

Согласовано

Руководитель администрации
муниципального образования
городское поселение Ржавки



И.К.Васильева

20 17 г.

Утверждаю

Директор ООО «Инфракомплекс-Сервис»



В.В. Рупп

ИЗМЕНЕННАЯ ПРОГРАММА

**энергосбережения и повышения
энергетической эффективности
на 2017 – 2019 годы**

ООО «Инфракомплекс-Сервис»

**Солнечногорского муниципального района
Московской области**

**в соответствии с Распоряжением
Комитета по Ценам и Тарифам**

Московской области от 31.03.2017г. № 41

**«О внесении изменений в Требования к программам в области
энергосбережения и повышения энергетической эффективности
организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности
на территории Московской области»**

2017 год

ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

- Федеральный Закон от 23 ноября 2009 года №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»
- Приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 30 июня 2014 г. №398 «Об утверждении требований к форме программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций с участием государства и муниципального образования, организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности, и отчетности о ходе их реализации»
- Распоряжение Комитета по Ценам и Тарифам Московской области от 31.03.2017г. № 41-Р «О внесении изменений в Требования к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности на территории Московской области, утвержденные Распоряжением Комитета по ценам и тарифам Московской области от 27.12.2013 № 169-Р».

**Паспорт
Программы в области энергосбережения и повышения
энергетической эффективности на 2017 – 2019 годы
ООО «Инфракомплекс-Сервис»**

Наименование Программы	Программа в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности на 2017 – 2019 годы (далее – программа)
Заказчик Программы	ООО «Инфракомплекс-Сервис»
Разработчик Программы	ООО «Инфракомплекс-Сервис»
Основные цели Программы	1. Снижение удельного расхода топлива на выработку 1 Гкал тепловой энергии. 2. Снижение удельного расхода электроэнергии на выработку 1 Гкал тепловой энергии. 3. Снижение удельного расхода материалов, воды на выработку 1 Гкал тепловой энергии. 4. Снижение физического объема потерь тепловой энергии при ее передаче. 5. Снижение потребления энергоресурсов на собственные нужды при производстве тепловой энергии.
Сроки реализации Программы	2017 – 2019 годы
Исполнители Программы	ООО «Инфракомплекс-Сервис»
Источники финансирования Программы	Собственные средства предприятия Средства муниципального бюджета
Ожидаемые результаты энергосбережения и повышения энергоэффективности от реализации Программы	Реализация Программы позволит: - осуществить модернизацию котельной п. Ржавки путем замены ее оборудования на более эффективное; - снизить себестоимость тепловой энергии; - повысить финансовую устойчивость и инвестиционную привлекательность ООО «Инфракомплекс-Сервис»; - улучшить экологическую обстановку на территории поселка.

1. Основные цели и задачи Программы энергосбережения и повышения эффективности

Основной целью разработки и реализации Программы является снижение себестоимости вырабатываемых энергоносителей и, как следствие, снижение тарифов для населения за их использование за счет коренной модернизации устаревшего и выработавшего свой срок оборудования жилищно-коммунального комплекса в тех направлениях, где собственных средств предприятия, обслуживающего жилищно-коммунальный комплекс недостаточно.

Для достижения поставленных целей в Программе предусматривается решение следующих задач в основных сферах деятельности предприятия:

1. Снижение удельного потребления энергии на единицу выпускаемой продукции в жилищно-коммунальной и социально-бытовой сфере и остальных направлениях энергопотребления.
2. Обеспечение использования на предприятии энергоэффективного оборудования и технологий.
3. Повышение энергетических КПД действующих энергетических установок.
4. Улучшение метрологического контроля, надзора и статистического наблюдения за расходом энергоресурсов.
5. Снижение потерь энергоносителей в инженерных сетях.
6. Повышение теплозащиты зданий, сооружений, сетей.
7. Уменьшение энергетической зависимости предприятия.

2. Характеристика проблемы и обоснование необходимости ее решения программными методами.

Теплотехническое хозяйство п. Ржавки включает в себя котельную, оборудованную тремя паровыми котлами ДКВР 6,5/13 и одним паровым котлом ДКВР 10/13 и 10,9 км тепловых сетей в двухтрубном исполнении. Котельная работает на газовом топливе. Преобладающий способ прокладки тепловых сетей – надземный (8,8 км) с изоляцией ППУ.

