулярных энергетических обследований.

Организационные мероприятия по энергосбережению включают в себя и другие важные меры, которые могут варьироваться в зависимости от типа, размеров предприятия, задач энергосбережения.

Немаловажно, что положительный эффект от внедрения организационных мероприятий можно заметить чуть ли не на следующий день.

8.2. Сведения о влиянии рекомендуемых взаимосвязанных энергоресурсосберегающих мероприятий на качество, эффективность и себестоимость (затраты) производства используемых энергетических ресурсов для объекта энергетического обследования, на котором осуществляется производство энергетических ресурсов

Рекомендуемые взаимосвязанные энергоресурсосберегающие мероприятия на качество, эффективность и себестоимость (затраты) производства используемых энергетических ресурсов для объекта энергетического обследования не влияют.

8.3. Сведения о влиянии рекомендуемых взаимосвязанных энергоресурсосберегающих мероприятий на качество, эффективность и себестоимость передачи используемых энергетических ресурсов для объекта энергетического обследования, на котором осуществляется передача энергетических ресурсов

Рекомендуемые взаимосвязанные энергоресурсосберегающие мероприятия на качество, эффективность и себестоимость передачи используемых энергетических ресурсов не влияют.

8.4. Сведения о влиянии рекомендуемых взаимосвязанных энергоресурсосберегающих мероприятий на качество, эффективность и себестоимость производства продукции (работ, услуг) для объекта энергетического обследования, на котором осуществляется производство продукции (работ, услуг)

Рекомендуемые взаимосвязанные энергоресурсосберегающие мероприятия на качество, эффективность и себестоимость производства продукции (работ, услуг) для объекта энергетического обследования не влияют.

8.5. Сравнительная оценка объема финансирования, значений годовой экономии используемых энергетических ресурсов в натуральном и (или) стоимостном выражениях, сроков окупаемости и значений динамических показателей экономической эффективности рекомендуемых взаимосвязанных энергоресурсосберегающих мероприятий по отношению к альтернативным взаимосвязанным энергоресурсосберегающим мероприятиям

Программа энергосбережения составлена и представлена в Приложении 1.

8.6. План и график внедрения рекомендуемых энергоресурсосберегающих мероприятий

План и график внедрения рекомендуемых энергоресурсосберегающих мероприятий указан в таблице 8.2.

8.7. Оценка внедрения рекомендуемых энергоресурсосберегающих мероприятий на ранее внедренные энергоресурсосберегающие мероприятия и конечные результаты энергосбережения и повышения энергетической эффективности используемых энергетических ресурсов

Рекомендуемые энергосберегающие мероприятия позволят сократить потребление энергетических ресурсов на 821,403 т у.т. Информация по экономии по ранее внедрённым энергосберегающим мероприятиям (2011-2015 гг) отсутствует.

8.8. Оценка возможных негативных эффектов при внедрении рекомендуемых энергоресурсосберегающих мероприятий

Возможные негативные эффекты при внедрении рекомендуемых энергоресурсосберегающих мероприятий отсутствуют.

Глава 9. Энергосберегающие мероприятия

9.1. Замена ламп накаливания на энергосберегающие на объектах ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ»

Для сокращения потребления электрической энергии на хозяйственно-бытовые нужды рекомендуется заменить 4238 ламп накаливания мощностью 60 Вт на энергосберегающие.

Суммарные затраты составят:

$$Z_{\text{м}} = n \cdot C_{\text{м}}, \text{руб.}$$

$$Z_{\text{м}} = 4238 \cdot 150 = 635700,0 \text{руб.}$$

где, $Z_{\text{м}}$ - затраты на энергосберегающие лампы, руб.;
 n - необходимое количество энергосберегающих ламп, шт;
 $C_{\text{м}}$ - стоимость одной энергосберегающей лампы, руб./шт.

Таким образом, суммарные затраты составят 635,7 тыс.руб., при этом не требуется разовых финансовых затрат, т.к. замена ламп может производиться по мере выхода из строя ламп накаливания.

Экономия электрической энергии определяется как разность между потреблением электроэнергии с установленными лампами накаливания и потреблением электроэнергии с предлагаемыми к установке энергосберегающими лампами.

Потребление электроэнергии при использовании ламп накаливания составляет:

$$W_{\text{осв}}^{\text{лн}} = n^{\text{лн}} \cdot P_{\text{уст}}^{\text{лн}} \cdot K_{\text{и}}^{\text{лн}} \cdot K_{\text{н}}^{\text{лн}} \cdot T, \text{кВт} \cdot \text{ч} / \text{год}$$

$$W_{\text{осв}}^{\text{лн}} = 4238 \cdot 0,06 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 3285 = 835309,8 \text{кВт} \cdot \text{ч} / \text{год}$$

где, $W_{\text{осв}}^{\text{лн}}$ - потребление электроэнергии при использовании ламп накаливания, кВт·ч/год;
 $n^{\text{лн}}$ - количество установленных ламп накаливания, шт.;
 $P_{\text{уст}}^{\text{лн}}$ - установленная мощность одной лампы накаливания, кВт;
 $K_{\text{и}}^{\text{лн}}$ - коэффициент использования ламп накаливания;
 $K_{\text{н}}^{\text{лн}}$ - коэффициент потерь в ПРА (пускорегулирующей арматуре);
 T - число часов работы ламп накаливания, ч.

Потребление электроэнергии при использовании энергосберегающих ламп составит:

$$W_{\text{осв}}^{\text{эн.сб.л}} = n^{\text{эн.сб.л}} \cdot P_{\text{уст}}^{\text{эн.сб.л}} \cdot K_{\text{и}}^{\text{эн.сб.л}} \cdot K_{\text{н}}^{\text{эн.сб.л}} \cdot T, \text{кВт} \cdot \text{ч} / \text{год}$$

$$W_{\text{осв}}^{\text{эн.сб.л}} = 4238 \cdot 0,02 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 3285 = 334123,92 \text{кВт} \cdot \text{ч} / \text{год}$$

где, $W_{\text{осв}}^{\text{эн.сб.л}}$ - потребление электроэнергии при использовании энергосбер. ламп, кВт·ч/год;
 $n^{\text{эн.сб.л}}$ - количество рекомендуемых к установке энергосберегающих ламп, шт.;

- $P_{уст}^{эн.сб.л}$ - установленная мощность одной энергосберегающей лампы, кВт;
 $K_u^{эн.сб.л}$ - коэффициент использования энергосберегающих ламп;
 $K_n^{эн.сб.л}$ - коэффициент потерь в ПРА (пускорегулирующей арматуре);
 T - число часов работы энергосберегающих ламп, ч.

Годовая экономия электрической энергии составит:

$$\Delta W_{осв} = W_{осв}^{лн} - W_{осв}^{эн.сб.л}, кВт \cdot ч / год$$

$$\Delta W_{осв} = 835309,8 - 334123,92 = 501185,88 кВт \cdot ч / год$$

- где, $\Delta W_{осв}$ - годовая экономия электрической энергии, кВт·ч/год;
 $W_{осв}^{лн}$ - потребление электроэнергии при использовании ламп накаливания, кВт·ч/год;
 $W_{осв}^{эн.сб.л}$ - потребление электроэнергии при использовании энергосбер. ламп, кВт·ч/год.

Годовая экономия электрической энергии в денежном выражении составит:

$$B_{год} = \Delta W_{осв} \cdot C_{э/э}, руб. / год$$

$$B_{год} = 501185,88 \cdot 4,63 = 2320490,624 руб. / год$$

- где, $B_{год}$ - годовая экономия электрической энергии, руб./год;
 $\Delta W_{осв}$ - годовая экономия электрической энергии, кВт·ч/год;
 $C_{э/э}$ - тариф на электрическую энергию, руб./кВт·ч.

Срок окупаемости мероприятия составит:

$$T_{ок} = \frac{Z_m}{B_{год}}, лет$$

$$T_{ок} = \frac{635700,0}{2320490,624} = 0,27 года$$

- где, Z_m - затраты на энергосберегающие лампы, руб.;
 $B_{год}$ - годовая экономия электрической энергии, руб./год.

Таким образом, срок окупаемости мероприятия по замене установленных ламп накаливания на энергосберегающие составляет 0,3 года.

