

REFERENCES

1. Bashmakov I. A., Myshak A. D. Factor analysis of evolution of Russian energy efficiency: methodology and outcomes // Issues of economy. 2012. No. 10. P. 117–131.
2. Bobylev S. N., Averbchenkov A. A., Solovyeva S. V., Kiryushin P. A. Energy efficiency and sustainable development. M. : Institute of steady development / the Center for Russian environmental policy, 2010. 148 p.
3. Federal law of 23.11.2009 No. 261-FZ «On energy saving and energy efficiency enhancement and on amendments to certain legislative acts of the Russian Federation» [Electronic resource] / Reference legal system «Garant». URL: <http://www.garant.ru/> (date of viewing: 06.09.16).
4. Chernov S. S. State of energy saving and increase of energy efficiency in Russia // Business. Education. Law. Bulletin of the Volgograd Business Institute. 2013. No. 4 (25). P. 136–140.
5. Bohirov V. V., Orehov N. N., Kosarev P. G., Frolov V. V., M. V. Prorokova. Guidelines for evaluation of effectiveness of the energy saving measures. Tomsk : publishing house of TGU, 2014. 96 p.
6. Order of the Ministry of Regional Development of June 7, 2010 No. 273 «On approval of the method for calculating the value of targets in the field of energy saving and energy efficiency, including in comparable conditions» [Electronic resource] / Reference legal system «Garant». URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12077409/> (date of viewing: 06.09.16).

Как цитировать статью: Чернов С. С. Энергосбережение на электросетевом предприятии // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2016. № 4 (37). С. 81–86.

For citation: Chernov S. S. Energy saving at the power grid enterprise // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2016. No. 4 (37). P. 81–86.

УДК 641.53.093

ББК 65.441.353:31.38

Chernov Sergey Sergeevich,
candidate of economics, associate professor,
head of the Department of industrial management
and economics of energy
of Novosibirsk State
Technical University,
Novosibirsk,
e-mail: chernov@corp.nstu.ru

Чернов Сергей Сергеевич,
канд. экон. наук, доцент,
зав. кафедрой производственного менеджмента
и экономики энергетики
Новосибирского государственного
технического университета,
г. Новосибирск,
e-mail: chernov@corp.nstu.ru

Kulak Evgeniy Fedorovich,
undergraduate of the department of industrial management
and economics of power engineering
of Novosibirsk State
Technical University,
Novosibirsk,
e-mail: kegykul@mail.ru

Кулак Евгений Федорович,
магистрант кафедры производственного менеджмента
и экономики энергетики
Новосибирского государственного
технического университета,
г. Новосибирск,
e-mail: kegykul@mail.ru

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ПЕРЕХОДА К ИНДИВИДУАЛЬНЫМ ТЕПЛОВЫМ ПУНКТАМ В РАМКАХ РЕКОНСТРУКЦИИ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА

ASSESSMENT OF THE PROSPECTS OF TRANSITION TO THE INDIVIDUAL HEATING POINTS WITHIN THE FRAME OF RECONSTRUCTION OF THE CITY HEAT SUPPLY SYSTEM

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством

08.00.05 – Economics and management of national economy

В представленной статье рассмотрен актуальный для российской теплоэнергетики вопрос — исследована эффективность перевода потребителей на индивидуальные тепловые пункты. Описаны предпосылки для реконструкции системы теплоснабжения. Рассмотрен отечественный и зарубежный опыт. Разобраны методы оценки эффективности инвестиционных проектов. Определены положительные и отрицательные эффекты от реализации перевода потребителей с ЦТП на ИТП. Проведена оценка эффективности

«пилотного» проекта в городе Новосибирске. Сформулированы рекомендации, направленные на повышение эффективности реализуемых в сфере теплоснабжения мероприятий.

