

Родниковское городское поселение Ивановской области

Схема теплоснабжения

Родниковского городского поселения

Родниковского муниципального района

Ивановской области на период до 2035 г.

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

(актуализация)

Приложение А к

КНИГЕ 1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ.

Сведений, составляющих государственную тайну в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 30.11.1995 № 1203 «Об утверждении перечня сведений, отнесенных к государственной тайне», не содержится.

СОДЕРЖАНИЕ

[9 ГЛАВА. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ 3](#_Toc40614010)

[9.1 Методика и алгоритм расчета надежности тепловых сетей при разработке схем теплоснабжения городов 7](#_Toc40614011)

[9.1.1 Методические положения 7](#_Toc40614012)

[9.2 Классификация 12](#_Toc40614013)

[9.3 Схемы теплоснабжения и тепловых сетей 12](#_Toc40614014)

[9.3.1 Надежность 12](#_Toc40614015)

[9.3.2 Резервирование 14](#_Toc40614016)

[9.3.3 Принятые допущения 14](#_Toc40614017)

[9.4.1 Среднее время до восстановления ЗРА 17](#_Toc40614018)

[9.5.1 Оценка надежности теплоснабжения от котельной ООО «УК ИП «Родники» 24](#_Toc40614019)

[9.5.2 Оценка надежности теплоснабжения от котельной ЗАО РМЗ 58](#_Toc40614020)

[9.5.3 Оценка надежности теплоснабжения от котельной «Агросервис» №1 68](#_Toc40614021)

[9.5.4 Оценка надежности теплоснабжения от котельной ОАО Теплоснаб-Родники 76](#_Toc40614022)

# ГЛАВА. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

**СОКРАЩЕНИЯ**

АВС – аварийно-восстановительная служба;

ИТ – источник теплоты;

ПН – показатель надежности;

СЦТ – система централизованного теплоснабжения;

СЗ – секционирующая задвижка;

ТС – тепловая сеть;

ЗРА – запорно-регулирующая арматура.

**ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

|  |  |
| --- | --- |
| Термин | Определение |
| Надежность | Свойство объекта выполнять заданные функции в заданном объеме при определенных условиях функционирования.  Это комплексное свойство, включающее единичные свойства безотказности, восстанавливаемости, долговечности, сохраняемости, живучести и ряд других. |
| Надежность СЦТ, ТС | Свойство системы (СЦТ, ТС) снабжать потребителей теплотой в необходимом количестве требуемого качества и не допускать ситуаций, опасных для людей и окружающей среды. |
| Надежность  теплоснабжения | Аспект системной надежности ТС (СЦТ), отражающий требования со стороны потребителей в бесперебойном снабжении тепловой энергией. |
| Полностью  рабочее  состояние ТС | Рабочее состояние ТС, при котором обеспечивается нормальный режим подачи теплоты всем потребителям. |
| Частично рабочее  состояние ТС | Рабочее состояние ТС, при котором теплоснабжение одного или части потребителей ниже расчетного. |
| Нормальный  режим | Рабочее состояние ТС, при котором обеспечиваются заданные параметры режима работы в установленных пределах. |
| Послеаварийный режим | Режим, который устанавливается в ТС после отключения отказавшего элемента на время его восстановления. |
| Отказ технологический ТС | Вынужденное отключение или ограничение работоспособности оборудования ТС, приведшее к нарушению процесса передачи тепловой энергии потребителям, если оно не содержит признаков аварии. |
| Отказ функционирования ТС | Событие, заключающееся в переходе ТС с одного относительного уровня функционирования на другой, более низкий. |
| Авария | Событие, заключающееся, как правило, во внезапном переходе ТС с одного относительного уровня функционирования на другой, существенно более низкий с крупным нарушением режима работы, разрушением ТС и неконтролируемым выбросом теплоносителя. |
| Резервирование ТС | Способ повышения надежности ТС введением избыточности в схему сети (дополнительные связи) и увеличением диаметров теплопроводов сверх минимально необходимых для снабжения потребителей тепловой энергией в нормальных режимах. |
| Структурный  элемент | Неделимый при расчете надежности объект. |
| Элемент линейной  части тепловой  сети | Участок теплопровода между двумя секционирующими задвижками, отключающими его при отказе. |
| Элемент  оборудования | Запорная и регулирующая арматура, насосные станции и тепловые пункты в целом, баки аккумуляторы и т.п. |
| Путь снабжения  потребителя | Последовательность элементов, доставляющая теплоноситель от источника тепловой энергии к узлу потребления. |

**ВВЕДЕНИЕ**

Надежность СЦТ определяется структурой, параметрами, степенью резервирования и качеством элементов всех ее подсистем – ИТ, ТС, узлов потребления, систем автоматического регулирования, а также уровнем эксплуатации и строительно-монтажных работ.

В силу ряда как удаленных по времени, так и действующих сейчас причин положение в централизованном теплоснабжении характеризуется неудовлетворительным техническим уровнем и низкой экономической эффективностью систем теплоснабжения, изношенностью оборудования, недостаточной надежностью теплоснабжения, неудовлетворительным уровнем комфорта в зданиях, большими потерями тепловой энергии.

Наиболее ненадежным звеном СЦТ являются ТС, особенно при их подземной прокладке. Это, в первую очередь, обусловлено низким качеством применяемых ранее конструкций теплопроводов, тепловой изоляции, запорной арматуры, недостаточным уровнем автоматического регулирования процессов передачи, распределения и потребления тепловой энергии, а также все увеличивающимся моральным и физическим старением ТС из-за хронического недофинансирования работ по их модернизации и реконструкции. Кроме того, структура ТС в крупных системах не соответствует их масштабам.

Вместе с тем сфера теплоснабжения в нашей стране имеет высокую социальную и экономическую значимость, поскольку играет ключевую роль в жизнеобеспечении населения и потребляет около 40% первичных топливных ресурсов, более 60% которых составляет природный газ.

В последние годы Правительством страны принимаются меры по устранению негативных тенденций и улучшению положения в тепловом хозяйстве страны.

27 июля 2010 г. вступил в силу Федеральный закон № 190-ФЗ «О теплоснабжении» [7], который первым принципом организации отношений и основ государственной политики в сфере теплоснабжения определяет «обеспечение надежности теплоснабжения в соответствии с техническими регламентами».

Закон обязывает развитие систем теплоснабжения населенных пунктов осуществлять на основании разработки схем теплоснабжения, решения которых должны обеспечивать необходимые санитарно-гигиенические условия и требования к надежности теплоснабжения каждого из потребителей. В статье 23 закона № 190-ФЗ обеспечение надежности и безопасности теплоснабжения потребителей путем резервирования и достижения бесперебойной работы источников тепла, тепловых сетей и системы в целом формулируется как обязательный критерий принятия решений.

Разработанные в свете реализации этого закона документы [8, 9] регламентируют расчет вероятностных показателей надежности теплоснабжения потребителей и определение объемов необходимого резервирования на ИТ и в ТС.

Однако при оценке надежности теплоснабжения потребителей, особенно в крупных системах с многоконтурными ТС, возникают методические трудности.

М**е**тодическую и нормативную основу для расчета надежности системы теплоснабжения составили:

1. ГОСТ Р 53480-2009 «Надежность в технике. Термины и определения» [1].

2. Надежность систем энергетики. Терминология [2].

3. Надежность систем энергетики (Сборник рекомендуемых терминов) [3].

4. СП 124.13330. «Тепловые сети» [4], содержащие нормативные положения и показатели для расчета надежности теплоснабжения потребителей.

5. Справочник «Надежность систем теплоснабжения» [5] – 4 том четырехтомного справочника «Надежность систем энергетики и их оборудования» под ред. Ю.Н. Руденко, в котором представлены методические подходы и алгоритмы для оценки вероятностных ПН теплоснабжения потребителей в системах с многоконтурными ТС и для построения систем с требуемым уровнем надежности на основе резервирования ТС.

6. Методические рекомендации по разработке схем теплоснабжения, утвержденные совместным приказом Минэнерго и Минрегионразвития РФ от 29 декабря 2012 г. № 565/667 [9].

7. Труды Соколова Е.Я., в которых предложены аналитические зависимости для расчета времени восстановления теплопроводов, а также нестационарного температурного режима в помещениях, ставшие основой для оценки требуемых норм аварийной подачи тепла и учета временного резерва в расчетах надежности [10] и другие.

## Методика и алгоритм расчета надежности тепловых сетей при разработке схем теплоснабжения городов

### Методические положения

Объект исследования – ТС и подключенные к ним узлы потребления тепла.

Цели расчета – количественная оценка надежности теплоснабжения потребителей в ТС систем централизованного теплоснабжения и обоснование необходимых мероприятий по достижению требуемой надежности для каждого потребителя.

Методика решения этих задач определяется технологическими особенностями процессов теплоснабжения и свойствами ТС как объектов исследования надежности.

ТС в СЦТ являются пространственными нелинейными сетевыми структурами с произвольной топологией и большим числом узлов-потребителей, имеющих разнородную тепловую нагрузку (отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, низкотемпературных технологических процессов) и предъявляющих различные требования к надежности теплоснабжения.

Важным свойством ТС является малая вероятность полного отказа системы. Для ТС с большим количеством элементов характерны частичные отказы, приводящие к отключению или снижению уровня теплоснабжения одного или части потребителей.

Для того, чтобы обеспечить выполнение основной функции ТС – надежную подачу тепловой энергии потребителям, рассредоточенным по узлам сети, в соответствии с их индивидуальными требованиями, надежность ТС необходимо оценивать узловыми показателями.

Интегральные показатели, оценивающие надежность системы в целом (например, суммарный часовой или годовой недоотпуск теплоты, средняя производительность системы и др.) мало информативны, а в задачах построения надежных систем «неработоспособны» и имеют вспомогательное значение. Показатели типа вероятностей безотказной работы, коэффициентов готовности и т.п. для системы в целом вообще не имеют смысла.

Социальный характер систем также требует рассматривать проблему надежности со стороны потребителей, отражая их требования к бесперебойности теплоснабжения, и оценивать не надежность системы, а надежность теплоснабжения потребителей.

Другая важная особенность ТС – наличие временного резерва, который создается аккумулирующей способностью отапливаемых зданий, а также возможностью некоторого снижения температуры воздуха в зданиях против расчетного значения во время восстановления теплоснабжения после отказа (при ограничении частоты отказов и их глубины в соответствии с физиологическими требованиями к температурному режиму в зданиях).

Временной резерв может быть увеличен резервированием ТС, позволяющим поддерживать в послеаварийных режимах некоторый (пониженный) уровень теплоснабжения потребителей.

Резервирование ТС, наряду с повышением качества и надежности конструкций, теплопроводов и оборудования, является основным средством обеспечения требуемого уровня надежности теплоснабжения.

При разработке схем теплоснабжения требуется решить два типа задач, связанных с расчетами надежности.

Во-первых, это расчет ПН теплоснабжения потребителей по характеристикам надежности элементов ТС для заданных схем и параметров сети (задачи анализа надежности).

Во-вторых, выбор (корректировка) схемы и параметров ТС на рассматриваемую перспективу с учетом нормативных требований к надежности теплоснабжения потребителей (задачи синтеза (построения) надежной сети).

Общие методические положения подходов к решению этих задач состоят в следующем.

1. Для решения задач составляется расчетная схема, в которой участки ТС отображаются ветвями расчетной схемы, местом расположения ИТ, потребителей и разветвлений участков сети – узлами схемы с притоками и отборами теплоносителя или без них. Элементы оборудования указываются соответствующими обозначениями (графическими примитивами).

Степень детализации расчетной схемы зависит от постановки задачи. Так, в качестве потребителей могут рассматриваться отдельные здания, группы зданий, городские микрорайоны или другие совокупности потребителей, подключенных к узлу расчетной схемы. Соответствующую детализацию будет иметь ТС.

Расчетная схема может отображать только подающие или только обратные линии ТС (однолинейная расчетная схема). Потребители и источники в такой схеме моделируются отборами или притоками теплоносителя.

В двухлинейной расчетной схеме отображаются теплоподготовительные установки источников, подающие и обратные линии ТС и потребители. Двухлинейные расчетные схемы используются для расчетов послеаварийных гидравлических режимов.

2. Рассматриваются два уровня теплоснабжения потребителей – расчетный и пониженный (аварийный). В соответствии со СП 124.13330-2012 (таблица 2 и п. 6.33) пониженный уровень характеризуется подачей потребителям аварийной нормы тепла во время ликвидации отказов в резервируемой части ТС.

3. Понятия отказов функционирования, соответствующих расчетному и пониженному уровням теплоснабжения, формулируются с позиций потребителей как снижение температуры воздуха в зданиях ниже граничного значения.

Для расчетного уровня теплоснабжения это граничное значение соответствует расчетной температуре воздуха в здании, для пониженного уровня - нормам, установленным СП 124.13330-2012 (п. 4.2).

Пониженный уровень поддерживается во время ликвидации отказов в резервируемой части сети и характеризуется подачей резервной (аварийной) нормы тепла потребителям, нормируемой СП 124.13330-2012 (таблица 2 и п. 6.33). Величина этой нормы определяет транспортный резерв сети.

4. Оценка надежности производится узловыми вероятностными показателями, определяемыми для потребителей, отнесенных к узлам расчетной схемы ТС. В связи с тем, что нарушения подачи теплоты на отопление и вентиляцию могут привести к катастрофическим последствиям, а ограничения нагрузки горячего водоснабжения лишь к временному снижению комфорта, ПН рассчитываются для отопительно-вентиляционной нагрузки.

Надежность расчетного уровня теплоснабжения потребителей оценивается коэффициентом готовности , представляющим собой вероятность того, что в произвольный момент времени будет обеспечен расчетный уровень теплоснабжения j-го потребителя (среднее значение доли отопительного сезона, в течение которой теплоснабжение j-го потребителя не нарушается).

Надежность пониженного уровня теплоснабжения потребителей оценивается вероятностью безотказной работы Pj, представляющей собой вероятность того, что в течение отопительного периода температуре воздуха в зданиях j-го потребителя не опустится ниже граничного значения.

5. Для решения задач анализа (расчета ПН теплоснабжения потребителей) используются вероятностные модели функционирования системы и расчета узловых показателей, а также детерминированные модели нестационарного теплообмена в зданиях и расчета послеаварийных гидравлических режимов.

С помощью этих моделей вычисляются вероятностные меры возможных состояний ТС (рабочего и с отказом каждого из элементов), определяется количество теплоты, подаваемой каждому потребителю в этих состояниях, рассчитываются ПН теплоснабжения потребителей, учитывающие временнóй резерв потребителей и годовые графики регулирования отпуска тепла.

6. Определение вероятностей состояний ТС и расчет послеаварийных гидравлических режимов производятся для временнóго сечения, соответствующего расчетной температуре наружного воздуха.

7. ПН рассчитываются за отопительный период с учетом зависимости тепловых нагрузок от температуры наружного воздуха и продолжительностей стояния температур в течение отопительного периода.

8. В задачах синтеза (построения надежных ТС на рассматриваемую перспективу) обоснование мероприятий, обеспечивающих выполнение требований СП 124.13330.2012 к надежности теплоснабжения, производится на основе достижения двух следующих условий.

8.1. Вероятностные ПН должны удовлетворять нормативным значениям:

 (1)

 (2)

где Kг = 0,97 – нормативное значение коэффициента готовности;

Pтс = 0,9 – нормативное значение вероятности температуре воздуха в зданиях j-го потребителя не опустится ниже граничного значения теплоснабжения потребителей;

J – множество узлов расчетной схемы ТС, к которым подключены потребители тепловой энергии.

8.2. Потребители во время отказов участков резервируемой части сети должны получать аварийную норму тепла  , т.е. для j-го потребителя при отказе k-го элемента:

 (3)

где  - множество участков кольцевой части ТС, гидравлически связанных с j-м потребителем;

N - количество типоразмеров диаметров теплопроводов, для которых установлена норма аварийной подачи тепла.

Величина  нормирована в СП 124.13330-2012 (пп.6.33, 6.10) в зависимости от диаметра теплопровода и расчетной температуры наружного воздуха.

Вероятностные ПН Kj и Pj, а также детерминированный показатель, хорошо отражают специфику резервирования в ТС и позволяют организовать рациональный алгоритм построения структуры ТС, удовлетворяющей требованиям надежности.

В ТС без резервирования величина Kj имеет наибольшее значение по сравнению с резервированной сетью, а Pj наименьшее. Введение в сеть минимальной структурной избыточности и дальнейшее увеличение объема резервирования ведут к повышению надежности обеспечения пониженного уровня теплоснабжения (значение Pj растет), что обусловлено увеличением временного резерва потребителей при отказах элементов резервированной части сети.

Однако одновременно уменьшается надежность обеспечения расчетного уровня, т.е. значение Kj (при норме аварийной подачи тепла меньше единицы по отношению к расчетной, что чаще всего имеет место). Это связано с тем, что в резервированной сети расчетное теплоснабжение потребителя нарушается не только при отказах элементов, входящих в путь его теплоснабжения, но и элементов кольцевой части сети, гидравлически связанной с этим потребителем.

Таким образом, если в тупиковой сети значения Pj удовлетворяют нормативному значению, резервирования сети не требуется. В противном случае должен быть определен такой объем резервирования, при котором значения Pj удовлетворят своему нормативу, а значения Kj своего норматива не нарушат.

Если в сети без резервирования величина показателя Kj меньше нормативного значения, это значит, что масштабы системы завышены и необходимо уменьшить радиус действия и общую длину сети от данного источника.

То же самое необходимо сделать, если при увеличении объема резервирования ТС величина показателя Kj становится меньше нормативного значения, а показатель Pj еще не достиг своего нормативного значения.

На основе расчета вероятностных показателей надежности теплоснабжения потребителей ТС делится на резервируемую и нерезервируемую части. В местах их сопряжения могут предусматриваться автоматизированные узлы управления потоками теплоносителя.

Показатель  определяет величину транспортного резерва ТС – диаметры участков резервированной части сети должны быть рассчитаны таким образом, чтобы подача тепла потребителям во время ликвидации отказов на участках этой части сети была не менее аварийной нормы .

Затраты на резервирование могут быть снижены, если в системах есть возможность отключения нагрузки горячего водоснабжения во время ликвидации аварийных ситуаций. Неотключаемая по каким-либо причинам часть нагрузки горячего водоснабжения должна учитываться при расчете резервирования.

Данный методический подход обеспечен нормативными положениями, регламентами и показателями, включенными в СП 124.13330-2012.

## Классификация

Потребители по надежности теплоснабжения делятся на три категории:

Первая категория – потребители, не допускающие перерывов в подаче расчетного количества теплоты и снижения температуры воздуха в помещениях ниже предусмотренных ГОСТ 30494. Например, больницы, родильные дома, детские дошкольные учреждения с круглосуточным пребыванием детей, картинные галереи, химические и специальные производства, шахты и т.п.

Вторая категория – потребители, допускающие снижение температуры в отапливаемых помещениях на период ликвидации аварии, но не более 54 ч.

К ним относятся жилые и общественные здания – снижение до 12 °С; промышленные здания – снижение до 8 °С.

Третья категория – остальные потребители.

## Схемы теплоснабжения и тепловых сетей

В составе СЦТ должны предусматриваться: АВС, численность персонала и техническая оснащенность которых должны обеспечивать полное восстановление теплоснабжения при отказах на ТС в сроки, указанные в таблице 2.

### Надежность

Способность действующих и проектируемых ТС обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения (отопления, вентиляции и горячего водоснабжения, а также технологических потребностей предприятий в паре и горячей воде) следует определять по трем показателям (критериям): вероятности безотказной работы [Р], коэффициенту готовности [Кг], живучести [Ж]. Расчет показателей системы с учетом надежности должен производиться для каждого потребителя.

Таблица 9.1 - Показатели восстановления теплоснабжения

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Диаметр труб  тепловых  сетей, мм | Время  восстановления теплоснабжения, ч | Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления tо, °C | | | | |
| - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 |
| Допускаемое снижение подачи теплоты, %, до | | | | |
| 300 | 15 | 32 | 50 | 60 | 59 | 64 |
| 400 | 18 | 41 | 56 | 65 | 63 | 68 |
| 500 | 22 | 49 | 63 | 70 | 69 | 73 |
| 600 | 26 | 52 | 68 | 75 | 73 | 77 |
| 700 | 29 | 59 | 70 | 76 | 75 | 78 |
| 800-1000 | 40 | 66 | 75 | 80 | 79 | 82 |
| 1200-1400 | До 54 | 71 | 79 | 83 | 82 | 85 |

Минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать для:

- источника теплоты РИТ=0,97;

- тепловых сетей РТС= 0,9;

- потребителя теплоты РПТ = 0,99;

- СЦТ в целом РСЦТ = 0,9×0,97×0,99 = 0,86.

Заказчик вправе устанавливать в техническом задании на проектирование более высокие показатели.

Минимально допустимый показатель готовности СЦТ к исправной работе Кг принимается 0,97.

Рекомендуется определять:

- места соединения радиальных теплопроводов резервными связями;

- достаточность диаметров реконструируемых и новых теплопроводов для обеспечения резервной подачи теплоты потребителям при отказах;

- конкретные участки для замены конструкций ТС и теплопроводов на более надежные, а также переход на надземную или тоннельную прокладку;

- очередность ремонтов и замен теплопроводов, частично или полностью выработавших свой ресурс;

- необходимость работ по дополнительному утеплению зданий.

### Резервирование

При подземной прокладке тепловых сетей в непроходных каналах и бесканальной прокладке величина подачи теплоты (%) для обеспечения внутренней температуры воздуха в отапливаемых помещениях не ниже 12°С в течение ремонтно-восста-новительного периода после отказа должна приниматься по таблице 2.

### Принятые допущения

1. Рассматривается стационарный процесс смены состояний ТС с простым пуассоновским распределением потока отказов [11].

2. Вероятность одновременного возникновения двух отказов не учитывается, так как она пренебрежимо мала (на три-четыре порядка меньше вероятности возникновения одного отказа).

3. Принимается, что при восстановлении отказавшего элемента ТС отказы других элементов ТС не происходят.

4. Интенсивность отказов теплопроводов λ определяется на основе статистической обработки данных об отказах – если такие данные имеются. Для получения обоснованных результатов выборки должны обладать соответствующей однородностью, полнотой и значимостью [12].

5. Если статистические данные по отказам не используются, расчет интенсивности отказов теплопроводов λ с учетом времени их эксплуатации производится по зависимостям распределения Вейбулла [13] при начальной интенсивности отказов 1 км однолинейного теплопровода λнач равной 5,7⋅10-6 1/(км·ч) или 0,05 1/(км·год) [5]. Начальная интенсивность отказов соответствует периоду нормальной эксплуатации нового теплопровода после периода приработки.

Средняя интенсивность отказов единицы ЗРА (например, задвижки) принимается равной 2,28⋅10-7 1/ч или 0,002 1/год.

6. Среднее время восстановления при отказах участков ТС в зависимости от их диаметра определяется на основе статистической обработки эксплуатационных данных о восстановлении отказавших элементов (если такие данные имеются). Для получения обос-нованных результатов выборки должны обладать соответствующей однородностью, полнотой и значимостью.

7. Если статистические данные о времени восстановления не используются, расчет среднего времени восстановления участков ТС в зависимости от их диаметра и расстояния между СЗ производится в соответствии с (8).

8. Для схем теплоснабжения городов и городских округов с общим количеством жителей более 100 тыс. человек расчет ПН выполняется для узлов с обобщенными потребителями. Коэффициент тепловой аккумуляции зданий в этом случае принимается пользователем либо для представительных в данном узле категорий зданий, либо для здания с наихудшей теплоустойчивостью.

* 1. **Основные расчетные зависимости**

1. Интенсивность отказов элементов ТС

1.1. Интенсивность отказов теплопровода λ с учетом времени его эксплуатации [9]:

, (4)

где λнач – начальная интенсивность отказов теплопровода, соответствующая периоду нормальной эксплуатации, 1/(км·ч);

τэкспл продолжительность эксплуатации участка, лет;

α – коэффициент, учитывающий продолжительность эксплуатации участка:

 (5)

1.2. Интенсивность отказов единицы запорно-регулирующей арматуры

(ЗРА) принимается равной:

λзра=2,28⋅10-7, 1/ч

2. Параметр потока отказов элементов ТС:

2.1. Параметр потока отказов участков ТС:

ω=λ⋅L, 1/ч, (6)

где L - длина участка ТС, км;

2.2. Параметр потока отказов ЗРА:

ωзра =λзра=2,28⋅10-7, 1/ч (7)

3. Среднее время до восстановления элементов ТС

3.1. Среднее время до восстановления участков ТС [10]:

, ч, (8)

где Lсз - расстояние между секционирующими задвижками, м;

d – диаметр теплопровода, м.

Значения коэффициентов a, b, c для формулы (8), приведенные в таблице 9.2, получены на основе численных значений времени восстановления теплопроводов в зависимости от их диаметров, рекомендуемых СП 124.13330-2012 (таблицей 2).

Расстояния Lсз между СЗ должны соответствовать требованиям СНиП 41– 02–2003 (п.10.17) [4] и приниматься в соответствии с таблицей Таблица 9.3.

Таблица 9.2 - Значения коэффициентов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Способ прокладки теплопровода | а\* | в\* | с\* |
| В канале (без канала) | 2.913 | 20.89 | -1.88 |

\* - точные значения коэффициентов:

а= 2.91256074780734;

b= 20.8877641154199;

с = **-**1.87928919400643.

Таблица 9.3 - Расстояния между СЗ в метрах и место их расположения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Диаметр  теплопровода, м | Диаметр не изменяется | | Диаметр изменяется | |
| ответвлений нет | ответвления есть | ответвлений нет | ответвления есть |
| до 0,4 | 1000 | непосредственно за ответвлением, расстояние до ближайшей СЗ не более 1000 м | непосредственно за местом изменения диаметра, расстояние до ближайшей СЗ не более 1000 м | непосредственно  за ответвлением,  на теплопроводе меньшего диаметра, расстояние до ближайшей СЗ не более 1000 м |
| от 0,4 до 0,6 | 1500 | непосредственно за ответвлением, расстояние до ближайшей СЗ не более 1500 м | непосредственно за местом изменения диаметра, расстояние до ближайшей СЗ не более 1000 м | непосредственно  за ответвлением, на теплопроводе меньшего диаметра, расстояние до ближайшей СЗ не более 1000 м |
| от 0,6 до 0,9 | 3000 | непосредственно за ответвлением, расстояние до ближайшей СЗ не более 3000 м | непосредственно за местом изменения диаметра, расстояние до ближайшей СЗ в соответствии с меньшим диаметром (не более | непосредственно за ответвлением, на теплопроводе меньшего диаметра, расстояние до ближайшей СЗ в соответствии с меньшим диаметром |
| Диаметр теплопровода, м | Диаметр не изменяется | | Диаметр изменяется | |
| ответвлений нет | ответвления есть | ответвлений нет | ответвления есть |
| более 0,9 | 5000 | непосредственно за ответвлением, расстояние до ближайшей СЗ не более 5000 м | непосредственно за местом изменения диаметра, расстояние до ближайшей СЗ в соответствии с меньшим диаметром (не более 1000 м, 1500 м, 3000 м) | непосредственно за ответвлением, на теплопроводе меньшего диаметра, расстояние до ближайшей СЗ в соответствии с меньшим диаметром (не более 1000 м, 1500 м, 3000 м) |

Если в результате анализа выявляется несоответствие принятым условиям, то в расчете среднего времени восстановления количество секционирующих задвижек и расстояние между ними условно принимается равным такому, при котором обеспечивается выполнение этих условий. Установка дополнительных задвижек включается в рекомендации.

### Среднее время до восстановления ЗРА

Время восстановления ЗРА принимается равным времени восстановления теплопровода, так как отказ ЗРА и отказ теплопровода одного и того же диаметра требуют сопоставимых временных затрат на их восстановление. В связи с этим расчет среднего времени до восстановления ЗРА выполняется по выражению (8).

Интенсивность восстановления элементов ТС:

, (9)

Стационарная вероятность рабочего состояния сети:

, (10)

где N – число элементов ТС (участков и ЗРА).

Вероятность состояния сети, соответствующая отказу f-го элемента:

, (11)

Температура воздуха в здании j-го потребителя в конце периода восстановления f-го элемента:

, (12)

где – расчетная температура воздуха в здании j-го потребителя, 0С;

tнр – расчетная для отопления температура наружного воздуха, 0С;

qj,f – часовой расход тепла у j-го потребителя при отказе f-го элемента при tнр;

– расчетная часовая нагрузка j-го потребителя при tнр, Гкал/ч;

 относительный часовой расход тепла у j-го потребителя при отказе f-го элемента при tнр;

 – время восстановления f-го элемента ТС, ч;

βj – коэффициент тепловой аккумуляции здания j-го потребителя, ч.

Коэффициент готовности к обеспечению расчетного теплоснабжения j-го потребителя (определяется для каждого потребителя расчетной схемы ТС):

, (13)

где Fj – множество элементов ТС, выход которых в аварию не нарушает расчетный уровень теплоснабжения j-го потребителя.

Вероятность безотказного теплоснабжения j-го потребителя – вероятность обеспечения в течение отопительного периода температуры воздуха в здании j-го потребителя не ниже минимально допустимого значения (определяется для каждого потребителя расчетной схемы ТС):

, (14)

где  – продолжительность (число часов) стояния в течение отопительного периода температуры наружного воздуха tн ниже  – температура наружного воздуха, при которой время восстановления f-го элемента  равно временному резерву j-го потребителя, т.е. времени снижения температуры воздуха в здании j-го потребителя до минимально допустимого значения .

С помощью величин  и  выделяется доля отопительного сезона, в течение которой выход в аварию f-го элемента влияет на величину Pj.

9.1. Температура наружного воздуха , при которой время восстановления f-го элемента равно временному резерву j-го потребителя

При  (j-ый потребитель при аварии на f-ом участке не получает тепло):

, (15)

При :

, (15а)

Здесь  – минимально допустимая температура воздуха в здании j-го потребителя, 0С.

Численные значения коэффициентов тепловой аккумуляции зданий различных типов принимаются в соответствии с рекомендациями МДС 41-6.2000 [14].

Расчетные температуры воздуха в зданиях принимаются в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.2.2645-10 [15],  – по СП 124.13330-2012 (п. 4.2) [4].

Продолжительности стояния температур наружного воздуха принимаются по СП 131.13330-2012 «Строительная климатология» [16].

9.2. Правила определения  – числа часов стояния температуры наружного воздуха ниже 

Если  оказывается равной или выше +8оС (начало отопительного сезона), это означает, что отказ f-го элемента нарушает пониженный уровень теплоснабжения j-го потребителя при любой температуре наружного воздуха и в формуле (14) величина  берется равной продолжительности отопительного периода.

Если оказывается равной tнр+δ, в формуле (13)  берется равной числу часов стояния температуре наружного воздуха ниже tнр.

Если оказывается ниже tнр+δ , отказ f-го элемента не влияет на теплоснабжение j-го потребителя и в формуле (13) =0.