Таблица 9.1

	Наименование предприятия	Капзатраты, тыс.руб	Предполагаемая экономия, тыс.кВтч	Предполагаемая экономия, тыс.руб.	Срок окупаемости, лет
1	ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ»	635,700	501,186	2320,491	0,27
	ИТОГО	635,700	501,186	2320,491	0,27

Сводная информация по мероприятию:

Итого к установке:

Энергосберегающие лампы	4238	шт.
Капзатраты	635,700	тыс.руб.
Экономия	501,186	тыс.кВтч
Цена за 1 кВтч	4,63	руб/кВтч
Экономия	2320,491	тыс.руб.
Срок окупаемости	0,27	лет

9.2. Замена изношенных оконных рам на современные стеклопакеты на объектах ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ»

Расчет энергосберегающего эффекта мероприятия по замене изношенных оконных рам на современные стеклопакеты рассчитываем по формуле:

$$\Delta Q = \frac{0,95 \cdot S \cdot (t_{\text{вн}} - t_{\text{н}}) \cdot a \cdot 24}{1000000} \cdot \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$

где, ΔQ – энергосберегающий эффект, %

S – площадь остекления 245 окон, подлежащих замене, м^2

$t_{\text{вн}}$ – средняя температура воздуха внутри здания за отопительный период, $^{\circ}\text{C}$

$t_{\text{н}}$ – средняя температура наружного воздуха за отопительный период, $^{\circ}\text{C}$

a – продолжительность отопительного периода, суток

R_1 – приведенное сопротивление теплопередаче заполнений световых проёмов до замены, $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$

R_2 – приведенное сопротивление теплопередаче заполнений световых проёмов после монтажа современных стеклопакетов, $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$

Результаты расчёта сведены в таблицу 9.2.

Таблица 9.2

Наименование	Обозначение	Размерность	Значение
Энергосберегающий эффект при замене изношенных окон на современные стеклопакеты	ΔQ	%	13,18
Общая площадь остекления окон, подлежащих замене	S	м^2	402,39
Средняя температура воздуха внутри зданий, за отопительный период	$t_{\text{вн}}$	$^{\circ}\text{C}$	18
Средняя температура наружного воздуха, за отопительный период	$t_{\text{н}}$	$^{\circ}\text{C}$	-4,8
Продолжительность отопительного периода	a	суток	208
Приведенное сопротивление теплопередаче заполнений световых проёмов изношенных окон	R_1	$\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$	0,3
Приведенное сопротивление теплопередаче заполнений световых проёмов современных стеклопакетов	R_2	$\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$	0,33

Энергосберегающий эффект после замены изношенных оконных рам на современные стеклопакеты составляет 13,18% (3574,990 Гкал) от общего потребления тепловой энергии на отопление, что в переводе на природный газ составляет 443,001 тыс.м³.

Результаты расчётов коэффициента общей экономической эффективности капитальных вложений и срока окупаемости мероприятия по замене изношенных оконных рам на современные стеклопакеты представлены в таблице 9.3.

Таблица 9.3

Количество окон, подлежащих замене	шт.	245
Средняя стоимость одного современного стеклопакета	руб.	20000
Монтажные работы	руб.	980000
Продолжительность отопительного периода	сут.	208
Тариф на природный газ	руб./тыс. м ³	5700
Экономия природного газа после замены изношенных окон на современные стеклопакеты	тыс.м ³	443,001
Экономический эффект	руб.	2525107,782
Срок окупаемости мероприятия	лет	2,33

Таблица 9.4

	Наименование предприятия	Капзатра- ты, тыс.руб	Предполагае- мая экономия, тыс.м ³	Предполагае- мая экономия, тыс.руб.	Срок оку- паемости, лет
1	ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ»	5880,000	443,001	2525,108	2,33
	ИТОГО	5880,000	443,001	2525,108	2,33

Сводная информация по мероприятию:

Итого к установке:

Современные пластиковые стеклопакеты, монтажная пена, комплектующие	245	компл.
Капзатраты	5880,000	тыс.руб.
Экономия	443,001	тыс.м ³
Цена за 1 тыс.м ³	5700	руб/тыс.м ³
Экономия	2525,108	тыс.руб.
Срок окупаемости	2,33	лет

9.3. Установка регуляторов расхода воды в общежитиях ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ»

Регуляторы расхода воды используют простой и эффективный способ достижения экономии - автоматическое лимитирование уровня протока воды. Это означает, поддержание заданного расхода воды, при различном давлении в системе водоснабжения, без потери комфортного водопользования, что в разы повышает КПД использования водных ресурсов.

Преимущества установки регуляторов:

- законное снижение потребления воды без ущерба для комфорта потребления;
- регулируемая производительность;
- гарантия производителя 5 лет, при возможном сроке эксплуатации 20 лет и более;
- продукты не требуют технического обслуживания;
- низкая стоимость, быстрый возврат инвестиций;
- возможно изменения уровня расхода воды в будущем, без дальнейших инвестиций;
- продукты безопасны для окружающей среды.

В рамках данного мероприятия рекомендуется установка регуляторов WATERSAVERS и автоматического WS STOP для сливных бачков унитазов. Стоимость указана ниже.

Таблица 9.5

Наименование	Кол-во	Цена в руб.
Регуляторы расхода воды для умывальников WATERSAVERS	1 шт.	250,00
WS STOP для сливных бачков унитазов	1 шт.	500,00

Регуляторы расхода ограничивают поток воды без снижения его интенсивности, сохраняя комфорт водопользования. При этом за счет аэрации происходит обогащение воздухом, напор струи и ее омывающие свойства остаются практически неизменными.

Антиизвестковые аэраторы RA6-24, RA6-22 - регуляторы расхода воды устанавливаются на водопроводные краны, смесители и позволяют регулировать расход воды от 4 до 14 литров за минуту с помощью замены регулирующих колец.

Ограничитель слива для сливного бачка унитаза WC-STOP устанавливается в сливной бачок на спускной клапан, в результате после нажатия на кнопку слива клапан закрывается не после полного опорожнения бачка, а гораздо раньше, после слива 2-3 литров. Но если продолжать держать кнопку слива нажатой, то будет израсходован весь объем. Таким образом, слив становится двухпозиционным.

В общежитиях ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» необходимо установить 283 регулятора на краны и 312 ограничителей слива на бачки. Расчет капитальных затрат и сроков окупаемости представлен ниже.

Таблица 9.6

	Наименование предприятия	Капзатраты, тыс.руб	Предполагаемая экономия, тыс.м ³	Предполагаемая экономия, тыс.руб.	Срок окупаемости, лет
1	ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ»	226,750	2,876	51,826	4,38
	ИТОГО	226,750	2,876	51,826	4,38

Сводная информация по мероприятию:

Итого к установке:

Регуляторы расхода воды	595	шт
Капзатраты	226,750	тыс.руб.
Экономия	2,876	тыс.м ³
Цена за 1 м ³	18,02	руб/м ³
Экономия	51,826	тыс.руб.
Срок окупаемости	4,38	лет

9.4. Установка приборов учёта тепловой энергии и систем автоматического погодного регулирования на объектах ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» по адресам: Большая Красная, д.55 (лит. 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 17а, 17б, 18, 19, 22, 22а, 23, 24, 25, 25а, 25б, 26, 27), Большая Красная, д.18, Япеева, д.7/9, К. Маркса, д.10, Толстого, д.15, Горького, д.28/17

Опыт внедрения системы учёта тепловой энергии на некоторых предприятиях Российской Федерации показывает, что после установки теплосчетчика экономия средств на отопление и горячее водоснабжение составляет от 10 до 15%.

Независимо от типа расходомерных узлов принцип их действия одинаков и выглядит следующим образом: электронный вычислитель собирает данные из 2 источников — расходомера, встроенного в подающий трубопровод, и датчиков температуры. На основании этих данных вычислитель делает расчет потребленного тепла и выдает результат на дисплей. Дополнительно он может отправлять данные по GSM каналу (мобильная связь) или через интернет напрямую диспетчеру поставщика услуг.

