

Согласовано:
Исполняющий обязанности Главы Саткинского
муниципального округа
М.С. Крохин



Утверждаю:
Генеральный директор ООО «Теплосервис»
Н.В. Мальцева



План действий по ликвидации последствий аварийных ситуаций
с применением электронного моделирования теплоснабжения
г. Бакала Саткинского муниципального округа
ООО «Теплосервис»

Разработчик:
Заместитель генерального директора
ООО «Теплосервис»

А.В. Крохин

г. Бакал 2025г.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

План действий по ликвидации последствий аварийных ситуаций в системе централизованного теплоснабжения на территории Саткинского муниципального округа г. Бакал (далее – План) определяет порядок взаимодействия единой теплоснабжающей организацией ООО «Теплосервис», с потребителями тепловой энергии при возникновении аварийных ситуаций на системах теплоснабжения на территории Саткинского муниципального округа г. Бакал.

Понятия, используемые в настоящем плане действий по ликвидации последствий аварийных ситуаций с применением электронного моделирования на системах теплоснабжения ООО «Теплосервис»:

- Авария – технологические нарушения на теплоснабжающем, теплосетевом объекте, приведшие к разрушению сооружений и (или) технических устройств, применяемых на теплоснабжающих, теплосетевых объектах, неконтролируемому взрыву и (или) выбросу опасных веществ, отклонению от установленного режима работы теплоснабжающего, теплосетевого объекта, полному или частичному ограничению режима потребления тепловой энергии, возникновению или угрозе возникновения аварийного режима работы системы теплоснабжения.
- Инцидент – отказ или повреждение технических устройств, применяемых на теплоснабжающем, теплосетевом объекте, отклонение от установленного режима технологического процесса.
- Технологические нарушения — нарушения в работе системы теплоснабжения и работе эксплуатирующих организаций в зависимости от характера и тяжести последствий (воздействие на персонал; отклонение параметров энергоносителя; экологическое воздействие; объем повреждения оборудования; другие факторы снижения надежности) подразделяются на инцидент и аварию:
- Технологический отказ — вынужденное отключение или ограничение работоспособности оборудования, приведшее к нарушению процесса производства и (или) передачи тепловой энергии потребителям, если они не содержат признаков аварии.
- Функциональный отказ — неисправности оборудования (в том числе резервного и вспомогательного), не повлиявшее на технологический процесс производства и (или) передачи тепловой энергии, а также неправильное действие защит и автоматики, ошибочные действия персонала, если они не привели к ограничению потребителей и снижению качества отпускаемой энергии.
- Авария на объектах теплоснабжения — отказ элементов систем, сетей и источников теплоснабжения, повлекший к прекращению подачи тепловой энергии потребителям и абонентам на отопление не более 12 часов.
- Неисправность — нарушения в работе системы теплоснабжения, при которых не выполняется хотя бы одно из требований, определенных технологическим процессом.
- Система теплоснабжения — совокупность объединенных общим производственным процессом источников тепла и (или) тепловых сетей района, населенного пункта эксплуатируемых теплоснабжающей организацией жилищно-коммунального хозяйства, получившей соответствующие специальные разрешения (лицензии) в установленном порядке.
- Тепловая сеть — совокупность устройств, предназначенных для передачи и распределения тепловой энергии потребителям.

1. Риски возникновения аварий, масштабы и последствия

В процессе работы котельной возникает вероятность возникновения аварийных ситуаций не только на сетях и оборудовании, относящихся к источнику теплоснабжения, но и на сетях и оборудовании топливо-, электро- и водоснабжения ресурсоснабжающих организаций.

К перечню возможных последствий аварийных ситуаций на тепловых сетях и источниках тепловой энергии относятся:

- кратковременное нарушение теплоснабжения населения, объектов социальной сферы;
- полное ограничение режима потребления тепловой энергии для населения, объектов социальной сферы;
- причинение вреда третьим лицам;
- разрушение объектов теплоснабжения (котлов, тепловых сетей, котельных).

Выводы из обстановки:

Наиболее вероятными причинами возникновения аварий и сбоев в работе могут послужить:

- перебои в топливоснабжении;
- перебои в электроснабжении;
- перебои в водоснабжении;
- износ оборудования;
- неблагоприятные погодные-климатические явления;
- человеческий фактор.