Оборудование котельной в полном объеме не оснащено современными приборами регулирования отпуска и учета тепловой энергии, горячей и холодной воды. В ветхом состоянии находятся 3,6 км тепловых сетей, которые требуют замены.

На 01 января 2016 года в 15 домах городского поселения Ржавки, которые обслуживает котельная, проживает 3 336 человек. Общая площадь 15 жилых домов составляет 88 108,6 кв.м. Основной организацией, обслуживающей коммунальный комплекс поселения (котельная, тепло и водопроводы) является ООО «Инфракомплекс-Сервис» ведущее производственную деятельность в сфере жилищно-коммунального хозяйства с 1997 года.

Кроме населения ООО «Инфракомплекс-Сервис» предоставляет различные коммунальные услуги 16 абонентам различной формы собственности, основными

из которых являются школа, детский сад, больница, поликлиника, Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности.

Общая характеристика коммунального комплекса городского поселения Ржавки представлена в таблице.

Подразделение	Год ввода в строй	Мощность	Остаток ресурса
Котельная п. Ржавки:			
- котел №1 ДКВР 6,5/13	1967	4,64 Гкал./час.	За ресурсом 29 лет
- котел №2 ДКВР 6,5/13	1968	4,64 Гкал./час.	За ресурсом 28 лет
- котел №3 ДКВР 6,5/13	1972	4,64 Гкал./час.	За ресурсом 24 года
- котел №4 ДКВР 10/13	1983	7,20 Гкал./час.	За ресурсом 12 лет
Теплотрассы	1967	-	За ресурсом 26 лет
Внутридомовые ТС	1968-2015	-	За ресурсом- 30%

Не смотря на запредельные сроки эксплуатации основного оборудования, за счет собственных средств предприятий до настоящего времени удается поддерживать в работоспособном состоянии котельную, теплопроводы, внутридомовые технические средства и их удельные характеристики соответствуют нормативным показателям для техники с таким сроком службы.

Вместе с тем, по мере увеличения срока эксплуатации жилищно-коммунального хозяйства определяющими в вопросах планирования его дальнейшего использования становятся проблемы, актуальность которых в дальнейшем будет только повышаться.

1. Повышение себестоимости энергоносителей и увеличение тарифов для населения и бюджетных организаций за их использование.

Из-за естественного старения инженерного оборудования и транспортных систем п. Ржавки все большая часть произведенных энергоносителей не доходит до потребителя, что резко повышает их себестоимость. Основными причинами невозвратных потерь выработанного тепла являются:

- снижение КПД котлов.

Наименование оборудования	Ресурс (лет)		КПД котельных установок (%)		Примечание
	Установленный	Выработанный	Норма	Факт	
Котлы ДКВР	20	46	91	83	Повышение КПД котельных установок до 91% даст экономию расхода газа в объеме 320000 м.куб. в год.

- повышенный расход энергоносителей на собственные технологические нужды оборудования.

Наименование оборудования	Ресурс (лет)		Доля расхода теплоты на собственные нужды (%)		Примечание
	Установленный	Выработанный	Норма	Факт	
Котельная п. Ржавки	20	46	2,3	5,4	Снижение доли расхода теплоты на СН даст экономии расхода газа в объеме 58000 м.куб. в год

- работа оборудования на пониженных нагрузках, что снижает их коэффициент полезного действия и повышает долю непроизводительных потерь.

Наименование оборудования	Ресурс (лет)		Коэффициент полезного действия (%)		Примечание
	Установленный	Выработанный	Работа ДКВР 6,5/13 на 50% мощности	Работа ДКВР 2,5/13 на 100% мощности	
Котельная п. Ржавки	20	46	83	91	Работа в летнее время ДКВР 2,5/13 на 100% мощности вместо ДКВР 6,5/13 на 50% мощности даст экономии расхода газа в объеме 55000 м.куб. в год

- большая потеря тепловой энергии при ее транспортировке от производителя к потребителю.

Наименование оборудования	Ресурс (лет)		Доля расхода энергоносителей при транспортировке (%)		Примечание
	Установленный	Выработанный	Норма	Факт	
Магистральные теплотрассы	20	46	10	16	Снижение доли потери тепла при транспортировке даст экономии расхода газа в объеме 360000 м.куб. в год.