Принцип системы автоматического погодного регулирования заключается в следующем: регулирование температуры в системе отопления происходит за счет изменения (ограничения) расхода теплоносителя через трехходовой клапан и одновременно забора (подмеса) возвращаемой из системы отопления сетевой воды при помощи сетевого или как его еще называют циркуляционного насоса и подачи уже разбавленной воды снова в систему отопления. Главных элементов в данной схеме уже три – трехходовой клапан, насос и контроллер – компьютер. Именно контроллер постоянно, через определенные интервалы времени опрашивает датчики температуры теплоносителя, наружного воздуха и воздуха внутри квартир жилого дома (если они имеются), обрабатывает принятую информацию и в соответствии с введенной в него программой (в данном случае температурным графиком) формирует сигнал, дающий команду механизму трехходового клапана на открытие или закрытие.

Ориентировочная стоимость оборудования одного здания приборами учёта тепловой энергии и системой автоматического погодного регулирования составляет – 550000 рублей. Ориентировочная экономия тепловой энергии составляет 10%.

Таблица 9.7

	Наименование предприятия	Капзатраты, тыс.руб	Предполагаемая экономия, тыс.м ³	Предполагаемая экономия, тыс.руб.	Срок окупаемости, лет
1	ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ»	2750,000	215,367	1227,592	2,24
	ИТОГО	2750,000	215,367	1227,592	2,24

Сводная информация по мероприятию:

Итого к установке:

Комплекующие узла учёта тепловой энергии и узла погодного регулирования	30	шт
Капзатраты	2750,000	тыс.руб.
Экономия	215,367	тыс.м ³
Цена за 1 м ³	5,70	руб/м ³
Экономия	1227,592	тыс.руб.
Срок окупаемости	2,24	лет

Глава 10. Выводы по проведенному энергетическому обследованию

В ходе энергетического обследования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева - КАИ» проведены следующие работы:

- собрана информация по потреблению энергоресурсов (электроэнергии, тепловой энергии, природного газа, моторного топлива, воды);
- произведен сбор, изучение и анализ технической документации, выполнен анализ статистической отчетности по видам используемых энергоресурсов;
- проведен анализ загрузки основного энергопотребляющего оборудования;
- разработаны энергосберегающие мероприятия;
- составлен энергетический паспорт ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» в соответствии с Приказом Минэнерго РФ №400 от 30.06.2014 г.

В результате энергетического обследования выявлено:

- эксплуатацию энергоснабжающих систем осуществляет обученный персонал, в соответствии с Правилами безопасности систем газораспределения и газопотребления (Постановление Госгортехнадзора РФ от 18 марта 2003 г. №9), Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей (Приказ Минэнерго РФ №6 от 13.01.2003) и Правилами безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды (Постановление Госгортехнадзора России от 11.06.2003 №90);

- основной потенциал энергосбережения заключается в сокращении расхода газа на выработку тепловой энергии для нужд отопления путём установки приборов учёта тепловой энергии и систем автоматического погодного регулирования, и сокращении расхода электрической энергии на освещение путём замены ламп накаливания и люминесцентных ламп на энергосберегающие и светодиодные лампы; в качестве рекомендаций по экономии тепловой энергии также можно выделить регулировку системы теплоснабжения (гидравлический расчёт системы теплоснабжения) путём регулировки потребителей тепловой энергии, а именно гашением избыточных напоров у абонентских вводов (с помощью дросселирующих устройств). Дроссельные шайбы перед абонентскими вводами устанавливаются автоматически на подающем, обратном или обоих трубопроводах, в зависимости от необходимого для системы гидравлического режима. Осуществляется подбор смесительных устройств, элеваторов и их сопел;

- энергосберегающий потенциал в результате реализации предложенных энергосберегающих мероприятий позволит достичь экономию в размере 821,403 т.у.т./год, что в денежном выражении составляет 6125,017 млн.руб./год;

Необходимо отметить, что объём сэкономленных энергетических ресурсов напрямую зависит от полноты и качества проводимых энергосберегающих мероприятий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Л.1 Федеральный закон Российской Федерации «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» №261-ФЗ от 23.11.09 г.;
 - Л.2 Приказ Минэнерго РФ от 30.06.2014 г. №400 «Об утверждении требований к проведению энергетического обследования и его результатам и правил направления копий энергетического паспорта, составленного по результатам обязательного энергетического обследования»;
 - Л.3 Приказ от 30 декабря 2011 года №650 «Об утверждении Порядка проведения Министерством энергетики Российской Федерации плановых и внеплановых проверок саморегулируемых организаций в области энергетического обследования»;
 - Л.4 Правила проведения энергетических обследований организаций, утвержденные Первым заместителем министра топлива и энергетики Российской Федерации В.И. Оттом 25 марта 1998 года;
 - Л.5 Приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 8 апреля 2011 г. №161 «Об утверждении Правил определения классов энергетической эффективности многоквартирных домов и Требований к указателю класса энергетической эффективности многоквартирного дома, размещаемого на фасаде многоквартирного дома»;
 - Л.6 Приказ от 10 июня 2003 года №202 Государственного комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу «Об утверждении Методических рекомендаций и типовых программ энергетических обследований систем коммунального энергоснабжения»;
 - Л.7 Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения (МДК 4-05.2004), утвержденная заместителем председателя Госстроя России 12.08.2003 г. и согласованная Федеральной энергетической комиссией Российской Федерации, Департаментом государственного энергетического надзора, лицензирования и энергоэффективности Минэнерго России;
 - Л.8 СНиП 23-01-99* Строительная климатология;
 - Л.9 СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий;
 - Л.10 СНиП 2.04.01-85 Внутренний водопровод и канализация зданий;
 - Л.11 СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий;
 - Л.12 СП 31-110-2003 свод правил по проектированию и строительству электроустановок жилых и общественных зданий;
- Сайты:** egrul.nalog.ru, maps.yandex.ru, meteopost.com, ru.wikipedia.org.

ПРИЛОЖЕНИЯ

**Программа мероприятий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности на 2016-2020 годы
ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ»**

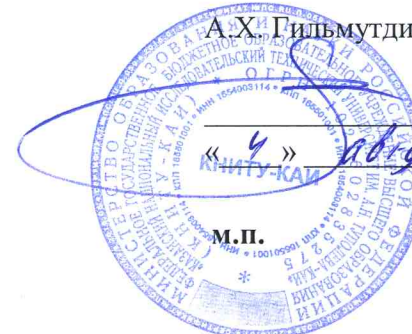
№ п/п	Наименование мероприятия	Вид ТЭР, ед.изм.	Исполнитель	Источник финансирова- ния	Сумма фи- нансирова- ния, тыс.руб.	Ожидаемый экономический эффект, нат.выр	Ожидаемый экономиче- ский эф- фект, тыс. руб.	Год внедре- ния
1	Обучение персонала в области энергосбережения и по- вышения энергетической эффективности	-	ФГБОУ ВО «КНИ- ТУ-КАИ»	Собственные средства	50,000	-	-	2016
2	Замена ламп накаливания на энергосберегающие на объ- ектах ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ»	Электрическая энергия, тыс.кВтч	ФГБОУ ВО «КНИ- ТУ-КАИ»	Федеральный бюджет	635,700	501,186 тыс.кВтч	2320,491	2017
3	Замена изношенных оконных рам на современные стек- лопакеты на объектах ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ»	Природный газ, тыс.м ³	ФГБОУ ВО «КНИ- ТУ-КАИ»	Федеральный бюджет	5880,000	443,001 тыс.м ³	2525,108	2020
4	Установка регуляторов расхода воды в общежитиях ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ»	Вода, тыс.м ³	ФГБОУ ВО «КНИ- ТУ-КАИ»	Федеральный бюджет	226,750	2,876 тыс.м ³	51,826	2017
5	Установка приборов учёта тепловой энергии и систем автоматического погодного регулирования на объектах ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» по адресам: Большая Крас- ная, д.55 (лит. 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 17а, 17б, 18, 19, 22, 22а, 23, 24, 25, 25а, 25б, 26, 27), Большая Крас- ная, д.18, Япеева, д.7/9, К. Маркса, д.10, Толстого, д.15, Горького, д.28/17	Природный газ, тыс.м ³	ФГБОУ ВО «КНИ- ТУ-КАИ»	Федеральный бюджет	2750,000	215,367 тыс.м ³	1227,592	2017

Программу составил:
Генеральный директор
ООО ИЦ «Энергопрогресс»
А.С. Ахметшин



2016 г.

Программу утвердил:
Ректор
ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ»
А.Х. Гильмутдинов



2016 г.