The article examines the issues actual for Russian heat power industry - efficiency of consumers' transition to the individual heat points. Prerequisites for reconstruction of heat supply system are described. Domestic and foreign experience is investigated. Methods for evaluating effectiveness of the investment

projects are developed. The article describes positive and negative effects of implementation of consumers' transition from CHP to IHP. The author evaluated effectiveness of the «pilot» project in the city of Novosibirsk. The paper presents recommendations aimed at improving effectiveness of the implemented measures in the field of heat supply.

Ключевые слова: энергетика, теплоснабжение, инвестиции, энергосбережение, энергоэффективность, центральный и индивидуальный тепловые пункты, система горячего водоснабжения, ресурс, энергосервисный договор, эффективность проекта, климат, тепловая энергия.

Keywords: power engineering, heat supply, investments, energy saving, energy efficiency, central and individual heating points, hot water supply system, resource, energy service contract, project efficiency, climate, thermal energy.

Введение

Актуальность исследования связана с тем фактом, что в настоящее время, при переходе от сырьевой к инновационной модели экономического роста, одним из основных направлений модернизации экономики России является энергоэффективность и ресурсосбережение [1, с. 231].

Обеспечение жизнеобразующими ресурсами субъектов хозяйственной деятельности, а также домохозяйств, определяется как одно из стратегических направлений формирования необходимых условий для жизнедеятельности.

Обеспечение субъектов потребления жизнеобразующими ресурсами, такими как электро- и теплоэнергии, формирует стратегические направления развития отдельных регионов, отличающихся специфическими климатическими условиями.

Анализ системы обеспечения теплоэнергией не может быть осуществлен без анализа и характеристики энергетики в целом, системы энергосбережения и энергоэффективности.

В настоящее время решение проблемы энергоэффективности — один из приоритетов национальной политики России [2, с. 160].

Вопрос энергосбережения и повышения энергетической эффективности является одним из ключевых в системе обеспечения энергобезопасности, а если более широко, то и национальной безопасности [3, с. 59].

Актуальность исследования также определена тем фактом, что в Новосибирской области «...имеется необходимый потенциал повышения энергетической эффективности, выражающийся в значительных потерях электрической и особенно тепловой энергии при ее передаче, распределении и потреблении» [2, с. 161].

Научная новизна. В рамках научной новизны авторами статьи приводятся данные, характеризующие и обосновывающие экономическую и социальную значимость рассматриваемого проекта перехода к индивидуальным тепловым пунктам в рамках системы теплоснабжения города Новосибирска.

Формулируются данные об отсутствии комплексного подхода при реализации проекта, связанного с модернизацией внутридомовой системы отопления и реконструкции здания.

Приводятся данные теоретического анализа, характеризующие о наличии негативного влияния суточной неравномерности сетевой воды в магистралях для ТЭЦ

Степень изученности проблемы. В предыдущих научных статьях [1; 2; 3] проводился анализ системы энергосбережения, энергоэффективности и системы теплоснабжения с позиции влияния данных жизнеобразующих ресурсов на эффективность экономики отдельного региона в целом и системы ЖКХ НСО в частности.

Целью исследования является анализ проекта по перспективе перехода к индивидуальным тепловым пунктам в рамках системы теплоснабжения города Новосибирска как одного из стратегических направлений в системе обеспечения жизнеобразующими ресурсами города.

Задачи исследования: проанализировать и определить эффективность реализации проекта перехода к индивидуальным тепловым пунктам в рамках системы теплоснабжения города Новосибирска, сформулировать основные направления в рамках реализации проекта и выявить наиболее перспективные его составляющие.

Основная часть

В условиях российского климата тепловая энергия не только задает условия развития экономики страны, но и является жизнеобразующим ресурсом. В среднем отопительный сезон в России длится около 250 дней. Например, в Ялте он длится 119 суток, в то время как в Хатанге, на севере России, отопительный сезон длится 311 суток. Однако стоимость данного ресурса в общем объеме коммунальных платежей доходит до 60 %. При этом подавляющее большинство предприятий, эксплуатирующих тепловые сети, то есть предприятия сферы услуг по передаче тепловой энергии, являются убыточными по виду деятельности.

