

СНИЖЕНИЕ ПОТЕРЬ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА БАЗЕ ВНЕДРЕНИЯ КОНЦЕПЦИИ ТРМ

Потапова Л.Н.¹, Цыцарева Е.И.¹

¹ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева» ул. Большевикская, д. 68, г. Саранск, Республика Мордовия, 430005, e-mail: lenalisakowa@mail.ru

Обоснована необходимость снижения потерь тепловой энергии в теплоснабжающих организациях, представлен анализ теплопотерь в системах централизованного теплоснабжения ОАО «СаранскТеплоТранс», отмечена возможность снижения тепловых потерь посредством внедрения концепции обслуживания оборудования ТРМ, обозначены проблемы, основные результаты и стоимость внедрения концепции в деятельность организаций, направления развертывания ТРМ, выбрана система централизованного теплоснабжения для апробирования концепции по направлению «Планово-предупредительный ремонт и техническое обслуживание», разработана структура документации по обслуживанию оборудования, график Ганта по внедрению ТРМ в рамках выбранного направления, к использованию предложена документированная процедура «Управление планово-предупредительными и капитальными ремонтами», включающая порядок действий, целевое назначение этапа, регламентирующую документацию, «входы» и «выходы» этапов процесса, матрицу распределения ответственности и др.

Ключевые слова: потери тепловой энергии, система централизованного теплоснабжения, ТРМ, документированная процедура, планово-предупредительный ремонт, капитальный ремонт

DECREASE IN LOSSES OF THERMAL ENERGY ON THE BASIS OF INTRODUCTION OF THE CONCEPT OF TPM

Potapova L.N.¹, Tsytsareva E.I.¹

¹Ogarev Mordovia State University, st. Bolshevistskaya, 68, Saransk, Mordovia, 430005, e-mail: lenalisakowa@mail.ru

Need of decrease in losses of thermal energy for the heatsupplying organizations is proved, the analysis of heatlosses in systems of the centralized heat supply of JSC «SaranskTeploTrans» is submitted, possibility of decrease in thermal losses by means of introduction of the concept of an upkeep of the equipment TPM is noted, problems, the main results and cost of introduction of the concept in activity of the organizations, the directions of expansion of TPM are designated, the system of the centralized heat supply for approbation of the concept in the «Turnaround and Maintenance» direction is chosen, the structure of documentation on an upkeep of inventory, Gant's schedule on introduction of TRM within the chosen direction is developed, to use the documentary procedure «Management Scheduled Preventive and Overhauling» including an operations procedure, purpose of a stage, the regulating documentation is offered «entrances» and «exits» of stages of process, matrix of distribution of responsibility, etc.

Keywords: losses of thermal energy, system of the centralized heat supply, TPM, documentary procedure, turnaround, overhauling

Транспортировка тепловой энергии потребителям, осуществляемая в системах централизованного теплоснабжения, характеризуется значительными теплопотерями, снижение которых является одной из важнейших проблем в теплоэнергетике.

Одной из стратегических целей, представленных в Энергетической стратегии России на период до 2030 года, является сокращение непроизводительных потерь тепла, для чего необходимы реконструкция котельных, тепловых сетей, повышение качества строительномонтажных и ремонтных работ, своевременное выполнение регламентных мероприятий [6].

В большинстве документов, регламентирующих деятельность теплоснабжающих организаций (ФЗ «О теплоснабжении», Государственная программа РФ «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» и др.) указывается необходимость реконструкции и модернизации тепловых сетей, в том числе и с целью минимизации теплопотерь.

Для Республики Мордовия проблема снижения тепловых потерь также является актуальной. В регионе проводится политика в области энергосбережения (в том числе и по сокращению теплопотерь), о чем свидетельствует Республиканская целевая программа «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в Республике Мордовия» на 2011 - 2020 годы. [3]

Цель исследования – разработка практических рекомендаций по снижению потерь тепловой энергии в ОАО «СаранскТеплоТранс», ориентированных на улучшение состояния оборудования посредством внедрения в деятельность концепции ТРМ. ОАО «СаранскТеплоТранс» (ОАО «СТТ») - дочернее зависимое общество ОАО «ТГК №6», производит выработку и транспортировку тепловой энергии различным потребителям.

Материал и методы исследования

В закрытых системах централизованного теплоснабжения (СЦТ) ОАО «СаранскТеплоТранс» наблюдается общее увеличение теплопотерь (рис. 1.)