РЕЖИМНАЯ

КАРТА

работы водогрейного котла № 1 типа "ВК-21" установленного в котельной КНИТУ-КАИ по ул. Япеева 7/9 при работе на газовом топливе. Горелка –ГТС-Б-2,2.

№	Наименование параметров	Ед. изм.	Нагрузка котла, %		
			45	67	93
1.	Режим работы		малое горение	средний	больш. горение
2.	Теплопроизводительность котла	Гкал/ч	0,77	1,149	1,6
3.	Давление газа перед горелкой	кПа	3	7,5	14,5
4.	Давление воздуха перед горелкой	кПа	0,5	0,85	1,3
5.	Температура воды перед котлом	°С	52	52	53
6.	Температура воды после котла	°С	65,5	72	81
7.	Нагрев воды в котле	°С	13,5	20	28
8.	Давление воды перед котлом	кгс/см ²	4,2	4,2	4,2
9.	Давление воды после котла	кгс/см ²	4,1	4,1	4,1
10.	Температура уходящих газов	°С	93	127	152
11.	Содержание CO ₂ в уходящих газах за котлом	%	7,8	8,4	10
12.	Содержание O ₂ в уходящих газах за котлом	%	7,1	6	3,2
13.	Содержание CO в уходящих газах	%	0,0002	0,001	0,0012
14.	Разрежение за котлом	кгс/м ²	1-1,5	2-3	4-5
15.	Расход воды через котел (расчет)	т/ч	57-52	57-52	57-52
16.	Избыток воздуха за котлом	-	1,46	1,36	1,16
17.	Расход газа на котел (стандартные условия)	м ³ /ч	103,1	154,7	215,2
18.	Потери с уходящими газами	%	4,25	5,83	6,26
19.	Потери с химнедожогом	%	0	0	0
20.	Потери в окружающую среду	%	3,08	2,06	1,48
21.	КПД котла брутто	%	92,67	92,11	92,26
22.	Удельный расход газового топлива на выработанное тепло	м ³ Гкал	133,9	134,64	134,5
23.	Удельный расход условного топлива на выработанное тепло	кг у.т. Гкал	154,16	155,1	154,85
24.	Присоединительное давление газа	кгс/см ²	0,4	0,4	0,4

Примечания: 1.Режимная карта составлена при температуре дутьевого воздуха 18 °С. 2.Теплота сгорания газа - 8060 ккал/м³.



Составил инженер-наладчик
Степанов А.И.



УТВЕРЖДАЮ

2014 г.

РЕЖИМНАЯ КАРТА

работы водогрейного котла № 2 типа "ВК-21" установленного в котельной КНИТУ-КАИ по ул. Япеева 7/9 при работе на газовом топливе. Горелка –ГГС-Б-2,2.

№	Наименование параметров	Ед. изм.	Нагрузка котла, %		
			45	79	93
1.	Режим работы		малое горение	средний	большое горение
2.	Теплопроизводительность котла	Гкал/ч	0,768	1,362	1,608
3.	Давление газа перед горелкой	КПа	3	10	14
4.	Давление воздуха перед горелкой	КПа	0,25	0,65	0,95
5.	Температура воды перед котлом	°С	56	55	57
6.	Температура воды после котла	°С	69	78	84
7.	Нагрев воды в котле	°С	14	23	27
8.	Давление воды перед котлом	кгс/см ²	4,2	4,2	4,2
9.	Давление воды после котла	кгс/см ²	4,1	4,1	4,1
10.	Температура уходящих газов	°С	129	137	166
11.	Содержание СО ₂ в уходящих га- зах за котлом	%	9,3	10	10,2
12.	Содержание О ₂ в уходящих газах за котлом	%	4,4	3,2	2,8
13.	Содержание СО в уходящих газах	%	0,0002	0,0013	0,0018
14.	Разрежение за котлом	мм вод ст	1-1,5	3-4	5-6
15.	Расход воды через котел (расчет)	т/ч	59-60	59-60	59-60
16.	Избыток воздуха за котлом	-	1,24	1,16	1,14
17.	Расход газа на котел (стандартные условия)	м ³ /ч	104,2	182,3	217,6
18.	Потери с уходящими газами	%	5,47	5,55	6,81
19.	Потери с химнедожогом	%	0	0	0,01
20.	Потери в окружающую среду	%	3,09	1,74	1,48
21.	КПД котла брутто	%	91,44	92,71	91,7
22.	Удельный расход газового топли- ва на выработанное тепло	м ³ Гкал	135,68	133,85	135,32
23.	Удельный расход условного топ- лива на выработанное тепло	кг у.т. Гкал	156,23	154,09	155,79
24.	Присоединительное давление газа	кгс/см ²	0,4	0,4	0,4

Примечания: 1.Режимная карта составлена при температуре дутьевого воз-
духа 18 °С. 2.Теплота сгорания газа - 8060 ккал/м³

Составил инженер-наладчик



Степанов А.И.



РЕЖИМНАЯ КАРТА

работы водогрейного котла № 2 типа "ВК-21" установленного в котельной КНИТУ-КАИ по ул. Толстого 15 при работе на газовом топливе. Горелка –ГГС-Б-2,2.

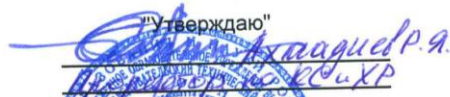
№	Наименование параметров	Ед. изм.	Нагрузка котла, %		
			38	58	73
1.	Режим работы		малое горение	средний	большое горение
2.	Теплопроизводительность котла	Гкал/ч	0,648	0,992	1,248
3.	Давление газа перед горелкой	КПа	3	6	9
4.	Давление воздуха перед горелкой	КПа	0,3	0,6	0,8
5.	Температура воды перед котлом	°С	62	63	65
6.	Температура воды после котла	°С	77,5	87	95
7.	Нагрев воды в котле	°С	15,5	24	30
8.	Давление воды перед котлом	кгс/см ²	3,5	3,5	3,5
9.	Давление воды после котла	кгс/см ²	3,4	3,4	3,4
10.	Температура уходящих газов	°С	107	138	157
11.	Содержание СО ₂ в уходящих га-зах за котлом	%	7,9	9,5	9,9
12.	Содержание О ₂ в уходящих газах за котлом	%	6,9	4,1	3,4
13.	Содержание СО в уходящих газах	%	0,0003	0,0015	0,0021
14.	Разрежение за котлом	мм вод ст	1-1,5	3-4	5-6
15.	Расход воды через котел (расчет)	т/ч	41-42	41-42	41-42
16.	Избыток воздуха за котлом	-	1,44	1,22	1,17
17.	Расход газа на котел (стандартные условия)	м ³ /ч	88,1	134,1	169,2
18.	Потери с уходящими газами	%	4,95	5,77	6,5
19.	Потери с химнедожогом	%	0	0,01	0,01
20.	Потери в окружающую среду	%	3,66	2,39	1,9
21.	КПД котла брутто	%	91,39	91,83	91,59
22.	Удельный расход газового топли-ва на выработанное тепло	$\frac{м^3}{Гкал}$	135,8	135,08	135,42
23.	Удельный расход условного топ-лива на выработанное тепло	$\frac{кг у.т.}{Гкал}$	156,32	155,57	155,98
24.	Присоединительное давление газа	кгс/см ²	0,43	0,43	0,43

Примечания: 1.Режимная карта составлена при температуре дутьевого воз-духа 19 °С. 2.Теплота сгорания газа - 8060 ккал/м³.

Составил инженер-наладчик



Степанов А.И.