Первопричиной сложившейся картины является высокий уровень физического износа эксплуатируемого оборудования. Как следствие, предприятия расходуют утвержденные тарифом лимиты на поддержание надежности и работоспособности системы, нежели на её развитие. Однако существуют и недостатки действующей технологии. В советское время была проблема повсеместной обеспеченности потребителей коммунальными ресурсами. Возможность подготовки горячей воды в центральных тепловых пунктах (далее — ЦТП) было её решением [4]. Использование ЦТП, которые питают одновременно более одного потребителя, является «коллективной системой». Вследствие этого не имеется возможности индивидуальной регулировки подачи теплоносителя для конкретного объекта с собственными характеристиками этажности, количества квартир, материалов и процента износа зданий.

По этой причине в городах стран Восточной Европы и Прибалтики, использующих централизованное теплоснабжение от теплофикационных станций, осуществили отказ от использования ЦТП в пользу установки индивидуальных тепловых пунктов (далее — ИТП) непосредственно на каждом объекте-потребителе системы. С появлением современной программируемой автоматики и малогабаритного теплообменного и насосного оборудования с низкими показателями электропотребления, шума и вибрации возможность перехода на БИТП (блочную-модульную конструкцию ИТП) стала ещё привлекательней (см. рис. 1). Безусловно, установка данного оборудования в России имеет популярность в нежилом секторе, так как имеется

возможность большего объема регулирования в нерабочее время. Однако с недавнего времени, начали реализовываться проекты по переводу бытовых потребителей.

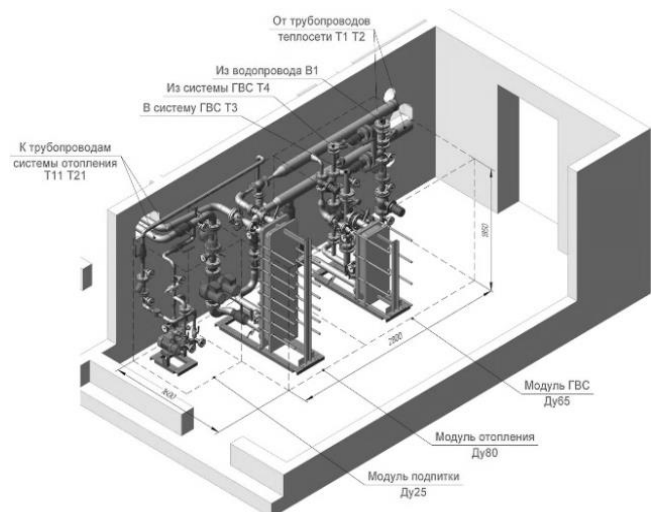


Рис. 1. Блочный тепловой пункт (принцип «LEGO»), смонтированный на одной раме

С установкой ИТП у потребителя появляется возможность самостоятельно определять необходимый объем потребляемого ресурса. Автоматизированная настройка системы отопления за счет датчиков погодного регулирования исключает случаи перерасхода теплоносителя. Помимо данных возможностей, монтаж ИТП решает наболевшую в РФ проблему низкого качества горячего водоснабжения (далее — ГВ). С выходом СанПиН 2.1.4.2496-09 «Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 7 апреля 2009 г. № 20, появилась необходимость поддержания в точке водоразбора температуры горячей воды 60 °С (ранее действовала норма 50 °С)[5]. Среди причин низкого качества горячего водоснабжения можно выделить следующие [6]:

- отсутствие линий циркуляции;
- утечки горячей воды (аварийное состояние трубопроводов и арматуры);
- износ оборудования ЦТП более 70 %;
- нарушение циркуляции воды в системе;
- коррозия элементов системы;
- водоподогреватель не обеспечивает требуемую температуру.

Ввиду этого уже продолжительный период времени обсуждается вопрос повышения качества ГВ в городе Новосибирске и прочих регионах РФ. Технология ИТП предусматривает непосредственное приготовление горячей воды на объекте у потребителя. При этом исключаются потери тепловой энергии и теплоносителя в трубопроводах Т3, Т4 от ЦТП (в системах горячего водоснабжения, далее — ГВС), за счет полного вывода их из эксплуатации.