**Перечень противоаварийных тренировок персонала, обслуживающего
тепловые энергоустановки и**

тепловые сети Калининского района г. Бакал на 2025 г.

№ п/п	Тема тренировки	Действие персонала	Кому необходимо сообщить
1	Аварийная остановка БМК «Калининская». Прекращение подачи теплоносителя в тепловые сети Калининского района.	Сообщить о неисправности	Диспетчеру ООО «Теплосервис» 8(351 61) 9-69-37 Мастеру службы эксплуатации тепловых сетей Кураминой О. Н. +7912-40-50-402, либо ЗГД по производству ООО «Теплосервис» +7982-36-03-229
2	Аварийная остановка насосной ЦТП Прекращение циркуляции теплоносителя в верхней зоне Калининского района.	Сообщить о неисправности	Диспетчеру ООО «Теплосервис» 8(351 61) 9-69-37 Мастеру службы эксплуатации тепловых сетей Кураминой О. Н. +7912-40-50-402, либо ЗГД по производству ООО «Теплосервис» +7982-36-03-229
3	Аварийная остановка насосной «Пугачевской». Прекращение циркуляции теплоносителя в нижней зоне Калининского района.	Сообщить о неисправности	Диспетчеру ООО «Теплосервис» 8(351 61) 9-69-37 Мастеру службы эксплуатации тепловых сетей Кураминой О. Н. +7912-40-50-402, либо ЗГД по производству ООО «Теплосервис» +7982-36-03-229
4	Порыв трубопровода участка тепловых сетей по ул. Октябрьской у домов 1,3,5.	Сообщить о неисправности	Диспетчеру ООО «Теплосервис» 8(351 61) 9-69-37 Мастеру службы эксплуатации тепловых сетей Кураминой О. Н. +7912-40-50-402, либо ЗГД по производству ООО «Теплосервис» +7982-36-03-229
5	Порыв трубопровода участка тепловых сетей по ул. Пугачева у дома № 5	Сообщить о неисправности	Диспетчеру ООО «Теплосервис» 8(351 61) 9-69-37 Мастеру службы эксплуатации тепловых сетей Кураминой О. Н. +7912-40-50-402, либо ЗГД по производству ООО «Теплосервис» +7982-36-03-229
6	Порыв трубопровода участка тепловых сетей по ул. Калинина у детского сада № 45	Сообщить о неисправности	Диспетчеру ООО «Теплосервис» 8(351 61) 9-69-37 Мастеру службы эксплуатации тепловых сетей Кураминой О. Н. +7912-40-50-402, либо ЗГД по производству ООО «Теплосервис» +7982-36-03-229
7	Неисправность сальниковых уплотнений либо прокладок фланцевых соединений задвижек № 1,2 у БМК «Калининская»	Сообщить о неисправности	Диспетчеру ООО «Теплосервис» 8(351 61) 9-69-37 Мастеру службы эксплуатации тепловых сетей Кураминой О. Н. +7912-40-50-402, либо ЗГД по производству ООО «Теплосервис» +7982-36-03-229

8	Неисправность сальниковых уплотнений либо прокладок фланцевых соединений задвижек в тепловых камерах на тепловых сетях Калининского района.	Сообщить о неисправности	Диспетчеру ООО «Теплосервис» 8(351 61) 9-69-37 Мастеру службы эксплуатации тепловых сетей Кураминой О. Н. +7912-40-50-402, либо ЗГД по производству ООО «Теплосервис» +7982-36-03-229
9	Неисправность задвижек в тепловых камерах на тепловых сетях нижней зоны Калининского района.	Сообщить о неисправности	Диспетчеру ООО «Теплосервис» 8(351 61) 9-69-37 Мастеру службы эксплуатации тепловых сетей Кураминой О. Н. +7912-40-50-402, либо ЗГД по производству ООО «Теплосервис» +7982-36-03-229

**Перечень противоаварийных тренировок персонала, обслуживающего
тепловые энергоустановки и
тепловые сети Северного района г. Бакал на 2025 г.**