"Утверждаю"

 " 10.09.2015 " 2015г.
 КНИТУ-КАИ

РЕЖИМНАЯ КАРТА
 Водогрейного котла КС-Г-100, ст.№2, зав.№180, Котельная №3

№	Наименование	Ед. измерен.	Об.	Способ получения	Нагрузка	
					1	2
1	2	3	4	5	6	7
1	Теплопроизводительность фактическая	кВт	Qк	расчёт	52,11	95,82
2	Расход воды через котёл	м3/ч	Gк	расчёт	3,73	3,74
3	Температура воды на входе в котёл	°C	tвх	из измерений	50	50
4	Температура воды на выходе с котла	°C	t"вых	из измерений	62	72
5	Температурный перепад	°C	Δ t	расчёт	12	22
6	Давление воды на входе в котёл	кгс/см2	Pвх	из измерений	3,6	3,6
7	Давление воды на выходе с котла	кгс/см2	P"вых	из измерений	2,6	2,6
8	Гидравлическое сопротивление	кгс/см2	Δ P	расчёт	1,0	1,0
9	Марка топлива					
10	Низшая теплотворная способность топлива	ккал/м3	Qр.низ	данные	7950	7950
	Давление топлива:					
11	перед котлом	кПа	Pгк	из измерений	1,9	1,8
12	Расход топлива	м3/ч	Bрас	расчёт	6,2	11,4
13	Температура воздуха	°C	tв	из измерений	18	18
	Разрежение за котлом	Па	Sk	из измерений	29	24
	Состав продуктов сгорания уходящих газов:					
14	а)углекислый газ	%	RO2	из измерений	4,9	6,0
15	б)кислород	%	O2	из измерений	12,3	10,3
16	в)окись углерода	%	CO	из измерений	0	0
17	Коэффициент избытка воздуха за котлом		a ух	расчёт	2,26	1,87
18	Температура газов за котлом	°C	tуг	из измерений	127	148
19	Потери тепла с уходящими газами	%	q2	расчёт	9,27	9,27
20	Потери тепла с хим.недожогом	%	q3	расчёт	0	0
21	Потери тепла в окружающую среду-фактические	%	q5	расчёт	1,54	0,83
22	КПД котла (брутто)	%	n	расчёт	89,20	89,90
23	Расход натурального топлива на 1 Гкал/ч	м3/ч	Bн	расчёт	140,93	138,37
24	Удельный расход усл. топлива на 1ГКал/ч	кгс/Гкал	B	расчёт	160,09	157,19

Согласовано

Режимную карту составил инженер
 Режимную карту проверил



Кашин Д.В.
 Смердов М.В.

" " 2015г.



РЕЖИМНАЯ КАРТА

работы водогрейного котла № 1 типа "ВК-21" установленного в котельной КНИТУ-КАИ по ул. Толстого 15 при работе на газовом топливе. Горелка – ГГС-Б-2,2.

№	Наименование параметров	Ед. изм.	Нагрузка котла, %		
			37	55	80
1.	Режим работы		малое горение	средний	больш. горение
2.	Теплопроизводительность котла	Гкал/ч	0,634	0,944	1,372
3.	Давление газа перед горелкой	кПа	2,5	6	9
4.	Давление воздуха перед горелкой	кПа	0,25	0,7	1,15
5.	Температура воды перед котлом	°С	61	62	64
6.	Температура воды после котла	°С	76	84	96
7.	Нагрев воды в котле	°С	15	22	32
8.	Давление воды перед котлом	кгс/см ²	3,5	3,5	3,5
9.	Давление воды после котла	кгс/см ²	3,4	3,4	3,4
10.	Температура уходящих газов	°С	104	134	151
11.	Содержание CO ₂ в уходящих га- зах за котлом	%	8,1	9,7	9,9
12.	Содержание O ₂ в уходящих газах за котлом	%	6,6	3,7	3,4
13.	Содержание CO в уходящих газах	%	0,0004	0,0011	0,0015
14.	Разрежение за котлом	кгс/м ²	1-1,5	2-3	4-5
15.	Расход воды через котел (расчет)	т/ч	42-43	42-43	42-43
16.	Избыток воздуха за котлом	-	1,41	1,19	1,17
17.	Расход газа на котел (стандартные условия)	м ³ /ч	86	127,4	185
18.	Потери с уходящими газами	%	4,73	5,53	6,25
19.	Потери с химнедожогом	%	0	0	0,01
20.	Потери в окружающую среду	%	3,74	2,51	1,73
21.	КПД котла брутто	%	91,53	91,96	92,01
22.	Удельный расход газового топли- ва на выработанное тепло	$\frac{м^3}{Гкал}$	135,65	134,96	134,84
23.	Удельный расход условного топ- лива на выработанное тепло	$\frac{кг\ у.т.}{Гкал}$	156,08	155,35	155,27
24.	Присоединительное давление газа	кгс/см ²	0,43	0,43	0,43

Примечания: 1.Режимная карта составлена при температуре дутьевого воз-
духа 19 °С. 2.Теплота сгорания газа - 8060 ккал/м³.

Составил инженер-наладчик
Степанов А.И.



РЕЖИМНАЯ КАРТА
Водогрейного котла КС-Г-100, ст.№1, зав.№353, Котельная №3

№	Наименование	Ед. измерен.	Об.	Способ получения	Нагрузка	
					1	2
1	2	3	4	5	6	7
1	Теплопроизводительность фактическая	кВт	Q _к	расчёт	61,36	100,02
2	Расход воды через котёл	м ³ /ч	G _к	расчёт	3,77	3,91
3	Температура воды на входе в котёл	°C	t _{вх}	из измерений	50	50
4	Температура воды на выходе с котла	°C	t _{вых}	из измерений	64	72
5	Температурный перепад	°C	Δ t	расчёт	14	22
6	Давление воды на входе в котёл	кгс/см ²	P _{вх}	из измерений	3,6	3,6
7	Давление воды на выходе с котла	кгс/см ²	P _{вых}	из измерений	2,6	2,6
8	Гидравлическое сопротивление	кгс/см ²	Δ P	расчёт	1,0	1,0
9	Марка топлива			ПРИРОДНЫЙ ГАЗ		
10	Низшая теплотворная способность топлива	ккал/м ³	Q _{р.низ}	данные	7950	7950
	Давление топлива:					
11	перед котлом	кПа	P _{гк}	из измерений	1,9	1,8
12	Расход топлива	м ³ /ч	B _{рас}	расчёт	7,3	11,9
13	Температура воздуха	°C	t _в	из измерений	18	18
	Разрежение за котлом	Па	С _к	из измерений	42	40
	Состав продуктов сгорания уходящих газов:					
14	а)углекислый газ	%	RO ₂	из измерений	3,9	6,7
15	б)кислород	%	O ₂	из измерений	14,1	9,1
16	в)окись углерода	%	CO	из измерений	0	0
17	Коэффициент избытка воздуха за котлом		a _{ух}	расчёт	2,81	1,68
18	Температура газов за котлом	°C	t _{уг}	из измерений	121	156
19	Потери тепла с уходящими газами	%	q ₂	расчёт	10,73	8,96
20	Потери тепла с хим.недожогом	%	q ₃	расчёт	0	0
21	Потери тепла в окружающую среду-фактические	%	q ₅	расчёт	1,30	0,80
22	КПД котла (брутто)	%	η	расчёт	87,97	90,24
23	Расход натурального топлива на 1 Гкал/ч	м ³ /ч	B _н	расчёт	142,90	138,37
24	Удельный расход усл. топлива на 1ГКал/ч	кг _{у.т} /Гкал	В	расчёт	162,34	157,19

Согласовано

Режимную карту составил инженер
Режимную карту проверил



Кашин Д.В.
Смердов М.В.

2015г.

Характеристика технологических комплексов (котлов КСВа-2,0 котельных ул. Япеева, 7/9 и ул. Толстого, 15)

Наименование показателя	Величина показателя
Номинальная теплопроизводительность, МВт (Гкал/час)	2,0 (1,72)
Допустимые отклонения номинальной теплопроизводительности, %	± 7
Диапазон регулирования теплопроизводительности по отношению к номинальной, %	40-100
КПД, %	91, не менее
Вид топлива	Природный газ
Присоединительное давление газа, кПа	36 ± 10 %
Удельный расход топлива при $Q=33520$ кДж/м ³ , м ³ /МВт	118, не более
Рабочее давление воды, МПа	0,6, не более
Температура воды на выходе из котла, °С	115, не более
Температура обратной воды перед котлом, °С	60, не менее
Номинальное гидравлическое сопротивление при расчетном перепаде температур 25°C, кПа	30, не более
Расход воды, при расчетном перепаде температур 25°C, м ³ /ч	69, не менее
Номинальное разряжение за котлом, Па	80, не более
Наддув в топке при номинальной теплопроизводительности, Па	500, не более
Температура уходящих газов при номинальной теплопроизводительности, °С	160, не менее
Коэффициент избытка воздуха (α)	1,25, не более
Класс котла	III
Содержание вредных веществ в сухих неразбавленных продуктах сгорания при нормальных условиях (0°C и 760 мм.рт.ст.), мг/ м ³ :	
- оксид углерода (CO)	130 ,не более
- оксид азота (в перерасчете на NO ₂)	200 ,не более
Масса , кг	5500, не более
Габаритные размеры (длина, ширина, высота), м.	4,4x2x2,6, не более
Характеристика питающей сети	~3x220/380 В, 50 Гц, N
Допустимое отклонение напряжения питающей сети, В	От плюс 10 до минус 15, включительно
Удельное потребление электроэнергии кВт/МВт	2, не более
Уровень звука в контрольных точках, дБА	80, не более
Время срабатывания защитных устройств, с:	
- при розжиге котла	3, не более
- при погасании пламени	2, не более
- при прекращении подачи энергии	1, не более
Степень защиты средств автоматизации	не менее IP40 по ГОСТ 14254
Средняя наработка на отказ, ч	3000 , не менее
Объем отапливаемых помещений, м ³	40000
Срок службы до списания, лет	10