Среди крупных аналогичных и нашумевших мероприятий можно выделить проект Пермского филиала ОАО «Волжская ТГК» и КЭС Холдинг (Группа «Т Плюс»).

При поддержке компании «Danfoss Россия», крупнейшего производителя теплового оборудования, в 2014–2015 годах им был инициирован «пилотный» проект по переводу потребителей с ЦТП на ИТП [7]. По итогам его реализации проект показал свою экономическую и социальную эффективность. Основываясь на результатах реализации пилотного проекта, данные компании сформировали программу, направленную на модернизацию 1137 объектов системы Закамского теплового узла в Кировском районе города Перми. На примере модернизации данного теплового узла компания планирует продемонстрировать своим потребителям и партнерам эффективность реализуемого мероприятия. Группа «Т Плюс» планирует распространить проект на другие регионы своего присутствия. В их планы входит включить в программу до 2020 года такие города, как Екатеринбург, Самара, Воркута и до 2025 года ещё 40 тепловых узлов по всем регионам присутствия. Компанией «Т Плюс» было предложено закрепить на законодательном уровне за управляющими компаниями (далее — УК) и товариществами собственников жилья (далее — ТСЖ) обязательство по монтажу энергоэффективного оборудования БИТП. Данное заявление видится достаточно амбициозной идеей. Отсутствие опыта реализации подобных проектов в других регионах, налаженной системы производства БИТП не позволяют качественно решить данную задачу. Помимо этого, анализ пермского пилотного проекта показал, что состав выбранных потребителей максимально нацелен на получение положительных эффектов. А именно, в «пилотный» проект вошли малые ЦТП, преимущественно обслуживающие высотные здания (не менее девяти этажей). В менее крупных городах или старых частях города, где проблема низкого качества ГВ проявляется сильнее, преимущественно обслуживаются строения высотой до пяти этажей [8]. Исходя из этого, вопрос об эффективности предлагаемых к реализации мероприятий остается открытым.

Оценим эффективность реконструкции системы теплоснабжения на основе перевода потребителей на современные блочно-модульные индивидуальные тепловые пункты взамен центральных советской постройки. В качестве анализируемых мероприятий рассмотрим «пилотный проект» филиала «Тепловые сети» АО «СИБЭКО». Данные планы в 2015 году были направлены на реконструкцию системы теплоснабжения в зоне ответственности трех ЦТП города Новосибирска [9]. Однако минувший кризис произвел увеличение общей стоимости проекта, как следствие, его реализация была отложена на последующие периоды. Рассмотрим проект в плановых значениях и в базовых ценах.

В состав планового «пилотного проекта» в городе Новосибирске вошло 26 жилых объектов, две школы-интерната и два детских сада. Общая тепловая нагрузка трех ЦТП составила 6,40 Гкал/ч, а нагрузка ГВС — 4,08 Гкал/ч. Электрическое насосное оборудование было установлено только на одном ЦТП. Годовое потребление электрической энергии составило 21 188 кВт. В состав прочих затрат входила арендная плата (муниципальная собственность), затраты на тепловые потери в сети ГВС, затраты на ремонт оборудования, затраты на устранение аварий на прямых (Т1) и обратных (Т2) трубопроводах. Выбор ЦТП для проекта осуществлялся, исходя из наличия критериев: низкого качества горячего

водоснабжения, приборов учета тепловой энергии на всех объектах и минимума первоначальных вложений.

Основной задачей данного проекта является апробация мероприятий, в том числе и на малоэтажных строениях (58 % — трехэтажные постройки, см. рис. 2), и получение подробных данных о возможных рисках на пути его полномасштабной реализации. Основная особенность проекта заключается в необходимости перевода всех потребителей ЦТП, так как его оборудование подлежит выводу из эксплуатации. Следовательно, было необходимо получить согласие у всех абонентов. В противном случае осуществить реконструкцию системы теплоснабжения было бы невозможно.