№ п/п	Тема тренировки	Действие персонала	Кому необходимо сообщить
1	Аварийная остановка БМК «Северная». Прекращение подачи теплоносителя в тепловые сети Северного района.	Сообщить о неисправности	Диспетчеру ООО «Теплосервис» 8(351 61) 9-69-37 Мастеру службы эксплуатации тепловых сетей Кураминой О. Н. +7912-40-50-402, либо ЗГД по производству ООО «Теплосервис» +7982-36-03-229
2	Неисправность задвижек в тепловых камерах на тепловых сетях верхней зоны Северного района.	Сообщить о неисправности	Диспетчеру ООО «Теплосервис» 8(351 61) 9-69-37 Мастеру службы эксплуатации тепловых сетей Кураминой О. Н. +7912-40-50-402, либо ЗГД по производству ООО «Теплосервис» +7982-36-03-229
3	Неисправность задвижек в тепловых камерах на тепловых сетях нижней зоны Северного района.	Сообщить о неисправности	Диспетчеру ООО «Теплосервис» 8(351 61) 9-69-37 Мастеру службы эксплуатации тепловых сетей Кураминой О. Н. +7912-40-50-402, либо ЗГД по производству ООО «Теплосервис» +7982-36-03-229
4	Порыв трубопровода участка тепловых сетей по ул. Трегубенковых у домов 7,6,5,4.	Сообщить о неисправности	Диспетчеру ООО «Теплосервис» 8(351 61) 9-69-37 Мастеру службы эксплуатации тепловых сетей Кураминой О. Н. +7912-40-50-402, либо ЗГД по производству ООО «Теплосервис» +7982-36-03-229
5	Порыв трубопровода участка тепловых сетей по ул. 50 лет ВЛКСМ у домов № 7,9,11,13	Сообщить о неисправности	Диспетчеру ООО «Теплосервис» 8(351 61) 9-69-37 Мастеру службы эксплуатации тепловых сетей Кураминой О. Н. +7912-40-50-402, либо ЗГД по производству ООО «Теплосервис» +7982-36-03-229
6	Порыв трубопровода участка тепловых сетей по ул. Титова у школы № 12	Сообщить о неисправности	Диспетчеру ООО «Теплосервис» 8(351 61) 9-69-37

			Мастеру службы эксплуатации тепловых сетей Кураминой О. Н. +7912-40-50-402, либо ЗГД по производству ООО «Теплосервис» +7982-36-03-229
7	Неисправность сальниковых уплотнений либо прокладок фланцевых соединений задвижек № 1,2 у БМК «Северная»	Сообщить о неисправности	Диспетчеру ООО «Теплосервис» 8(351 61) 9-69-37 Мастеру службы эксплуатации тепловых сетей Кураминой О. Н. +7912-40-50-402, либо ЗГД по производству ООО «Теплосервис» +7982-36-03-229
8	Неисправность сальниковых уплотнений либо прокладок фланцевых соединений задвижек в тепловых камерах на тепловых сетях Северного района.	Сообщить о неисправности	Диспетчеру ООО «Теплосервис» 8(351 61) 9-69-37 Мастеру службы эксплуатации тепловых сетей Кураминой О. Н. +7912-40-50-402, либо ЗГД по производству ООО «Теплосервис» +7982-36-03-229
9	Аварийное отключение электроэнергии на БМК «Северная»	Сообщить о неисправности	Диспетчеру ООО «Теплосервис» 8(351 61) 9-69-37 Мастеру службы эксплуатации тепловых сетей Кураминой О. Н. +7912-40-50-402, либо ЗГД по производству ООО «Теплосервис» +7982-36-03-229

Перечень противоаварийных тренировок персонала, обслуживающего тепловые энергоустановки и тепловые сети Центрального района г. Бакал на 2025 г.