Если, то и значение  определяется по графику продолжительностей стояния температур (график Россандера) [17]:

, (16)

где τхол – продолжительность стояния температуры наружного воздуха ниже расчетной

для отопления, ч;

τот – продолжительность отопительного периода, ч;

tн ср – средняя за отопительный период температура наружного воздуха, 0С.

10. Средний суммарный недоотпуск теплоты j-му потребителю в течение отопительного периода:

, (17)

где – расчетный при tнр часовой расход теплоносителя у j-го потребителя, т/ч;

qj,f – часовой расход теплоносителя у j-го потребителя при отказе f-го элемента, т/ч;

и  - расчетные (при tнр) температуры воды в подающей и обратной магистралях ТС, оС.

* 1. **Порядок расчета**

Расчет показателей надежности теплоснабжения потребителей производится в следующем порядке.

1. При наличии статистических данных об отказах они заносятся в базы данных электронной модели схемы теплоснабжения, производится обработка статистики, на основе которой определяется интенсивность отказов теплопроводов λ.

2. Если статистические данные отсутствуют, по выражениям (4) и (5) определяется интенсивность отказов λ для теплопроводов и ЗРА, имеющих продолжительность эксплуатации до 25 лет. Значение λнач для теплопроводов принимается равным 5,7⋅10-6 1/(км·ч) или 0,05 1/(км·год). Значение λнач для ЗРА принимается равным 2,28⋅10-7 1/ч или 0,002 1/год.

Участки сети, работающие более 25 лет, выделяются в отдельную группу как потенциально ненадежные. На основе дополнительного анализа их состояния выбираются участки, требующие первоочередной перекладки.

Для дальнейших расчетов интенсивность отказов теплопроводов на этих участках λ принимается как для новых теплопроводов в период нормальной эксплуатации (5,7⋅ 10-6 1/(км·ч) или 0,05 1/(км·год)), а для участков этой группы, не рекомендуемых к перекладке – соответствующей интенсивности отказов теплопроводов с продолжительностью эксплуатации 25 лет.

3. В соответствии с (6) и (7) определяются параметры потока отказов участков ТС и ЗРА, 1/ч.

4. При наличии статистических данных о времени восстановления теплоснабжения при отказах участков ТС они заносятся в базы данных электронной модели схемы теплоснабжения, производится обработка статистики, на основе которой определяется среднее время восстановления отказавших участков в зависимости от их диаметра.

Полученные значения сопоставляются с рекомендованными СП 124.13330-2012 (таблица 2) сроками восстановления теплоснабжения. При не соблюдении этих рекомендаций разрабатываются предложения по снижению времени восстановления теплоснабжения при отказах (повышение технической оснащенности АВС, увеличение численности ремонтного персонала и др.).

5. При отсутствии статистических данных о времени восстановления теплоснабжения при отказах участков ТС с помощью формулы (8) и таблицы 1 определяется среднее время до восстановления участков ТС – в зависимости от их диаметров и расстояний между СЗ.

6. По выражению (9) рассчитываются интенсивности восстановления элементов ТС (участков и задвижек).

7. В соответствии с (10) и (11) определяются: вероятность рабочего состояния ТС и вероятности ее состояний, соответствующие отказам элементов.

8. Для расчета показателей надежности теплоснабжения потребителей вычисленным вероятностям состояний сети необходимо поставить в соответствие количество тепловой энергии, подаваемой каждому потребителю в этих состояниях, т.е. определить подачу теплоносителя и подачу теплоты (абсолютные и относительные) каждому потребителю при выходе в аварию каждого из элементов ТС.

Если ТС тупиковая (не имеет кольцевой части), очевидно, что при выходе из строя одного из элементов ТС полностью прекращается теплоснабжение потребителей, расположенных за этим элементом. Теплоснабжение остальных потребителей не нарушается.

В ТС, имеющих кольцевую часть, каждому состоянию, характеризуемому выходом из строя того или иного элемента кольцевой части сети, соответствует свой уровень подачи тепловой энергии потребителям. Этот уровень может быть определен только на основе расчетов соответствующих послеаварийных гидравлических режимов.

9. Расчеты послеаварийных гидравлических режимов производятся для двухлинейной расчетной схемы, ветви которой отображают подающие и обратные линии ТС, схемы установок потребителей и водоподогревательной установки ИТ.

Расчеты выполняются с помощью математических моделей потокораспределения, реализованных в соответствующих геоинформационных системах и программно-расчетных комплексах (например, ГИС Zulu и ПРК ZuluThermo). Моделирование послеаварийных ситуаций производится путем автоматического поочередного исключения элементов из расчетной схемы ТС.

10. На основе расчетов послеаварийных гидравлических режимов составляются матрицы относительных расходов теплоносителя у потребителей в этих режимах (по отношению к расчетному) и соответствующих им температуры воздуха в зданиях в конце периода восстановления теплоснабжения , вычисляемых по зависимости (12).

11. По полученным данным определяются элементы ТС, выход которых в аварию нарушает расчетный уровень теплоснабжения каждого потребителя, и формируются множества Fj для выражений (13).

12. По зависимости (13) определяются коэффициенты готовности системы к обеспечению расчетного теплоснабжения каждого потребителя.

13. В соответствии c (14) рассчитываются вероятности безотказного теплоснабжения потребителей в течение отопительного периода.

Предварительно по формулам (15) или (15а) определяются температуры наружного воздуха , при которых время восстановления f-го элемента равно временному резерву j-го потребителя и определяется число часов стояния этих температур (по зависимости (16) и правилам, изложенным в п. 9.3 предыдущего раздела).

14. Проверяется выполнение требований (1) – (3) к надежности теплоснабжения потребителей и, если они удовлетворяются, задача решена.

15. Если при соблюдении ограничений (1) все или часть ограничений (2) не выполняются, то необходимо разработать мероприятия по повышению надежности теплоснабжения, основными из которых являются следующие:

15.1. Дополнительная перекладка участков сети с высокими значениями параметра потока отказов, которая моделируется в электронной модели схемы теплоснабжения путем изменения характеристик трубопроводов «критических» участков на характеристики «новых» трубопроводов. Необходимо иметь в виду, что техническое несовершенство систем недопустимо компенсировать резервированием.

15.2. Введение или увеличение объема резервирования тепловой сети путем устройства аварийных перемычек, дублирования участков сети, увеличения диаметров теплопроводов, увеличения располагаемого напора на коллекторах источника. При этом сначала следует резервировать головные участки ТС, при необходимости наращивая объем резервирования к периферии. Диаметры перемычек следует выбирать по наибольшему диаметру смежных участков сети.

Для вариантов резервирования моделируются и рассчитываются послеаварийные гидравлические режимы, соответствующие отказам элементов кольцевой части сети, и проверяется, обеспечиваются ли потребители во время ликвидации отказов нормой аварийной подачи тепла  (см. выражение (3)).

Выполнение ограничений (3) означает, что диаметры реконструируемых существующих и новых проектируемых участков ТС и располагаемый напор на коллекторах ИТ достаточны.

Если выполняются не все ограничения (3), необходимо увеличение диаметров на некоторых участках кольцевой части сети и, возможно, располагаемого напора на источнике.

Для «перекладки» в первую очередь выбираются участки с максимальными удельными потерями давления.

15.3. Снижение времени восстановления теплоснабжения после отказов.

При необходимости могут быть разработаны рекомендации по организации АВС с более высоким уровнем технической оснащенности и увеличенной численностью персонала.

16. Если не соблюдаются ограничения (1), это означает, что необходимо уменьшить радиус действия и общую длину сети от данного источника.

17. Проверка эффективности планируемых к реализации мероприятий по обеспечению надежного теплоснабжения потребителей осуществляется путем моделирования выполнения этих мероприятий, расчета новых значений ПН и их сопоставления с ПН предыдущих вариантов и с нормативными значениями ПН.

18. После получения варианта, в котором выполняются ограничения (1) – (3) по выражению (17) рассчитывается средний суммарный недоотпуск теплоты потребителям в течение отопительного периода.

### Оценка надежности теплоснабжения от котельной ООО «УК ИП «Родники»

Таблица 9.4 - Технические характеристики и показатели надежности элементов тепловой сети котельной ООО «УК ИП «Родники»