Наименование показателя	Величина показателя
Номинальная теплопроизводительность, кВт	90,48±10%
Топливо	Природный газ
КПД в режиме отопления при сжигании газа, %	90,7
Давление газа перед котлом, Па (мм.вод.ст.):	
- минимальное	1500 (150)
- номинальное	1700 (170)
- максимальное	2000 (200)
Расход газа, м ³ /ч	10,8
Разряжение в дымоходе, Па	10...30
Теплоноситель (вода)	По требованиям ГОСТ 21563-93
Параметры теплоносителя, не более:	
- рабочее давление, МПа	до 0,4
- температура, °С	50...95
Габаритные размеры без присоединительных патрубков, ШхГхВ	1770x1400x1660
Условный проход водяных присоединительных патрубков к системе отопления, Ду, мм	50
Диаметр дымового патрубка, Ду, мм	200
Условный проход газового присоединительного патрубка, Ду, мм	50
Масса котла без дымовой трубы, кг, не более	650
Отапливаемый объём, м ³	2400
Отапливаемая площадь, м ²	950
Производительность циркуляционного насоса (в случае его установки), не более, м ³ /ч	3,3

Технологическое присоединение объектов ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ», типы трансформаторов, марки и сечения кабелей

Наименование объекта	Точка присоединения	Тип силовых трансформаторов	Количество шт.	Марка и сечение кабеля	Длина, м
Учебное здание, ул. К. Маркса, д.10	ПС Новокремлевское ф.105, ТП-235, РУ-6кВ	ТМГ 6/0,4 кВ 630 кВА	3	шины в ТП-235	-
Учебно-лабораторный корпус, ул. Четаева д.18	ПС Магистральная Ф 29,52; РТП-108, РУ-0,4 кВ; ВРУ-0,4 кВ	нет	-	ААШВ-1 (4х95)	240
			-	ААШВ-1 (4х95)	240
			-	ААШВ-1 (4х95)	240
			-	ААШВ-1 (4х95)	240
			-	ААШВ-1 (4х95)	240
			-	ААШВ-1 (4х95)	240
Здание учебное, ул. Толстого, д.15; Учебное заведение, ул. Горького, д.28/17	ПС Казанка Ф7; ТП-159; РУ- 6кВ шинный мост	ТМГ 6/0,4 кВ 320 кВА	2	шины	-
		ТНЗП 6/0,4 кВ 400 кВА	1		
Здание учебное, ул. К. Маркса, д.31/7	ПС Новокремлевское ф.105, ТП-52, Шпильки 6 кВ трансформатора Т-1	ТМ6/0,4 630кВА	1	шины в ТП- 52	-
Учебно-лабораторный корпус, ул. Деметьева д.2а	ТП-КНИАТ; РУ-10 кВ КСО-292; ТП-КНИТУ КАИ	ТМ 10/0,4 160 кВА	1	-	-
Учебное здание, ул. Б. Красная, д.55	ПС Казанка Ф8; ТП-369; РУ-6кВ	ТМ 6/0,4 400кВА	2	-	-
Учебно-лабораторный корпус КГТУ им. Туполева (2 очередь), ул. Четаева, д.18а	ПС Магистральная Ф 29,52; РТП-108, РУ-10 кВ; яч.26,23; БКТП-2560	ТМГ 630кВА	2	-	-

Наименование объекта	Точка присоеди- нения	Тип силовых трансформаторов	Количество шт.	Марка и сече- ние кабеля	Длина, м
Объект лабора- тории 3, ул. Тэцевская, д.12	ТЭЦ-2 ТП 523/5;Ф 82 А 2; кабельные нако- нечники ВРУ-10 ТП 523/5; ТП-577	ТМ 630/10кВ	2	-	-
Лыжная база ул. Подлужная, д.57	ПС Казанка ф. 47 ТП - 299; ВЛ -0,4 кВ(напротив Подлужная д.52); контакты болто- вых соединений на отпайке ВЛ; ВРУ	нет	-	АВБбШв (4х95)	40
СОЛ «Икар» Адрес: РТ Ла- ишевский Рай- он	РП нп «Орловка» ф. 5 ПС, ВЛ-10кВ оп. 215 отпаячные зажимы; КТП 7201	ТМ 250/10кВ	1	-	-
Универсальный спортивный зал, ул. Чисто- польская, д.67	ПС "Магистраль- ная" ф.11.12; ТП 2629; кабельный наконечник ВРУ - 0,4кВ ТП 2629; ВЛ , ВРУ	нет	-	СИП 2А-4х120 АВБбШВ- 4х185-1	240 185
				СИП 2А-4х120 АВБбШВ- 4х185-1	250 170
Крытый плава- тельный бас- сейн, ул. Чи- стопольская, д.65а	ПС "Магистраль- ная" ф.29,52; ТП 2579; низков. Шпильки тр. Т-1 и Т-2 ТП 2579; ВРУ	нет	-	-	-
Стадион, ул. Чистопольская, д.65	ПС "Магистраль- ная" ф.11.42; РП - 108; кабельный наконечник РУ - 0,4кВ РП-108; ВРУ	нет	-	-	-
Общежитие, ул. Япеева/Б. Красная, д.9/7; Общежитие, ул. Б. красная, д.18/7	ПС Казанка ф.12; РУ-0,4кВ ТП 152; кабельные нако- нечники РУ-0,4кВ ТП 152; ВРУ	нет	-	АПВГ(4х240)	15
Общежитие, ул. Ак. Кир- пичникова, д.11	-	-	-	-	-

Наименование объекта	Точка присоеди- нения	Тип силовых трансформаторов	Количество шт.	Марка и сече- ние кабеля	Длина, м
Общежитие, ул. Короленко, д.85	ПС Савиново ф.36; ТП 645 РУ- 0,4 кВ; кабельные наконечники на изоляторах жило- го дома от РУ- 0.4кВ ТП 645	нет	-	-	-
Общежитие, ул. Н. Ершова, д.30	ПС Восточная ф.202; ТП 297 РУ- 0,4кВ; кабельные наконечники РУ- 0,4кВ ТП 297; ВРУ	нет	-	-	-
Общежитие, ул. Товарище- ская, д.30	ПС Восточная л. 17;ТП-108 РУ- 0,4кВ; ЯК-6 ка- бельные наконеч- ники	нет		ААШВ(3х120)- 2шт	15
Общежитие, ул. Товарище- ская, д.30а	ПС Восточная л. 17;ТП-108 РУ- 0,4кВ; ЯК-7 ка- бельные наконеч- ники	нет	-	ААШВ(3х120)- 2шт	15
Столовая, ул. Товарищеская, д.30	ПС Восточная л. 17;ТП-108 РУ- 0,4кВ; ЯК-1 ка- бельные наконеч- ники	нет	-	ААШВ(3х95) ААШВ(3х120)	15

Результаты визуального осмотра электротехнического оборудования учебного здания №7 (ТП-396).