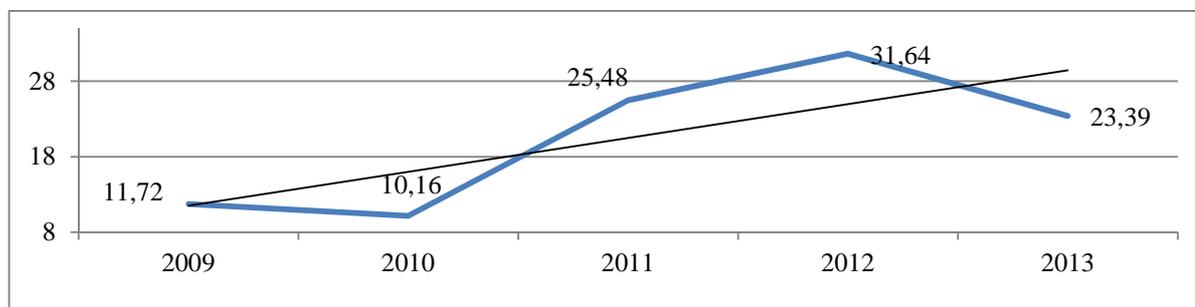


Рис. 1. Потери тепловой энергии в сетях ОАО «СаранскТеплоТранс» в процентном отношении к отпуску тепловой энергии за 2009 – 2013 гг.

Основным резервом снижения тепловых потерь в ОАО «СТТ» является улучшение состояния оборудования (котлоагрегатов, насосов, дымососов, вентиляторов, трубопровода). Об этом свидетельствует проведенное экспертное оценивание, где в качестве одних из основных факторов, влияющих на потери тепловой энергии, указываются качество изоляции, ремонтпригодность и надежность трубопровода [5, с. 80]. Акцент ставится на трубопровод, так как тепловые потери в остальном оборудовании оказываются малозначительными.

Таким образом, в соответствии с документами, регламентирующими деятельность теплоснабжающих организаций, и проведенным экспертным оцениванием сокращение

кв. 10-11 по ул. О. Кошевого	5222,8	41,5	15122	56,5	18298,8	58,8	18624	46,8	256,59
Итого	12576,8	100	26756	100	31105,9	100	39820	100	216,6

Как видно из таблицы 1, наибольший темп прироста теплопотерь наблюдается в СЦТ от котельной 3 мкр. по ул. М. Расковой 27 – 317,27%. Но стартовой площадкой внедрения ТРМ должна явиться СЦТ от котельной кв. 10-11 по ул. О. Кошевого, так как данной системе теплоснабжения соответствует наибольшая доля теплопотерь. Необходимость внедрения ТРМ так же подтверждается тем, что в выбранной системе существует необходимость перекладки физически устаревших участков трубопровода (усредненный год ввода в эксплуатацию (перекладки) участков сети – 1978 год), которые обуславливают большие теплопотери (таблица 2). Зависимость теплопотерь от года ввода в эксплуатацию (перекладки) участков сети показывает коэффициент корреляции, который равен -0,99. Данная связь является отрицательной, т.е. чем раньше проложен трубопровод, тем больше в нем потери тепловой энергии.

Таблица 2

Зависимость теплопотерь от года ввода в эксплуатацию (перекладки) участков сети

СЦТ	Усредненный год ввода в эксплуатацию (перекладки) участков сети	Суммарные тепловые потери за 2009-2012 гг., Гкал
СЦТ от котельной 2 мкр. по ул. Попова	1985	21592,8
СЦТ от котельной 3 мкр по ул. М. Расковой	1984	31398,3
СЦТ от котельной кв. 10-11 по ул. О. Кошевого	1978	57267,6
Коэффициент корреляции	-0,99	

Внедрение ТРМ в СЦТ от котельной кв. 10-11 по ул. О. Кошевого позволит достичь значительных результатов: сокращение на 50 % времени простоя оборудования; снижение на 30 % затрат на поддержание оборудования; сокращение на 40 % длительности пусконаладочных работ; снижение на 30 % теплопотерь.

Развертывание ТРМ в СЦТ от котельной кв. 10-11 по ул. О. Кошевого будет связано со следующими затратами (на основании опыта российских предприятий внедряющих или уже внедривших систему ТРМ): на 20% возрастут расходы на обучение и на 15% увеличатся

затраты на обслуживание оборудования. Внедрение данной концепции окупается в течение – 3-5 лет, причем в первый год необходимо охватить 3% оборудования и 10% – во второй.

На наш взгляд, первоначальным направлением развертывания ТРМ в выбранной СЦТ должен явиться планово-предупредительный ремонт (ППР) и техническое обслуживание (ТО). Нами был разработан График Ганта по внедрению данного направления (таблица 3).