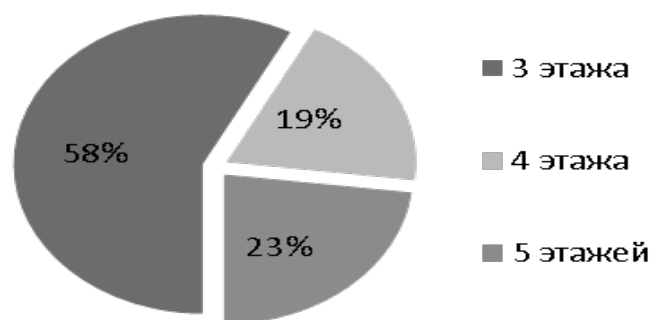


Рис. 2. Распределение потребителей «пилотного проекта» по этажности построек

В качестве основного механизма возврата первоначальных инвестиций было предложено использовать энергосервисный договор [5] (см. рис. 3). Эффективность данного решения обосновывается получением подавляющего большинства эффектов от мероприятий непосредственно потребителями. Данный вид контракта был закреплен Федеральным законом от 23.11.2009 № 261-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности».

В состав положительных и отрицательных эффектов от энергосервисного договора вошли: экономия тепловой энергии от погодного регулирования, экономия тепловой энергии от предотвращения «перетоков», стоимость обслуживания ИТП, экономия потребления ГВС при ИТП, потребление ХВС. Дополнительным эффектом в расчетах была учтена возможность подключения ориентировочной дополнительной нагрузки к тепловым сетям за счет высвобождения тепловой мощности от экономии на объектах потребителей. А именно полученное значение в 1,047 Гкал/ч, включающую в себе отопительную нагрузку и нагрузку на систему ГВС в соотношении 60 на 40.

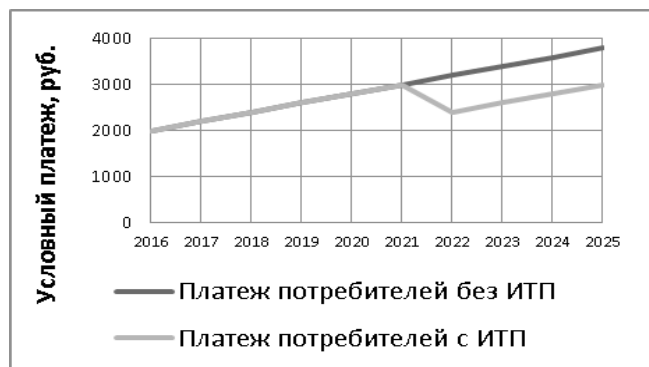


Рис. 3. Эффект по оплате услуг за отопление

В состав положительных эффектов от энергосервисного договора вошли: экономия тепловой энергии от погодного регулирования, экономия тепловой энергии от предотвращения «перетоков», стоимость обслуживания ИТП, экономия потребления ГВС при ИТП. В это же время предлагается появление дополнительных издержек для энергокомпаний от отключения нагрузки на ТЭЦ в период отсутствия новой нагрузки, в зоне действия которой работают ЦТП. В связи с оформлением энергосервисного договора, необходимо в расчет эффективности включить затраты на поддержание достигнутых эффектов.

Условия расчета: Шаг планирования принимаем равный одному году. Срок жизни проекта 10 лет. Первоначальные инвестиции 44 699 тыс. руб. с НДС (на основе проведенного анализа рынка). Годовая ставка дисконтирования принимается равной 14 %. Метод начисления амортизации — линейный. Срок полезного использования семь лет.

В соответствии с исходными данными автором была выполнена оценка эффективности проекта с использованием методов оценки инвестиционных проектов. Данная методология базируется на концепции временной стоимости денег. Оценка производится путем составления денежных потоков проекта и приведения их к определенному расчетному периоду. Проект признается эффективным, если обеспечивается возврат исходной суммы инвестиций и требуемая доходность для инвесторов, предоставивших капитал, в установленные сроки.