| Наименование участка | Длина участка,  м | Внутренний диаметр трубопровода,  м | Период эксплуатации,  лет | Интенсивность отказов, 1/(км\*ч) | Поток отказов,  1/ч | Время восстановления, ч | Интенсивность восстановления,  1/ч | Вероятность отказа | Расход теплоносителя, т/ч |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) ОТС - У-1 | 5 | 0,408 | 32 | 0,0000226 | 0,0000001 | 22,612558 | 0,044223 | 0,0000025 | 1002,91 |
| 2) Кот. ООО «УК ИП «Родники» - У3 | 300 | 0,514 | 32 | 0,0000226 | 0,0000068 | 27,822806 | 0,035942 | 0,000187 | 880,94 |
| 3) У3 - У4 | 1000 | 0,514 | 32 | 0,0000226 | 0,0000226 | 27,822806 | 0,035942 | 0,0006233 | 870,47 |
| 4) У4 - У6 | 2000 | 0,514 | 32 | 0,0000226 | 0,0000451 | 27,822806 | 0,035942 | 0,0012467 | 869,04 |
| 5) У6 - У7 | 280 | 0,514 | 32 | 0,0000226 | 0,0000063 | 27,822806 | 0,035942 | 0,0001745 | 867,86 |
| 6) У-1 - У-2 | 107 | 0,408 | 32 | 0,0000226 | 0,0000024 | 22,612558 | 0,044223 | 0,0000542 | 747,05 |
| 7) У-2 - У-гаражи | 169 | 0,408 | 32 | 0,0000226 | 0,0000038 | 22,612558 | 0,044223 | 0,0000856 | 745,82 |
| 8) У-гаражи - У-сов10а | 5 | 0,408 | 32 | 0,0000226 | 0,0000001 | 22,612558 | 0,044223 | 0,0000025 | 743,26 |
| 9) У-сов10а - У-б/н | 43 | 0,408 | 32 | 0,0000226 | 0,000001 | 22,612558 | 0,044223 | 0,0000218 | 743,26 |
| 10) У-б/н - У-сов10а | 22 | 0,408 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 22,612558 | 0,044223 | 0,0000111 | 733,71 |
| 11) У-сов10а - У-сов.12 | 50 | 0,408 | 32 | 0,0000226 | 0,0000011 | 22,612558 | 0,044223 | 0,0000253 | 691,95 |
| 12) У-сов.12 - У-клуб | 53 | 0,408 | 32 | 0,0000226 | 0,0000012 | 22,612558 | 0,044223 | 0,0000269 | 685,87 |
| 13) У-клуб - ТК-1 | 60 | 0,408 | 32 | 0,0000226 | 0,0000014 | 22,612558 | 0,044223 | 0,0000304 | 670,68 |
| 14) ЦТП КОП (узел смешения) - К | 1 | 0,259 | 1 | 0,0000181 | 0 | 63,743969 | 0,015688 | 0,0000011 | 649,88 |
| 15) У7 - УТ2 | 1000 | 0,309 | 1 | 0,0000181 | 0,0000181 | 16,438655 | 0,060832 | 0,0002949 | 446,58 |
| 16) УТ2 - СН | 100 | 0,309 | 1 | 0,0000181 | 0,0000018 | 16,438655 | 0,060832 | 0,0000295 | 446,40 |
| 17) СН - ОТС | 1 | 0,309 | 1 | 0,0000181 | 0 | 16,438655 | 0,060832 | 0,0000003 | 446,38 |
| 18) У7 - У7.2 | 100 | 0,359 | 32 | 0,0000226 | 0,0000023 | 20,017299 | 0,049957 | 0,0000448 | 421,14 |
| 19) ТК-1 - У-коммун | 8 | 0,309 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 17,051124 | 0,058647 | 0,0000031 | 404,17 |
| 20) У-коммун - У-сов.9 | 40 | 0,309 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 17,051124 | 0,058647 | 0,0000153 | 402,85 |
| 21) У-сов.9 - ТК-36 | 98 | 0,309 | 32 | 0,0000226 | 0,0000022 | 17,051124 | 0,058647 | 0,0000374 | 401,81 |
| 22) У7.2 - У7.3 | 102 | 0,359 | 32 | 0,0000226 | 0,0000023 | 20,017299 | 0,049957 | 0,0000457 | 391,71 |
| 23) ТК-36 - У-Лен10 | 49 | 0,309 | 32 | 0,0000226 | 0,0000011 | 17,051124 | 0,058647 | 0,0000187 | 391,59 |
| 24) У7.3 - У7.4 | 16 | 0,359 | 32 | 0,0000226 | 0,0000004 | 20,017299 | 0,049957 | 0,0000072 | 385,88 |
| 25) У-Лен10 - У-Л6 | 91 | 0,309 | 32 | 0,0000226 | 0,0000021 | 17,051124 | 0,058647 | 0,0000348 | 340,31 |
| 26) У-Л6 - ТК-Н8 | 31 | 0,309 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 17,051124 | 0,058647 | 0,0000118 | 335,43 |
| 27) ТК-Н8 - ТК-Н7 | 27 | 0,309 | 32 | 0,0000226 | 0,0000006 | 17,051124 | 0,058647 | 0,0000103 | 333,67 |
| 28) К - У-вода | 183 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000041 | 14,583815 | 0,068569 | 0,0000598 | 321,66 |
| 29) У-вода - У-пс | 63 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000014 | 14,583815 | 0,068569 | 0,0000206 | 310,55 |
| 30) У-пс - ТК-1 | 74 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000017 | 14,583815 | 0,068569 | 0,0000242 | 307,77 |
| 31) ТК-Н2 - У-12 | 139 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000031 | 14,359841 | 0,069639 | 0,0000447 | 290,27 |
| 32) У-12 - ТК-Н17 | 7 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 14,359841 | 0,069639 | 0,0000023 | 288,91 |
| 33) К - Корпус В | 11 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 9,150576 | 0,109283 | 0,0000023 | 288,00 |
| 34) У7.4.1 - ЦТП КОП (узел смешения) | 1 | 0,309 | 4 | 0,0000114 | 0 | 16,571045 | 0,060346 | 0,0000002 | 286,49 |
| 35) ТК-1 - ТК-32 | 590 | 0,309 | 4 | 0,0000114 | 0,0000067 | 16,643257 | 0,060084 | 0,0001111 | 269,99 |
| 36) ТК-1 - У-ЖКО | 6 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000001 | 14,359841 | 0,069639 | 0,0000019 | 266,48 |
| 37) У-ЖКО - У-визит | 21 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 14,359841 | 0,069639 | 0,0000068 | 261,04 |
| 38) У-визит - У-отд.обр | 27 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000006 | 14,359841 | 0,069639 | 0,0000087 | 260,46 |
| 39) У-отд.обр - У-сов19 | 119 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000027 | 14,359841 | 0,069639 | 0,0000383 | 259,96 |
| 40) У-1 - У-1 | 5 | 0,408 | 32 | 0,0000226 | 0,0000001 | 22,612558 | 0,044223 | 0,0000025 | 255,86 |
| 41) ТК-Н7 - ТК-Ш9 | 97 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000022 | 14,64008 | 0,068306 | 0,0000318 | 250,60 |
| 42) У7.4 - У-1 | 100 | 0,359 | 32 | 0,0000226 | 0,0000023 | 20,017299 | 0,049957 | 0,0000448 | 238,76 |
| 43) ТК-Н17 - У-техн6 | 40 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 14,359841 | 0,069639 | 0,0000129 | 233,18 |
| 44) У-техн6 - У-техн6а | 60 | 0,309 | 32 | 0,0000226 | 0,0000014 | 17,045775 | 0,058666 | 0,0000229 | 231,67 |
| 45) У-техн6а - У-техн | 176 | 0,309 | 32 | 0,0000226 | 0,000004 | 17,045775 | 0,058666 | 0,0000672 | 230,61 |
| 46) У-сов19 - У-Н9 | 127 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000029 | 14,359841 | 0,069639 | 0,0000409 | 224,62 |
| 47) У-Н9 - ТК-Н9 | 11 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 14,359841 | 0,069639 | 0,0000035 | 222,60 |
| 48) У-техн - У-стадион | 60 | 0,309 | 32 | 0,0000226 | 0,0000014 | 17,045775 | 0,058666 | 0,0000229 | 222,06 |
| 49) У-стадион - У-диспанс | 40 | 0,309 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 17,045775 | 0,058666 | 0,0000153 | 222,05 |
| 50) У-диспанс - ТК-Гагарина | 210 | 0,309 | 32 | 0,0000226 | 0,0000047 | 17,045775 | 0,058666 | 0,0000802 | 222,04 |
| 51) ТК-Н9 - ТК-Н2 | 20 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 14,359841 | 0,069639 | 0,0000064 | 218,50 |
| 52) ТК-32 - ТК-33 | 70 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000016 | 14,819692 | 0,067478 | 0,0000232 | 218,16 |
| 53) У-1 - У-8 | 41 | 0,408 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 22,612558 | 0,044223 | 0,0000208 | 201,15 |
| 54) У-8 - У-9 | 69 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000016 | 9,039903 | 0,110621 | 0,000014 | 173,62 |
| 55) У7.4 - У-1 | 112,7 | 0,359 | 4 | 0,0000114 | 0,0000013 | 20,017299 | 0,049957 | 0,0000255 | 147,11 |
| 56) У-1 - У7.4.1 | 900 | 0,309 | 4 | 0,0000114 | 0,0000103 | 16,571045 | 0,060346 | 0,0001688 | 147,08 |
| 57) У-9 - У-бк | 139 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000031 | 9,039903 | 0,110621 | 0,0000282 | 144,01 |
| 58) У-бк - Прядильная фабрика | 30 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 6,740748 | 0,148351 | 0,0000045 | 140,00 |
| 59) ТК-Ш9 - У-27 | 63 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000014 | 14,64008 | 0,068306 | 0,0000207 | 125,45 |
| 60) ТК-Гагарина - У-18 | 50 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000011 | 14,884612 | 0,067183 | 0,0000167 | 121,28 |
| 61) У-18 - У-19ы | 8 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 11,995404 | 0,083365 | 0,0000021 | 115,84 |
| 62) У-27 - У-ох | 53 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000012 | 14,64008 | 0,068306 | 0,0000174 | 115,49 |
| 63) У-ох - ТК-Ш13 | 35 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000008 | 14,64008 | 0,068306 | 0,0000115 | 115,22 |
| 64) ТК-33 - ТК-34 | 70 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000016 | 11,424869 | 0,087528 | 0,0000179 | 113,65 |
| 65) ТК-34 - ТК-35 | 60 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000014 | 11,424869 | 0,087528 | 0,0000154 | 106,65 |
| 66) ТК-33 - ТК-39 | 120 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000027 | 11,424869 | 0,087528 | 0,0000307 | 104,49 |
| 67) ТК-Ш13 - ТК-Ш14 | 28 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000006 | 14,64008 | 0,068306 | 0,0000092 | 104,13 |
| 68) ТК-Гагарина - У-17 | 25 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000006 | 11,704349 | 0,085438 | 0,0000066 | 100,73 |
| 69) У-1 - У-4 | 273 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000062 | 14,409613 | 0,069398 | 0,0000881 | 99,12 |
| 70) ТК-39 - ТК-40 | 20 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 11,424869 | 0,087528 | 0,0000051 | 96,45 |
| 71) У-4 - У-5 | 60 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000014 | 14,409613 | 0,069398 | 0,0000194 | 95,59 |
| 72) ТК-Ш14 - ТК-Ш15 | 87 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,000002 | 8,998892 | 0,111125 | 0,0000175 | 85,07 |
| 73) У-17 - У-13 | 10 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 11,704349 | 0,085438 | 0,0000026 | 84,14 |
| 74) ТК-Н7 - ТК-Н5 | 18 | 0,309 | 32 | 0,0000226 | 0,0000004 | 17,051124 | 0,058647 | 0,0000069 | 83,07 |
| 75) У-5 - Родтекс | 14 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 12,09132 | 0,082704 | 0,0000038 | 82,02 |
| 76) ТК-Н5 - ТК-Н4 | 30 | 0,309 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 17,051124 | 0,058647 | 0,0000115 | 81,20 |
| 77) ТК-Н4 - ТК-Н10 | 79 | 0,309 | 32 | 0,0000226 | 0,0000018 | 17,051124 | 0,058647 | 0,0000302 | 79,42 |
| 78) У-19ы - ТК-28 | 42 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 11,995404 | 0,083365 | 0,0000113 | 78,39 |
| 79) У-13 - ТК-Г20 | 5 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000001 | 11,704349 | 0,085438 | 0,0000013 | 78,06 |
| 80) ТК-35 - ТК-36 | 20 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 11,424869 | 0,087528 | 0,0000051 | 77,71 |
| 81) ТК-Ш9 - У-28 | 22 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 11,992924 | 0,083383 | 0,0000059 | 76,83 |
| 82) ТК-Н10 - ТК-Н3 | 71 | 0,309 | 32 | 0,0000226 | 0,0000016 | 17,051124 | 0,058647 | 0,0000271 | 73,35 |
| 83) ТК-Г20 - ТК-21 | 35 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000008 | 11,704349 | 0,085438 | 0,0000092 | 72,01 |
| 84) ТК-Н3 - ТК-Н2 | 18 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000004 | 14,359841 | 0,069639 | 0,0000058 | 71,77 |
| 85) ТК-28 - ТК-29 | 80 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000018 | 11,995404 | 0,083365 | 0,0000215 | 71,38 |
| 86) ТК-29 - ТК-30 | 15 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 9,049453 | 0,110504 | 0,000003 | 65,94 |
| 87) ТК-21 - У-16 | 50 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000011 | 11,704349 | 0,085438 | 0,0000131 | 65,86 |
| 88) ТК-36 - ТК-37 | 60 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000014 | 11,424869 | 0,087528 | 0,0000154 | 63,21 |
| 89) У-28 - У-34 | 30 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 11,992924 | 0,083383 | 0,0000081 | 62,82 |
| 90) ТК-40 - ТК-42 | 120 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000027 | 11,424869 | 0,087528 | 0,0000307 | 61,93 |
| 91) У-16 - У-15 | 35 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000008 | 11,704349 | 0,085438 | 0,0000092 | 60,74 |
| 92) ТК-42 - ТК-43 | 100 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000023 | 11,424869 | 0,087528 | 0,0000256 | 59,77 |
| 93) ТК-37 - ТК-38 | 200 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000045 | 11,424869 | 0,087528 | 0,0000512 | 54,16 |
| 94) ТК-Н17 - У-перш | 177 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,000004 | 8,956757 | 0,111648 | 0,0000355 | 53,03 |
| 95) У-34 - У-ш | 72 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000016 | 11,992924 | 0,083383 | 0,0000193 | 52,86 |
| 96) У-ш - У-дк | 9 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 11,992924 | 0,083383 | 0,0000024 | 52,85 |
| 97) ТК-Ш15 - У-25 | 40 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 8,998892 | 0,111125 | 0,0000081 | 52,06 |
| 98) У-Лен10 - У-ПТШ | 12 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 9,057318 | 0,110408 | 0,0000024 | 51,26 |
| 99) ТК-43 - ТК-43а | 50 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000011 | 11,424869 | 0,087528 | 0,0000128 | 50,72 |
| 100) У-1 - У-3 | 15 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 14,922482 | 0,067013 | 0,000005 | 50,70 |
| 101) У-15 - У-Г | 45 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,000001 | 11,704349 | 0,085438 | 0,0000118 | 49,59 |
| 102) У-Г - У-Г1 | 18 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000004 | 11,704349 | 0,085438 | 0,0000047 | 49,59 |
| 103) У-Г1 - ТК-24 | 14 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 11,704349 | 0,085438 | 0,0000037 | 49,59 |
| 104) ТК-Ш9 - У-рын | 49 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000011 | 9,084284 | 0,11008 | 0,00001 | 48,31 |
| 105) У-рын - У-рынок | 72 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000016 | 9,084284 | 0,11008 | 0,0000147 | 48,08 |
| 106) ТК-32 - ТК-50 | 60 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000014 | 9,123048 | 0,109612 | 0,0000123 | 47,80 |
| 107) У-рынок - У-21 | 8 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 9,084284 | 0,11008 | 0,0000016 | 47,75 |
| 108) У-25 - ТК-Ш16 | 45 | 0,125 | 32 | 0,0000226 | 0,000001 | 7,843515 | 0,127494 | 0,0000079 | 42,59 |
| 109) У-сов10а - У-орх | 14 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 8,795522 | 0,113694 | 0,0000028 | 41,75 |
| 110) У-3 - У-7 | 92 | 0,184 | 32 | 0,0000226 | 0,0000021 | 10,825514 | 0,092374 | 0,0000223 | 41,21 |
| 111) У-7 - У-01 | 73 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000016 | 5,916458 | 0,16902 | 0,0000097 | 41,21 |
| 112) У-ПТШ - У-Л4 | 104 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000023 | 9,057318 | 0,110408 | 0,0000211 | 40,99 |
| 113) У-орх - У-сов10 | 10 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 8,795522 | 0,113694 | 0,000002 | 39,69 |
| 114) У-перш - У-б/н | 50 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000011 | 8,956757 | 0,111648 | 0,00001 | 37,80 |
| 115) ТК-1 - У-1 | 257 | 0,309 | 32 | 0,0000226 | 0,0000058 | 16,643257 | 0,060084 | 0,0000958 | 37,77 |
| 116) У-19ы - У-31 | 125 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000028 | 9,021925 | 0,110841 | 0,0000253 | 37,45 |
| 117) ТК-43а - ТК-46 | 60 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000014 | 9,061251 | 0,11036 | 0,0000122 | 36,72 |
| 118) ТК-24 - ТК-25 | 135 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,000003 | 11,704349 | 0,085438 | 0,0000354 | 36,28 |
| 119) У-сов19 - У-сов17 | 17 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000004 | 9,147206 | 0,109323 | 0,0000035 | 35,33 |
| 120) У-б/н - ТК-18 | 30 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 8,956757 | 0,111648 | 0,000006 | 35,28 |
| 121) У-сов10 - У-сов | 33 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 8,795522 | 0,113694 | 0,0000065 | 34,13 |
| 122) ТК-Ш15 - ТК-Ш17 | 135 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,000003 | 8,998892 | 0,111125 | 0,0000272 | 33,00 |
| 123) ТК-Ш17 - У-23 | 19 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000004 | 8,998892 | 0,111125 | 0,0000038 | 33,00 |
| 124) У-сов - У-адм | 13 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 8,795522 | 0,113694 | 0,0000026 | 31,58 |
| 125) У-адм - У-гараж | 38 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 8,795522 | 0,113694 | 0,0000075 | 31,58 |
| 126) ТК-Ш16 - ТК-шаг | 37 | 0,125 | 32 | 0,0000226 | 0,0000008 | 7,843515 | 0,127494 | 0,0000065 | 31,51 |
| 127) ТК-30 - У-30 | 80 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000018 | 9,049453 | 0,110504 | 0,0000162 | 30,75 |
| 128) У-гараж - У-гараж | 10 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 8,795522 | 0,113694 | 0,000002 | 30,74 |
| 129) У-9 - У-10 | 150 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000034 | 6,613311 | 0,15121 | 0,0000222 | 29,61 |
| 130) У-01 - У-02 | 70 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000016 | 9,11743 | 0,10968 | 0,0000143 | 29,52 |
| 131) У7.2 - Склад махровых изделий | 197 | 0,125 | 32 | 0,0000226 | 0,0000044 | 7,840807 | 0,127538 | 0,0000346 | 29,40 |
| 132) ТК-35 - ТК-49 | 50 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000011 | 9,128666 | 0,109545 | 0,0000102 | 28,93 |
| 133) У-31 - У-32 | 115 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000026 | 9,021925 | 0,110841 | 0,0000232 | 28,70 |
| 134) У-дк - У-35 | 15 | 0,125 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 7,825911 | 0,127781 | 0,0000026 | 28,20 |
| 135) ТК-25 - ТК-26 | 90 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,000002 | 11,704349 | 0,085438 | 0,0000236 | 27,67 |
| 136) У-8 - Хлопко-красильный корпус | 131 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000021 | 5,393835 | 0,185397 | 0,0000111 | 27,52 |
| 137) К - Мультипак (корпус В) | 8 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 14,583815 | 0,068569 | 0,0000026 | 27,24 |
| 138) ТК-30 - ТК-31 | 96 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000022 | 9,049453 | 0,110504 | 0,0000195 | 26,41 |
| 139) ТК-40 - ТК-41 | 10 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 6,714846 | 0,148924 | 0,0000015 | 25,32 |
| 140) ТК-18 - У-хир | 29 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 8,956757 | 0,111648 | 0,0000058 | 25,18 |
| 141) У-21 - ТК-Ш11 | 76 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000017 | 6,711047 | 0,149008 | 0,0000114 | 25,08 |
| 142) У-1 - ТК-2 | 10 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 9,032599 | 0,11071 | 0,000002 | 25,03 |
| 143) ТК-2 - ТК-3 | 211 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000048 | 9,032599 | 0,11071 | 0,0000427 | 25,03 |
| 144) ТК-3 - У-л38 | 13 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 6,700686 | 0,149238 | 0,000002 | 25,02 |
| 145) ТК-46 - ТК-48 | 110 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000025 | 9,061251 | 0,11036 | 0,0000223 | 24,71 |
| 146) У-дк - Шагова, 1 ДК | 65 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000015 | 6,72866 | 0,148618 | 0,0000098 | 24,65 |
| 147) У-гараж - У-родн | 15 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 8,795522 | 0,113694 | 0,000003 | 23,55 |
| 148) ТК-38 - мкрн. Южный, 16 | 20 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 5,921357 | 0,16888 | 0,0000027 | 23,25 |
| 149) ТК-шаг - У-шагова10 | 109 | 0,125 | 32 | 0,0000226 | 0,0000025 | 7,843515 | 0,127494 | 0,0000192 | 23,12 |
| 150) У-21 - У-ДЮШ | 40 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 6,711047 | 0,149008 | 0,000006 | 22,66 |
| 151) У-сов17 - У-сов19-1 | 43 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,000001 | 6,729696 | 0,148595 | 0,0000065 | 22,57 |
| 152) У-Л4 - ТК-39 | 48 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000011 | 6,734531 | 0,148488 | 0,0000072 | 22,14 |
| 153) У-л38 - У-гараж | 19 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000004 | 6,700686 | 0,149238 | 0,0000029 | 21,85 |
| 154) У-10 - У-11 | 56 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000013 | 6,613311 | 0,15121 | 0,0000083 | 21,85 |
| 155) ТК-38 - мкрн. Южный, 8 | 39 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 6,73764 | 0,14842 | 0,0000059 | 21,79 |
| 156) У-30 - У-29 | 60 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000014 | 14,799134 | 0,067572 | 0,0000199 | 21,61 |
| 157) У-гараж - ТК-4 | 20 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 6,700686 | 0,149238 | 0,000003 | 21,21 |
| 158) ТК-4 - У-пав | 46 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,000001 | 6,700686 | 0,149238 | 0,0000069 | 21,21 |
| 159) ТК-48 - мкрн. Южный, ср.школа №4 | 5 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000001 | 6,749382 | 0,148162 | 0,0000008 | 21,12 |
| 160) У-пав - У-ТЦ | 23 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 6,700686 | 0,149238 | 0,0000035 | 21,01 |
| 161) У-хир - У-скпом | 70 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000016 | 8,956757 | 0,111648 | 0,000014 | 20,79 |
| 162) ТК-50 - У-Ю1 | 13 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 5,913464 | 0,169106 | 0,0000017 | 20,31 |
| 163) У-32 - У-33 | 50 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000011 | 6,733841 | 0,148504 | 0,0000075 | 19,21 |
| 164) ТК-Ш14 - У-26 | 57 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000013 | 6,731423 | 0,148557 | 0,0000086 | 19,06 |
| 165) У-Л4 - ТК-40 | 37 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000008 | 9,057318 | 0,110408 | 0,0000075 | 18,84 |
| 166) ТК-26 - ТК-27 | 20 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 11,704349 | 0,085438 | 0,0000052 | 18,60 |
| 167) ТК-50 - ТК-51 | 10 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 6,733841 | 0,148504 | 0,0000015 | 18,37 |
| 168) У-35 - У-36 | 169 | 0,125 | 32 | 0,0000226 | 0,0000038 | 7,825911 | 0,127781 | 0,0000296 | 18,36 |
| 169) ТК-31 - ТК-32 | 25 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000006 | 6,742475 | 0,148313 | 0,0000038 | 17,65 |
| 170) У-ТЦ - ТК-5 | 25 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000006 | 6,700686 | 0,149238 | 0,0000038 | 17,61 |
| 171) У-11 - Административное здание | 30 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 5,929522 | 0,168648 | 0,000004 | 17,60 |
| 172) У-17 - ТК-33 | 66 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000015 | 9,110689 | 0,109761 | 0,0000135 | 16,58 |
| 173) У-29 - ТК-35 | 69 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000016 | 14,799134 | 0,067572 | 0,0000229 | 15,99 |
| 174) У-перш - У-техн | 66 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000015 | 6,712429 | 0,148977 | 0,0000099 | 15,22 |
| 175) У-клуб - Советская, 14 | 13 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 4,621564 | 0,216377 | 0,0000013 | 15,18 |
| 176) У-02 - Таможенный склад "Урсус" | 50 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000011 | 6,716573 | 0,148885 | 0,0000075 | 15,05 |
| 177) ТК-36 - мкрн. Южный, 15 | 80 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000018 | 5,915914 | 0,169036 | 0,0000106 | 14,51 |
| 178) У-02 - Красный склад "Обувные технологии" | 50 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000011 | 6,716573 | 0,148885 | 0,0000075 | 14,47 |
| 179) ТК-49 - мкрн. Южный, 5 | 50 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000011 | 5,897678 | 0,169558 | 0,0000066 | 14,37 |
| 180) У-28 - Шагова, 2 | 15 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 5,411169 | 0,184803 | 0,0000018 | 14,00 |
| 181) ТК-43а - мкрн. Южный, 23 | 5 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000001 | 5,936327 | 0,168454 | 0,0000007 | 14,00 |
| 182) У-техн - У-больн | 10 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 6,712429 | 0,148977 | 0,0000015 | 13,78 |
| 183) У-5 - У-7 | 156 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000035 | 14,409613 | 0,069398 | 0,0000504 | 13,56 |
| 184) ТК-41 - мкрн. Южный, 18 | 5 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000001 | 6,714846 | 0,148924 | 0,0000008 | 13,53 |
| 185) У-ДЮШ - Народная, 9 | 31 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 5,403965 | 0,185049 | 0,0000038 | 13,50 |
| 186) ТК-24 - У-14 | 40 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 5,915914 | 0,169036 | 0,0000053 | 13,31 |
| 187) У-23 - У-шагова11 | 11 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 5,387758 | 0,185606 | 0,0000013 | 13,06 |
| 188) К - ТК-14 | 510 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000115 | 6,565997 | 0,1523 | 0,000075 | 12,99 |
| 189) У-сов19-1 - Советская, 19 | 10 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 5,412294 | 0,184765 | 0,0000012 | 12,96 |
| 190) У-сов17 - Советская, 17 | 10 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 5,412294 | 0,184765 | 0,0000012 | 12,76 |
| 191) У-1 - ТК-6 | 210 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000047 | 6,630234 | 0,150824 | 0,0000312 | 12,69 |
| 192) У-родн - У-сов.8а | 10 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 8,795522 | 0,113694 | 0,000002 | 12,68 |
| 193) У-23 - Шагова, 9 | 90 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,000002 | 5,387758 | 0,185606 | 0,0000109 | 12,02 |
| 194) ТК-46 - ТК-47 | 42 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 6,736604 | 0,148443 | 0,0000063 | 12,00 |
| 195) ТК-39 - пл. Ленина, 5 | 12 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 4,621718 | 0,21637 | 0,0000012 | 11,86 |
| 196) ТК-41 - мкрн. Южный, 20 | 90 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,000002 | 6,714846 | 0,148924 | 0,0000135 | 11,79 |
| 197) ТК-14 - ТК-8 | 100 | 0,125 | 32 | 0,0000226 | 0,0000023 | 7,884593 | 0,12683 | 0,0000177 | 11,78 |
| 198) У-01 - ООО "Бриз" | 5 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000001 | 5,916458 | 0,16902 | 0,0000007 | 11,68 |
| 199) У-7 - Ткацкая фабрика | 12 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 9,150015 | 0,109289 | 0,0000025 | 11,68 |
| 200) У-шагова10 - Шагова, 10 (2) | 92 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000021 | 5,393835 | 0,185397 | 0,0000111 | 11,56 |
| 201) У-шагова10 - Шагова, 10 (1) | 5 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000001 | 5,936327 | 0,168454 | 0,0000007 | 11,56 |
| 202) ТК-Ш11 - Шагова, 19 | 10 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 5,934966 | 0,168493 | 0,0000013 | 11,52 |
| 203) ТК-40 - У-Л3 | 24 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 9,057318 | 0,110408 | 0,0000049 | 11,24 |
| 204) У-15 - У-6 | 18 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000004 | 5,924623 | 0,168787 | 0,0000024 | 11,14 |
| 205) У-6 - ТК-23 | 30 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 5,924623 | 0,168787 | 0,000004 | 11,14 |
| 206) ТК-Ш13 - Шагова, 14 (1) | 135 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,000003 | 6,704485 | 0,149154 | 0,0000203 | 11,08 |
| 207) ТК-Ш16 - Шагова, 14(2) | 27 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000006 | 6,741784 | 0,148329 | 0,0000041 | 11,08 |
| 208) У-вода - Любимова, Водоподготовка | 25 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000006 | 6,742475 | 0,148313 | 0,0000038 | 11,08 |
| 209) У-Ю1 - мкрн. Южный, 1 | 30 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 5,913464 | 0,169106 | 0,000004 | 11,05 |
| 210) У-больн - У-СЭС | 36 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000008 | 6,712429 | 0,148977 | 0,0000054 | 10,89 |
| 211) У-родн - У-сов.6 | 16 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000004 | 4,613713 | 0,216745 | 0,0000017 | 10,87 |
| 212) ТК-5 - Любимова, швейная фабрика | 160 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000036 | 5,89414 | 0,16966 | 0,0000211 | 10,74 |
| 213) У-СЭС - У-РОСТО | 37 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000008 | 5,880259 | 0,170061 | 0,0000049 | 10,72 |
| 214) У3 - АШФ "Прогресс" | 200 | 0,125 | 32 | 0,0000226 | 0,0000045 | 7,839453 | 0,12756 | 0,0000351 | 10,31 |
| 215) ТК-39 - пл. Ленина, 7 | 86 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000019 | 5,395186 | 0,18535 | 0,0000104 | 10,28 |
| 216) ТК-36 - ТК-37 | 27 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000006 | 6,741784 | 0,148329 | 0,0000041 | 10,21 |
| 217) У-сов.8а - У-тир | 44 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,000001 | 8,795522 | 0,113694 | 0,0000087 | 10,13 |
| 218) ТК-18 - У-пищеблок | 50 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000011 | 6,723135 | 0,14874 | 0,0000075 | 10,10 |
| 219) У-34 - Шагова, 4 | 65 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000015 | 5,399913 | 0,185188 | 0,0000079 | 9,96 |
| 220) У-27 - Шагова, 5 | 10 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 5,412294 | 0,184765 | 0,0000012 | 9,95 |
| 221) У-35 - Шагова, 3 | 18 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000004 | 5,410493 | 0,184826 | 0,0000022 | 9,84 |
| 222) ТК-37 - У-Ленина1 | 6 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000001 | 5,936055 | 0,168462 | 0,0000008 | 9,79 |
| 223) У-26 - Шагова, 17 | 17 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000004 | 5,397212 | 0,185281 | 0,0000021 | 9,79 |
| 224) ТК-27 - Гагарина, 15 | 100 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000023 | 5,91047 | 0,169191 | 0,0000132 | 9,77 |
| 225) ТК-32 - Гагарина, 10 | 70 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000016 | 5,918635 | 0,168958 | 0,0000093 | 9,75 |
| 226) У-33 - М. Ульяновой, 2 | 120 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000027 | 5,379654 | 0,185886 | 0,0000145 | 9,73 |
| 227) У-тир - У-типогр | 46 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,000001 | 8,795522 | 0,113694 | 0,0000091 | 9,73 |
| 228) У-скпом - ЦРБ Хирургия | 20 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 6,744201 | 0,148276 | 0,000003 | 9,62 |
| 229) У-сов19-1 - У-пмк | 19 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000004 | 6,729696 | 0,148595 | 0,0000029 | 9,61 |
| 230) У-б/н - Советская, 10а | 18 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000004 | 5,410493 | 0,184826 | 0,0000022 | 9,54 |
| 231) У-3 - У-4 | 80 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000018 | 9,066307 | 0,110298 | 0,0000162 | 9,49 |
| 232) У-32 - М. Ульяновой, 5а | 35 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000008 | 5,406666 | 0,184957 | 0,0000042 | 9,48 |
| 233) У-33 - М. Ульяновой, 4 | 35 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000008 | 5,379654 | 0,185886 | 0,0000042 | 9,48 |
| 234) У-25 - Шагова, 18 | 11 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 5,412069 | 0,184772 | 0,0000013 | 9,47 |
| 235) ТК-Ш11 - Шагова, 15 | 61 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000014 | 5,363671 | 0,186439 | 0,0000073 | 9,42 |
| 236) У-сов.6 - Советская, 4 | 48 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000011 | 4,613713 | 0,216745 | 0,000005 | 9,32 |
| 237) У-26 - Шагова, 16 | 60 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000014 | 5,397212 | 0,185281 | 0,0000073 | 9,27 |
| 238) У-Ю1 - мкрн. Южный, 3 | 46 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,000001 | 5,913464 | 0,169106 | 0,0000061 | 9,26 |
| 239) ТК-51 - мкрн. Южный, 2 | 20 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 5,921357 | 0,16888 | 0,0000027 | 9,26 |
| 240) ТК-40 - У-ДС1 | 108 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000024 | 5,387307 | 0,185621 | 0,000013 | 9,21 |
| 241) У-36 - Шагова, 6 | 17 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000004 | 5,410718 | 0,184818 | 0,0000021 | 9,19 |
| 242) У-36 - У-22 | 46 | 0,125 | 32 | 0,0000226 | 0,000001 | 7,825911 | 0,127781 | 0,0000081 | 9,17 |
| 243) У-ДЮШ - Шагова, 7 | 16 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000004 | 5,403965 | 0,185049 | 0,0000019 | 9,16 |
| 244) У-22 - Шагова, 7 | 15 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 5,411169 | 0,184803 | 0,0000018 | 9,16 |
| 245) У-30 - М. Ульяновой, 5 | 20 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 5,410043 | 0,184841 | 0,0000024 | 9,13 |
| 246) У-скпом - У-дп | 34 | 0,125 | 32 | 0,0000226 | 0,0000008 | 7,909871 | 0,126424 | 0,000006 | 9,13 |
| 247) ТК-50 - мкрн. Южный, 4 | 40 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 6,733841 | 0,148504 | 0,000006 | 9,11 |
| 248) ТК-49 - мкрн. Южный, 11 | 40 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 5,897678 | 0,169558 | 0,0000053 | 9,11 |
| 249) ТК-51 - мкрн. Южный, 9 | 40 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 5,921357 | 0,16888 | 0,0000053 | 9,11 |
| 250) ТК-38 - мкрн. Южный, 7 | 40 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 5,921357 | 0,16888 | 0,0000053 | 9,10 |
| 251) ТК-26 - Гагарина, 17 | 40 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 5,926801 | 0,168725 | 0,0000053 | 9,07 |
| 252) ТК-37 - мкрн. Южный, 13 | 40 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 5,926801 | 0,168725 | 0,0000053 | 9,04 |
| 253) ТК-35 - Маяковского, 1 | 20 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 5,932244 | 0,16857 | 0,0000027 | 9,04 |
| 254) ТК-43 - мкрн. Южный, 19 | 4 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000001 | 5,936599 | 0,168447 | 0,0000005 | 9,04 |
| 255) У-РОСТО - У-инф | 40 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 5,880259 | 0,170061 | 0,0000053 | 8,83 |
| 256) ТК-27 - Гагарина, 16 | 40 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 5,405541 | 0,184995 | 0,0000048 | 8,82 |
| 257) ТК-30 - Гагарина, 7 | 35 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000008 | 5,406666 | 0,184957 | 0,0000042 | 8,78 |
| 258) ТК-31 - Гагарина, 9 | 40 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 5,405541 | 0,184995 | 0,0000048 | 8,75 |
| 259) У-31 - М. Ульяновой, 3 | 65 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000015 | 6,72866 | 0,148618 | 0,0000098 | 8,75 |
| 260) ТК-33 - У-Г23 | 105 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000024 | 5,874543 | 0,170226 | 0,0000138 | 8,71 |
| 261) У-Г23 - Гагарина, 23 | 127 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000029 | 5,874543 | 0,170226 | 0,0000167 | 8,71 |
| 262) ТК-25 - Гагарина, 18 | 60 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000014 | 5,401039 | 0,18515 | 0,0000073 | 8,60 |
| 263) ТК-8 - ТК-9 | 40 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 6,702759 | 0,149192 | 0,000006 | 8,59 |
| 264) У-пищеблок - ТК-реал | 31 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 6,723135 | 0,14874 | 0,0000047 | 8,56 |
| 265) ТК-9 - ТК-10 | 20 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 6,702759 | 0,149192 | 0,000003 | 8,40 |
| 266) ТК-шаг - Шагова, 12 | 23 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 5,409368 | 0,184864 | 0,0000028 | 8,38 |
| 267) ТК-39 - мкрн. Южный, 17 | 30 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 6,740748 | 0,148351 | 0,0000045 | 8,03 |
| 268) У-ПТШ - пл. Ленина, 10 ПТК | 8 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 4,620794 | 0,216413 | 0,0000008 | 7,94 |
| 269) У-23 - Шагова, 8 | 69 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000016 | 5,918908 | 0,16895 | 0,0000091 | 7,92 |
| 270) ТК-32 - Гагарина, 21 | 40 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 5,405541 | 0,184995 | 0,0000048 | 7,90 |
| 271) ТК-33 - У-24 | 16 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000004 | 9,110689 | 0,109761 | 0,0000033 | 7,87 |
| 272) У-10 - Управление ОГМ | 10 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 5,934966 | 0,168493 | 0,0000013 | 7,76 |
| 273) ТК-40 - пл. Ленина, 3 | 13 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 4,621564 | 0,216377 | 0,0000013 | 7,61 |
| 274) У-14 - Гагарина, 19 | 20 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 5,915914 | 0,169036 | 0,0000027 | 7,20 |
| 275) У-типогр - У-школа | 36 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000008 | 8,795522 | 0,113694 | 0,0000071 | 7,20 |
| 276) У-гараж - ТК-сов | 24 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 5,931155 | 0,168601 | 0,0000032 | 7,19 |
| 277) У-4 - У-6 | 61 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000014 | 9,066307 | 0,110298 | 0,0000124 | 7,09 |
| 278) У-ДС1 - мкрн. Южный, спецшкола | 13 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 5,387307 | 0,185621 | 0,0000016 | 7,05 |
| 279) ТК-34 - мкрн. Южный, 10 д/с "Родничок" | 30 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 5,407792 | 0,184918 | 0,0000036 | 7,00 |
| 280) ТК-28 - Гагарина, 24 | 20 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 5,410043 | 0,184841 | 0,0000024 | 7,00 |
| 281) ТК-35 - У-ГАИ | 249 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000056 | 9,016869 | 0,110903 | 0,0000503 | 6,94 |
| 282) ТК-6 - ТК-7 | 30 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 6,630234 | 0,150824 | 0,0000045 | 6,92 |
| 283) ТК-7 - ТК-Л2 | 97 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000022 | 6,630234 | 0,150824 | 0,0000144 | 6,92 |
| 284) ТК-Л2 - Любимова, 34 | 13 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 6,630234 | 0,150824 | 0,0000019 | 6,92 |
| 285) ТК-5 - Любимова, 54а | 10 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 5,412294 | 0,184765 | 0,0000012 | 6,87 |
| 286) У-инф - У-гараж | 62 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000014 | 5,880259 | 0,170061 | 0,0000082 | 6,56 |
| 287) У-шагова11 - Шагова, 11 (2) | 13 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 5,387758 | 0,185606 | 0,0000016 | 6,53 |
| 288) У-шагова11 - Шагова, 11 (1) | 5 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000001 | 5,387758 | 0,185606 | 0,0000006 | 6,53 |
| 289) У-техн - Техническая, 7а стадион | 10 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 5,926801 | 0,168725 | 0,0000013 | 6,28 |
| 290) ТК-21 - Гагарина, 3 | 50 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000011 | 5,40329 | 0,185072 | 0,0000061 | 6,14 |
| 291) У-14 - Гагарина, 20 | 20 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 5,915914 | 0,169036 | 0,0000027 | 6,10 |
| 292) У-13 - Гагарина, 5 | 70 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000016 | 5,398788 | 0,185227 | 0,0000085 | 6,09 |
| 293) ТК-Н10 - Д/с №12 "Звездочка" (Народная, 16) | 60 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000014 | 4,614329 | 0,216716 | 0,0000062 | 6,06 |
| 294) У-сов.12 - Советская, 12 | 11 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 4,621872 | 0,216363 | 0,0000011 | 6,06 |
| 295) ТК-Г20 - Гагарина, 4 | 50 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000011 | 5,40329 | 0,185072 | 0,0000061 | 6,05 |
| 296) ТК-23 - Гагарина, 6 | 30 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 5,401039 | 0,18515 | 0,0000036 | 6,02 |
| 297) ТК-47 - мкрн. Южный, 24 | 24 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 4,615252 | 0,216673 | 0,0000025 | 6,00 |
| 298) ТК-47 - мкрн. Южный, 25 | 30 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 4,615252 | 0,216673 | 0,0000031 | 6,00 |
| 299) У7.3 - ООО ГофроСоюз | 34 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000008 | 9,137655 | 0,109437 | 0,000007 | 5,81 |
| 300) ТК-6 - ТК-Л1 | 149 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000034 | 5,378528 | 0,185924 | 0,000018 | 5,77 |
| 301) ТК-Л1 - Любимова, 36 | 11 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 5,378528 | 0,185924 | 0,0000013 | 5,77 |
| 302) У-Л3 - пл. Ленина, 1 | 57 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000013 | 4,614021 | 0,216731 | 0,0000059 | 5,70 |
| 303) У-пмк - Техническая, 1а | 86 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000019 | 4,60617 | 0,2171 | 0,0000089 | 5,61 |
| 304) У-29 - М. Ульяновой, 7 | 20 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 5,410043 | 0,184841 | 0,0000024 | 5,61 |
| 305) У-Ленина1 - У-Ленина1-1 | 26 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000006 | 5,404866 | 0,185018 | 0,0000031 | 5,56 |
| 306) У-Ленина1-1 - Советская, 1 | 25 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000006 | 4,619717 | 0,216463 | 0,0000026 | 5,56 |
| 307) У-сов10 - Советская, 10 | 8 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 4,622334 | 0,216341 | 0,0000008 | 5,56 |
| 308) У-6 - Баня | 20 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 9,066307 | 0,110298 | 0,0000041 | 5,48 |
| 309) У-ЖКО - Советская, 11а Склад ЖКО | 8 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 4,622334 | 0,216341 | 0,0000008 | 5,44 |
| 310) ТК-49 - мкрн. Южный, 6 | 57 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000013 | 5,897678 | 0,169558 | 0,0000075 | 5,44 |
| 311) ТК-29 - Гагарина, 11 | 35 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000008 | 5,406666 | 0,184957 | 0,0000042 | 5,44 |
| 312) У-18 - Гагарина, 8 | 35 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000008 | 5,406666 | 0,184957 | 0,0000042 | 5,43 |
| 313) У-Л3 - У-нм | 60 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000014 | 6,651646 | 0,150339 | 0,0000089 | 5,37 |
| 314) У-16 - Гагарина, 2 | 55 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000012 | 5,402164 | 0,185111 | 0,0000067 | 5,12 |
| 315) ТК-23 - У-15 | 15 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 5,401039 | 0,18515 | 0,0000018 | 5,12 |
| 316) У-15 - Гагарина, 1 | 15 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 5,401039 | 0,18515 | 0,0000018 | 5,12 |
| 317) У-гараж - ЦРБ Роддом | 72 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000016 | 5,880259 | 0,170061 | 0,0000095 | 5,02 |
| 318) У-нм - У-нев | 62 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000014 | 6,651646 | 0,150339 | 0,0000092 | 4,95 |
| 319) У-Л6 - пл. Ленина, 10/6 Школа№1 | 16 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000004 | 6,745583 | 0,148245 | 0,0000024 | 4,86 |
| 320) У-школа - Советская, 2а Школа №1 | 10 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 4,622026 | 0,216355 | 0,000001 | 4,86 |
| 321) У-дп - ЦРБ Деткая поликлиника | 77 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000017 | 5,91673 | 0,169012 | 0,0000102 | 4,75 |
| 322) У-ГАИ - РСЦ | 94 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000021 | 6,675821 | 0,149794 | 0,0000141 | 4,67 |
| 323) ТК-реал - У-шк3 | 131 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,000003 | 9,083161 | 0,110094 | 0,0000267 | 4,56 |
| 324) У-шк3 - У-техн2 | 50 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000011 | 4,608479 | 0,216991 | 0,0000052 | 4,56 |
| 325) У-дп - ЦРБ Терапия | 10 | 0,125 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 7,909871 | 0,126424 | 0,0000018 | 4,38 |
| 326) У-хир - ЦРБ поликлиника | 7 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 6,748691 | 0,148177 | 0,0000011 | 4,38 |
| 327) У-11 - У-12 | 193 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000044 | 6,613311 | 0,15121 | 0,0000286 | 4,24 |
| 328) У-нев - Невская, 67 ТЦ Невский | 15 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 4,619409 | 0,216478 | 0,0000016 | 4,24 |
| 329) ТК-10 - ТК-11 | 80 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000018 | 6,702759 | 0,149192 | 0,000012 | 4,23 |
| 330) У-Ленина1 - пл. Ленина, 6 | 17 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000004 | 5,404866 | 0,185018 | 0,0000021 | 4,23 |
| 331) ТК-10 - Любимова, 15 | 20 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 5,932244 | 0,16857 | 0,0000027 | 4,17 |
| 332) ТК-Ш11 - У-н1 | 86 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000019 | 5,363671 | 0,186439 | 0,0000103 | 4,14 |
| 333) ТК-сов - У-гараж | 21 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 5,409818 | 0,184849 | 0,0000025 | 4,11 |
| 334) ТК-Н9 - Д/с №1 "Чайка" (Техническая, 5) | 60 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000014 | 5,401039 | 0,18515 | 0,0000073 | 4,10 |
| 335) У-24 - Д/с №6 "Ласточка" (Гагарина, 12) | 20 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 4,609403 | 0,216948 | 0,0000021 | 4,04 |
| 336) У-1 - Здание вспомогательных служб | 60 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000014 | 5,921357 | 0,16888 | 0,000008 | 4,00 |
| 337) ТК-реал - Любимова, 5 Универсам | 16 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000004 | 5,410943 | 0,184811 | 0,0000019 | 4,00 |
| 338) У-бк - Бытовой корпус | 10 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 5,934966 | 0,168493 | 0,0000013 | 4,00 |
| 339) У-пмк - Техническая, прокуратура | 27 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000006 | 4,60617 | 0,2171 | 0,0000028 | 4,00 |
| 340) ТК-32 - У-Юг | 40 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 14,819692 | 0,067478 | 0,0000133 | 3,93 |
| 341) У-Юг - мкрн. Южный, магазин Магнит | 21 | 0,033 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 3,925451 | 0,254748 | 0,0000018 | 3,92 |
| 342) ТК-11 - ТК-12 | 10 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 5,934966 | 0,168493 | 0,0000013 | 3,83 |
| 343) ТК-12 - ТК-13 | 15 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 4,621256 | 0,216391 | 0,0000016 | 3,83 |
| 344) ТК-13 - ТК-6 | 22 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 5,928978 | 0,168663 | 0,0000029 | 3,83 |
| 345) У-24 - Д/с №15 "Березка" (Гагарина, 14) | 72 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000016 | 4,609403 | 0,216948 | 0,0000074 | 3,83 |
| 346) ТК-48 - мкрн. Южный, вспомогательная школа | 20 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 4,620486 | 0,216427 | 0,0000021 | 3,59 |
| 347) У-н1 - У-н2 | 13 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 5,363671 | 0,186439 | 0,0000016 | 3,50 |
| 348) У-4 - У-6 | 82 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000019 | 5,37245 | 0,186135 | 0,0000099 | 3,50 |
| 349) У-6 - Любимова, 11, Профилакторий и ЗАГС | 105 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000024 | 5,37245 | 0,186135 | 0,0000126 | 3,50 |
| 350) У-ТЦ - Любимова, 54 (ТЦ Ручеек) | 47 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000011 | 5,403965 | 0,185049 | 0,0000057 | 3,40 |
| 351) У-гараж - Советская, 8б | 17 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000004 | 4,619563 | 0,216471 | 0,0000018 | 3,28 |
| 352) ТК-8 - Любимова, 17 (библиотека) | 20 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 4,620486 | 0,216427 | 0,0000021 | 3,18 |
| 353) У-больн - пер. Школьный, казначейство | 10 | 0,04 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 4,189729 | 0,238679 | 0,0000009 | 2,88 |
| 354) У-н2 - У-н3 | 16 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000004 | 5,363671 | 0,186439 | 0,0000019 | 2,86 |
| 355) У-пс - Любимова, ПС | 41 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 4,617254 | 0,216579 | 0,0000042 | 2,78 |
| 356) ТК-Н17 - Техническая, 4а (РОВД) | 30 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 5,407792 | 0,184918 | 0,0000036 | 2,70 |
| 357) У-12 - Любимова, 2 Универмаг | 20 | 0,04 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 4,188579 | 0,238744 | 0,0000019 | 2,64 |
| 358) ТК-6 - Любимова, 7а (взрослая пол-ка) | 10 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 5,928978 | 0,168663 | 0,0000013 | 2,55 |
| 359) У-сов.8а - Советская, 6а Прокуратура | 10 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 4,622026 | 0,216355 | 0,000001 | 2,55 |
| 360) У-сов - Советская, 8 Администрация района | 14 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 4,62141 | 0,216384 | 0,0000014 | 2,55 |
| 361) У-типогр - Типография | 12 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 3,639044 | 0,274797 | 0,000001 | 2,52 |
| 362) У-гаражи - Советская, гараж | 21 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 3,638455 | 0,274842 | 0,0000017 | 2,51 |
| 363) У-4 - У-5 | 85 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000019 | 5,914553 | 0,169074 | 0,0000113 | 2,40 |
| 364) У-школа - У-к27 | 187 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000042 | 8,795522 | 0,113694 | 0,0000368 | 2,34 |
| 365) У-ПТШ - пл. Ленина, 10а | 10 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 4,620794 | 0,216413 | 0,000001 | 2,33 |
| 366) У-техн2 - Техническая, 2 | 44 | 0,04 | 32 | 0,0000226 | 0,000001 | 4,185818 | 0,238902 | 0,0000041 | 2,31 |
| 367) У-инф - ЦРБ Инфекционное | 32 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 4,618639 | 0,216514 | 0,0000033 | 2,27 |
| 368) У-ГАИ - ГАИ | 124 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000028 | 6,675821 | 0,149794 | 0,0000185 | 2,26 |
| 369) У-шк5 - ТК-19 | 38 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 4,608479 | 0,216991 | 0,0000039 | 2,24 |
| 370) У-техн2 - У-шк5 | 10 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 4,608479 | 0,216991 | 0,000001 | 2,24 |
| 371) У-техн - У-техн6 | 30 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 5,926801 | 0,168725 | 0,000004 | 2,24 |
| 372) ТК-сов - Советская, 8а | 12 | 0,25 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 14,42655 | 0,069317 | 0,0000039 | 2,24 |
| 373) ТК-42 - ТК-44 | 32 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 4,612482 | 0,216803 | 0,0000033 | 2,15 |
| 374) ТК-44 - ТК-45 | 22 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 4,612482 | 0,216803 | 0,0000023 | 2,15 |
| 375) ТК-45 - Рабочий поселок, 64 | 18 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000004 | 4,612482 | 0,216803 | 0,0000019 | 2,15 |
| 376) У-ДС1 - Рабочий поселок, 62 | 30 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 4,618947 | 0,2165 | 0,0000031 | 2,15 |
| 377) У-к27 - У-л1 | 187 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000042 | 8,795522 | 0,113694 | 0,0000368 | 2,13 |
| 378) У-орх - Советская, Орхидея | 6 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000001 | 4,622642 | 0,216327 | 0,0000006 | 2,06 |
| 379) У-скпом - У-гараж | 14 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 4,62141 | 0,216384 | 0,0000014 | 2,04 |
| 380) У-Н9 - Лаборатория РЭК | 7 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 4,622488 | 0,216334 | 0,0000007 | 2,00 |
| 381) У-л1 - У-л2 | 36 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000008 | 4,572919 | 0,218679 | 0,0000037 | 1,95 |
| 382) У-РОСТО - РОСТО | 25 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000006 | 3,638194 | 0,274862 | 0,000002 | 1,89 |
| 383) ТК-Н5 - Народная, 12 | 25 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000006 | 4,619717 | 0,216463 | 0,0000026 | 1,86 |
| 384) У-7 - Поликлиника | 98 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000022 | 5,392485 | 0,185443 | 0,0000118 | 1,86 |
| 385) У-гараж - ЦРБ Скорая помощь | 10 | 0,04 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 4,189729 | 0,238679 | 0,0000009 | 1,84 |
| 386) У-л2 - У-л3 | 44 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,000001 | 4,572919 | 0,218679 | 0,0000045 | 1,78 |
| 387) ТК-Н4 - Народная, 14 | 25 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000006 | 4,619717 | 0,216463 | 0,0000026 | 1,78 |
| 388) ТК-Н8 - Народная, 8 | 14 | 0,04 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 4,189269 | 0,238705 | 0,0000013 | 1,76 |
| 389) У-техн6 - У-техн6в | 22 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 4,602629 | 0,217267 | 0,0000023 | 1,62 |
| 390) У-6 - Д. Бедного, 4 | 119 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000027 | 5,905299 | 0,169339 | 0,0000157 | 1,60 |
| 391) У-л3 - У-л4 | 68 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000015 | 4,572919 | 0,218679 | 0,000007 | 1,60 |
| 392) У-12 - Любимова, 10 Гостиница | 120 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000027 | 4,605092 | 0,217151 | 0,0000124 | 1,60 |
| 393) У-л38 - Любимова, 38 (1) | 20 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 4,617408 | 0,216572 | 0,0000021 | 1,60 |
| 394) У-н3 - Народная, 3 | 18 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000004 | 5,363671 | 0,186439 | 0,0000022 | 1,58 |
| 395) У-л38 - Любимова, 38 (2) | 20 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 4,617408 | 0,216572 | 0,0000021 | 1,56 |
| 396) ТК-Н3 - ТК-Н11 | 18 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000004 | 12,072302 | 0,082834 | 0,0000049 | 1,56 |
| 397) ТК-Н11 - У-Н12 | 19 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000004 | 12,072302 | 0,082834 | 0,0000051 | 1,56 |
| 398) У-сов.6 - Советская, 6 | 11 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 3,63911 | 0,274792 | 0,0000009 | 1,55 |
| 399) У-гараж - ЦРБ гаражи | 14 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 3,638913 | 0,274807 | 0,0000011 | 1,54 |
| 400) У-пищеблок - ЦРБ Пищеблок | 40 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 4,617408 | 0,216572 | 0,0000041 | 1,54 |
| 401) У-техн6 - Техническая, 6 | 15 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 4,621256 | 0,216391 | 0,0000016 | 1,50 |
| 402) У-техн - пер. Школьный, 6а | 19 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000004 | 3,638586 | 0,274832 | 0,0000015 | 1,44 |
| 403) У-л4 - У-родн | 45 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,000001 | 4,572919 | 0,218679 | 0,0000046 | 1,42 |
| 404) У-12 - Техническая, 4 | 10 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 4,622026 | 0,216355 | 0,000001 | 1,34 |
| 405) У-коммун - Советская, 11 | 14 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 4,62141 | 0,216384 | 0,0000014 | 1,32 |
| 406) У-б/н - пер. Школьный, 6б | 10 | 0,04 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 4,188579 | 0,238744 | 0,0000009 | 1,28 |
| 407) ТК-6 - Любимова, 7а (СЭС) | 11 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 4,621872 | 0,216363 | 0,0000011 | 1,28 |
| 408) У-б/н - пер. Школьный, 6 | 10 | 0,04 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 4,188579 | 0,238744 | 0,0000009 | 1,24 |
| 409) У-2 - Склад | 9 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 4,62218 | 0,216348 | 0,0000009 | 1,20 |
| 410) У-5 - Склад | 7 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 4,62141 | 0,216384 | 0,0000007 | 1,20 |
| 411) У-5 - Склад | 7 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 4,62141 | 0,216384 | 0,0000007 | 1,20 |
| 412) У-техн6в - Техническая, 6б | 74 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000017 | 4,602629 | 0,217267 | 0,0000076 | 1,08 |
| 413) У-техн6а - Техническая, 6а | 50 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000011 | 4,615868 | 0,216644 | 0,0000052 | 1,05 |
| 414) У-сов.9 - Советская, 9 | 11 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 5,412069 | 0,184772 | 0,0000013 | 1,03 |
| 415) У4 - ООО "Бигус" | 100 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000023 | 4,608171 | 0,217006 | 0,0000103 | 0,93 |
| 416) У-гараж - Советская, Гараж | 4 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000001 | 3,639568 | 0,274758 | 0,0000003 | 0,84 |
| 417) У-гараж - Советская, Гараж | 9 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 4,619563 | 0,216471 | 0,0000009 | 0,84 |
| 418) ТК-сов - Советская, Гараж | 9 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 4,62218 | 0,216348 | 0,0000009 | 0,84 |
| 419) ТК-19 - пер. Школьный, 9 | 15 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 3,638194 | 0,274862 | 0,0000012 | 0,82 |
| 420) ТК-14 - Любимова, АТП | 12 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 6,565997 | 0,1523 | 0,0000018 | 0,80 |
| 421) У-Н12 - Гаражи | 62 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000014 | 3,634137 | 0,275169 | 0,000005 | 0,80 |
| 422) ТК-19 - У-техн | 7 | 0,04 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 4,185588 | 0,238915 | 0,0000007 | 0,78 |
| 423) У-техн - Техническая, хоз магазин | 10 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 3,639175 | 0,274788 | 0,0000008 | 0,68 |
| 424) У-н3 - Народная, 5 (4) | 17 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000004 | 5,363671 | 0,186439 | 0,000002 | 0,64 |
| 425) У-н2 - Народная, 5 (2) | 5 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000001 | 5,363671 | 0,186439 | 0,0000006 | 0,64 |
| 426) У-гараж - Любимова, гаражи | 17 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000004 | 3,638717 | 0,274822 | 0,0000014 | 0,64 |
| 427) У-н1 - Народная, 5 (1) | 5 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000001 | 5,363671 | 0,186439 | 0,0000006 | 0,64 |
| 428) У-н3 - Народная, 5 (3) | 5 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000001 | 5,363671 | 0,186439 | 0,0000006 | 0,64 |
| 429) ТК-19 - пер. Школьный, 7 | 10 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 3,638194 | 0,274862 | 0,0000008 | 0,64 |
| 430) У-родн - У-р21 | 22 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 3,631127 | 0,275397 | 0,0000018 | 0,63 |
| 431) У-техн6 - Техническая, 6г | 40 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 4,602629 | 0,217267 | 0,0000041 | 0,62 |
| 432) У-визит - Советская, 13 магазин | 12 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 3,639044 | 0,274797 | 0,000001 | 0,58 |
| 433) У-техн6в - Техническая, 6в | 5 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000001 | 3,639502 | 0,274763 | 0,0000004 | 0,54 |
| 434) У-отд.обр - Советская, 15 Отдел образования | 19 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000004 | 3,638586 | 0,274832 | 0,0000015 | 0,50 |
| 435) У-родн - Невская, 49а | 72 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000016 | 3,631127 | 0,275397 | 0,0000059 | 0,44 |
| 436) У-нм - Невская, 46 магазин | 10 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 4,622026 | 0,216355 | 0,000001 | 0,42 |
| 437) ТК-37 - Советская, РБУ | 10 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 4,622026 | 0,216355 | 0,000001 | 0,41 |
| 438) У-нев - У-суд | 66 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000015 | 6,651646 | 0,150339 | 0,0000098 | 0,40 |
| 439) У-суд - У-лахт | 100 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000023 | 6,651646 | 0,150339 | 0,0000149 | 0,40 |
| 440) ТК-14 - Любимова, Гаражи | 14 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 6,565997 | 0,1523 | 0,0000021 | 0,40 |
| 441) ТК-11 - Любимова, 7а (гараж) | 60 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000014 | 4,614329 | 0,216716 | 0,0000062 | 0,40 |
| 442) У-лахт - Лахтина, 71 Зоомагазин | 21 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 3,638455 | 0,274842 | 0,0000017 | 0,40 |
| 443) У-Н12 - РБУ | 6 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000001 | 3,634137 | 0,275169 | 0,0000005 | 0,40 |
| 444) У-тир - Советская, тир | 10 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 3,639175 | 0,274788 | 0,0000008 | 0,40 |
| 445) У-Н12 - Баснева, 11 Горсеть | 19 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000004 | 3,634137 | 0,275169 | 0,0000015 | 0,36 |
| 446) У-родн - У-лахт | 26 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000006 | 4,572919 | 0,218679 | 0,0000027 | 0,35 |
| 447) У-рынок - У-у | 9 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 3,638259 | 0,274857 | 0,0000007 | 0,34 |
| 448) У-р21 - Родниковская, 21 | 34 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000008 | 3,631127 | 0,275397 | 0,0000028 | 0,32 |
| 449) У-р21 - Родниковская, 23 | 5 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000001 | 3,631127 | 0,275397 | 0,0000004 | 0,32 |
| 450) У-нев - У-н65 | 12 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 4,619409 | 0,216478 | 0,0000012 | 0,31 |
| 451) У-ох - Народная, Рынок | 47 | 0,04 | 32 | 0,0000226 | 0,0000011 | 4,185473 | 0,238922 | 0,0000044 | 0,26 |
| 452) У-рын - Народная, райпо | 16 | 0,04 | 32 | 0,0000226 | 0,0000004 | 4,189039 | 0,238718 | 0,0000015 | 0,22 |
| 453) У-пав - Любимова, павильон | 66 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000015 | 3,635511 | 0,275064 | 0,0000054 | 0,20 |
| 454) У-к27 - Коровкина, 27 | 11 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 3,63911 | 0,274792 | 0,0000009 | 0,20 |
| 455) У-гараж - ЦРБ Гаражи | 39 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 3,637278 | 0,274931 | 0,0000032 | 0,20 |
| 456) У-у - Народная, магазин | 10 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 3,638259 | 0,274857 | 0,0000008 | 0,19 |
| 457) ТК-9 - Любимова, 15а (склад) | 5 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000001 | 3,639502 | 0,274763 | 0,0000004 | 0,19 |
| 458) У-н65 - Невская, 63 | 25 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000006 | 3,637539 | 0,274911 | 0,000002 | 0,18 |
| 459) У-лахт - У-лахт2 | 45 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,000001 | 4,572919 | 0,218679 | 0,0000046 | 0,18 |
| 460) У-лахт2 - м. Лахтина, 6 | 15 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 4,572919 | 0,218679 | 0,0000015 | 0,18 |
| 461) У-лахт - м. Лахтина, 5 | 10 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 4,572919 | 0,218679 | 0,000001 | 0,18 |
| 462) У-л4 - м. Лахтина, 4 | 10 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 4,572919 | 0,218679 | 0,000001 | 0,18 |
| 463) У-л3 - м. Лахтина, 3б | 10 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 4,572919 | 0,218679 | 0,000001 | 0,18 |
| 464) У-л1 - м. Лахтина, 1а | 10 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 4,572919 | 0,218679 | 0,000001 | 0,17 |
| 465) У-л2 - м. Лахтина, 2а | 10 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 4,572919 | 0,218679 | 0,000001 | 0,17 |
| 466) У-СЭС - пер. Школьный, гараж СЭС | 10 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 3,639175 | 0,274788 | 0,0000008 | 0,17 |
| 467) У-Л3 - пл. Ленина, Отдел культуры | 5 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000001 | 4,614021 | 0,216731 | 0,0000005 | 0,16 |
| 468) У6 - ул. Заозерная (ч. дом) | 50 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000011 | 3,636558 | 0,274985 | 0,0000041 | 0,16 |
| 469) У-у - Народная, контора | 5 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000001 | 3,638259 | 0,274857 | 0,0000004 | 0,14 |
| 470) У-н65 - Невская, 65 | 10 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 3,637539 | 0,274911 | 0,0000008 | 0,13 |