Таблица 3

График Ганта по внедрению ТРМ в рамках направления «ППР и ТО»

Мероприятия	Месяц												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. Определение концепции ППР и ТО	■	■											
2. Информационное обеспечение ППР и ТО		■	■	■									
3. Обеспечение процесса ремонта и ТО			■	■	■	■	■						
4. Анализ и обеспечение ремонтпригодности оборудования					■	■	■						
5. Обеспечение и организация поставки запчастей						■	■	■	■	■	■	■	■
6. Приобретение нового оборудования						■	■	■	■	■	■	■	■
7. Повышение квалификации персонала	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8. Учет затрат на внедрение системы ТРМ	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

После реализации Графика Ганта развертывание системы ТРМ на предприятии не должно завершаться, напротив, её развертывание должно перейти на новый уровень, с использованием всех направлений и охватом всех СЦТ предприятия.

Этапом, завершающим внедрение ТРМ в СЦТ от котельной кв. 10-11 по ул. О. Кошевого, станет актуализация документации процесса обслуживания оборудования. Нами была разработана структура документации, необходимая для регламентации деятельности по обслуживанию оборудования (рис. 3.).



Рис. 3. Структура внутренней и внешней документации по обслуживанию оборудования в СЦТ от котельной кв. 10-11 по ул. О. Кошевого

Минимизировать количество аварийных ситуаций позволяет проведение планово-предупредительного и капитального ремонта (ППР и КР), деятельность в рамках которого регламентируется посредством нами разработанной документированной процедуры (ДП). ДП «Управление планово-предупредительными и капитальными ремонтами» устанавливает требования к выполнению комплекса диагностических, профилактических и ремонтных работ с целью предотвращения сбоев и частичного или полного восстановления ресурса оборудования. Порядок действий по процессу управления ППР и КР, определенный в ДП представлен блок-схемой на рис. 4. Обязательным условием осуществления данного процесса является его постоянное развитие и совершенствование.

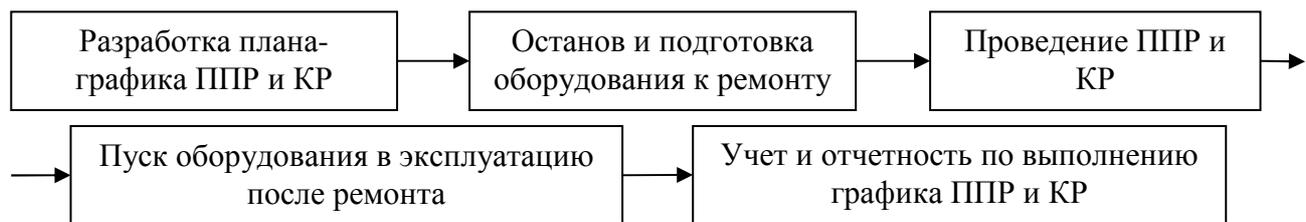


Рис. 4. Блок схема процесса управления ППР и КР

В соответствии с рис. 4. поэтапно определены ответственные исполнители, целевое назначение этапа, регламентирующая документация, «входы» и «выходы» данных этапов процесса. В таблице 4 и на рис. 5. представлен пример описания этапа процесса – разработка плана графика ППР и КР.

Таблица 4

Разработка плана-графика ППР и КР

Ответственный исполнитель	Технический директор
Целевое назначение	Создание, оптимизация и согласование графика ППР и КР
Регламентирующие документы	ДП «Управление ППР и КР»