Рисунок 1. ТП-396, Ввод 1 (состояние удовлетворительное)

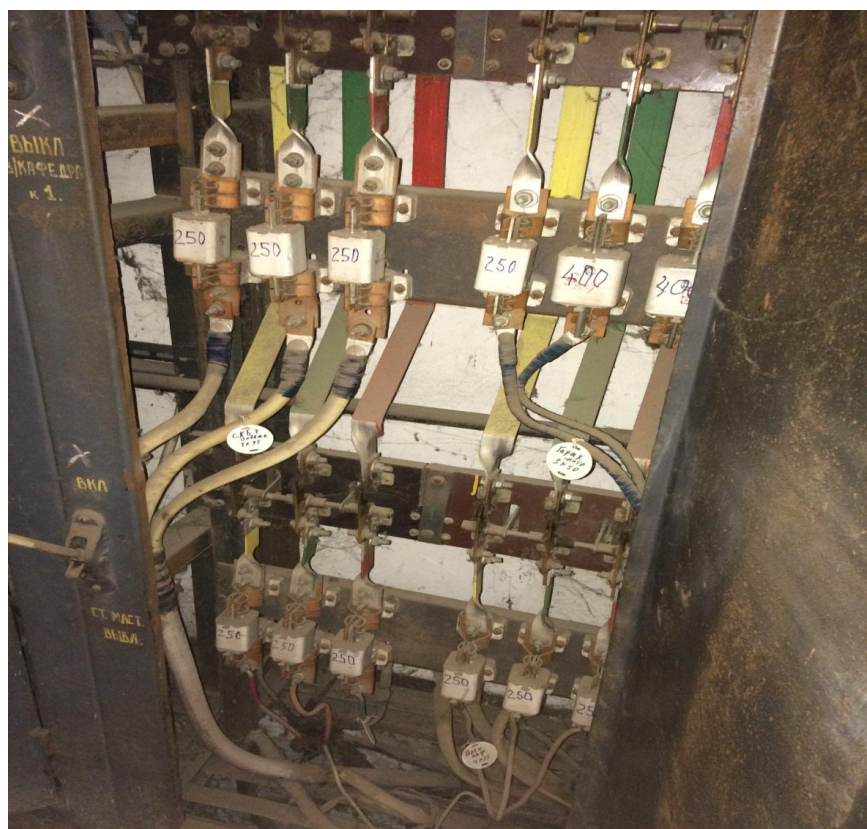


Рисунок 2. ТП-396, отходящая линия яч.3,4 (состояние удовлетворительное)

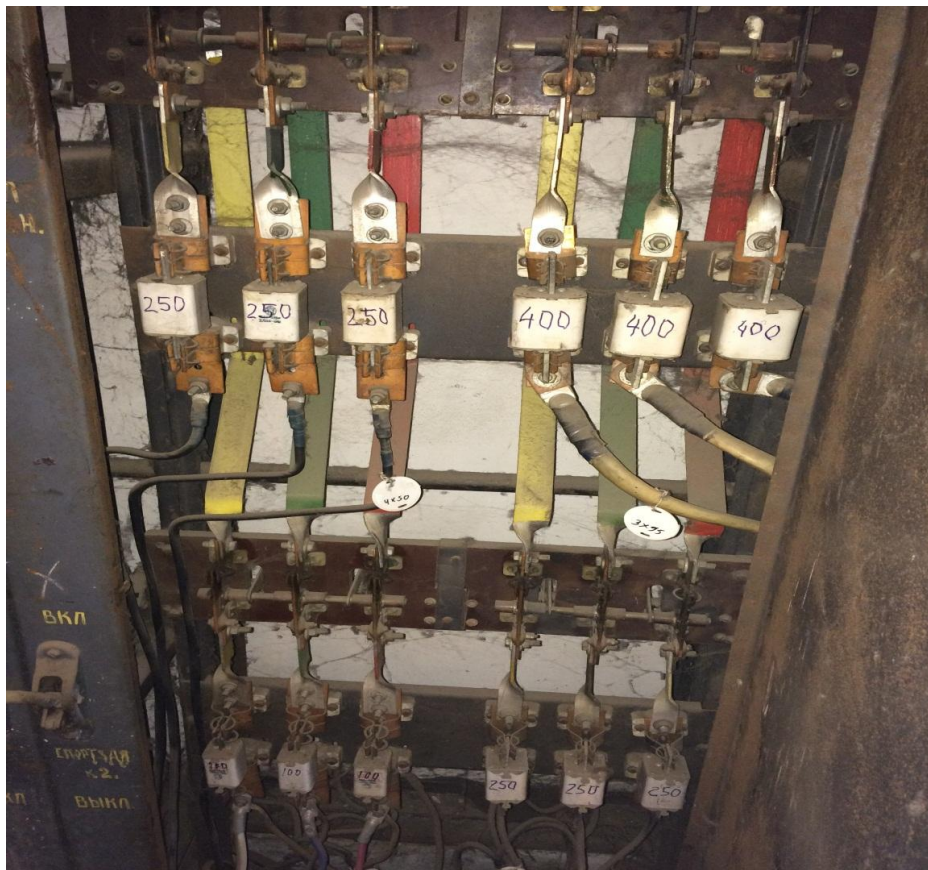


Рисунок 3. ТП-396, отходящая линия яч.5 (состояние удовлетворительное)

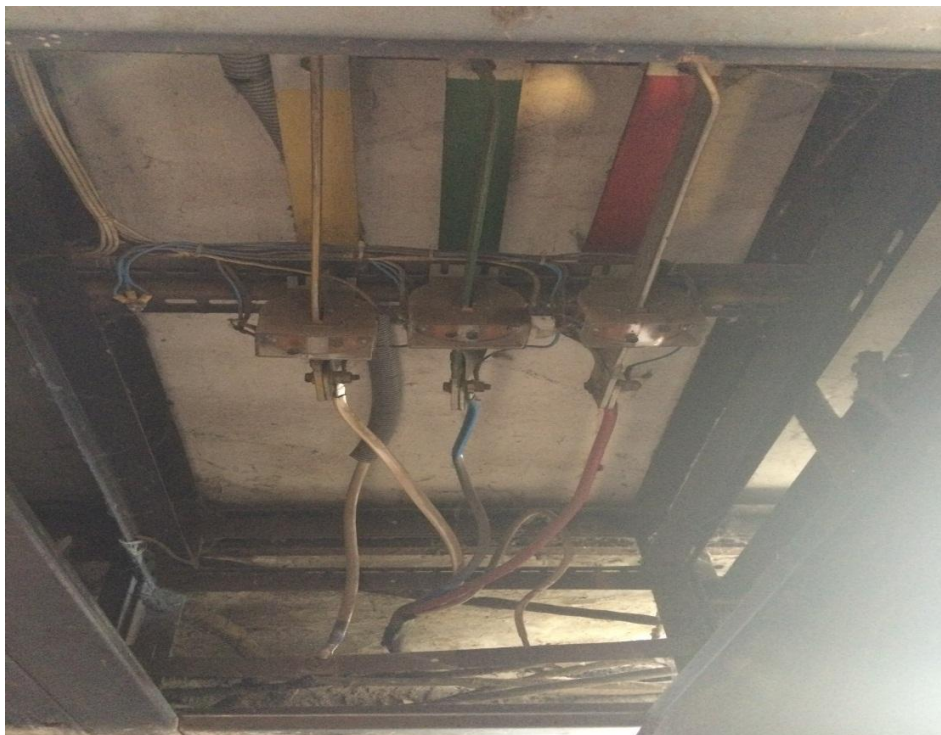


Рисунок 4. ТП-396, Ввод 2 (состояние удовлетворительное)