№ п/п	Тема тренировки	Действие персонала	Кому необходимо сообщить
1	Аварийная остановка БМК «Центральная». Прекращение подачи теплоносителя в тепловые сети Центрального района.	Сообщить о неисправности	Диспетчеру ООО «Теплосервис» 8(351 61) 9-69-37 Мастеру службы эксплуатации тепловых сетей Кураминой О. Н. +7912-40-50-402, либо ЗГД по производству ООО «Теплосервис» +7982-36-03-229
2	Аварийная остановка Центральной насосной. Прекращение циркуляции теплоносителя верхней зоне улицы Первомайской Центрального района.	Сообщить о неисправности	Диспетчеру ООО «Теплосервис» 8(351 61) 9-69-37 Мастеру службы эксплуатации тепловых сетей Кураминой О. Н. +7912-40-50-402, либо ЗГД по производству ООО «Теплосервис» +7982-36-03-229
3	Аварийная остановка Южной насосной. Прекращение циркуляции теплоносителя Южного района.	Сообщить о неисправности	Диспетчеру ООО «Теплосервис» 8(351 61) 9-69-37 Мастеру службы эксплуатации тепловых сетей Кураминой О. Н. +7912-40-50-402, либо ЗГД по производству ООО «Теплосервис» +7982-36-03-229
4	Порыв трубопровода участка тепловых сетей по ул. Ленина у домов 17,19,21.	Сообщить о неисправности	Диспетчеру ООО «Теплосервис» 8(351 61) 9-69-37

			Мастеру службы эксплуатации тепловых сетей Кураминой О. Н. +7912-40-50-402, либо ЗГД по производству ООО «Теплосервис» +7982-36-03-229
5	Порыв трубопровода участка тепловых сетей по ул. Леонова у дома № 16	Сообщить о неисправности	Диспетчеру ООО «Теплосервис» 8(351 61) 9-69-37 Мастеру службы эксплуатации тепловых сетей Кураминой О. Н. +7912-40-50-402, либо ЗГД по производству ООО «Теплосервис» +7982-36-03-229
6	Порыв трубопровода участка тепловых сетей по ул. Южная 6 у детского сада № 15	Сообщить о неисправности	Диспетчеру ООО «Теплосервис» 8(351 61) 9-69-37 Мастеру службы эксплуатации тепловых сетей Кураминой О. Н. +7912-40-50-402, либо ЗГД по производству ООО «Теплосервис» +7982-36-03-229
7	Неисправность сальниковых уплотнений либо прокладок фланцевых соединений задвижек № 1,2 у БМК «Центральная»	Сообщить о неисправности	Диспетчеру ООО «Теплосервис» 8(351 61) 9-69-37 Мастеру службы эксплуатации тепловых сетей Кураминой О. Н. +7912-40-50-402, либо ЗГД по производству ООО «Теплосервис» +7982-36-03-229
8	Неисправность сальниковых уплотнений либо прокладок фланцевых соединений задвижек в тепловых камерах на тепловых сетях Центрального района.	Сообщить о неисправности	Диспетчеру ООО «Теплосервис» 8(351 61) 9-69-37 Мастеру службы эксплуатации тепловых сетей Кураминой О. Н. +7912-40-50-402, либо ЗГД по производству ООО «Теплосервис» +7982-36-03-229
9	Неисправность задвижек в тепловых камерах на тепловых сетях нижней зоны Центрального района.	Сообщить о неисправности	Диспетчеру ООО «Теплосервис» 8(351 61) 9-69-37 Мастеру службы эксплуатации тепловых сетей Кураминой О. Н. +7912-40-50-402, либо ЗГД по производству ООО «Теплосервис» +7982-36-03-229

2. Ответственность, обязанности, порядок устранения аварий.

1. Ответственные лица за действия по ликвидации последствий аварийных ситуаций

- Обеспечение правильности ликвидации последствий аварийных ситуаций и минимизации ущерба от их возникновения зависит от согласованности действий ответственных лиц.

- При ликвидации аварий требуется чёткая и оперативная работа ответственных лиц, что возможно при соблюдении спокойствия, знания ситуации в системе теплоснабжения, оборудования и действующих инструкций.

- Все ответственные лица, указанные в Плане действий, обязаны четко знать и строго выполнять установленный порядок своих действий.

- Фамилии, имена, отчества, должности и контактные данные ответственных лиц от теплоснабжающей организации ООО «Теплосервис» приведены в Таблице 2.

Таблица 2

Ответственные лица от теплоснабжающей организации ООО «Теплосервис»

№ п/п	Ф.И.О	Должность	Адрес организации, контактный телефон
1	Крохин Александр Владимирович	Заместитель генерального директора по производству ООО «Теплосервис»	г. Бакал ул. Андрея Костылева д.3, пом.6 тел. 8(9351 61) 9-69-36
2	Курамина Ольга Николаевна	Мастер эксплуатации сетей	г. Бакал ул. Андрея Костылева д.3, пом. 6 тел. 8(9351 61) 9-69-36

Ответственным руководителем работ по ликвидации аварийных ситуаций, последствия которых угрожают привести к прекращению циркуляции в системе теплоснабжения всех потребителей населенного пункта, понижение температуры в зданиях, возможное размораживание наружных тепловых сетей является генеральный директор ООО «Теплосервис» Мальцева Н.В., эксплуатирующий систему теплоснабжения.