Выводы:

1. Основное инженерное оборудование ЖКХ п. Ржавки выработало установленные сроки. Оно поддерживается в работоспособном состоянии только за

счет средств предприятия и местного бюджета с техническими характеристиками, соответствующими выработанному ресурсу.

2. В результате естественного старения технических средств резко возросли потери энергоносителей на собственные технологические нужды оборудования и при их транспортировке, что существенно повышает себестоимость и тарифы для населения за их использование. Решить проблему снижения этих потерь за счет средств предприятия путем замены части оборудования не представляется возможным. Необходима объемная комплексная модернизация технических средств ЖКХ, требующая больших финансовых вложений в рамках Программы. Основными этапами программы должны стать:

- модернизация и капитальный ремонт котельного оборудования;
- установка дополнительных котлов пониженной мощности для их работы в летнее время на систему ГВС;
- оснащение насосного оборудования повышенной мощности преобразователями частоты;
- замена части наиболее ветхих магистральных трубопроводов на новые в ППУ-изоляции.

2. Отсутствие полноценной системы метрологического контроля, надзора и статистического наблюдения за расходом энергоресурсов.

В настоящее время теплотехническое оборудование поселка Ржавки (котельная, теплотрассы, жилищный фонд, прочие потребители) не в полной мере оснащено современными приборами отпуска и учета тепловой энергии, горячей и холодной воды. В таблице приведены сведения по оснащенности потребителей поселка, обеспеченных теплом и горячей водой за счет котельной, современными средствами учета расхода энергоресурсов.

Наименование объектов	Количество объектов	Оснащенность приборами учета (шт.)		
		Тепло	ГВС	ХВ
Котельная	1	-	1	1
Теплотрассы	1	-	-	-
Жилищный фонд	15	5	5	5
Прочие потребители	16	14	10	16

Из представленных данных видно, что значительное число потребителей не имеют современных приборов учета расхода энергоресурсов. Расчет объемов потребленной тепловой энергии, горячей и холодной воды 65% жилищного фонда и 24% прочих потребителей производится по среднестатистическим нормам не учитывающим многие важнейшие факторы (температура окружающего воздуха, объем вынужденных потерь и т.п.). Наблюдается несоответствие между объемом вырабатываемого тепла и его востребованностью. 15 – 20% выработанной тепловой энергии некому предъявлять, хотя расходы на ее выработку (газ и электроэнергия) произведены.

Выводы:

1. Отсутствие современной системы метрологического контроля, надзора и статистического наблюдения за расходом энергоресурсов резко снижает возможности предприятия по организации полноценного учета потребляемых тепла, холодной и горячей воды. Организовать эффективную работу по экономии энергоресурсов производителями и потребителями тепла и воды без функционирования такой системы не представляется возможным.

2. Основными этапами создания системы учета расходования энергоресурсов должны стать:

- установка автоматизированной системы управления и диспетчеризации АСУД-248.

- установка приборов учета тепловой энергии в котельной и каждом жилом доме.

3. Снижение ниже допустимого уровня параметров надежности работы системы.

Не менее важное значение при эксплуатации системы ЖКХ имеют параметры надежности ее работы.

Под надежностью технических средств ЖКХ понимается их способность сохранять свою работоспособность при воздействии на них неблагоприятных факторов эксплуатационного характера (времени эксплуатации, климатические условия, периодичность обслуживания и т.п.).

В таблицу сведены расчетные данные по некоторым критериям надежности работы ЖКХ п. Ржавки в 2016 году.

Показатели надежности работы
основного оборудования ЖКХ п. Ржавки

Наименование оборудования	Количество отказов (шт.)	Остаток ресурса (часов)	Наработка на отказ (часов)	Интенсивность отказов (шт./месяц)
Котельное оборудование	27	0,0	192,0	1,5
Теплотрассы	56	0,0	115,2	4,3

Выводы:

1. Не смотря на то, что в настоящее время предприятие изыскивает собственные средства для поддержания основного оборудования в работоспособном состоянии, надежность работы системы ЖКХ чрезвычайно низка. Перспективный расчет показывает, что уже к 2019 году интенсивность отказов устаревшего оборудования повысится на столько, что всех возможностей ООО ИКС будет уже недостаточно для их устранения. Потребуется резкое увеличение ремонтных мощ-

ностей предприятия только для «латания дыр», что автоматически потребует увеличения тарифа для населения для пользования услугами ЖКХ.