В практике для оценки эффективности инвестиционных проектов используются пять основных методов. Полученные в ходе расчета значения данных показателей приведены в таблице.

Таблица

Основные показатели оценки эффективности проекта

Показатель	Значение	Единица измерения
Простой срок окупаемости	5,81	лет
Дисконтированный срок окупаемости (DPP)	8,53	лет
Чистая приведенная стоимость (NPV)	6 933,77	тыс. руб.
Внутренняя норма рентабельности (IRR)	17,50	%
Индекс рентабельности инвестиций (PI)	1,15	раз.

В данном случае $NPV > 0$, следовательно, проект при его реализации принесет требуемую прибыль инвесторам. При этом индекс рентабельности превышает предельное значение единицы на 15 %. Это означает, что инвестиции рентабельны и приемлемы в соответствии с выбранной ставкой дисконтирования. Запас прочности проекта определяется на основе разницы IRR и заданной ставки дисконта. Данный показатель составляет $(17,5 \% - 14 \%) = 3,5 \%$ (см. рис. 4) и говорит об устойчивости проекта при плановом размере финансирования.

Таким образом, вложение средств в данный проект при плановых значениях является целесообразным. Дисконтированный срок окупаемости инвестиций составляет восемь лет семь месяцев с чистой приведенной стоимостью по проекту 6,9 млн руб.

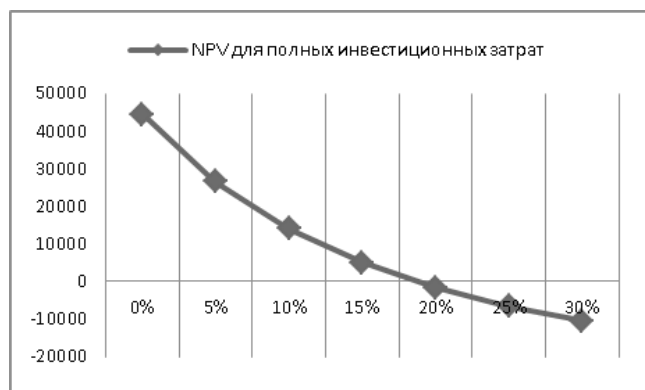


Рис. 4. График чувствительности проекта от ставки дисконтирования

Однако у анализа устойчивости есть существенный недостаток — анализируется влияние только одного из факторов, а остальные считаются неизменными. На практике же обычно изменяются сразу несколько показателей. А если принять во внимание неопределенность, в которой планируется проект по причине своей новизны и неотработанности механизмов энергосервисного договора, представленного выше запаса прочности проекта может попросту не хватить. Один только увеличившийся объем перекладки трубопроводов холодного водоснабжения или же тепловых сетей (Т1, Т2) увеличит первоначальные инвестиции на 40 % и более. Это может произойти ввиду отсутствия точной информации о физическом износе тепловых сетей [7].

Мероприятия, направленные на повышение эффективности проекта по реконструкции системы теплоснабжения и снижению плановых рисков при его реализации могут включать различного рода компоненты. Однако уже на этапе планирования необходимо выбрать не типовые, похожие друг на друга по своим техническим характеристикам и составу потребителей центральные тепловые пункты, а альтернативные, в том числе обеспечивающие требуемое качество ГВ. В качестве метода формирования состава проекта предлагается использовать методы портфельного анализа [10]. С помощью данного метода, представляется возможным оценивать деятельность по переводу потребителей, обеспечивая ясное представление о затратах и диверсифицированной прибыли. В качестве векторов оценки предлагается использовать следующие инструменты: «NPV-Инвестиции» или «Риск-Эффективность-Стоимость».