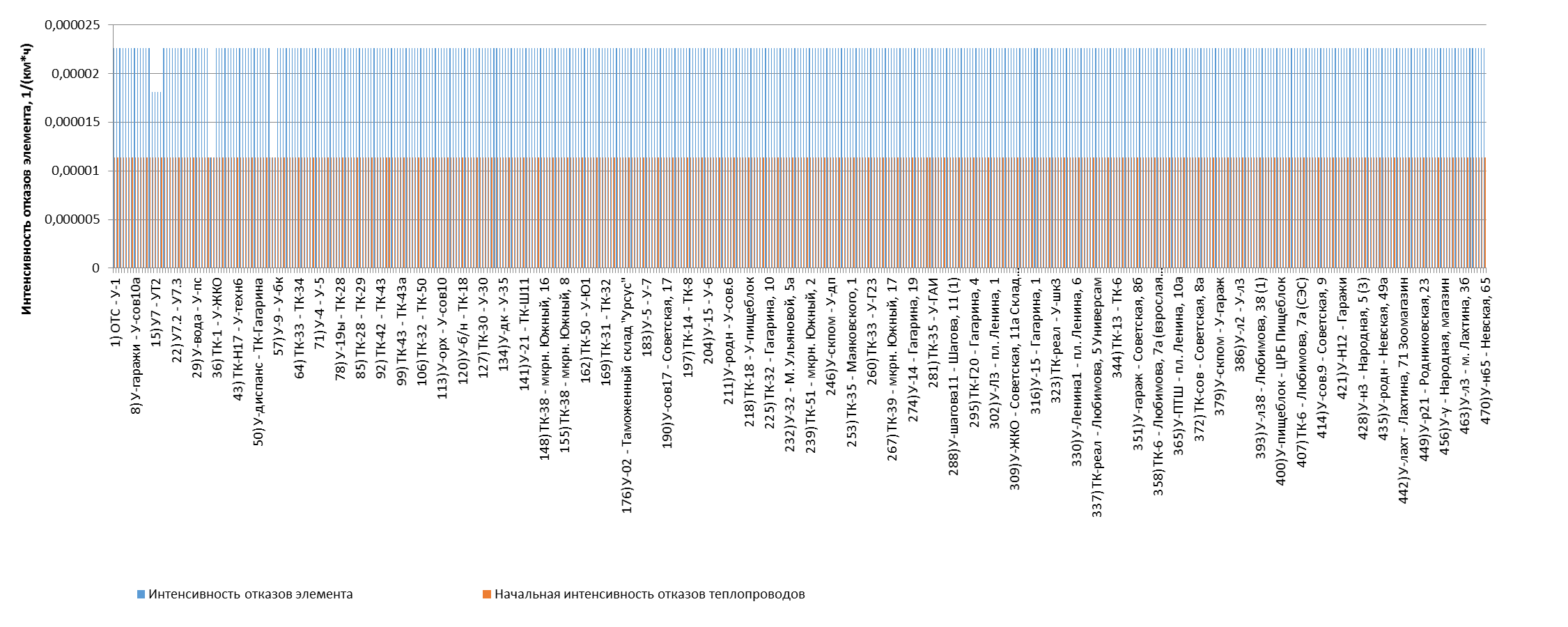


Рисунок 9.1 - Интенсивность отказов элементов тепловой сети от котельной ООО «УК ИП «Родники»

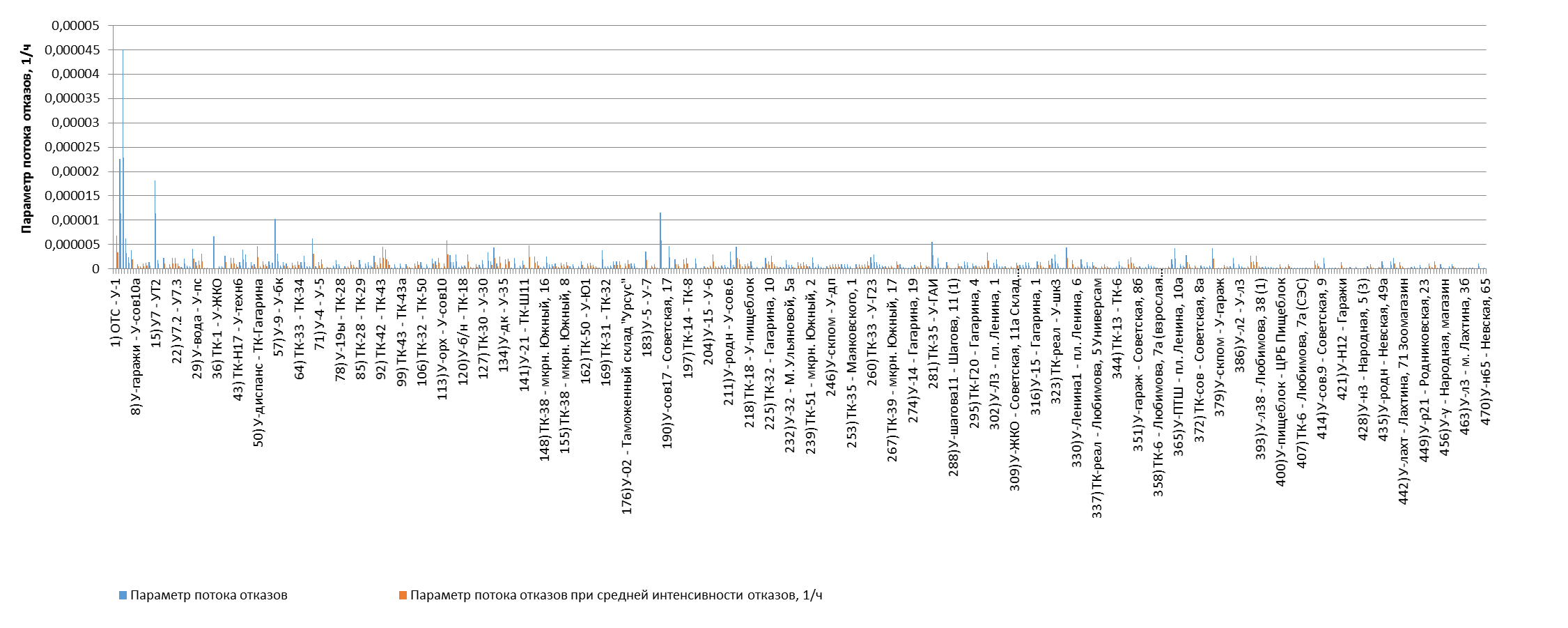


Рисунок 9.2 - Параметр потока отказов элементов тепловой сети от котельной ООО «УК ИП «Родники»

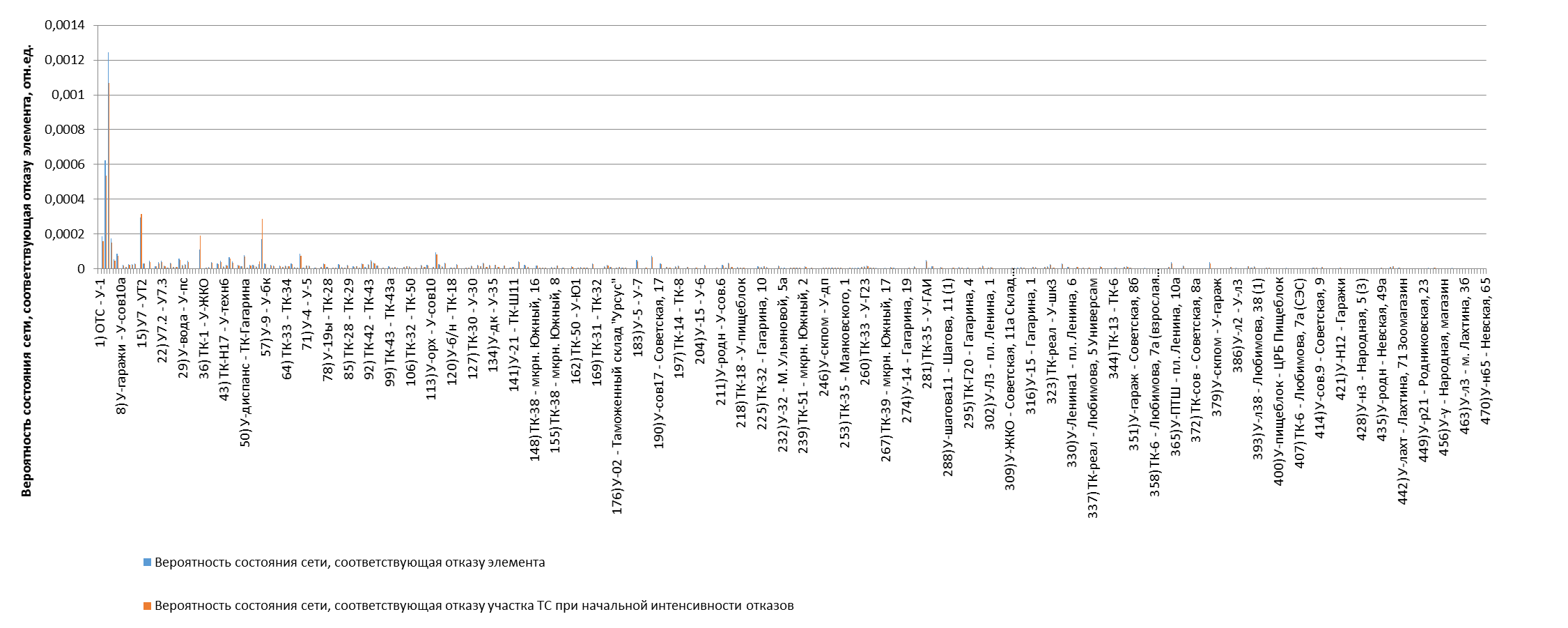


Рисунок 9.3 - Вероятности состояния тепловых сетей, соответствующие отказам ее элементов котельной ООО «УК ИП «Родники»

Таблица 9.5 - Показатели надежности теплоснабжения потребителей котельной ООО «УК ИП «Родники»