2. Повысить параметры надежности системы путем частичной замены некоторого оборудования невозможно. Необходима комплексная модернизация всего жилищно-коммунального хозяйства. При этом, направления такой модернизации полностью совпадают с мерами, направленными на снижение себестоимости продукции и тарифов для населения за ее использование.

3. Для поддержания параметров надежности системы на должном уровне необходимо в первую очередь предусмотреть:

- резервирования основного оборудования жилищно-коммунального хозяйства путем набора ряда технических средств различной мощности, способных заменять друг друга при возникновении неисправности;
- перетрассировку магистральных трубопроводов с целью создания кольцевых структур транспортировки тепловой энергии, позволяющих подавать энергоносители в жилые дома по нескольким вариантам, дублирующим друг друга.

4. Обеспечение живучести жилищно-коммунального комплекса

За длительное время эксплуатации инженерного оборудования жилищно-коммунального хозяйства п. Ржавки накопился ряд проблем, влияющих, прежде всего, на параметры живучести его использования.

Под живучестью технических средств ЖКХ понимается их способность сохранять свою работоспособность при воздействии на них неблагоприятных факторов катастрофического характера (прекращение подачи топлива и электроэнергии, взрывы, затопления, пожары, террористические акты и т.п.).

Повысить параметры живучести системы ЖКХ теми же мерами, которые применяются для снижения себестоимости производимых энергоносителей и улучшения характеристик надежности ее работы невозможно. Обслуживание населения требует бесперебойности работы всех инженерных подразделений, которое может быть обеспечено только за счет дублирования всех элементов жилищно-коммунального комплекса.

В таблице приведены расчетные данные по одному из критериев живучести (вероятность безотказной работы) основного оборудования ЖКХ.

Вероятность безотказной работы
основного оборудования ЖКХ п. Ржавки
при различных аварийных ситуациях

Аварийные воздействия	Вероятность безотказной работы	
	Котельная	Теплопроводы
Прекращение подачи газа	0,0	-
Прекращение подачи э/энергии	0,0	-
Возгорание	0,69	0,5
Взрыв	0,69	0,5

Из приведенных данных видно, что в настоящее время живучесть основного оборудования ЖКХ по таким вводным, как прекращение подачи газа и электроэнергии полностью не обеспечена.

Резервное (аварийное) топливное хозяйство котельной разукомплектовано, непригодно к использованию по прямому назначению и не эксплуатируется более 20 лет. Работоспособного оборудования нет. Емкости подземные 2х400 м.куб залиты водой и мазутом. Оборудование мазутонасосной станции залито мазутом. Котлы не обвязаны мазутопроводами. Паро и мазутопроводы демонтированы.

Отсутствуют резервные источники питания котельной, что может повлечь за собой размораживание и выход из строя основного оборудования в случае отключения электроэнергии.

Выводы:

1. Вопросы обеспечения живучести оборудования ЖКХ являются важнейшими, но и наиболее затратными этапами программы модернизации технических средств п. Ржавки. Обеспечить их выполнение за счет средств предприятия не представляется возможным.

2. Основное внимание в вопросах обеспечения живучести оборудования должно быть сосредоточено на:

- восстановление резервного мазутного хозяйства котельной с переводом его на дизельное топливо;
- восстановление резервного кабеля снабжения п. Ржавки электроэнергией от ТП-330;
- установку передвижной электростанции для обеспечения работы основного оборудования жилищно-коммунального комплекса в аварийном режиме в случае отсутствия электроэнергии.

5. Мероприятия по энергосбережению в жилищном комплексе.

Жилищный комплекс п. Ржавки, в той его части, которая обслуживается котельной, состоит из 15 многоквартирных жилых домов 1968 – 1989 годов постройки. Основными мероприятиями по энергосбережению в жилых домах являются:

- утепление и герметизация стен жилых домов;
- герметизация наружных швов зданий;
- ремонт подъездов жилых домов с заменой входных дверей и их герметизацией;
- замена трубопроводов отопления, ГВС, холодного водоснабжения выработавших свой ресурс;
- ремонт кровли зданий;
- замена осветительных ламп в подъездах и подвалах жилых домов на энергосберегающие.

3. Основные показатели энергоэффективности, включаемые в Программу энергосбережения.