В соответствии с проведенным выше анализом применение индивидуального блочно-модульного теплового пункта является высокоэффективным методом повышения энергетической эффективности в системах централизованного теплоснабжения. Однако большая часть получаемого эффекта теряется именно при потреблении ресурса во внутридомовой

системе отопления и горячего водоснабжения. Ввиду разрегулировки системы происходит неравномерное распределение теплоносителя как по стоякам отопления, так и по отопительным радиаторам, что приводит к несоответствию температур внутри разных частей здания. Необходим комплексный подход с реализацией энергоэффективных мероприятий внутри здания. В комплекс основных работ необходимо включить следующие мероприятия [11]:

- замена остекления на более энергоэффективное;
- промывка трубопроводов внутренних систем отопления зданий;
- установка автоматических балансирующих клапанов на стояках системы отопления;
- усиление теплозащитных свойств ограждающих конструкций;
- поквартирная горизонтальная разводка теплоносителя;
- установка термостатов на отопительных приборах;
- монтаж поквартирных приборов учета тепловой энергии;
- установка теплоотражающих экранов за отопительными приборами.

Существенным риском при реализации проекта является платежеспособность потребителей. Зачастую платежи имеют отсрочку от нескольких месяцев до полугода, что негативно скажется на итоговых показателях реализации проекта. Необходимо проработать метод привлечения бюджетных средств для нивелирования возможных убытков и привлечения положительных денежных потоков. Таким образом, комплексный подход и детальная проработка проекта позволят повысить эффективность реализуемых мероприятий, надежность и качество предоставляемых услуг.

Выводы

Резюмируя вышеизложенное, можно сделать следующие выводы:

- 1) при заданных исходных параметрах проект показывает экономическую и социальную состоятельность;
- 2) ввиду отсутствия точной информации о пропускной способности трубопроводов Т1, Т2, В1 и уровня износа электросетевого оборудования, имеющиеся в проекте 25 % запаса прочности по общей величине инвестиций недостаточны;
- 3) отсутствие комплексного подхода при реализации проекта, связанного с модернизацией внутридомовой системы отопления и реконструкции здания, часть совокупного эффекта (до 20 %) от проведенного мероприятия теряется;
- 4) результаты теоретического анализа говорят о негативном влиянии суточной неравномерности сетевой воды в магистралях для ТЭЦ;
- 5) в расчетах необходимо учесть дополнительные затраты на реконструкцию сетевых насосов, а также перенос пожарных насосов при их наличии на ЦТП.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фахрисламова Е. И., Чернов С. С. Энергоэффективность: общетеоретические аспекты // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2015. № 4 (33). С. 231–235.
2. Чернов С. С. Оценка потенциала повышения энергоэффективности в сфере ЖКХ Новосибирской области // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2015. № 2 (31). С. 160–165.
3. Евсеенко П. Н., Чернов С. С. Совершенствование системы реализации энергосберегающих мероприятий в сфере ЖКХ // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2012. № 3 (20). С. 59–68.

4. Кулак Е. Ф. Повышение энергоэффективности систем теплоснабжения: обзор мероприятий / Е. Ф. Кулак; науч. рук. С. С. Чернов // Социально-экономические исследования, гуманитарные науки и юриспруденция: теория и практика : сб. материалов 2 междунар. науч.-практ. конф., 10 сент. 2015 г. Новосибирск : Изд-во ЦРНС, 2015. С. 61–67.
5. Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. М. : Юрид. лит., 2009. № 48. Ст. 5711.
6. Чернов С. С., Кулак Е. Ф. Ключевые направления повышения энергоэффективности систем теплоснабжения // Экономика и предпринимательство. 2016. № 4 (ч. 2). С. 669–672.
7. Кулак Е.Ф. Ключевые направления повышения энергоэффективности систем теплоснабжения (Key direction for increasing energy efficiency of heat supply systems) / Е. Ф. Кулак ; науч. рук. С. С. Чернов // Международный форум по стратегическим технологиям IFOST-2016 («The 11th International Forum on Strategic Technology 2016»). Новосибирск, 2016.
8. Кулак Е.Ф. Реконструкция системы теплоснабжения потребителей тепловой энергии с переходом от центральных на индивидуальные тепловые пункты / Е. Ф. Кулак ; науч. рук. С. С. Чернов // Энергетика: Эффективность, надежность, безопасность: материалы XXI всероссийской научно-технической конференции. Томск : Скан, 2015. 1 Т. С. 324–326.
9. Кулак Е. Ф. Анализ энергоэффективности системы теплоснабжения города Новосибирска / Е. Ф. Кулак; науч. рук. С. С. Чернов // Наука. Технологии. Инновации. Сборник научных трудов в 9 ч. / под ред. доц. О. В. Боруш. Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2015. Ч. 4. С. 123–124.
10. Чернов С. С., Тимофеева Ю. Н. Формирование группы стратегического планирования как один из этапов процесса постановки стратегического менеджмента в организации // Экономика и предпринимательство. 2016. № 3 (ч. 2). С. 718–722.
11. Башмаков И. А. Повышение энергоэффективности в системах теплоснабжения: Часть 1. Проблемы российских систем теплоснабжения // Энергосбережение. 2010. № 2. С. 46–52.