| Наименование потребителя (Адрес потребителя) | Расчетная нагрузка ОВ,  Гкал/ч | Коэффициент тепловой аккумуляции, ч | Минимально допустимая температура, °С | Вероятность безотказной работы | Коэффициент готовности | Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) Административное здание (Административное здание) | 0,44 | 60 | 12 | 0,730108 | 0,993209 | 7,5327 |
| 2) АШФ "Прогресс" (АШФ "Прогресс") | 0,6 | 60 | 12 | 0,976963 | 0,99321 | 10,4783 |
| 3) Баня (Баня) | 0,137 | 60 | 12 | 0,731557 | 0,993175 | 2,346 |
| 4) Баснева, 11 Горсеть (Баснева, 11 Горсеть) | 0,009 | 60 | 12 | 0,708923 | 0,993177 | 0,1541 |
| 5) Бытовой корпус (Бытовой корпус) | 0,1 | 60 | 12 | 0,729967 | 0,993176 | 1,7124 |
| 6) Гагарина, 1 (Гагарина, 1) | 0,128 | 60 | 12 | 0,68896 | 0,993185 | 2,1902 |
| 7) Гагарина, 10 (Гагарина, 10) | 0,2438 | 60 | 12 | 0,687952 | 0,993188 | 4,171 |
| 8) Гагарина, 11 (Гагарина, 11) | 0,1359 | 60 | 12 | 0,68806 | 0,993179 | 2,3255 |
| 9) Гагарина, 15 (Гагарина, 15) | 0,2442 | 60 | 12 | 0,686162 | 0,993188 | 4,1781 |
| 10) Гагарина, 16 (Гагарина, 16) | 0,2206 | 60 | 12 | 0,686162 | 0,99318 | 3,7745 |
| 11) Гагарина, 17 (Гагарина, 17) | 0,2267 | 60 | 12 | 0,686336 | 0,99318 | 3,8791 |
| 12) Гагарина, 18 (Гагарина, 18) | 0,215 | 60 | 12 | 0,687117 | 0,993182 | 3,6785 |
| 13) Гагарина, 19 (Гагарина, 19) | 0,1801 | 60 | 12 | 0,68829 | 0,993183 | 3,0815 |
| 14) Гагарина, 2 (Гагарина, 2) | 0,128 | 60 | 12 | 0,689265 | 0,993182 | 2,1903 |
| 15) Гагарина, 20 (Гагарина, 20) | 0,1525 | 60 | 12 | 0,68829 | 0,993183 | 2,6093 |
| 16) Гагарина, 21 (Гагарина, 21) | 0,1974 | 60 | 12 | 0,687952 | 0,993184 | 3,3772 |
| 17) Гагарина, 23 (Гагарина, 23) | 0,2176 | 60 | 12 | 0,690066 | 0,993205 | 3,723 |
| 18) Гагарина, 24 (Гагарина, 24) | 0,175 | 60 | 12 | 0,688841 | 0,993177 | 2,9947 |
| 19) Гагарина, 3 (Гагарина, 3) | 0,1535 | 60 | 12 | 0,689701 | 0,993181 | 2,6268 |
| 20) Гагарина, 4 (Гагарина, 4) | 0,1512 | 60 | 12 | 0,690006 | 0,993181 | 2,5874 |
| 21) Гагарина, 5 (Гагарина, 5) | 0,1522 | 60 | 12 | 0,690049 | 0,993183 | 2,6045 |
| 22) Гагарина, 6 (Гагарина, 6) | 0,1505 | 60 | 12 | 0,68896 | 0,993185 | 2,5751 |
| 23) Гагарина, 7 (Гагарина, 7) | 0,2196 | 60 | 12 | 0,688045 | 0,993179 | 3,7574 |
| 24) Гагарина, 8 (Гагарина, 8) | 0,1357 | 60 | 12 | 0,68933 | 0,993179 | 2,3223 |
| 25) Гагарина, 9 (Гагарина, 9) | 0,2188 | 60 | 12 | 0,687952 | 0,99318 | 3,7435 |
| 26) ГАИ (ГАИ) | 0,0564 | 60 | 12 | 0,685147 | 0,993194 | 0,9651 |
| 27) Гаражи (Гаражи) | 0,02 | 60 | 12 | 0,708923 | 0,99318 | 0,3424 |
| 28) Д. Бедного, 4 (Д. Бедного, 4) | 0,04 | 60 | 12 | 0,731578 | 0,993191 | 0,685 |
| 29) Д/с №1 "Чайка" (Техническая, 5) (Д/с №1 "Чайка" (Техническая, 5)) | 0,1024 | 60 | 12 | 0,709306 | 0,993182 | 1,7531 |
| 30) Д/с №12 "Звездочка" (Народная, 16) (Д/с №12 "Звездочка" (Народная, 16)) | 0,1514 | 60 | 12 | 0,709306 | 0,993181 | 2,5915 |
| 31) Д/с №15 "Березка" (Гагарина, 14) (Д/с №15 "Березка" (Гагарина, 14)) | 0,0957 | 60 | 12 | 0,690048 | 0,993182 | 1,6375 |
| 32) Д/с №6 "Ласточка" (Гагарина, 12) (Д/с №6 "Ласточка" (Гагарина, 12)) | 0,101 | 60 | 12 | 0,690048 | 0,993177 | 1,7284 |
| 33) Здание вспомогательных служб (Здание вспомогательных служб) | 0,1 | 60 | 12 | 0,732056 | 0,993183 | 1,7125 |
| 34) Коровкина, 27 (Коровкина, 27) | 0,005 | 60 | 12 | 0,71629 | 0,993176 | 0,0856 |
| 35) Корпус В (Корпус В) | 7,2 | 60 | 12 | 0,733273 | 0,993175 | 124,323 |
| 36) Красный склад "Обувные технологии" (Красный склад "Обувные технологии") | 0,36175 | 60 | 12 | 0,731097 | 0,993192 | 6,1912 |
| 37) Лаборатория РЭК (Лаборатория РЭК) | 0,05 | 60 | 12 | 0,709306 | 0,993176 | 0,856 |
| 38) Лахтина, 71 Зоомагазин (Лахтина, 71 Зоомагазин) | 0,01 | 60 | 12 | 0,709126 | 0,99322 | 0,1712 |
| 39) Любимова, 10 Гостиница (Любимова, 10 Гостиница) | 0,04 | 60 | 12 | 0,730108 | 0,993246 | 0,6848 |
| 40) Любимова, 11, Профилакторий и ЗАГС (Любимова, 11, Профилакторий и ЗАГС) | 0,1898 | 60 | 12 | 0,738986 | 0,993197 | 3,861 |
| 41) Любимова, 15 (Любимова, 15) | 0,1042 | 60 | 12 | 0,733287 | 0,993279 | 1,7993 |
| 42) Любимова, 15а (склад) (Любимова, 15а (склад)) | 0,0047 | 60 | 12 | 0,733287 | 0,993274 | 0,0812 |
| 43) Любимова, 17 (библиотека) (Любимова, 17 (библиотека)) | 0,0795 | 60 | 12 | 0,733287 | 0,99327 | 1,3728 |
| 44) Любимова, 2 Универмаг (Любимова, 2 Универмаг) | 0,066 | 60 | 12 | 0,730108 | 0,993236 | 1,1299 |
| 45) Любимова, 34 (Любимова, 34) | 0,1729 | 60 | 12 | 0,719556 | 0,993227 | 2,9848 |
| 46) Любимова, 36 (Любимова, 36) | 0,1442 | 60 | 12 | 0,719556 | 0,993225 | 2,489 |
| 47) Любимова, 38 (1) (Любимова, 38 (1)) | 0,04 | 60 | 12 | 0,719338 | 0,993179 | 0,6906 |
| 48) Любимова, 38 (2) (Любимова, 38 (2)) | 0,0391 | 60 | 12 | 0,719338 | 0,993179 | 0,675 |
| 49) Любимова, 5 Универсам (Любимова, 5 Универсам) | 0,1 | 60 | 12 | 0,706301 | 0,993189 | 1,7114 |
| 50) Любимова, 54 (ТЦ Ручеек) (Любимова, 54 (ТЦ Ручеек)) | 0,085 | 60 | 12 | 0,719338 | 0,993199 | 1,4672 |
| 51) Любимова, 54а (Любимова, 54а) | 0,1718 | 60 | 12 | 0,719338 | 0,993198 | 2,9654 |
| 52) Любимова, 7а (взрослая пол-ка) (Любимова, 7а (взрослая пол-ка)) | 0,0638 | 60 | 12 | 0,733287 | 0,993296 | 1,1017 |
| 53) Любимова, 7а (гараж) (Любимова, 7а (гараж)) | 0,01 | 60 | 12 | 0,733287 | 0,993295 | 0,1727 |
| 54) Любимова, 7а (СЭС) (Любимова, 7а (СЭС)) | 0,032 | 60 | 12 | 0,733287 | 0,993296 | 0,5526 |
| 55) Любимова, АТП (Любимова, АТП) | 0,02 | 60 | 12 | 0,733287 | 0,993252 | 0,3454 |
| 56) Любимова, Водоподготовка (Любимова, Водоподготовка) | 0,277 | 60 | 12 | 0,72952 | 0,993179 | 4,7833 |
| 57) Любимова, Гаражи (Любимова, Гаражи) | 0,01 | 60 | 12 | 0,733287 | 0,993252 | 0,1727 |
| 58) Любимова, гаражи (Любимова, гаражи) | 0,016 | 60 | 12 | 0,719338 | 0,993181 | 0,2762 |
| 59) Любимова, павильон (Любимова, павильон) | 0,005 | 60 | 12 | 0,719338 | 0,993195 | 0,0863 |
| 60) Любимова, ПС (Любимова, ПС) | 0,0694 | 60 | 12 | 0,728228 | 0,993179 | 1,1983 |
| 61) Любимова, швейная фабрика (Любимова, швейная фабрика) | 0,2684 | 60 | 12 | 0,719338 | 0,993218 | 4,6314 |
| 62) м. Лахтина, 1а (м. Лахтина, 1а) | 0,0043 | 60 | 12 | 0,716169 | 0,993176 | 0,0736 |
| 63) м. Лахтина, 2а (м. Лахтина, 2а) | 0,0043 | 60 | 12 | 0,716169 | 0,99318 | 0,0736 |
| 64) м. Лахтина, 3б (м. Лахтина, 3б) | 0,0044 | 60 | 12 | 0,716169 | 0,993184 | 0,0753 |
| 65) м. Лахтина, 4 (м. Лахтина, 4) | 0,0044 | 60 | 12 | 0,716169 | 0,993191 | 0,0753 |
| 66) м. Лахтина, 5 (м. Лахтина, 5) | 0,0044 | 60 | 12 | 0,716169 | 0,993198 | 0,0753 |
| 67) м. Лахтина, 6 (м. Лахтина, 6) | 0,0044 | 60 | 12 | 0,716169 | 0,993204 | 0,0753 |
| 68) М. Ульяновой, 2 (М. Ульяновой, 2) | 0,2433 | 60 | 12 | 0,689028 | 0,993197 | 4,1606 |
| 69) М. Ульяновой, 3 (М. Ульяновой, 3) | 0,2187 | 60 | 12 | 0,689135 | 0,993185 | 3,7424 |
| 70) М. Ульяновой, 4 (М. Ульяновой, 4) | 0,237 | 60 | 12 | 0,689028 | 0,993187 | 4,0546 |
| 71) М. Ульяновой, 5 (М. Ульяновой, 5) | 0,2283 | 60 | 12 | 0,687968 | 0,993177 | 3,9062 |
| 72) М. Ульяновой, 5а (М. Ульяновой, 5а) | 0,237 | 60 | 12 | 0,689028 | 0,993179 | 4,055 |
| 73) М. Ульяновой, 7 (М. Ульяновой, 7) | 0,1403 | 60 | 12 | 0,68676 | 0,993177 | 2,4007 |
| 74) Маяковского, 1 (Маяковского, 1) | 0,226 | 60 | 12 | 0,685375 | 0,993178 | 3,867 |
| 75) мкрн. Южный, 1 (мкрн. Южный, 1) | 0,2763 | 60 | 12 | 0,718351 | 0,993181 | 4,7702 |
| 76) мкрн. Южный, 10 д/с "Родничок" (мкрн. Южный, 10 д/с "Родничок") | 0,175 | 60 | 12 | 0,716382 | 0,993179 | 3,0214 |
| 77) мкрн. Южный, 11 (мкрн. Южный, 11) | 0,2278 | 60 | 12 | 0,715845 | 0,99318 | 3,9325 |
| 78) мкрн. Южный, 13 (мкрн. Южный, 13) | 0,2261 | 60 | 12 | 0,715262 | 0,99318 | 3,9031 |
| 79) мкрн. Южный, 15 (мкрн. Южный, 15) | 0,3626 | 60 | 12 | 0,715742 | 0,993186 | 6,2576 |
| 80) мкрн. Южный, 16 (мкрн. Южный, 16) | 0,5813 | 60 | 12 | 0,713665 | 0,993178 | 10,0319 |
| 81) мкрн. Южный, 17 (мкрн. Южный, 17) | 0,2008 | 60 | 12 | 0,715982 | 0,993179 | 3,4668 |
| 82) мкрн. Южный, 18 (мкрн. Южный, 18) | 0,3382 | 60 | 12 | 0,715822 | 0,993177 | 5,8386 |
| 83) мкрн. Южный, 19 (мкрн. Южный, 19) | 0,2259 | 60 | 12 | 0,714064 | 0,993175 | 3,8997 |
| 84) мкрн. Южный, 2 (мкрн. Южный, 2) | 0,2315 | 60 | 12 | 0,718351 | 0,993179 | 3,9972 |
| 85) мкрн. Южный, 20 (мкрн. Южный, 20) | 0,2947 | 60 | 12 | 0,715822 | 0,99319 | 5,0872 |
| 86) мкрн. Южный, 23 (мкрн. Южный, 23) | 0,35 | 60 | 12 | 0,713665 | 0,993176 | 6,0418 |
| 87) мкрн. Южный, 24 (мкрн. Южный, 24) | 0,15 | 60 | 12 | 0,713604 | 0,993184 | 2,5882 |
| 88) мкрн. Южный, 25 (мкрн. Южный, 25) | 0,15 | 60 | 12 | 0,713604 | 0,993184 | 2,5879 |
| 89) мкрн. Южный, 3 (мкрн. Южный, 3) | 0,2315 | 60 | 12 | 0,718351 | 0,993183 | 3,9968 |
| 90) мкрн. Южный, 4 (мкрн. Южный, 4) | 0,2278 | 60 | 12 | 0,718351 | 0,993181 | 3,9334 |
| 91) мкрн. Южный, 5 (мкрн. Южный, 5) | 0,3593 | 60 | 12 | 0,715845 | 0,993182 | 6,2015 |
| 92) мкрн. Южный, 6 (мкрн. Южный, 6) | 0,136 | 60 | 12 | 0,715845 | 0,993182 | 2,3479 |
| 93) мкрн. Южный, 7 (мкрн. Южный, 7) | 0,2275 | 60 | 12 | 0,713665 | 0,99318 | 3,9269 |
| 94) мкрн. Южный, 8 (мкрн. Южный, 8) | 0,5447 | 60 | 12 | 0,713665 | 0,993181 | 9,4014 |
| 95) мкрн. Южный, 9 (мкрн. Южный, 9) | 0,2278 | 60 | 12 | 0,718351 | 0,993182 | 3,9332 |
| 96) мкрн. Южный, вспомогательная школа (мкрн. Южный, вспомогательная школа) | 0,0897 | 60 | 12 | 0,713491 | 0,993177 | 1,5481 |
| 97) мкрн. Южный, магазин Магнит (мкрн. Южный, магазин Магнит) | 0,098 | 60 | 12 | 0,717575 | 0,993177 | 1,6931 |
| 98) мкрн. Южный, спецшкола (мкрн. Южный, спецшкола) | 0,1763 | 60 | 12 | 0,715822 | 0,99319 | 3,0422 |
| 99) мкрн. Южный, ср.школа №4 (мкрн. Южный, ср.школа №4) | 0,528 | 60 | 12 | 0,713491 | 0,993176 | 9,1131 |
| 100) Мультипак (корпус В) (Мультипак (корпус В)) | 0,681 | 60 | 12 | 0,733122 | 0,993175 | 11,7617 |
| 101) Народная, 12 (Народная, 12) | 0,0466 | 60 | 12 | 0,709306 | 0,993178 | 0,7978 |
| 102) Народная, 14 (Народная, 14) | 0,0444 | 60 | 12 | 0,709306 | 0,993178 | 0,7601 |
| 103) Народная, 3 (Народная, 3) | 0,0395 | 60 | 12 | 0,707216 | 0,993202 | 0,676 |
| 104) Народная, 5 (1) (Народная, 5 (1)) | 0,016 | 60 | 12 | 0,707216 | 0,993197 | 0,2738 |
| 105) Народная, 5 (2) (Народная, 5 (2)) | 0,016 | 60 | 12 | 0,707216 | 0,993199 | 0,2738 |
| 106) Народная, 5 (3) (Народная, 5 (3)) | 0,016 | 60 | 12 | 0,707216 | 0,993201 | 0,2738 |
| 107) Народная, 5 (4) (Народная, 5 (4)) | 0,016 | 60 | 12 | 0,707216 | 0,993202 | 0,2738 |
| 108) Народная, 8 (Народная, 8) | 0,0439 | 60 | 12 | 0,709306 | 0,993176 | 0,7516 |
| 109) Народная, 9 (Народная, 9) | 0,3374 | 60 | 12 | 0,707216 | 0,993185 | 5,7743 |
| 110) Народная, контора (Народная, контора) | 0,0036 | 60 | 12 | 0,707224 | 0,993176 | 0,0616 |
| 111) Народная, магазин (Народная, магазин) | 0,0048 | 60 | 12 | 0,707224 | 0,993177 | 0,0822 |
| 112) Народная, райпо (Народная, райпо) | 0,0055 | 60 | 12 | 0,7073 | 0,993176 | 0,0941 |
| 113) Народная, Рынок (Народная, Рынок) | 0,0066 | 60 | 12 | 0,705023 | 0,993179 | 0,113 |
| 114) Невская, 46 магазин (Невская, 46 магазин) | 0,0105 | 60 | 12 | 0,709126 | 0,993185 | 0,1798 |
| 115) Невская, 49а (Невская, 49а) | 0,011 | 60 | 12 | 0,716169 | 0,993201 | 0,1883 |
| 116) Невская, 63 (Невская, 63) | 0,0045 | 60 | 12 | 0,709126 | 0,993196 | 0,077 |
| 117) Невская, 65 (Невская, 65) | 0,0032 | 60 | 12 | 0,709126 | 0,993195 | 0,0548 |
| 118) Невская, 67 ТЦ Невский (Невская, 67 ТЦ Невский) | 0,106 | 60 | 12 | 0,709126 | 0,993195 | 1,8146 |
| 119) ООО "Бигус" (ООО "Бигус") | 0,05 | 60 | 12 | 0,903937 | 0,993185 | 0,9506 |
| 120) ООО "Бриз" (ООО "Бриз") | 0,292 | 60 | 12 | 0,731178 | 0,993185 | 4,9978 |
| 121) ООО ГофроСоюз (ООО ГофроСоюз) | 0,34 | 60 | 12 | 0,749065 | 0,993175 | 5,988 |
| 122) пер. Школьный, 6 (пер. Школьный, 6) | 0,0309 | 60 | 12 | 0,706326 | 0,993176 | 0,5288 |
| 123) пер. Школьный, 6а (пер. Школьный, 6а) | 0,0361 | 60 | 12 | 0,706369 | 0,993186 | 0,6177 |
| 124) пер. Школьный, 6б (пер. Школьный, 6б) | 0,0321 | 60 | 12 | 0,706326 | 0,993176 | 0,5494 |
| 125) пер. Школьный, 7 (пер. Школьный, 7) | 0,016 | 60 | 12 | 0,706163 | 0,993198 | 0,2738 |
| 126) пер. Школьный, 9 (пер. Школьный, 9) | 0,0206 | 60 | 12 | 0,706163 | 0,993199 | 0,3525 |
| 127) пер. Школьный, гараж СЭС (пер. Школьный, гараж СЭС) | 0,0042 | 60 | 12 | 0,706369 | 0,993193 | 0,0719 |
| 128) пер. Школьный, казначейство (пер. Школьный, казначейство) | 0,0721 | 60 | 12 | 0,706369 | 0,993187 | 1,2339 |
| 129) пл. Ленина, 1 (пл. Ленина, 1) | 0,1424 | 60 | 12 | 0,709126 | 0,993181 | 2,4375 |
| 130) пл. Ленина, 10 ПТК (пл. Ленина, 10 ПТК) | 0,1986 | 60 | 12 | 0,709294 | 0,993176 | 3,4001 |
| 131) пл. Ленина, 10/6 Школа№1 (пл. Ленина, 10/6 Школа№1) | 0,1216 | 60 | 12 | 0,709306 | 0,993177 | 2,0818 |
| 132) пл. Ленина, 10а (пл. Ленина, 10а) | 0,0583 | 60 | 12 | 0,709294 | 0,993176 | 0,9981 |
| 133) пл. Ленина, 3 (пл. Ленина, 3) | 0,1902 | 60 | 12 | 0,709151 | 0,993176 | 3,2561 |
| 134) пл. Ленина, 5 (пл. Ленина, 5) | 0,2965 | 60 | 12 | 0,709188 | 0,993183 | 5,0751 |
| 135) пл. Ленина, 6 (пл. Ленина, 6) | 0,1057 | 60 | 12 | 0,709306 | 0,993182 | 1,8097 |
| 136) пл. Ленина, 7 (пл. Ленина, 7) | 0,2569 | 60 | 12 | 0,709188 | 0,993193 | 4,3974 |
| 137) пл. Ленина, Отдел культуры (пл. Ленина, Отдел культуры) | 0,0041 | 60 | 12 | 0,709126 | 0,993175 | 0,0702 |
| 138) Поликлиника (Поликлиника) | 0,1 | 60 | 12 | 0,734654 | 0,993187 | 2,1949 |
| 139) Прядильная фабрика (Прядильная фабрика) | 3,5 | 60 | 12 | 0,729967 | 0,993179 | 0,7706 |
| 140) Рабочий поселок, 62 (Рабочий поселок, 62) | 0,0538 | 60 | 12 | 0,715822 | 0,993191 | 0,9284 |
| 141) Рабочий поселок, 64 (Рабочий поселок, 64) | 0,0538 | 60 | 12 | 0,714863 | 0,993182 | 0,9287 |
| 142) РБУ (РБУ) | 0,01 | 60 | 12 | 0,708923 | 0,993175 | 0,1712 |
| 143) Родниковская, 21 (Родниковская, 21) | 0,0079 | 60 | 12 | 0,716169 | 0,993199 | 0,1353 |
| 144) Родниковская, 23 (Родниковская, 23) | 0,0079 | 60 | 12 | 0,716169 | 0,993197 | 0,1353 |
| 145) Родтекс (Родтекс) | 4,8 | 60 | 12 | 0,737628 | 0,993175 | 1,9808 |
| 146) РОСТО (РОСТО) | 0,0473 | 60 | 12 | 0,706369 | 0,993199 | 0,8098 |
| 147) РСЦ (РСЦ) | 0,1168 | 60 | 12 | 0,685147 | 0,993189 | 1,9985 |
| 148) Склад (Склад) | 0,03 | 60 | 12 | 0,731643 | 0,993187 | 0,5137 |
| 149) Склад (Склад) | 0,03 | 60 | 12 | 0,727394 | 0,993176 | 0,5137 |
| 150) Склад (Склад) | 0,03 | 60 | 12 | 0,731643 | 0,993187 | 0,5137 |
| 151) Склад махровых изделий (Склад махровых изделий) | 1,72 | 60 | 12 | 0,753183 | 0,99321 | 30,3434 |
| 152) Советская, 1 (Советская, 1) | 0,1391 | 60 | 12 | 0,709306 | 0,993186 | 2,3814 |
| 153) Советская, 10 (Советская, 10) | 0,139 | 60 | 12 | 0,716569 | 0,993176 | 2,38 |
| 154) Советская, 10а (Советская, 10а) | 0,2384 | 60 | 12 | 0,717573 | 0,993177 | 4,0821 |
| 155) Советская, 11 (Советская, 11) | 0,0331 | 60 | 12 | 0,709306 | 0,993176 | 0,5667 |
| 156) Советская, 11а Склад ЖКО (Советская, 11а Склад ЖКО) | 0,1361 | 60 | 12 | 0,709306 | 0,993176 | 2,3303 |
| 157) Советская, 12 (Советская, 12) | 0,1514 | 60 | 12 | 0,714344 | 0,993176 | 2,5923 |
| 158) Советская, 13 магазин (Советская, 13 магазин) | 0,0144 | 60 | 12 | 0,709306 | 0,993176 | 0,2466 |
| 159) Советская, 14 (Советская, 14) | 0,3795 | 60 | 12 | 0,711977 | 0,993176 | 6,4967 |
| 160) Советская, 15 Отдел образования (Советская, 15 Отдел образования) | 0,0124 | 60 | 12 | 0,709306 | 0,993177 | 0,2123 |
| 161) Советская, 17 (Советская, 17) | 0,319 | 60 | 12 | 0,709286 | 0,993176 | 5,4615 |
| 162) Советская, 19 (Советская, 19) | 0,3239 | 60 | 12 | 0,709286 | 0,993183 | 5,545 |
| 163) Советская, 2а Школа №1 (Советская, 2а Школа №1) | 0,1216 | 60 | 12 | 0,716411 | 0,993176 | 2,0821 |
| 164) Советская, 4 (Советская, 4) | 0,2331 | 60 | 12 | 0,716499 | 0,993182 | 3,9898 |
| 165) Советская, 6 (Советская, 6) | 0,0387 | 60 | 12 | 0,716499 | 0,993178 | 0,6625 |
| 166) Советская, 6а Прокуратура (Советская, 6а Прокуратура) | 0,0638 | 60 | 12 | 0,716492 | 0,993176 | 1,0924 |
| 167) Советская, 8 Администрация района (Советская, 8 Администрация района) | 0,0637 | 60 | 12 | 0,716548 | 0,993176 | 1,0907 |
| 168) Советская, 8а (Советская, 8а) | 0,0559 | 60 | 12 | 0,716274 | 0,993178 | 0,9571 |
| 169) Советская, 8б (Советская, 8б) | 0,0819 | 60 | 12 | 0,716509 | 0,993182 | 1,4023 |
| 170) Советская, 9 (Советская, 9) | 0,0258 | 60 | 12 | 0,709306 | 0,993176 | 0,4417 |
| 171) Советская, Гараж (Советская, Гараж) | 0,0209 | 60 | 12 | 0,716515 | 0,993175 | 0,3579 |
| 172) Советская, Гараж (Советская, Гараж) | 0,0209 | 60 | 12 | 0,716509 | 0,993182 | 0,3579 |
| 173) Советская, гараж (Советская, гараж) | 0,0627 | 60 | 12 | 0,719734 | 0,993177 | 1,0733 |
| 174) Советская, Гараж (Советская, Гараж) | 0,0209 | 60 | 12 | 0,716509 | 0,993179 | 0,3579 |
| 175) Советская, Орхидея (Советская, Орхидея) | 0,0516 | 60 | 12 | 0,716576 | 0,993176 | 0,8836 |
| 176) Советская, РБУ (Советская, РБУ) | 0,0103 | 60 | 12 | 0,709306 | 0,99318 | 0,1764 |
| 177) Советская, тир (Советская, тир) | 0,01 | 60 | 12 | 0,716464 | 0,993176 | 0,1712 |
| 178) Таможенный склад "Урсус" (Таможенный склад "Урсус") | 0,37625 | 60 | 12 | 0,731097 | 0,993192 | 6,4394 |
| 179) Техническая, 1а (Техническая, 1а) | 0,1403 | 60 | 12 | 0,709286 | 0,993193 | 2,4014 |
| 180) Техническая, 2 (Техническая, 2) | 0,0578 | 60 | 12 | 0,706163 | 0,993196 | 0,9889 |
| 181) Техническая, 3 магазин (Техническая, 3 магазин) | 0,0024 | 60 | 12 | 0,706163 | 0,993202 | 0,0411 |
| 182) Техническая, 4 (Техническая, 4) | 0,0335 | 60 | 12 | 0,706653 | 0,993176 | 0,5735 |
| 183) Техническая, 4а (РОВД) (Техническая, 4а (РОВД)) | 0,0675 | 60 | 12 | 0,70652 | 0,993179 | 1,1555 |
| 184) Техническая, 6 (Техническая, 6) | 0,0376 | 60 | 12 | 0,705758 | 0,993177 | 0,6436 |
| 185) Техническая, 6а (Техническая, 6а) | 0,0262 | 60 | 12 | 0,704049 | 0,99318 | 0,4485 |
| 186) Техническая, 6б (Техническая, 6б) | 0,027 | 60 | 12 | 0,699059 | 0,993189 | 0,4621 |
| 187) Техническая, 6в (Техническая, 6в) | 0,0134 | 60 | 12 | 0,699059 | 0,993182 | 0,2294 |
| 188) Техническая, 6г (Техническая, 6г) | 0,0156 | 60 | 12 | 0,699059 | 0,993183 | 0,267 |
| 189) Техническая, 7а стадион (Техническая, 7а стадион) | 0,1571 | 60 | 12 | 0,699059 | 0,993176 | 2,689 |
| 190) Техническая, прокуратура (Техническая, прокуратура) | 0,1 | 60 | 12 | 0,709286 | 0,993187 | 1,7119 |
| 191) Техническая, хоз магазин (Техническая, хоз магазин) | 0,0171 | 60 | 12 | 0,706163 | 0,993199 | 0,2926 |
| 192) Типография (Типография) | 0,063 | 60 | 12 | 0,716434 | 0,993176 | 1,0785 |
| 193) Ткацкая фабрика (Ткацкая фабрика) | 0,665 | 60 | 12 | 0,734639 | 0,993175 | 2,1225 |
| 194) ул. Заозерная (ч. дом) (ул. Заозерная (ч. дом)) | 0,0074 | 60 | 12 | 0,773852 | 0,993179 | 0,1497 |
| 195) Управление ОГМ (Управление ОГМ) | 0,194 | 60 | 12 | 0,730108 | 0,993199 | 3,3215 |
| 196) Хлопко-красильный корпус (Хлопко-красильный корпус) | 0,688 | 60 | 12 | 0,731178 | 0,993186 | 11,7736 |
| 197) ЦРБ гаражи (ЦРБ гаражи) | 0,0386 | 60 | 12 | 0,706369 | 0,993211 | 0,6603 |
| 198) ЦРБ Гаражи (ЦРБ Гаражи) | 0,005 | 60 | 12 | 0,706216 | 0,99318 | 0,0856 |
| 199) ЦРБ Деткая поликлиника (ЦРБ Деткая поликлиника) | 0,1186 | 60 | 12 | 0,706216 | 0,993191 | 2,0296 |
| 200) ЦРБ Инфекционное (ЦРБ Инфекционное) | 0,0567 | 60 | 12 | 0,706369 | 0,993205 | 0,9702 |
| 201) ЦРБ Пищеблок (ЦРБ Пищеблок) | 0,0384 | 60 | 12 | 0,706301 | 0,993187 | 0,6572 |
| 202) ЦРБ поликлиника (ЦРБ поликлиника) | 0,1095 | 60 | 12 | 0,706276 | 0,993176 | 1,874 |
| 203) ЦРБ Роддом (ЦРБ Роддом) | 0,1254 | 60 | 12 | 0,706369 | 0,99322 | 2,1457 |
| 204) ЦРБ Скорая помощь (ЦРБ Скорая помощь) | 0,0461 | 60 | 12 | 0,706216 | 0,993177 | 0,7889 |
| 205) ЦРБ Терапия (ЦРБ Терапия) | 0,1095 | 60 | 12 | 0,706216 | 0,993183 | 1,874 |
| 206) ЦРБ Хирургия (ЦРБ Хирургия) | 0,2405 | 60 | 12 | 0,706216 | 0,993178 | 4,1159 |
| 207) Шагова, 1 ДК (Шагова, 1 ДК) | 0,6162 | 60 | 12 | 0,70602 | 0,993185 | 10,547 |
| 208) Шагова, 10 (1) (Шагова, 10 (1)) | 0,289 | 60 | 12 | 0,703645 | 0,993209 | 4,9452 |
| 209) Шагова, 10 (2) (Шагова, 10 (2)) | 0,289 | 60 | 12 | 0,703645 | 0,99322 | 4,9428 |
| 210) Шагова, 11 (1) (Шагова, 11 (1)) | 0,1632 | 60 | 12 | 0,703541 | 0,993177 | 2,7929 |
| 211) Шагова, 11 (2) (Шагова, 11 (2)) | 0,1632 | 60 | 12 | 0,703541 | 0,993178 | 2,7929 |
| 212) Шагова, 12 (Шагова, 12) | 0,2095 | 60 | 12 | 0,703645 | 0,993192 | 3,5849 |
| 213) Шагова, 14 (1) (Шагова, 14 (1)) | 0,277 | 60 | 12 | 0,704321 | 0,993195 | 4,7415 |
| 214) Шагова, 14(2) (Шагова, 14(2)) | 0,277 | 60 | 12 | 0,703645 | 0,993187 | 4,7404 |
| 215) Шагова, 15 (Шагова, 15) | 0,2355 | 60 | 12 | 0,707216 | 0,993194 | 4,03 |
| 216) Шагова, 16 (Шагова, 16) | 0,2317 | 60 | 12 | 0,703761 | 0,993191 | 3,9657 |
| 217) Шагова, 17 (Шагова, 17) | 0,2448 | 60 | 12 | 0,703761 | 0,993186 | 4,1902 |
| 218) Шагова, 18 (Шагова, 18) | 0,2367 | 60 | 12 | 0,703645 | 0,993176 | 4,051 |
| 219) Шагова, 19 (Шагова, 19) | 0,288 | 60 | 12 | 0,707216 | 0,993188 | 4,929 |
| 220) Шагова, 2 (Шагова, 2) | 0,3501 | 60 | 12 | 0,707132 | 0,993177 | 5,9929 |
| 221) Шагова, 3 (Шагова, 3) | 0,246 | 60 | 12 | 0,70602 | 0,99318 | 4,2109 |
| 222) Шагова, 4 (Шагова, 4) | 0,249 | 60 | 12 | 0,706831 | 0,993183 | 4,262 |
| 223) Шагова, 5 (Шагова, 5) | 0,2488 | 60 | 12 | 0,706086 | 0,993176 | 4,259 |
| 224) Шагова, 6 (Шагова, 6) | 0,2298 | 60 | 12 | 0,70602 | 0,993209 | 3,9334 |
| 225) Шагова, 7 (Шагова, 7) | 0,2291 | 60 | 12 | 0,707216 | 0,993183 | 3,9212 |
| 226) Шагова, 7 (Шагова, 7) | 0,2291 | 60 | 12 | 0,70602 | 0,993217 | 3,9215 |
| 227) Шагова, 8 (Шагова, 8) | 0,1981 | 60 | 12 | 0,703541 | 0,993184 | 3,3902 |
| 228) Шагова, 9 (Шагова, 9) | 0,3004 | 60 | 12 | 0,703541 | 0,993186 | 5,1392 |

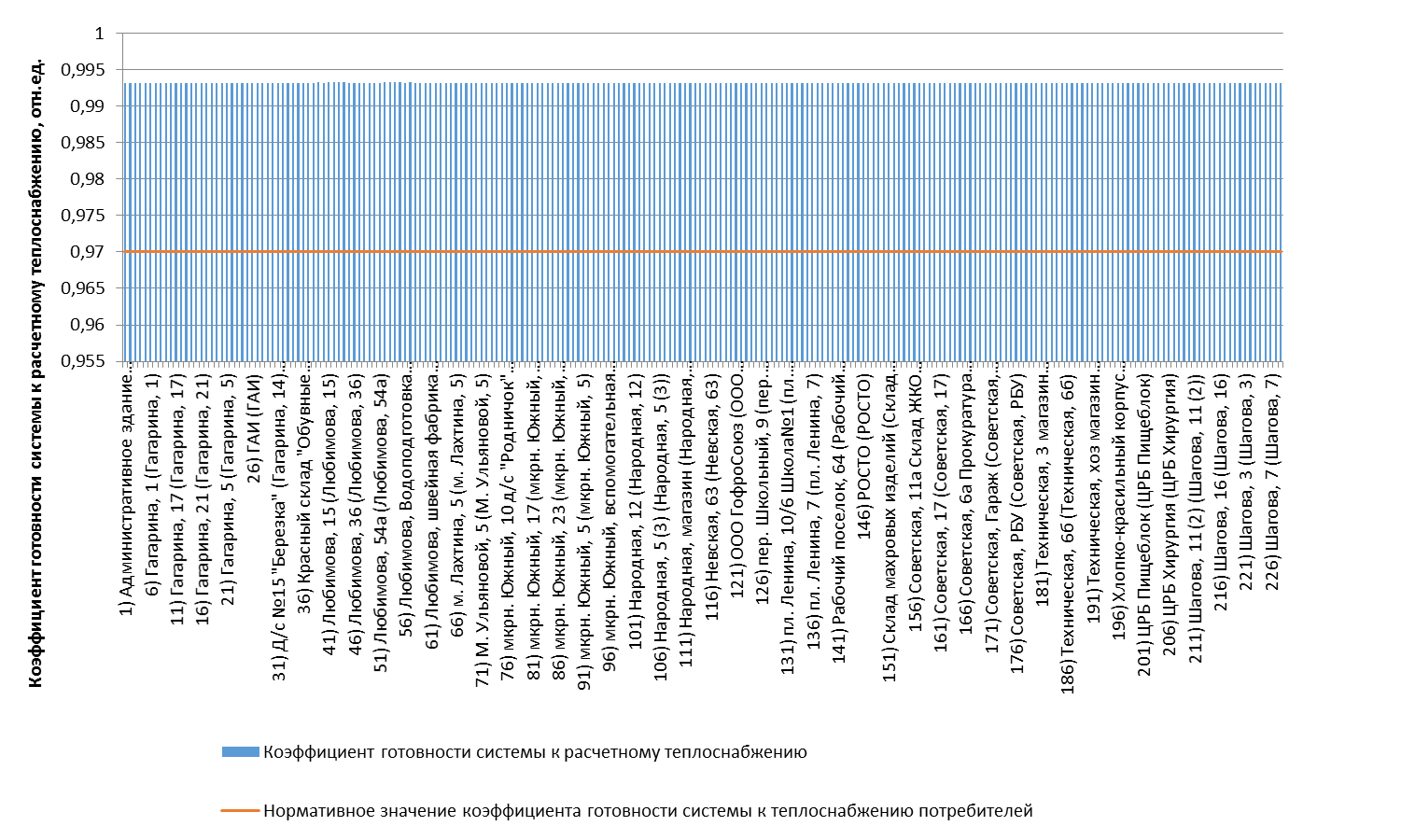


Рисунок 9.4 - Сопоставление коэффициентов готовности с нормативным значением котельной ООО «УК ИП «Родники»

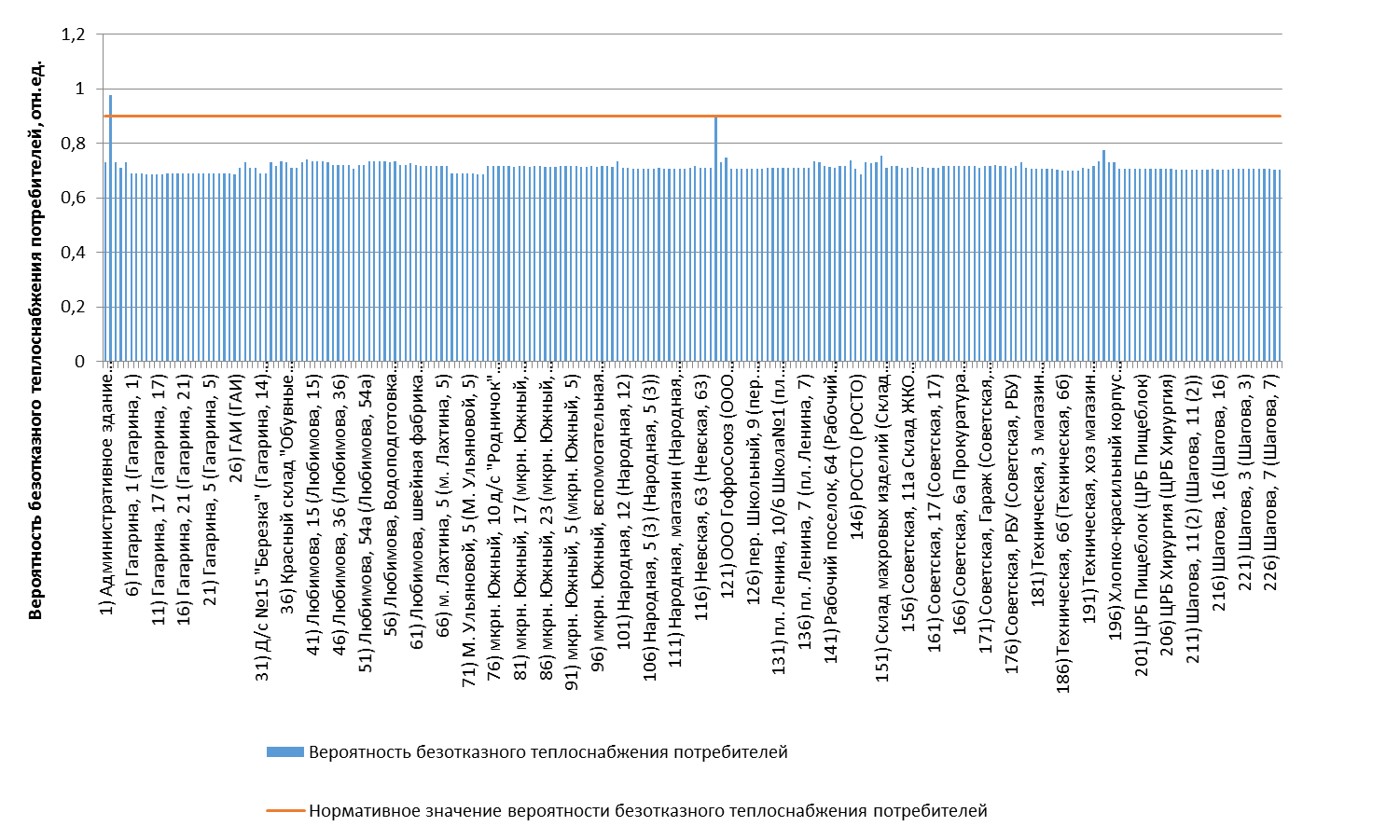


Рисунок 9.5 - Сопоставление вероятностей безотказного теплоснабжения потребителей по отношению к пониженному уровню с нормативным значением котельной ООО «УК ИП «Родники»