В соответствии с техническими расчетами выполнение Программы должно обеспечить достижение следующих численных параметров (целевых индикаторов) работы инженерной инфраструктуры жилищно-коммунального комплекса п. Ржавки:

Целевые индикаторы Программы

№ пп	Параметр	Целевые индикаторы			
		Единица измерения	Достигнутый показатель	Планируемый показатель	Планируемые мероприятия
Натуральные показатели					
1.	Производительность котельной	Гкал/час	21,12	23,12	Установка дополнительного котла производительностью 2 Гкал/час для работы в летнее время
2.	Расход тепловой энергии на собственные нужды котельной.	%	5,6	2,3	Замена котельного оборудования выработавшего свой ресурс. Восстановление тепловой схемы котельной.
3.	Потери тепловой энергии при транспортировке	%	16,0	10,0	По результатам освидетельствования частичная или полная замена магистральных и внутридомовых трубопроводов выработавших свой ресурс.
4.	Увеличение КПД котлов	%	83	91%	Наладка котлов ДКВР 6,5/13, 6,5/10 Приведение газового оборудования котельной согласно ПБ-12-529-03 п. 5.9 согласно требований Росгостехнадзора.
Показатели надежности и живучести					
5.	Вероятность безотказной работы	%	90	98	Замена оборудования выработавшего свой ресурс.
6.	Резервирование по топливу	кратность	нет	2	Восстановление РМХ с переводом его на дизельное топливо.
7.	Автоматизация процесса управления и контроля за выработкой и расходом тепловой энергии	%	0	100	Установка автоматизированной системы управления и диспетчеризации АСУД-248. Установка приборов учета тепловой энергии в котельной.
Экономические показатели					
8.	Удельный расход топлива	м.куб./Гкал	151,0	130,0	Наладка котлов ДКВР 6,5/13, 6,5/10 Приведение газового оборудования котельной согласно ПБ-12-529-03 п. 5.9 согласно требований Росгостехнадзора.
9.	Удельный расход э/энергии	кВт-ч/Гкал	23,5	20,0	Капитальный ремонт электрооборудования выработавшего свой ресурс с установкой частотных преобразователей на насосное оборудование.

4. План технических мероприятий, направленных на улучшение технических и экономических характеристик систем коммунальной инфраструктуры.

План технических мероприятий, направленных на улучшение технических и экономических характеристик систем коммунальной инфраструктуры, объем финансовых потребностей по реализации Программы, план финансирования инвестиционной программы представлен в таблице.

№ пп	Мероприятия	Финансовая потребность (тыс. руб.)				Ожидаемые результаты				
		Источники финансирования		В натуральном выражении		В стоимостном выражении (тыс. руб.)		на конец года	результат (+ -)	
		Всего	ср-ва ср-ва	бюдж. ср-ва в/б фондов	на начало года	результат (+ -)	на начало года			
Раздел 2. Мероприятия по снижению удельного расхода топлива на выработку 1 Гкал тепловой энергии										
2.1.	Замена ГРУ в котельной	750,00	0,00	750,00	0,00	43500 м.куб.	43500 м.куб.	0	+143,0	+143,0
Раздел 3. Мероприятия по снижению удельного расхода электроэнергии на выработку 1 Гкал тепловой энергии										
3.1.	Установка частотных преобразователей на насосы подпитки котлов	200,00	0,00	0,00	0,00	15000 кВт-час	15000 кВт-час	0	+46,0	+46,0
Раздел 4. Мероприятия по снижению удельного расхода материалов, воды на выработку 1 Гкал тепловой энергии										
4.1	Замена фильтров ФиПа	700,00	0,00	700,00	0,00			0		
Раздел 5. Мероприятия по снижению фактического объема потерь тепловой энергии при ее передаче										
5.1.	Замена по результатам обследования магистральных и внутридомовых трубопроводов систем отопления и ГВС.	3000,00	0,00	3000,00	0,00	120000 м.куб.	120000 м.куб.	0	+400,0	+400,0
Раздел 6. Мероприятия по снижению потребления энергоресурсов на собственные нужды при производстве тепловой энергии										
6.1.	Установка подогревателя исходной воды	100,0	100,00	0,00	0,00	40000 м.куб.	40000 м.куб.	0	+120,0	+120,0
6.2.	Мероприятия по использованию осветительных устройств с использованием светодиодов: замена внутреннего освещения котельной на энергоэффективные, установка светодиодных ламп в соответствии с Распоряжением Комитета по ценам и тарифам Московской области от 31.03.2017 № 41-р.	100,00	100,00	0,00	0,00	10% об- щего объ- ема ис- пользо- уемых тительных устройств	30% об- щего объ- ема ис- пользо- уемых освети- тельных устройств	+25,0	+50,0	+50,0
Раздел 7. Мероприятия по уменьшению энергетической зависимости предприятия										
-										
2019 год										
Раздел 1. Проведение энергетического обследования										
1.1.										
Раздел 2. Мероприятия по снижению удельного расхода топлива на выработку 1 Гкал тепловой энергии										
2.1.	Замена газовых горелок котлов ДКВР № 2, № 3	250,00	250,00	0,00	0,00	43500 м.куб.	43500 м.куб.	0	+143,0	+143,0
Раздел 3. Мероприятия по снижению удельного расхода электроэнергии на выработку 1 Гкал тепловой энергии										
3.1	Установка частотных преобразователей на дымососы котлов ДКВР № 2,3,4	300,00	300,00	0,00	0,00	15000 кВт-час	15000 кВт-час	0	+46,0	+46,0
Раздел 4. Мероприятия по снижению удельного расхода материалов, воды на выработку 1 Гкал тепловой энергии										
4.1	Замена бойлеров отопления	700,00	0,00	700,00	0,00			0		
Раздел 5. Мероприятия по снижению фактического объема потерь тепловой энергии при ее передаче										
5.1.	Замена по результатам освидетельствования магистральных и внутридомовых трубопро-	2000,0	0,00	2000,00	0,00	120000 м.куб.	120000 м.куб.	0	+400,0	+400,0