REFERENCES

1. Fahrislamova E. I. Chernov S. S. Energy Efficiency: Theoretical Aspects // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. No. 2015. 4 (33). P. 231–235.
2. Chernov S. S. Rank energy efficiency potential in the sphere of housing and communal services of Novosibirsk region // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2015. No. 2 (31). P. 160–165.
3. Evseenko P. N., Chernov S. S. Improving the implementation of energy saving measures in the housing sector // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2012. No. 3 (20). P. 59–68.
4. Kulak E. F. Increasing energy efficiency of heating systems: overview of the activities / E. F. Kulak; scientific supervisor S. S. Chernov // Socio-economic studies, humanities and law theory and practice: collection of materials of the 2nd international scientific-practical conference, Sept. 10, 2015. Novosibirsk : Publishing House of TSRNS, 2015. P. 61–67.
5. The Federal Law of 23.11.2009 No. 261-FZ (as amended on 13.07.2015.) «On energy saving and energy efficiency improvements and on Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation» // Collection of the RF legislation. M. : Legal literature, 2009. No. 48. Art. 5711.
6. Chernov S. S., Kulak E. F. Key areas of energy efficiency of heat supply systems // Economy and Entrepreneurship. 2016. No. 4 (p. 2). P. 669–672.
7. Kulak E. F. Key areas of energy efficiency of heat supply systems (Key direction for increasing energy efficiency of heat supply systems) / E. F. Kulak; scientific supervisor S. S. Chernov // International Forum on Strategic Technology IFOST-2016 («The 11th International Forum on Strategic Technology 2016»). Novosibirsk, 2016.
8. Kulak E. F. Reconstruction of thermal energy heat supply system with the transition from the middle to the individual heating units / E. F. Kulak; scientific supervisor S. S. Chernov // Energy: Efficiency, reliability, safety: materials of XXI All-Russia scientific-technical conference. Tomsk : Scan, 2015. V. 1. P. 324–326.
9. Kulak E. F. Energy Analysis of Novosibirsk heating system / E. F. Kulak; scientific supervisor S. S. Chernov // Science. Technologies. Innovation // Collection of scientific works in 9 p. / under the editorship of associate professor O. V. Borush. Novosibirsk : Publishing House of Novosibirsk State Technical University, 2015. P. 4 – P. 123–124.
10. Chernov S. S., Timofeyeva Yu. N. Formation of Strategic Planning Group as one of the stages of the process of formulation of strategic management in the organization // Economy and Entrepreneurship. 2016. No. 3 (p. 2). P. 718–722.
11. Bashmakov I. A. Improving energy efficiency in heating systems: Part 1. Problems of Russian heating systems // Energy Saving. 2010. No. 2. P. 46–52.

Как цитировать статью: Чернов С. С., Кулак Е. Ф. Оценка перспектив перехода к индивидуальным тепловым пунктам в рамках реконструкции системы теплоснабжения города // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2016. № 4 (37). С. 86–91.

For citation: Chernov S. S., Kulak E. F. Assessment of the prospects of transition to the individual heat-ing points within the frame of reconstruction of the city heat supply system // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2016. No. 4 (37). P. 86–91.