### Оценка надежности теплоснабжения от котельной ЗАО РМЗ

Таблица 9.6 - Технические характеристики и показатели надежности элементов тепловой сети котельной ЗАО РМЗ

| Наименование участка | Длина участка,  м | Внутренний диаметр трубопровода,  м | Период эксплуатации,  лет | Интенсивность отказов, 1/(км\*ч) | Поток отказов,  1/ч | Время восстановления, ч | Интенсивность восстановления,  1/ч | Вероятность отказа | Расход теплоносителя, т/ч |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) Кот. ЗАО "РМЗ" - ТК-69 | 50 | 0,7 | 32 | 0,0000226 | 0,0000011 | 42,387956 | 0,023592 | 0,0000477 | 344,18 |
| 2) ТК-69 - ТК-68 | 1702 | 0,514 | 32 | 0,0000226 | 0,0000384 | 27,822806 | 0,035942 | 0,0010655 | 344,13 |
| 3) ТК-57 - ТК-56 | 135 | 0,514 | 32 | 0,0000226 | 0,000003 | 28,290733 | 0,035347 | 0,0000859 | 227,95 |
| 4) ТК-56 - ТК-4 | 675 | 0,514 | 32 | 0,0000226 | 0,0000152 | 28,290733 | 0,035347 | 0,0004297 | 152,19 |
| 5) ТК-4 - ТК-52 | 300 | 0,309 | 32 | 0,0000226 | 0,0000068 | 16,438655 | 0,060832 | 0,000111 | 151,85 |
| 6) ТК-52 - ТК-0 | 885 | 0,309 | 32 | 0,0000226 | 0,00002 | 16,438655 | 0,060832 | 0,0003274 | 138,82 |
| 7) ТК-0 - ТК-5 | 120 | 0,259 | 34 | 0,0000226 | 0,0000012 | 8,983161 | 0,111319 | 0,0000109 | 138,66 |
| 8) ТК-5 - ТК-5-1 | 400 | 0,207 | 34 | 0,0000226 | 0,0000012 | 8,983161 | 0,111319 | 0,0000109 | 138,64 |
| 9) ТК-5-1 - ТК-6 | 100 | 0,207 | 34 | 0,0000226 | 0,0000012 | 8,983161 | 0,111319 | 0,0000109 | 138,51 |
| 10) ТК-6 - ТК-7 | 26,3 | 0,207 | 34 | 0,0000226 | 0,0000012 | 8,983161 | 0,111319 | 0,0000109 | 138,50 |
| 11) ТК-7 - ТК-8 | 45 | 0,15 | 34 | 0,0000226 | 0,0000012 | 8,983161 | 0,111319 | 0,0000109 | 128,49 |
| 12) ТК-8 - ТК-9 | 23 | 0,15 | 34 | 0,0000226 | 0,0000005 | 8,983161 | 0,111319 | 0,0000046 | 118,47 |
| 13) ТК-57 - ТК-58 | 30 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 14,750444 | 0,067795 | 0,00001 | 105,22 |
| 14) ТК-9 - ТК-10 | 7 | 0,15 | 34 | 0,0000226 | 0,0000002 | 8,983161 | 0,111319 | 0,0000014 | 97,85 |
| 15) ТК-10 - ТК-11 | 53 | 0,15 | 34 | 0,0000226 | 0,0000012 | 8,983161 | 0,111319 | 0,0000107 | 87,66 |
| 16) ТК-58 - ТК-59 | 64 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000014 | 14,750444 | 0,067795 | 0,0000212 | 83,18 |
| 17) ТК-11 - ТК-11.1 | 12 | 0,15 | 34 | 0,0000226 | 0,0000003 | 8,983161 | 0,111319 | 0,0000024 | 77,40 |
| 18) ТК-11.1 - ТК-12 | 60 | 0,15 | 34 | 0,0000226 | 0,0000014 | 8,983161 | 0,111319 | 0,0000121 | 76,94 |
| 19) ТК-56 - ТК-55 | 30 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 11,947446 | 0,0837 | 0,0000081 | 75,69 |
| 20) ТК-59 - ТК-60 | 60 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000014 | 14,750444 | 0,067795 | 0,0000199 | 72,34 |
| 21) ТК-12 - ТК-13 | 48 | 0,15 | 34 | 0,0000226 | 0,0000011 | 8,983161 | 0,111319 | 0,0000097 | 66,68 |
| 22) ТК-60 - ТК-61 | 20 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 14,750444 | 0,067795 | 0,0000066 | 61,85 |
| 23) ТК-13 - ТК-14 | 40 | 0,15 | 34 | 0,0000226 | 0,0000009 | 8,983161 | 0,111319 | 0,0000081 | 56,30 |
| 24) ТК-55 - ТК-54 | 158 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000036 | 11,947446 | 0,0837 | 0,0000425 | 52,07 |
| 25) ТК-14 - ТК-15 | 20 | 0,15 | 34 | 0,0000226 | 0,0000019 | 6,655445 | 0,150253 | 0,0000127 | 41,47 |
| 26) ТК-61 - ТК-62 | 8 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 6,724516 | 0,14871 | 0,0000012 | 40,06 |
| 27) ТК-54 - мкрн.Машиностроитель, 11 | 60 | 0,125 | 32 | 0,0000226 | 0,0000014 | 7,902648 | 0,12654 | 0,0000107 | 31,08 |
| 28) ТК-15 - 60 лет Октября, 3 | 25 | 0,1 | 34 | 0,0000226 | 0,0000006 | 6,655445 | 0,150253 | 0,0000037 | 25,23 |
| 29) ТК-55 - мкрн.Машиностроитель, 5 | 5 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000001 | 5,936327 | 0,168454 | 0,0000007 | 22,21 |
| 30) ТК-61 - ТК-64 | 9 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 6,724516 | 0,14871 | 0,0000014 | 21,79 |
| 31) ТК-64 - мкрн.Машиностроитель, 1 | 5 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000001 | 6,724516 | 0,14871 | 0,0000008 | 21,79 |
| 32) ТК-62 - мкрн.Машиностроитель, 2 | 5 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000001 | 6,724516 | 0,14871 | 0,0000008 | 21,50 |
| 33) ТК-54 - мкрн.Машиностроитель, 12 | 60 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000014 | 9,123048 | 0,109612 | 0,0000123 | 20,98 |
| 34) ТК-58 - мкрн.Машиностроитель, 4 | 5 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000001 | 5,936327 | 0,168454 | 0,0000007 | 20,64 |
| 35) ТК-9 - ТК-16 | 20 | 0,1 | 34 | 0,0000226 | 0,0000006 | 5,926528 | 0,168733 | 0,0000035 | 20,62 |
| 36) ТК-62 - мкрн.Машиностроитель, 3 | 50 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000011 | 6,724516 | 0,14871 | 0,0000076 | 18,56 |
| 37) ТК-15 - ТК-17 | 100 | 0,1 | 34 | 0,0000226 | 0,0000032 | 6,655445 | 0,150253 | 0,000021 | 16,24 |
| 38) ТК-14 - ТК-14.1 | 60 | 0,1 | 34 | 0,0000226 | 0,0000006 | 6,740057 | 0,148367 | 0,0000041 | 14,83 |
| 39) ТК-52 - ТК-53 | 362 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000082 | 5,839161 | 0,171257 | 0,0000476 | 12,98 |
| 40) ТК-59 - мкрн.Машиностроитель, д/с "Веснушки" | 80 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000018 | 5,915914 | 0,169036 | 0,0000106 | 10,83 |
| 41) ТК-60 - мкрн.Машиностроитель, 9 | 5 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000001 | 5,936327 | 0,168454 | 0,0000007 | 10,48 |
| 42) ТК-13 - 60 лет Октября, 5 | 2,7 | 0,1 | 34 | 0,0000226 | 0,0000001 | 6,750072 | 0,148147 | 0,0000005 | 10,38 |
| 43) ТК-16 - 60 лет Октября, 2 | 8 | 0,051 | 34 | 0,0000226 | 0,0000002 | 5,926528 | 0,168733 | 0,0000011 | 10,36 |
| 44) ТК-12 - 60 лет Октября, 6 | 3,3 | 0,1 | 34 | 0,0000226 | 0,0000006 | 6,655445 | 0,150253 | 0,000004 | 10,26 |
| 45) ТК-11 - 60 лет Октября, 7 | 6,2 | 0,082 | 34 | 0,0000226 | 0,0000001 | 5,936327 | 0,168454 | 0,0000007 | 10,26 |
| 46) ТК-16 - 60 лет Октября, 1 | 9,7 | 0,051 | 34 | 0,0000226 | 0,0000002 | 5,926528 | 0,168733 | 0,0000009 | 10,26 |
| 47) ТК-10 - 60 лет Октября, 8 | 4 | 0,082 | 34 | 0,0000226 | 0,0000001 | 5,936599 | 0,168447 | 0,0000005 | 10,19 |
| 48) ТК-7 - 60 лет Октября, 10 | 8 | 0,1 | 34 | 0,0000226 | 0,0000001 | 5,936871 | 0,168439 | 0,0000004 | 10,01 |
| 49) ТК-8 - 60 лет Октября, 9 | 4,7 | 0,065 | 34 | 0,0000226 | 0,0000001 | 5,936871 | 0,168439 | 0,0000004 | 10,01 |
| 50) ТК-14.1 - 60 лет Октября, 4 | 5 | 0,1 | 34 | 0,0000226 | 0,0000001 | 6,740057 | 0,148367 | 0,0000008 | 9,82 |
| 51) ТК-53 - 8 Марта, 11 | 80 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000018 | 5,396537 | 0,185304 | 0,0000097 | 9,51 |
| 52) ТК-17 - ТК-15 | 20 | 0,082 | 34 | 0,0000226 | 0,0000005 | 5,905299 | 0,169339 | 0,0000027 | 8,65 |
| 53) ТК-17 - Мира, телецентр | 99 | 0,082 | 34 | 0,0000226 | 0,0000022 | 5,905299 | 0,169339 | 0,0000132 | 7,59 |
| 54) ТК-15 - Мира, 20а | 25 | 0,1 | 34 | 0,0000226 | 0,0000006 | 6,742475 | 0,148313 | 0,0000038 | 7,48 |
| 55) ТК-68 - Пождепо | 55 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000012 | 4,615099 | 0,21668 | 0,0000057 | 5,49 |
| 56) ТК-14.1 - ТК-14.2 | 71 | 0,1 | 34 | 0,0000226 | 0,0000006 | 6,740057 | 0,148367 | 0,0000041 | 5,01 |
| 57) ТК-68 - ФОК Родники Арена | 13 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 6,746619 | 0,148222 | 0,000002 | 4,55 |
| 58) ТК-14.2 - 60 лет Октября, д/с "Золотая рыбка" | 50 | 0,082 | 34 | 0,0000226 | 0,0000011 | 5,924079 | 0,168803 | 0,0000067 | 4,38 |
| 59) ТК-53 - 8 Марта, 12 д/с Ясли | 50 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000011 | 4,615868 | 0,216644 | 0,0000052 | 3,46 |
| 60) ТК-58 - мкрн.Машиностроитель, 4 (магазин) | 20 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 4,620486 | 0,216427 | 0,0000021 | 1,40 |
| 61) ТК-55 - мкрн.Машиностроитель, 5 (магазин) | 20 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 4,620486 | 0,216427 | 0,0000021 | 1,40 |
| 62) ТК-15 - Мира, телецентр-2 | 5 | 0,051 | 34 | 0,0000226 | 0,0000001 | 4,622796 | 0,216319 | 0,0000005 | 1,17 |
| 63) ТК-14.2 - 60 лет Октября, 4а | 28 | 0,051 | 34 | 0,0000226 | 0,0000006 | 4,619255 | 0,216485 | 0,0000029 | 0,63 |
| 64) ТК-11.1 - 60 лет Октября, магазин | 70 | 0,04 | 34 | 0,0000226 | 0,0000016 | 4,182828 | 0,239073 | 0,0000066 | 0,46 |

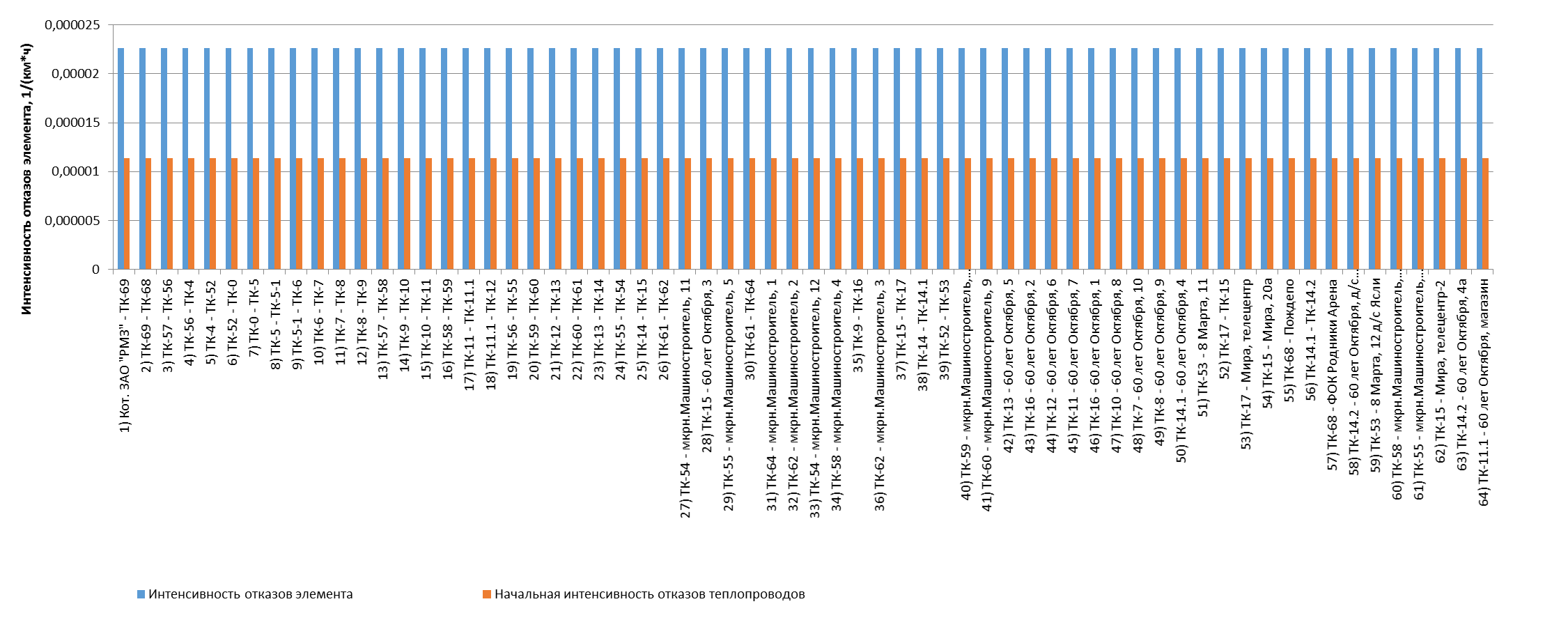


Рисунок 9.6 - Интенсивность отказов элементов тепловой сети от котельной ЗАО РМЗ

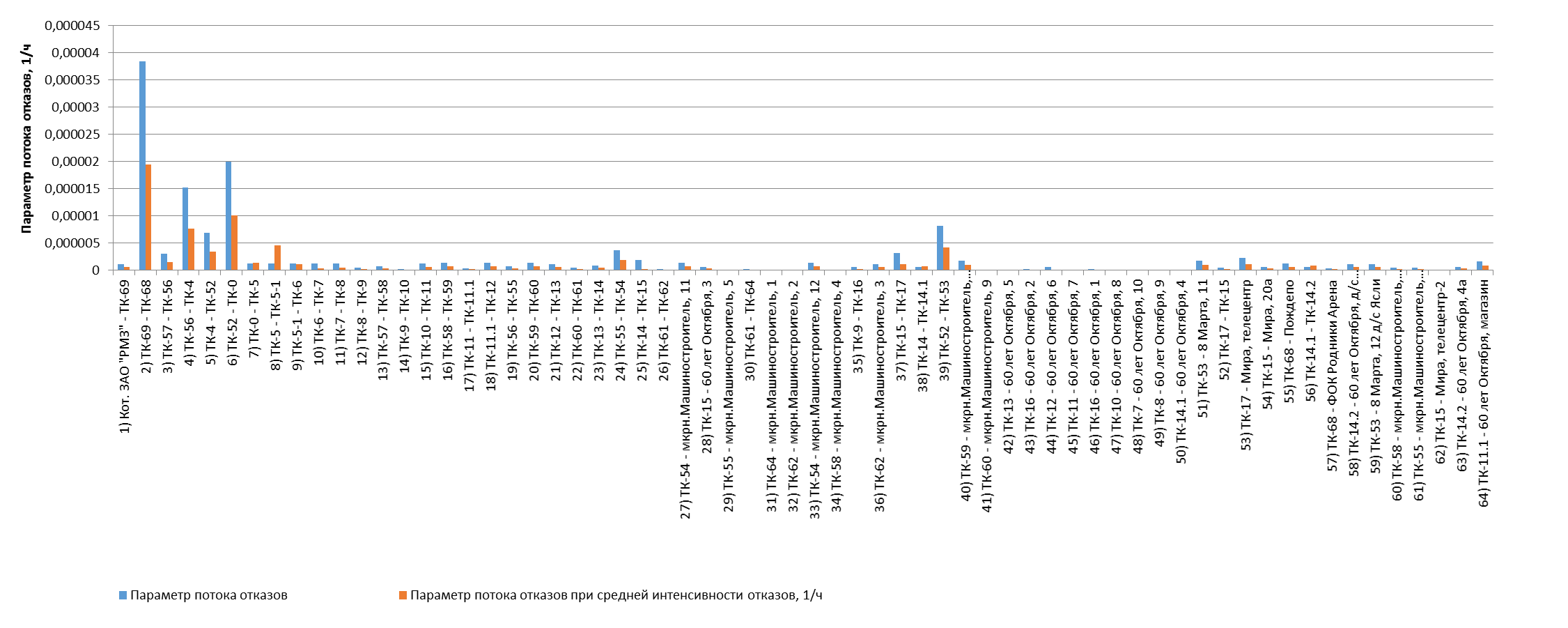


Рисунок 9.7 - Параметр потока отказов элементов тепловой сети от котельной ЗАО РМЗ

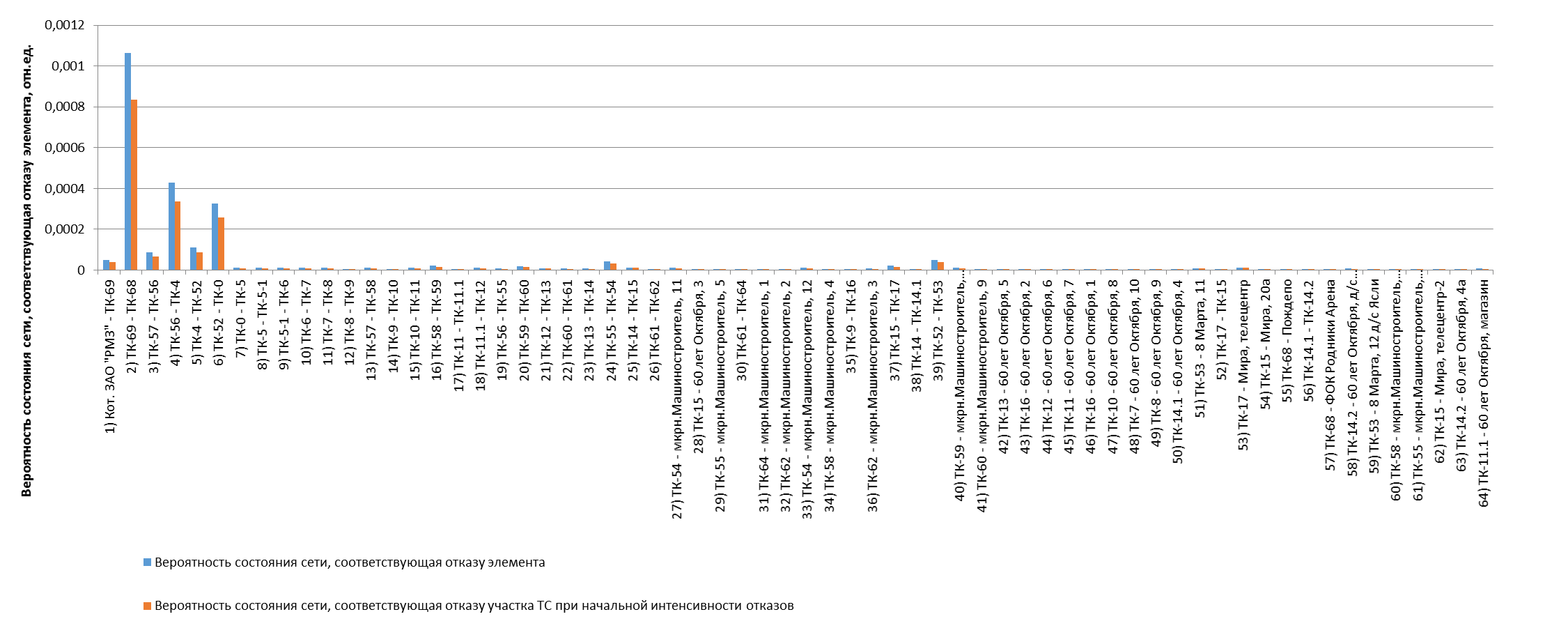


Рисунок 9.8 - Вероятности состояния тепловых сетей, соответствующие отказам ее элементов котельной ЗАО РМЗ

Таблица 9.7 - Показатели надежности теплоснабжения потребителей котельной ЗАО РМЗ

| Наименование потребителя (Адрес потребителя) | Расчетная нагрузка ОВ,  Гкал/ч | Коэффициент тепловой аккумуляции, ч | Минимально допустимая температура, °С | Вероятность безотказной работы | Коэффициент готовности | Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) 60 лет Октября, 1 (60 лет Октября, 1) | 0,2564 | 60 | 12 | 0,752833 | 0,997169 | 1,7233 |
| 2) 60 лет Октября, 10 (60 лет Октября, 10) | 0,2503 | 60 | 12 | 0,752906 | 0,997165 | 1,6827 |
| 3) 60 лет Октября, 2 (60 лет Октября, 2) | 0,2591 | 60 | 12 | 0,752833 | 0,997169 | 1,7414 |
| 4) 60 лет Октября, 3 (60 лет Октября, 3) | 0,6307 | 60 | 12 | 0,752707 | 0,997181 | 4,2362 |
| 5) 60 лет Октября, 4 (60 лет Октября, 4) | 0,2456 | 60 | 12 | 0,752623 | 0,997165 | 1,6505 |
| 6) 60 лет Октября, 4а (60 лет Октября, 4а) | 0,0157 | 60 | 12 | 0,752623 | 0,997172 | 0,1055 |
| 7) 60 лет Октября, 5 (60 лет Октября, 5) | 0,2595 | 60 | 12 | 0,752661 | 0,997165 | 1,7439 |
| 8) 60 лет Октября, 6 (60 лет Октября, 6) | 0,2564 | 60 | 12 | 0,752707 | 0,997169 | 1,7231 |
| 9) 60 лет Октября, 7 (60 лет Октября, 7) | 0,2564 | 60 | 12 | 0,752775 | 0,997165 | 1,7233 |
| 10) 60 лет Октября, 8 (60 лет Октября, 8) | 0,2547 | 60 | 12 | 0,752826 | 0,997165 | 1,7119 |
| 11) 60 лет Октября, 9 (60 лет Октября, 9) | 0,2503 | 60 | 12 | 0,752855 | 0,997165 | 1,6825 |
| 12) 60 лет Октября, д/с "Золотая рыбка" (60 лет Октября, д/с "Золотая рыбка") | 0,1094 | 60 | 12 | 0,752623 | 0,997175 | 0,7352 |
| 13) 60 лет Октября, магазин (60 лет Октября, магазин) | 0,0116 | 60 | 12 | 0,752764 | 0,997171 | 0,078 |
| 14) 8 Марта, 11 (8 Марта, 11) | 0,2378 | 60 | 12 | 0,80782 | 0,997222 | 1,5985 |
| 15) 8 Марта, 12 д/с Ясли (8 Марта, 12 д/с Ясли) | 0,0865 | 60 | 12 | 0,80782 | 0,997217 | 0,5815 |
| 16) КНС ( - ) | 0,0025 | 60 | 12 | 0,752833 | 0,997169 | 1,7414 |
| 17) Мира, 20а (Мира, 20а) | 0,187 | 60 | 12 | 0,752707 | 0,997205 | 1,2557 |
| 18) Мира, телецентр (Мира, телецентр) | 0,1896 | 60 | 12 | 0,752707 | 0,997211 | 1,2729 |
| 19) Мира, телецентр-2 (Мира, телецентр-2) | 0,0292 | 60 | 12 | 0,752707 | 0,997201 | 0,1961 |
| 20) мкрн.Машиностроитель, 1 (мкрн.Машиностроитель, 1) | 0,4793 | 60 | 12 | 0,866713 | 0,997167 | 3,2226 |
| 21) мкрн.Машиностроитель, 11 (мкрн.Машиностроитель, 11) | 0,6838 | 60 | 12 | 0,859594 | 0,997175 | 4,5975 |
| 22) мкрн.Машиностроитель, 12 (мкрн.Машиностроитель, 12) | 0,4614 | 60 | 12 | 0,859512 | 0,997165 | 3,1023 |
| 23) мкрн.Машиностроитель, 2 (мкрн.Машиностроитель, 2) | 0,4731 | 60 | 12 | 0,866713 | 0,997167 | 3,1809 |
| 24) мкрн.Машиностроитель, 3 (мкрн.Машиностроитель, 3) | 0,4082 | 60 | 12 | 0,866713 | 0,997173 | 2,7445 |
| 25) мкрн.Машиностроитель, 4 (мкрн.Машиностроитель, 4) | 0,4541 | 60 | 12 | 0,870358 | 0,997165 | 3,0531 |
| 26) мкрн.Машиностроитель, 4 (магазин) (мкрн.Машиностроитель, 4 (магазин)) | 0,0308 | 60 | 12 | 0,870358 | 0,997167 | 0,2071 |
| 27) мкрн.Машиностроитель, 5 (мкрн.Машиностроитель, 5) | 0,4887 | 60 | 12 | 0,861496 | 0,997165 | 3,2858 |
| 28) мкрн.Машиностроитель, 5 (магазин) (мкрн.Машиностроитель, 5 (магазин)) | 0,0308 | 60 | 12 | 0,861496 | 0,997167 | 0,2071 |
| 29) мкрн.Машиностроитель, 9 (мкрн.Машиностроитель, 9) | 0,2306 | 60 | 12 | 0,867218 | 0,997165 | 1,5504 |
| 30) мкрн.Машиностроитель, д/с "Веснушки" (мкрн.Машиностроитель, д/с "Веснушки") | 0,2382 | 60 | 12 | 0,868736 | 0,997175 | 1,6015 |
| 31) Пождепо (Пождепо) | 0,1207 | 60 | 12 | 0,871119 | 0,99717 | 0,8115 |
| 32) ФОК Родники Арена (ФОК Родники Арена) | 0,1 | 60 | 12 | 0,871119 | 0,997167 | 0,6723 |

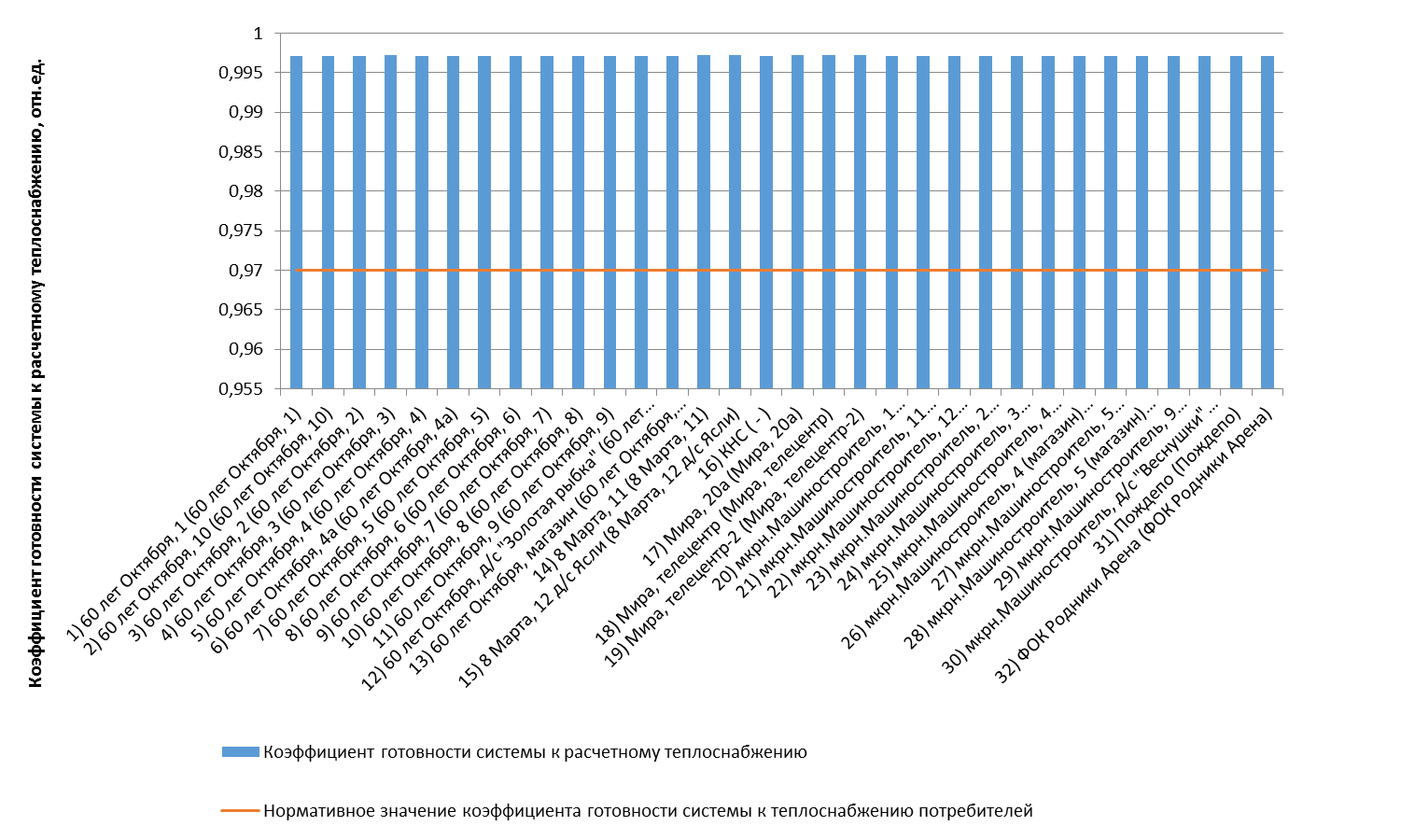


Рисунок 9.9 - Сопоставление коэффициентов готовности с нормативным значением котельной ЗАО РМЗ