[illegible]

5. Заключение

По результатам своей финансовой деятельности ООО «Инфракомплекс-Сервис» способен ежегодно направлять на техническое обслуживание, планово-предупредительные осмотры и ремонты основного оборудования 2,0 - 3,0 млн. рублей. Этих средств до настоящего времени оказывалось достаточно для поддержания технических средств в работоспособном состоянии, соответствующему их сроку службы.

Тем не менее, старение оборудования, выработка им своего основного ресурса приводит к постоянному увеличению непроизводственных потерь энергоносителей при их транспортировке и на собственные нужды, что увеличивает себестоимость производства тепловой энергии и воды и, как следствие, повышает тарифы для населения за их потребление. Параметры живучести и надежности работы системы ЖКХ недопустимо низкие.

Решить проблемы удержания роста тарифов и в перспективе их снижения, восстановления параметров живучести и надежности работы систем возможно только при коренной модернизации инженерной структуры жилищно-коммунального комплекса в рамках хорошо организованной Программы с привлечением бюджетных и внебюджетных финансовых средств.

Расчеты

Тепло:

Потребление газа за год – 5800000 м.куб.

Стоимость газа – 5980 руб./1000 м.куб.

Потребление газа на один котел – $5800000/4=1450000$ м.куб.

Увеличение КПД за счет настройки котла – 5%

Снижение газопотребления после настройки – $1450000*0,05=72500$ м.куб.

Увеличение КПД за счет замены горелок – 3%

Снижение газопотребления после замены – $1450000*0,03=43500$ м.куб.

Процент потерь при транспортировке – 16%

Объем газа идущего на потери – $5800000*0,16=928000$ м.куб.

Процент потерь после перекладки – 10%

Объем газа идущего на потери после перекладки – $5800000*0,1=580000$ м.куб.

Экономия на газе за 3 года работ – $928000-580000=348000$ м.куб.

Экономия на газе за год – $348000/3=116000$ м.куб.

Увеличение КПД за счет замены бойлеров – 1%

Снижение г/потребления за счет замены – $5800000*0,01=58000$ м.куб.

Увеличение КПД малого котла – 5%

Потребление газа летом – 1100000 м.куб.

Снижение газопотребления – $1100000*0,05=55000$ м.куб.

Электроэнергия:

Потребление э/энергии за год – 950000 кВт-час.

Стоимость э/энергии – 4,2 руб./кВт-час.

Потребление э/энергии ГВС или отоплением – $950000/2=475000$ кВт-час.

Увеличение КПД за счет частотных преобр. – 3%

Снижение потребления э/э за счет част. пр. – $475000*0,03=14250$ кВт-час

Снижение потребления э/э за счет установки светодиодных энергосберегающих осветительных приборов – в 1,5 раза.