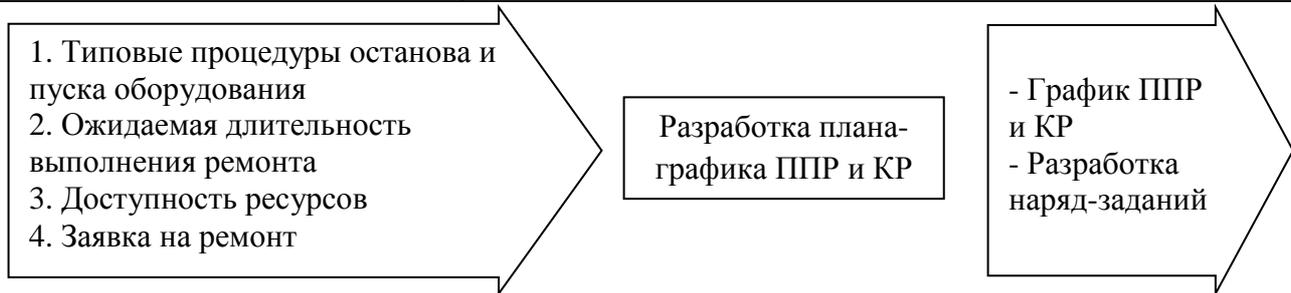


Рис. 5. «Входы» и «выходы» этапа разработки плана-графика ППР и КР

Перечень ответственных исполнителей за этапы процесса управления планово-предупредительным и капитальным ремонтом представлен в таблице 5, где «О» – ответственный; «И» - исполнитель; «С» – соисполнитель; «И/Р» – передаёт/получает информацию/ресурсы. Контроль за функционированием ДП возлагается на технического директора.

Таблица 5

Матрица распределения ответственности

Этап	Технический директор	Начальник управления по ремонтам	Инженер по планированию ремонта оборудования	Дежурный инженер
Разработка плана-графика ППР и КР	О	И	С	И/Р
Останов и подготовка оборудования к ремонту		О		И
Проведение ППР и КР		О	И/Р	И
Пуск оборудования в эксплуатацию после ремонта		О		И
Учет и отчетность по выполнению графика ППР и КР	О	И	И/Р	И/Р

По составленному нами прогнозу [2] величина потерь тепловой энергии в СЦТ от котельной кв. 10-11 по ул. О. Кошевого к концу 2014 года составит 17229,27 Гкал, в результате внедрения концепции ТРМ к 31 декабря 2015 года этот показатель составит 13783,42 Гкал. Вследствие успешного внедрения и функционирования концепции по всем направлениям, величина теплотерь будет значительно снижена.

Выводы

В настоящее время одной из главных проблем сферы теплоснабжения является снижение потерь тепловой энергии в системах централизованного теплоснабжения, решение которой возможно за счет внедрения в практику деятельности энергоснабжающей организации системы обслуживания оборудования ТРМ. Внедрение концепции необходимо проводить по выбранным направлениям развертывания, при этом важно учитывать возможные проблемы и предполагаемую стоимость проекта. Особое значение имеют актуализация документации и постоянное совершенствование системы. Разработанная нами документированная процедура «Управление планово-предупредительными и капитальными ремонтами» позволит осуществлять эффективное планирование, организацию, мотивацию и контроль процесса обслуживания оборудования.

Список литературы

- 1 Кане М. М. Система, методы и инструменты менеджмента качества: Учебное пособие / М. М. Кане, Б. В. Иванов, В. Н. Корешков, А. Г. Схиртладзе // СПб. : Питер, 2008. – 560 с.
- 2 Лысяков А. И. Моделирование и улучшение процесса прогнозирования фактических тепловых потерь в закрытой системе теплоснабжения [Электронный ресурс] / А. И. Лысяков, Е. И. Цыцарева // Огарев-online. Раздел "Технические науки". – 2014. – №23. – URL: <http://journal.mrsu.ru/arts/modelirovanie-i-uluchshenie-processa-prognozirovaniya-fakticheskikh-teplovyykh-poter-v-zakrytoj-sisteme-teplosnabzheniya>. Дата обращения – [10.09.14]
- 3 Республиканская целевая программа «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в Республике Мордовия» на 2011 - 2020 годы, утвержденная постановлением Правительства Республики Мордовия от 26 июля 2010 г. N 305 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.e-mordovia.ru/content/view/378>. Дата обращения – [10.09.14]
- 4 Федоськина Л. А. Система ТРМ на современном предприятии: цели, направления и этапы внедрения / Л. А. Федоськина // Современная экономика: проблемы и решения. – №4 (16), 2010. – С. 46-55.
- 5 Цыцарева Е. И. Прогнозирование фактических тепловых потерь в закрытой системе теплоснабжения / Е. И. Цыцарева, М. Б. Мельникова, В. В. Чарышкин // Тенденции развития технических наук: сборник статей Международной научно - практической конференции (5 мая 2014 г, г. Уфа). - Уфа: Аэтерна, 2014. – С. 79-82.

6 Энергетическая стратегия России на период до 2030 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 г. № 1715-р [Электронный ресурс]. URL: <http://minenergo.gov.ru/aboutminen/energostrategy/>. Дата обращения – [08.09.14]

Рецензенты:

Горина А.П., д.э.н., профессор кафедры экономики и организации производства ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва», г. Саранск;

Зинина Л.И., д.э.н., профессор кафедры статистики, эконометрики и информационных технологий в управлении ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва», г. Саранск.