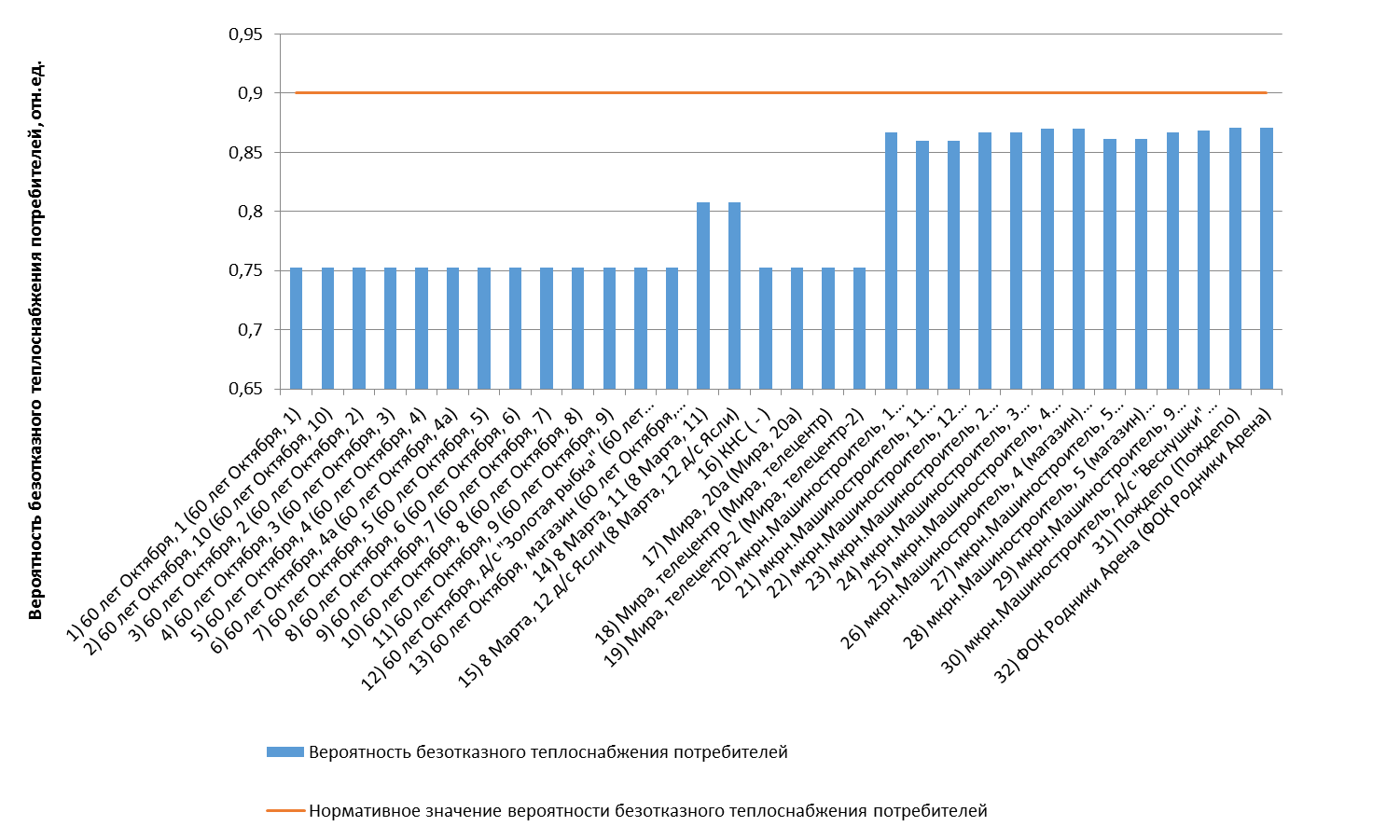


Рисунок 9.10 - Сопоставление вероятностей безотказного теплоснабжения потребителей по отношению к пониженному уровню с нормативным значением котельной ЗАО РМЗ

### Оценка надежности теплоснабжения от котельной «Агросервис» №1

Таблица 9.8 - Технические характеристики и показатели надежности элементов тепловой сети котельной «Агросервис» №1

| Наименование участка | Длина участка,  м | Внутренний диаметр трубопровода,  м | Период эксплуатации,  лет | Интенсивность отказов, 1/(км\*ч) | Поток отказов,  1/ч | Время восстановления, ч | Интенсивность восстановления,  1/ч | Вероятность отказа | Расход теплоносителя, т/ч |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) Кот. «Агросервис» №1 - ТК-1 | 5 | 0,207 | 31 | 0,0000226 | 0,0000001 | 11,963157 | 0,08359 | 0,0000013 | 69,71 |
| 2) ТК-1 - ТК-2 | 130 | 0,15 | 31 | 0,0000226 | 0,0000029 | 9,071363 | 0,110237 | 0,0000266 | 35,25 |
| 3) ТК-2 - ТК-3 | 22 | 0,15 | 31 | 0,0000226 | 0,0000005 | 9,071363 | 0,110237 | 0,0000045 | 31,88 |
| 4) ТК-1 - ТК-15 | 38 | 0,207 | 31 | 0,0000226 | 0,0000009 | 11,963157 | 0,08359 | 0,0000103 | 31,28 |
| 5) ТК-15 - ТК-16 | 126 | 0,207 | 31 | 0,0000226 | 0,0000028 | 11,963157 | 0,08359 | 0,000034 | 25,19 |
| 6) ТК-16 - ТК-17 | 55 | 0,15 | 31 | 0,0000226 | 0,0000012 | 9,125857 | 0,109579 | 0,0000113 | 19,58 |
| 7) ТК-3 - ТК-7 | 50 | 0,1 | 31 | 0,0000226 | 0,0000011 | 6,68998 | 0,149477 | 0,0000075 | 16,84 |
| 8) ТК-3 - ТК-4 | 43 | 0,1 | 31 | 0,0000226 | 0,000001 | 6,68998 | 0,149477 | 0,0000065 | 15,04 |
| 9) ТК-7 - Трудовая, 1 | 64 | 0,1 | 31 | 0,0000226 | 0,0000014 | 6,68998 | 0,149477 | 0,0000097 | 13,28 |
| 10) ТК-17 - ТК-12 | 60 | 0,082 | 31 | 0,0000226 | 0,0000014 | 5,921357 | 0,16888 | 0,000008 | 12,26 |
| 11) ТК-4 - ТК-5 | 28 | 0,15 | 31 | 0,0000226 | 0,0000006 | 9,141026 | 0,109397 | 0,0000058 | 12,08 |
| 12) ТК-5 - Трудовая, 4а | 35 | 0,125 | 31 | 0,0000226 | 0,0000008 | 7,913933 | 0,126359 | 0,0000062 | 10,64 |
| 13) ТК-12 - 3-я Куликовская, ГОУ ПУ-46 | 80 | 0,051 | 31 | 0,0000226 | 0,0000018 | 4,606632 | 0,217078 | 0,0000083 | 10,62 |
| 14) ТК-15 - Зои Космодемьянской, Сельхозтехника | 50 | 0,082 | 31 | 0,0000226 | 0,0000011 | 5,924079 | 0,168803 | 0,0000067 | 6,08 |
| 15) ТК-16 - Зои Космодемьянской, 2 Сельхозтехника | 60 | 0,07 | 31 | 0,0000226 | 0,0000014 | 5,401039 | 0,18515 | 0,0000073 | 5,60 |
| 16) ТК-17 - Котовского, 1а | 60 | 0,051 | 31 | 0,0000226 | 0,0000014 | 4,614329 | 0,216716 | 0,0000062 | 4,44 |
| 17) ТК-7 - Трудовая, д/с Золотой петушок | 20 | 0,1 | 31 | 0,0000226 | 0,0000005 | 6,68998 | 0,149477 | 0,000003 | 3,56 |
| 18) ТК-4 - Трудовая, 8 | 20 | 0,051 | 31 | 0,0000226 | 0,0000005 | 4,620486 | 0,216427 | 0,0000021 | 2,96 |
| 19) ТК-17 - Трудовая, 7а | 160 | 0,07 | 31 | 0,0000226 | 0,0000036 | 5,378528 | 0,185924 | 0,0000194 | 2,88 |
| 20) ТК-1 - Зои Космодемьянской, Агросервис | 88 | 0,1 | 31 | 0,0000226 | 0,000002 | 6,720717 | 0,148794 | 0,0000133 | 2,55 |
| 21) ТК-2 - Трудовая, 2 | 135 | 0,051 | 31 | 0,0000226 | 0,000003 | 4,599704 | 0,217405 | 0,000014 | 2,16 |
| 22) ТК-12 - Щорса, 14а | 30 | 0,051 | 31 | 0,0000226 | 0,0000007 | 4,606632 | 0,217078 | 0,0000031 | 1,64 |
| 23) ТК-5 - Трудовая, 10 | 20 | 0,051 | 31 | 0,0000226 | 0,0000005 | 4,620486 | 0,216427 | 0,0000021 | 1,44 |
| 24) ТК-2 - Трудовая, 6 | 20 | 0,051 | 31 | 0,0000226 | 0,0000005 | 4,599704 | 0,217405 | 0,0000021 | 1,20 |
| 25) ТК-1 - ГРП | 30 | 0,07 | 31 | 0,0000226 | 0,0000007 | 5,407792 | 0,184918 | 0,0000037 | 0,64 |

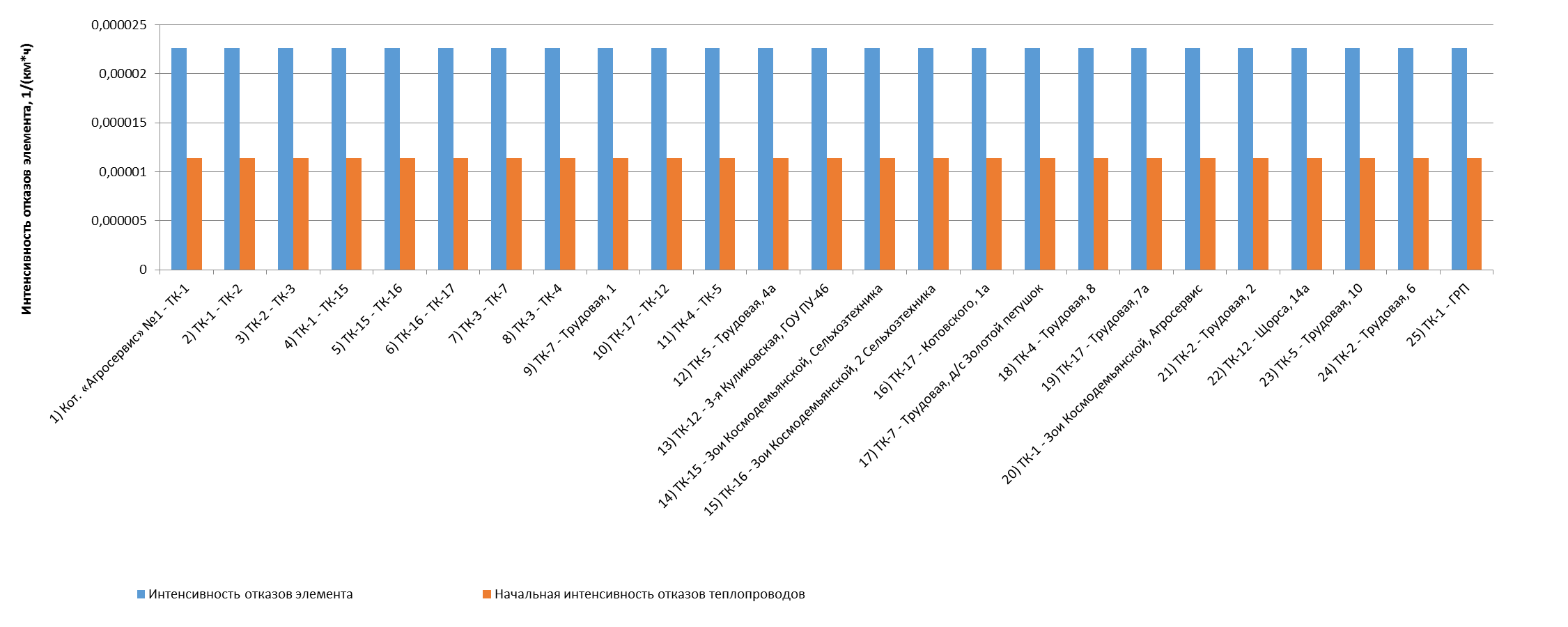


Рисунок 9.11 - Интенсивность отказов элементов тепловой сети от котельной «Агросервис» №1

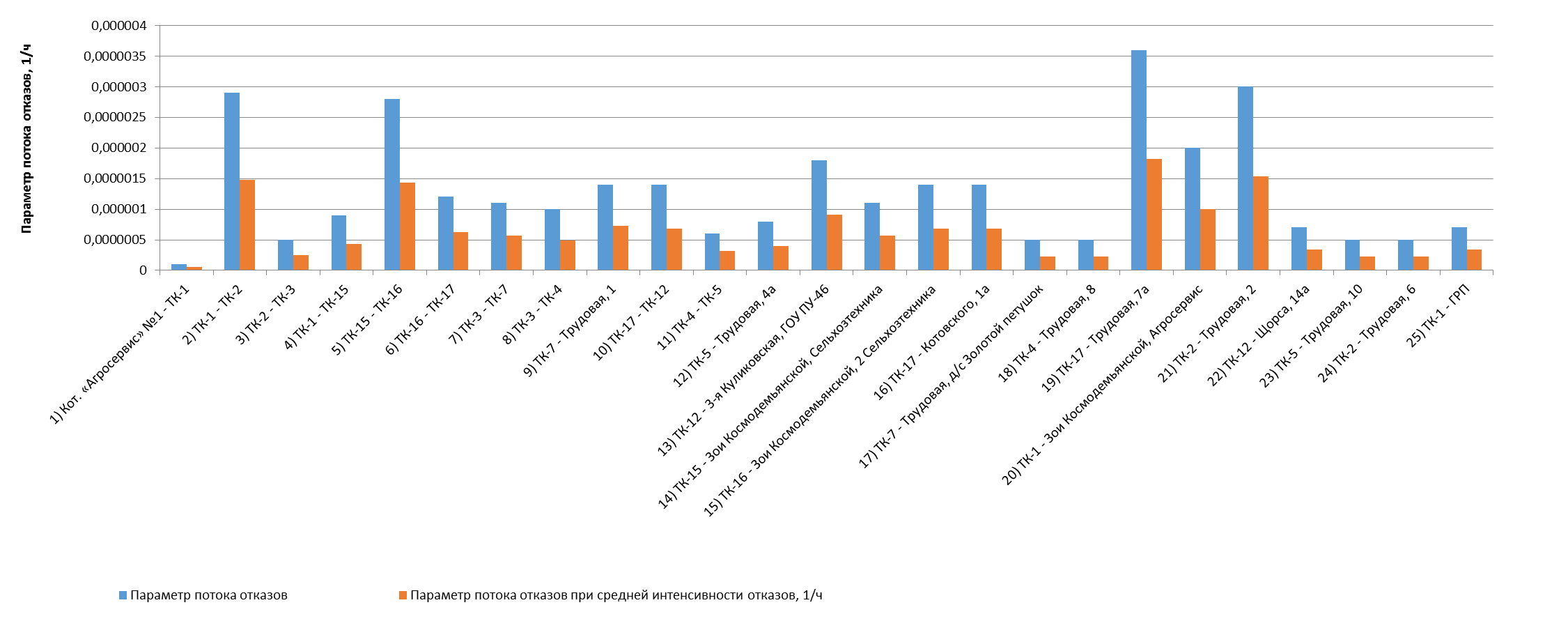


Рисунок 9.12 - Параметр потока отказов элементов тепловой сети от котельной «Агросервис» №1

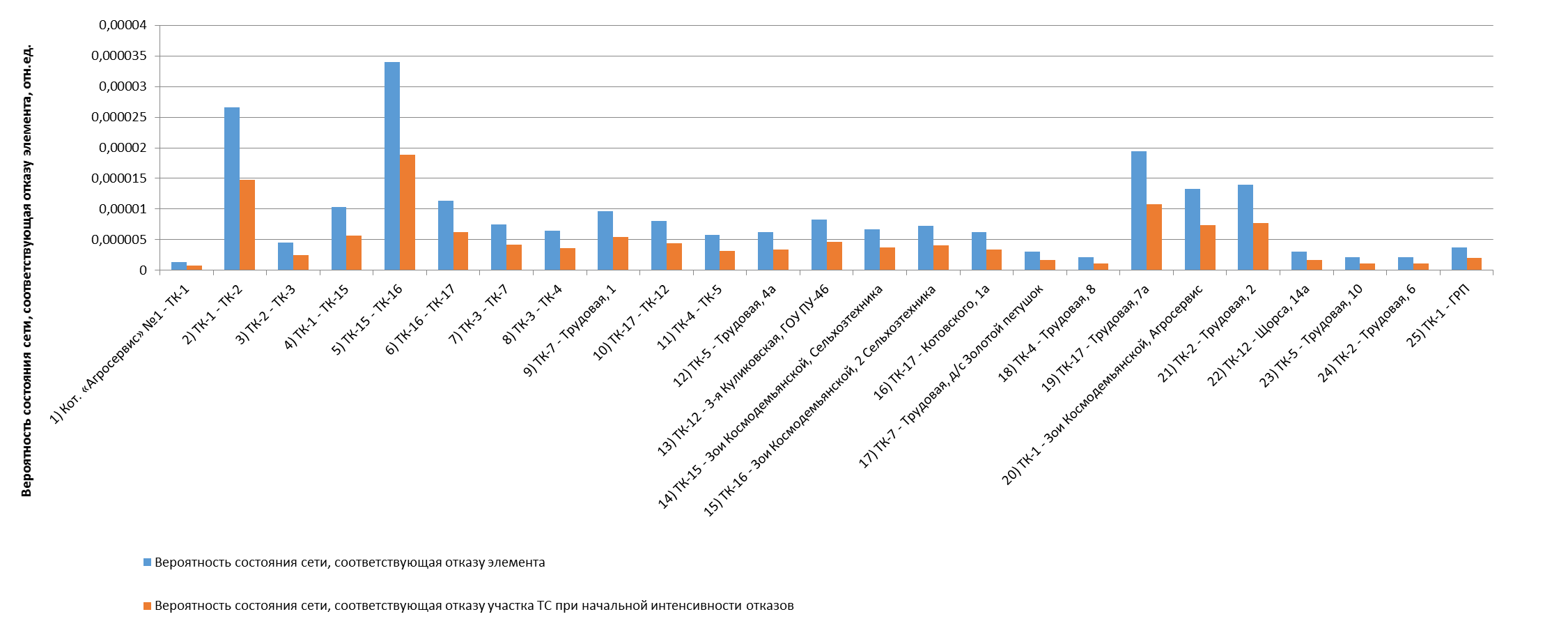


Рисунок 9.13 - Вероятности состояния тепловых сетей, соответствующие отказам ее элементов котельной «Агросервис» №1

Таблица 9.9 - Показатели надежности теплоснабжения потребителей котельной «Агросервис» №1

| Наименование потребителя (Адрес потребителя) | Расчетная нагрузка ОВ,  Гкал/ч | Коэффициент тепловой аккумуляции, ч | Минимально допустимая температура, °С | Вероятность безотказной работы | Коэффициент готовности | Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) 3-я Куликовская, ГОУ ПУ-46 (3-я Куликовская, ГОУ ПУ-46) | 0,266 | 60 | 12 | 0,997531 | 0,999793 | 0,1367 |
| 2) ГРП (ГРП) | 0,016 | 60 | 12 | 0,999929 | 0,999781 | 0,0078 |
| 3) Зои Космодемьянской, 2 Сельхозтехника (Зои Космодемьянской, 2 Сельхозтехника) | 0,14 | 60 | 12 | 0,997619 | 0,999784 | 0,0719 |
| 4) Зои Космодемьянской, Агросервис (Зои Космодемьянской, Агросервис) | 0,0636 | 60 | 12 | 0,999929 | 0,99979 | 0,0315 |
| 5) Зои Космодемьянской, Сельхозтехника (Зои Космодемьянской, Сельхозтехника) | 0,152 | 60 | 12 | 0,999394 | 0,999784 | 0,0795 |
| 6) Котовского, 1а (Котовского, 1а) | 0,111 | 60 | 12 | 0,997531 | 0,999783 | 0,0566 |
| 7) Трудовая, 1 (Трудовая, 1) | 0,332 | 60 | 12 | 0,999706 | 0,999794 | 0,1714 |
| 8) Трудовая, 10 (Трудовая, 10) | 0,036 | 60 | 12 | 0,99966 | 0,999785 | 0,0183 |
| 9) Трудовая, 2 (Трудовая, 2) | 0,054 | 60 | 12 | 0,999738 | 0,999791 | 0,0257 |
| 10) Трудовая, 4а (Трудовая, 4а) | 0,266 | 60 | 12 | 0,99966 | 0,99979 | 0,137 |
| 11) Трудовая, 6 (Трудовая, 6) | 0,03 | 60 | 12 | 0,999738 | 0,999779 | 0,0153 |
| 12) Трудовая, 7а (Трудовая, 7а) | 0,072 | 60 | 12 | 0,997531 | 0,999796 | 0,0354 |
| 13) Трудовая, 8 (Трудовая, 8) | 0,074 | 60 | 12 | 0,999706 | 0,999785 | 0,0382 |
| 14) Трудовая, д/с Золотой петушок (Трудовая, д/с Золотой петушок) | 0,089 | 60 | 12 | 0,999706 | 0,999787 | 0,0459 |
| 15) Щорса, 14а (Щорса, 14а) | 0,041 | 60 | 12 | 0,997531 | 0,999788 | 0,0209 |

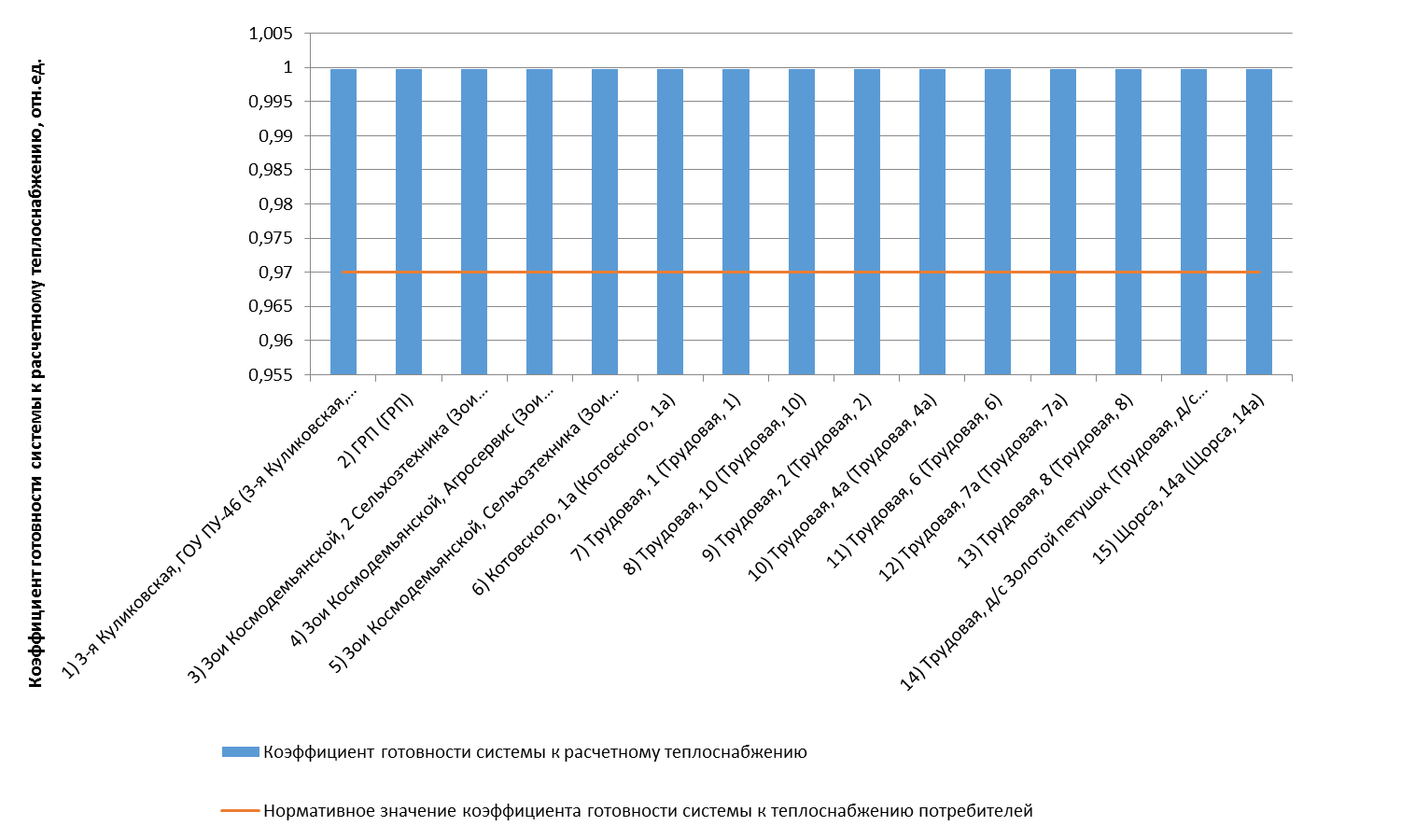


Рисунок 9.14 - Сопоставление коэффициентов готовности с нормативным значением котельной «Агросервис» №1

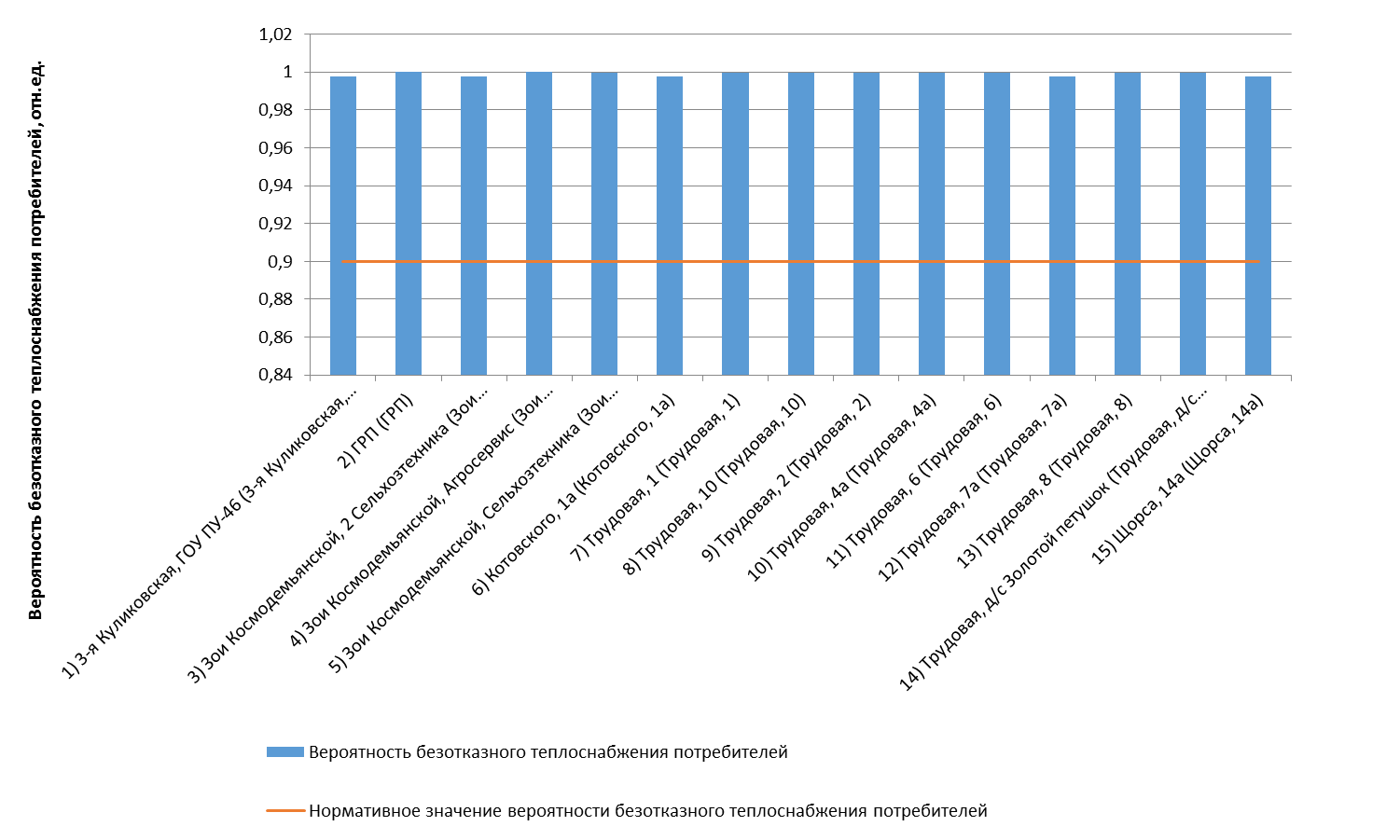


Рисунок 9.15 - Сопоставление вероятностей безотказного теплоснабжения потребителей по отношению к пониженному уровню с нормативным значением котельной «Агросервис» №1