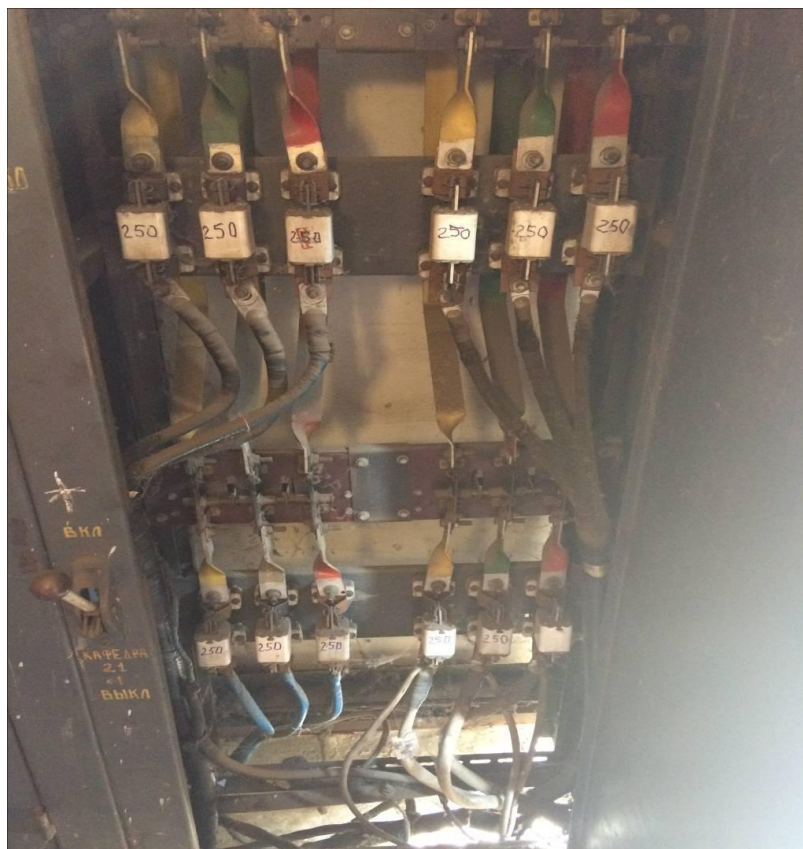


Рисунок 5. ТП-396, отходящая линия яч.8 (состояние удовлетворительное)

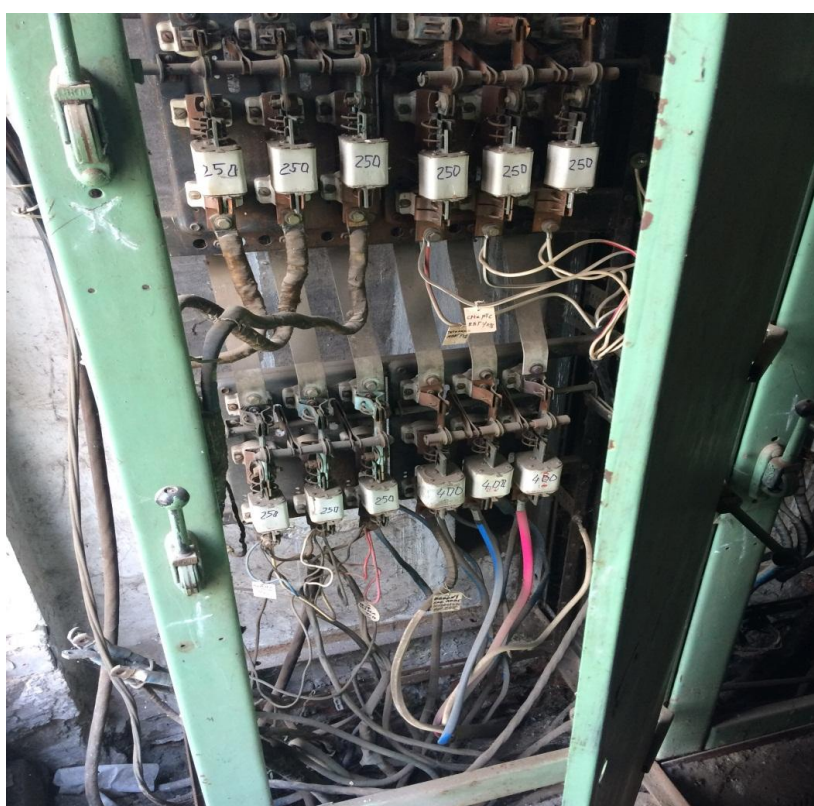


Рисунок 6. ТП-396, отходящая линия яч.1 (состояние удовлетворительное)



Рисунок 7. ТП-396, отходящая линия яч.2 (состояние удовлетворительное)



Рисунок 8. Учебное здание №7, ВРУ-2, СЩ №3 (состояние удовлетворительное)



Рисунок 9. Учебное здание №7, ВРУ-2, СЩ №2 (не исправен резервный кабель)



Рисунок 10. Учебное здание №7, ВРУ-2, СЩ №1 (состояние удовлетворительное)



Рисунок 11. Учебное здание №7, ВРУ-1, РП-1 (состояние удовлетворительное)

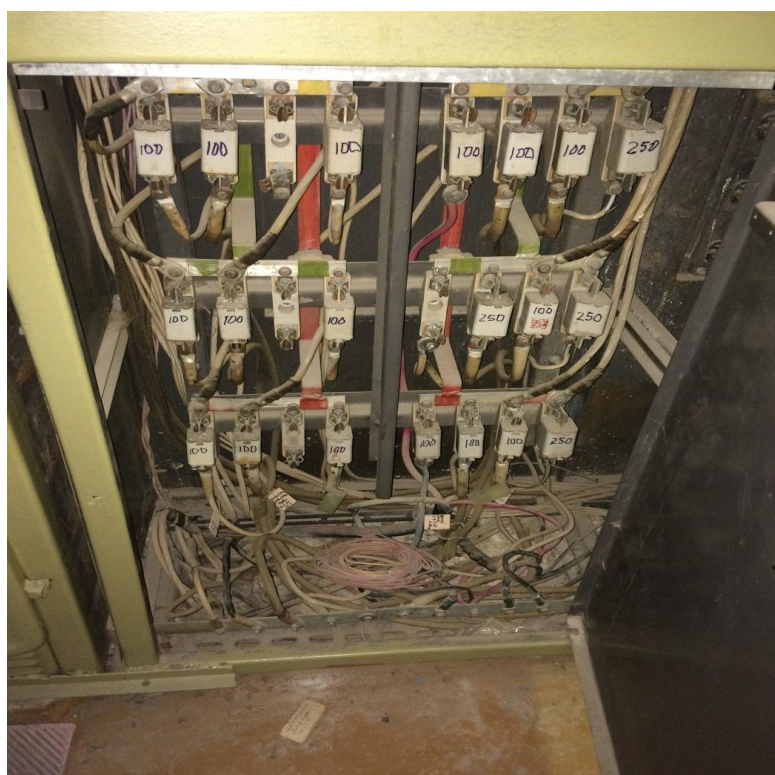


Рисунок 12. Учебное здание №7, ВРУ-1, РП-2 (состояние удовлетворительное)



Рисунок 13. Учебное здание №7, ВРУ-1, РП-3 (состояние удовлетворительное)



Рисунок 14. Учебное здание №7, ВРУ-1, Ввод 2 (состояние удовлетворительное)



Рисунок 15. Учебное здание №7, ВРУ-1, РП-4 (состояние удовлетворительное)



Рисунок 16. Учебное здание №7, ВРУ-1, Ввод 1 (состояние удовлетворительное)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева-КАИ»
(КНИТУ-КАИ)

ПРИКАЗ

3 02. 16

№ 88-0

Казань

О назначении ответственных лиц
за энергосбережение и повышение
энергетической эффективности

Во исполнение требований Федерального закона от 23 ноября 2009г. №261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

п р и к а з ы в а ю:

1. Ответственным за проведение мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности по КНИТУ-КАИ назначить проректора по хозяйственной работе А.А. Огонева.
2. Ответственным за сдачу отчетности, подготовку и внесение изменений в документацию, касающуюся энергосбережения и повышения энергетической эффективности КНИТУ-КАИ, назначить начальника эксплуатационно-технического отдела С.Н. Кривошекова.
3. Ответственным за энергосбережение и повышение энергетической эффективности учебных зданий назначить начальника управления хозяйственной деятельностью А.Р. Матросова.
4. Ответственным за энергосбережение и повышение энергетической эффективности общежитий назначить директора студенческого городка Р.Н. Назмиева.
5. Ответственным за энергосбережение и повышение энергетической эффективности КСК «КАИ-ОЛИМП» назначить директора Р.А. Юсупова.

6. Ответственным за энергосбережение и повышение энергетической эффективности военной кафедры назначить начальника военной кафедры В.Л. Шевченко.
7. Ответственным за энергосбережение и повышение энергетической эффективности ОСК «Икар» назначить директора С.С. Хакимова.
8. Начальнику управления делами С.Ю. Берксону довести данный приказ до указанных лиц.
9. Контроль за выполнением приказа возложить на проректора по хозяйственной работе А.А. Огонев.

Ректор



А.Х. Гильмутдинов

Проект вносит:
Проректор по ХР
А.А. Огонев