### Оценка надежности теплоснабжения от котельной ОАО Теплоснаб-Родники

Таблица 9.10 - Технические характеристики и показатели надежности элементов тепловой сети котельной ОАО Теплоснаб-Родники

| Наименование участка | Длина участка,  м | Внутренний диаметр трубопровода,  м | Период эксплуатации,  лет | Интенсивность отказов, 1/(км\*ч) | Поток отказов,  1/ч | Время восстановления, ч | Интенсивность восстановления,  1/ч | Вероятность отказа | Расход теплоносителя, т/ч |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) Кот. ОАО "Теплоснаб-Родники" - ТК-1 | 565,19 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000137 | 11,601818 | 0,086193 | 0,0001586 | 131,36 |
| 2) ТК-1 - У-1 | 14,76 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 6,649228 | 0,150393 | 0,000006 | 123,65 |
| 3) У-1 - У-2 | 16,12 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 6,649228 | 0,150393 | 0,000006 | 123,65 |
| 4) У-2 - ТК-14 | 44,11 | 0,259 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 6,649228 | 0,150393 | 0,000006 | 123,64 |
| 5) ТК-14 - ТК-7 | 63,74 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000015 | 6,649228 | 0,150393 | 0,0000097 | 112,04 |
| 6) ТК-7 - У-4 | 20,85 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 6,649228 | 0,150393 | 0,000006 | 93,83 |
| 7) У-4 - У-5 | 11,18 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 6,649228 | 0,150393 | 0,000006 | 93,83 |
| 8) У-5 - ТК-3 | 9,25 | 0,207 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 6,649228 | 0,150393 | 0,000006 | 93,83 |
| 9) ТК-3 - ТК-2 | 23,9 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000015 | 9,015184 | 0,110924 | 0,0000132 | 56,78 |
| 10) ТК-2 - ТК-1 | 30,27 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 5,926801 | 0,168725 | 0,000004 | 56,78 |
| 11) ТК-1 - У-7 | 9,26 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 5,926801 | 0,168725 | 0,000004 | 54,02 |
| 12) У-7 - НС | 62,67 | 0,125 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 5,926801 | 0,168725 | 0,000004 | 47,34 |
| 13) НС - ТК-к | 5 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000001 | 9,015184 | 0,110924 | 0,000001 | 47,34 |
| 14) ТК-3 - У-6 | 20,94 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 5,926801 | 0,168725 | 0,000004 | 37,04 |
| 15) ТК-к - У-10 | 41,5 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000022 | 9,015184 | 0,110924 | 0,0000195 | 32,73 |
| 16) У-10 - ТК-22 | 30,32 | 0,125 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 5,926801 | 0,168725 | 0,000004 | 29,05 |
| 17) У-6 - ТК-6 | 122,9 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 5,926801 | 0,168725 | 0,000004 | 27,92 |
| 18) ТК-22 - ТК-23 | 134,28 | 0,125 | 32 | 0,0000226 | 0,0000032 | 7,798827 | 0,128224 | 0,0000246 | 22,69 |
| 19) ТК-6 - Рябикова, 12 | 7,2 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 5,926801 | 0,168725 | 0,0000013 | 19,88 |
| 20) ТК-7 - У-3 | 46,3 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000016 | 6,649228 | 0,150393 | 0,0000105 | 18,20 |
| 21) ТК-к - ТК-19 | 63,92 | 0,15 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 6,744201 | 0,148276 | 0,000003 | 14,61 |
| 22) ТК-23 - ТК-24 | 103,03 | 0,125 | 32 | 0,0000226 | 0,0000034 | 7,798827 | 0,128224 | 0,0000264 | 13,92 |
| 23) ТК-24 - Рябикова, 13 | 11 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 6,747655 | 0,1482 | 0,0000015 | 13,92 |
| 24) ТК-14 - Рябикова, 10 | 20 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000005 | 5,914825 | 0,169067 | 0,0000027 | 11,60 |
| 25) У-3 - ТК-8 | 30 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000016 | 6,649228 | 0,150393 | 0,0000105 | 10,60 |
| 26) ТК-8 - Социалистическая, 21 | 10 | 0,082 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 5,934966 | 0,168493 | 0,0000013 | 9,52 |
| 27) ТК-19 - У-12 | 30,44 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 5,371775 | 0,186158 | 0,0000048 | 9,28 |
| 28) У-12 - ТК-16 | 8,37 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 5,371775 | 0,186158 | 0,0000048 | 9,28 |
| 29) У-6 - Рябикова, 9 | 59,3 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 5,926801 | 0,168725 | 0,000004 | 9,12 |
| 30) ТК-23 - Рябикова, 11 | 10 | 0,1 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 6,747655 | 0,1482 | 0,0000015 | 8,76 |
| 31) ТК-6 - Рябикова, 14 | 44,5 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 5,926801 | 0,168725 | 0,000004 | 8,04 |
| 32) ТК-1 - Рябикова, 1 | 16,45 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 6,649228 | 0,150393 | 0,000006 | 7,64 |
| 33) У-3 - Рябикова, 8 | 20 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 5,926801 | 0,168725 | 0,000004 | 7,60 |
| 34) У-7 - У-8 | 15,81 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 5,926801 | 0,168725 | 0,000004 | 6,68 |
| 35) ТК-16 - ТК-17 | 8,18 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000012 | 4,609711 | 0,216933 | 0,0000057 | 6,16 |
| 36) ТК-19 - У-р5а | 101,07 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000034 | 5,371775 | 0,186158 | 0,0000182 | 5,32 |
| 37) У-10 - Таллалихина, 28 (ЧП Цыганов А.В.) | 55,1 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 5,926801 | 0,168725 | 0,000004 | 3,68 |
| 38) У-8 - У-9 | 8,94 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 5,926801 | 0,168725 | 0,000004 | 3,52 |
| 39) У-9 - Рябикова, 6 | 13,45 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 5,926801 | 0,168725 | 0,000004 | 3,52 |
| 40) ТК-22 - Кирова, 14 | 70 | 0,04 | 32 | 0,0000226 | 0,0000014 | 4,612789 | 0,216789 | 0,0000062 | 3,36 |
| 41) ТК-17 - ТК-18 | 34,34 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000008 | 4,609711 | 0,216933 | 0,0000036 | 3,20 |
| 42) У-р5а - У-11 | 26,66 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000011 | 4,609711 | 0,216933 | 0,0000052 | 3,16 |
| 43) У-11 - ТК-20 | 35,55 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 5,371775 | 0,186158 | 0,0000048 | 3,16 |
| 44) У-8 - Рябикова, 7 | 63,36 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 5,926801 | 0,168725 | 0,000004 | 3,16 |
| 45) ТК-16 - Рябикова, 4а д/с №3 Радуга | 45,9 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000003 | 4,189499 | 0,238692 | 0,0000011 | 3,12 |
| 46) ТК-22 - Кирова, 13 | 10 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 4,612789 | 0,216789 | 0,000001 | 3,00 |
| 47) ТК-17 - Рябикова, 3 | 6 | 0,04 | 32 | 0,0000226 | 0,0000001 | 4,190189 | 0,238653 | 0,0000006 | 2,96 |
| 48) ТК-1 - Рябикова, 4 | 47,6 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000007 | 5,926801 | 0,168725 | 0,000004 | 2,76 |
| 49) У-р5а - Рябикова, 5а | 5 | 0,04 | 32 | 0,0000226 | 0,0000001 | 4,190304 | 0,238646 | 0,0000005 | 2,16 |
| 50) ТК-20 - Талалихина, 1а | 50 | 0,04 | 32 | 0,0000226 | 0,0000011 | 4,185128 | 0,238941 | 0,0000047 | 2,12 |
| 51) ТК-18 - Рябикова, 5 | 4 | 0,04 | 32 | 0,0000226 | 0,0000001 | 4,186508 | 0,238863 | 0,0000004 | 1,72 |
| 52) ТК-18 - Рябикова, 7а | 41,77 | 0,04 | 32 | 0,0000226 | 0,0000008 | 4,186508 | 0,238863 | 0,0000032 | 1,48 |
| 53) ТК-8 - ТК-9 | 103,6 | 0,07 | 32 | 0,0000226 | 0,0000025 | 4,606632 | 0,217078 | 0,0000114 | 1,08 |
| 54) ТК-9 - ТК-10 | 142,8 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 4,189729 | 0,238679 | 0,0000009 | 1,08 |
| 55) ТК-20 - ТК-21 | 40 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000009 | 4,609711 | 0,216933 | 0,0000042 | 1,04 |
| 56) ТК-10 - ТК-11 | 75,47 | 0,051 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 4,189729 | 0,238679 | 0,0000009 | 0,60 |
| 57) ТК-21 - Рябикова, 1а | 10 | 0,04 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 4,189039 | 0,238718 | 0,0000009 | 0,60 |
| 58) ТК-10 - Социалистическая, 25 | 10 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 3,639175 | 0,274788 | 0,0000008 | 0,48 |
| 59) ТК-21 - Рябикова, 1б | 6 | 0,04 | 32 | 0,0000226 | 0,0000001 | 4,189039 | 0,238718 | 0,0000006 | 0,44 |
| 60) ТК-11 - Социалистическая, 26 | 10,38 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 4,189729 | 0,238679 | 0,0000009 | 0,36 |
| 61) ТК-11 - Социалистическая, 27 | 43,51 | 0,025 | 32 | 0,0000226 | 0,0000002 | 4,189729 | 0,238679 | 0,0000009 | 0,24 |

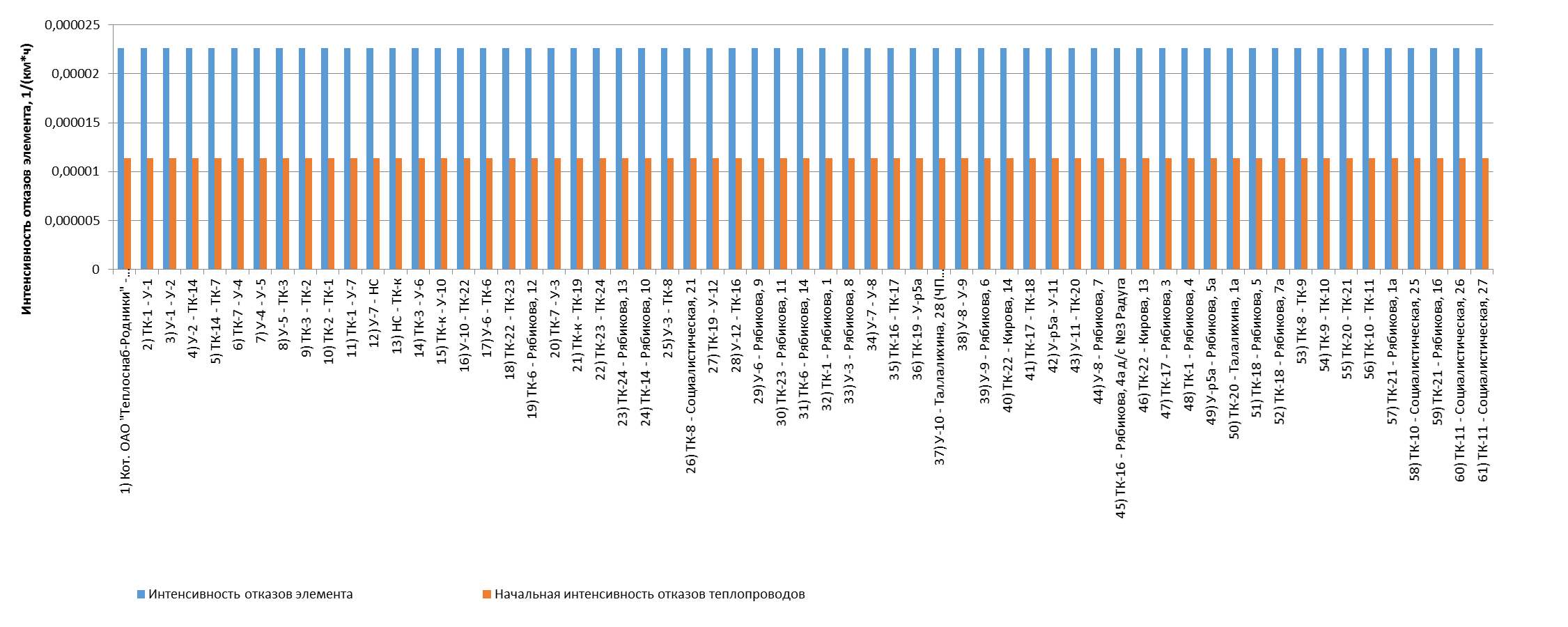


Рисунок 9.16 - Интенсивность отказов элементов тепловой сети от котельной ОАО Теплоснаб-Родники

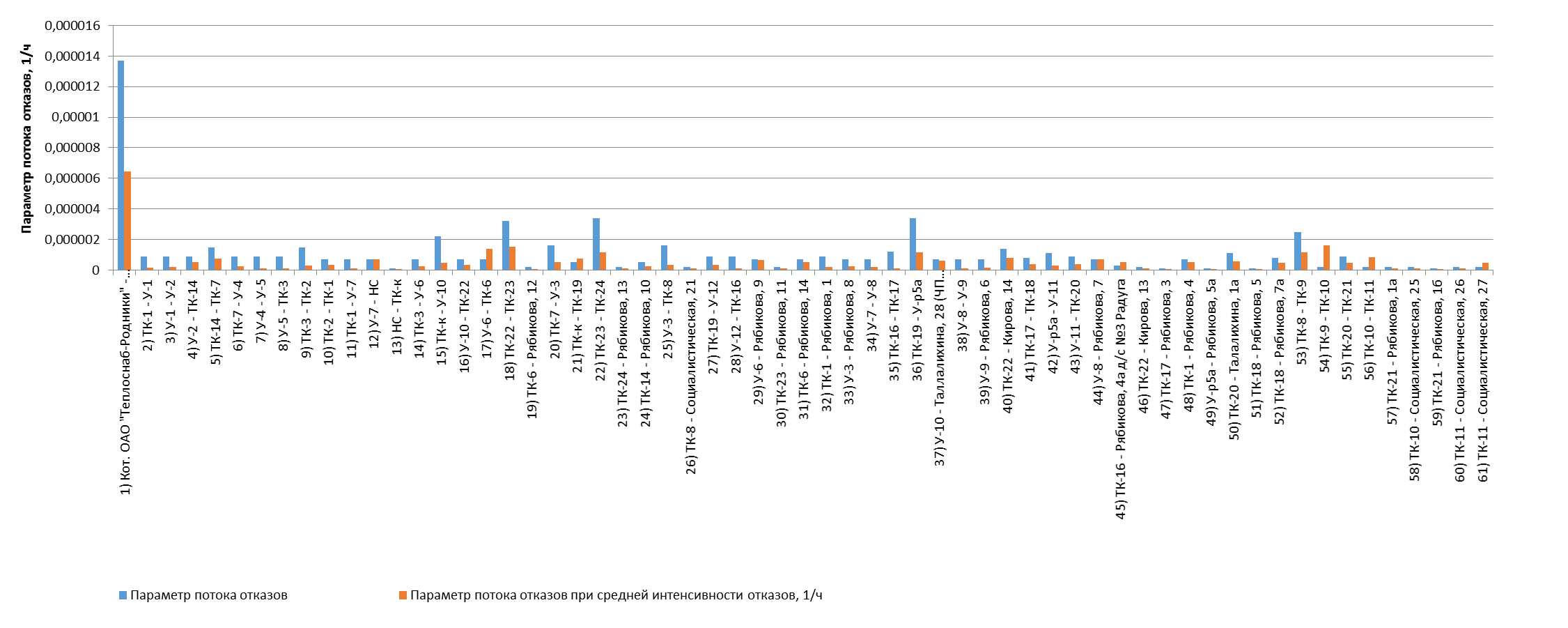


Рисунок 9.17 - Параметр потока отказов элементов тепловой сети от котельной ОАО Теплоснаб-Родники

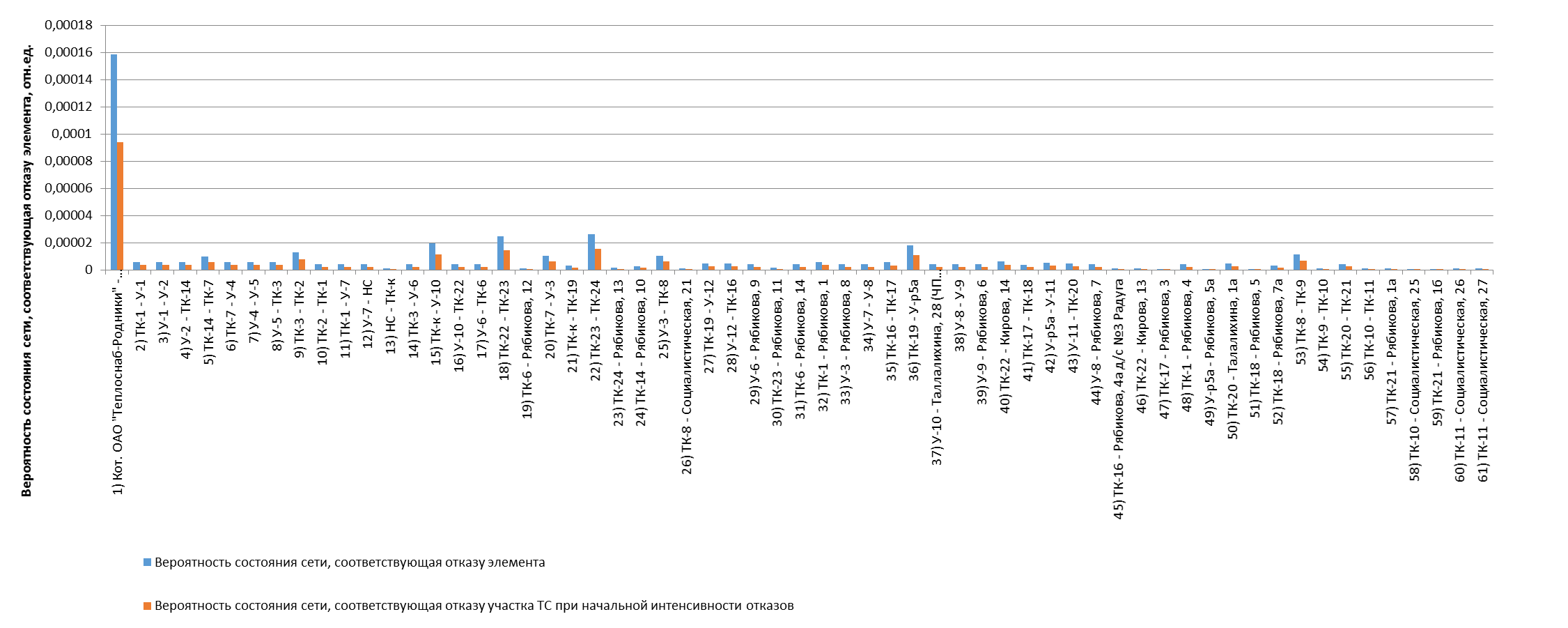


Рисунок 9.18 - Вероятности состояния тепловых сетей, соответствующие отказам ее элементов котельной ОАО Теплоснаб-Родники

Таблица 9.11 - Показатели надежности теплоснабжения потребителей котельной ОАО Теплоснаб-Родники

| Наименование потребителя (Адрес потребителя) | Расчетная нагрузка ОВ,  Гкал/ч | Коэффициент тепловой аккумуляции, ч | Минимально допустимая температура, °С | Вероятность безотказной работы | Коэффициент готовности | Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) Кирова, 13 (Кирова, 13) | 0,075 | 60 | 12 | 0,992321 | 0,999578 | 0,0818 |
| 2) Кирова, 14 (Кирова, 14) | 0,084 | 60 | 12 | 0,992321 | 0,999583 | 0,0814 |
| 3) Рябикова, 1 (Рябикова, 1) | 0,191 | 60 | 12 | 0,992647 | 0,999569 | 0,202 |
| 4) Рябикова, 10 (Рябикова, 10) | 0,29 | 60 | 12 | 0,992647 | 0,999564 | 0,2356 |
| 5) Рябикова, 11 (Рябикова, 11) | 0,219 | 60 | 12 | 0,992321 | 0,999603 | 0,2234 |
| 6) Рябикова, 12 (Рябикова, 12) | 0,497 | 60 | 12 | 0,992647 | 0,99958 | 0,2365 |
| 7) Рябикова, 13 (Рябикова, 13) | 0,348 | 60 | 12 | 0,992321 | 0,999629 | 0,2147 |
| 8) Рябикова, 14 (Рябикова, 14) | 0,201 | 60 | 12 | 0,992647 | 0,999583 | 0,2049 |
| 9) Рябикова, 1а (Рябикова, 1а) | 0,015 | 60 | 12 | 0,992449 | 0,999608 | 0,0133 |
| 10) Рябикова, 1б (Рябикова, 1б) | 0,011 | 60 | 12 | 0,992449 | 0,999608 | 0,0132 |
| 11) Рябикова, 3 (Рябикова, 3) | 0,074 | 60 | 12 | 0,992449 | 0,999591 | 0,0661 |
| 12) Рябикова, 4 (Рябикова, 4) | 0,069 | 60 | 12 | 0,99256 | 0,999577 | 0,067 |
| 13) Рябикова, 4а д/с №3 Радуга (Рябикова, 4а д/с №3 Радуга) | 0,078 | 60 | 12 | 0,992449 | 0,999586 | 0,2894 |
| 14) Рябикова, 5 (Рябикова, 5) | 0,043 | 60 | 12 | 0,992449 | 0,999594 | 0,0488 |
| 15) Рябикова, 5а (Рябикова, 5а) | 0,054 | 60 | 12 | 0,992449 | 0,999598 | 0,0521 |
| 16) Рябикова, 6 (Рябикова, 6) | 0,088 | 60 | 12 | 0,99256 | 0,999577 | 0,0769 |
| 17) Рябикова, 7 (Рябикова, 7) | 0,079 | 60 | 12 | 0,992549 | 0,999583 | 0,0753 |
| 18) Рябикова, 7а (Рябикова, 7а) | 0,037 | 60 | 12 | 0,992449 | 0,999597 | 0,0342 |
| 19) Рябикова, 8 (Рябикова, 8) | 0,19 | 60 | 12 | 0,992636 | 0,999584 | 0,1922 |
| 20) Рябикова, 9 (Рябикова, 9) | 0,228 | 60 | 12 | 0,992636 | 0,999588 | 0,2172 |
| 21) Социалистическая, 21 (Социалистическая, 21) | 0,238 | 60 | 12 | 0,992647 | 0,999583 | 0,2275 |
| 22) Социалистическая, 25 (Социалистическая, 25) | 0,012 | 60 | 12 | 0,992647 | 0,999594 | 0,0113 |
| 23) Социалистическая, 26 (Социалистическая, 26) | 0,009 | 60 | 12 | 0,992647 | 0,999594 | 0,0113 |
| 24) Социалистическая, 27 (Социалистическая, 27) | 0,006 | 60 | 12 | 0,992647 | 0,999594 | 0,0113 |
| 25) Талалихина, 1а (Талалихина, 1а) | 0,053 | 60 | 12 | 0,992449 | 0,999608 | 0,0123 |
| 26) Таллалихина, 28 (ЧП Цыганов А.В.) (Таллалихина, 28 (ЧП Цыганов А.В.)) | 0,092 | 60 | 12 | 0,992321 | 0,999583 | 0,0814 |

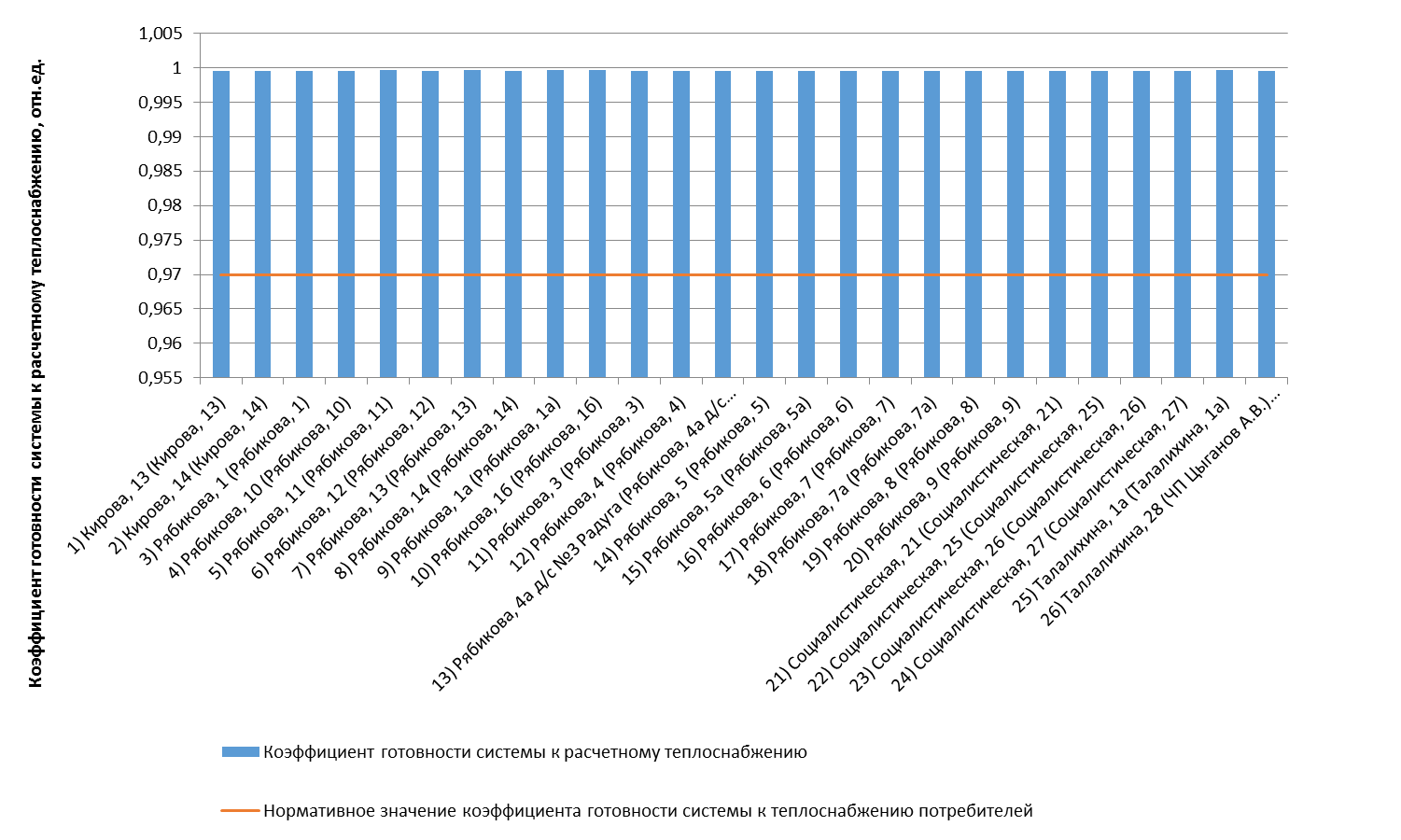


Рисунок 9.19 - Сопоставление коэффициентов готовности с нормативным значением котельной ОАО Теплоснаб-Родники

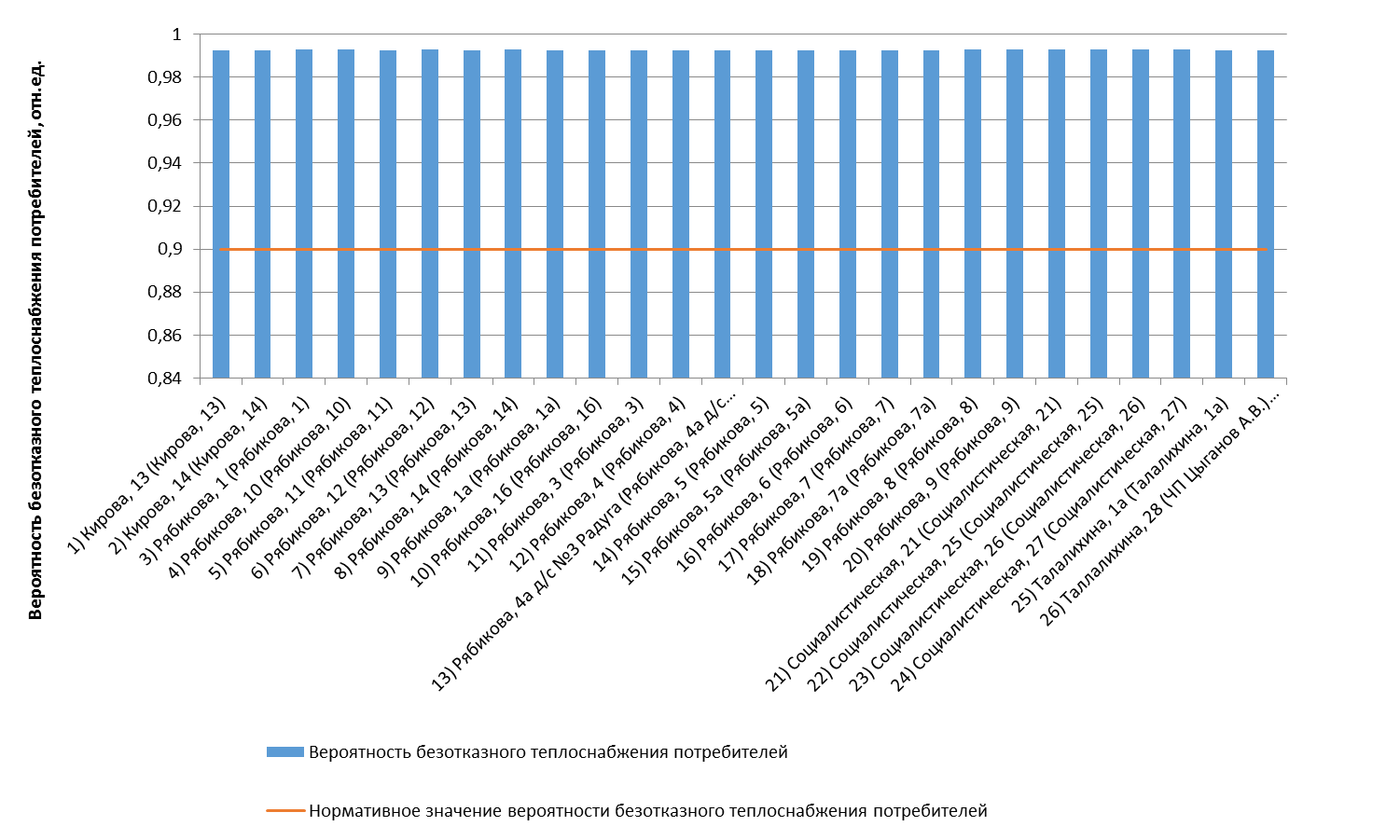


Рисунок 9.20 - Сопоставление вероятностей безотказного теплоснабжения потребителей по отношению к пониженному уровню с нормативным значением котельной ОАО Теплоснаб-Родники