2. Обязанности ответственных лиц, участвующих в ликвидации последствий аварийных ситуаций

• *Обязанности руководителя, теплоснабжающей организации.*

Заместитель генерального директора по производству, теплоснабжающей организации ООО «Теплосервис»:

а) руководит спасательными работами в соответствии с заданиями ответственного руководителя работ по ликвидации последствий аварийной ситуации и оперативным планом;

б) организует, в случае необходимости, своевременный вызов резервной ремонтной бригады на место аварии;

в) обеспечивает из своего запаса инструментами и материалами, необходимыми для выполнения ремонтных работ, всех лиц, выделенных ответственным руководителем работ в помощь организации;

• *Обязанности мастера, теплоснабжающей организации.*

а) держит постоянную связь с руководителем работ по ликвидации последствий аварийных ситуаций и по согласованию с ним определяет план работ, после чего приступает к устранению аварийной ситуации.

б) систематически информирует ответственного руководителя работ по ликвидации последствий аварийной ситуации;

в) до прибытия ответственного руководителя работ по ликвидации аварии самостоятельно руководит ликвидацией аварийной ситуации.

3. Подготовка к выполнению работ по устранению аварийных ситуаций

В случае возникновения аварийных ситуаций в системе теплоснабжения Саткинского муниципального округа ответственные лица, указанные в разделе 2 настоящего Плана, должны быть оповещены:

а) время сбора сил и средств аварийной бригады на месте аварии не должно превышать 1 часа с момента оповещения об аварии.

б) генеральный директор по производству ООО «Теплосервис», в системе теплоснабжения которой возникла аварийная ситуация, в течение 30 минут со времени возникновения аварии оповещает главу Саткинского муниципального округа, либо лицо его замещающего на данный момент. Ему сообщается о причинах аварии, масштабах и возможных последствиях, планируемых сроках ремонтно-восстановительных работ, привлекаемых силах и средствах.

4. Порядок действий по устранению аварийных ситуаций

• В режиме повседневной деятельности работу по контролю функционирования системы теплоснабжения ООО «Теплосервис» осуществляет:

- Диспетчер, непосредственно на источниках тепловой энергии на каждой котельной;
- Ремонтной бригадой, осуществляющей дежурство в дневное время в организации, и круглосуточно в домашних условиях, по вызову диспетчера — в составе 2 человек.

• Устранение последствий аварийных ситуаций на тепловых сетях и объектах централизованного теплоснабжения, повлекших временное (в пределах нормативно допустимого времени) прекращение теплоснабжения или незначительные отклонения параметров теплоснабжения от нормативного значения, организуется своими силами и средствами.

• Если возникновение аварийных ситуаций на тепловых сетях и объектах централизованного теплоснабжения может повлиять на функционирование иных смежных инженерных сетей и объектов, эксплуатирующая организация оповещает телефонограммой о повреждениях владельцев коммуникаций, смежных с поврежденной.

• В зависимости от вида и масштаба аварии ООО «Теплосервис» принимаются неотложные меры по проведению ремонтно-восстановительных и других работ, направленных на недопущение размораживания систем теплоснабжения и скорейшую подачу тепла в социально значимые объекты. Нормативное время готовности к работам по ликвидации аварии – не более 60 мин.

• В зависимости от температуры наружного воздуха установлено нормативное время на устранение аварийной ситуации. Значения нормативного времени на устранение аварийной ситуации приведены в Таблице 3

Нормативное время на устранение аварийной ситуации

№ п/п	Вид аварийной ситуации	Время на устранение, час	Ожидаемая температура в жилых помещениях при температуре наружного воздуха, 0С			
			0	-10	-20	более -20
			0	-10	-20	более -20
1	Отключение отопления	2	18	18	15	15
2	Отключение отопления	4	18	15	15	15
3	Отключение отопления	6	15	15	15	10
4	Отключение отопления	8	15	15	10	10

• При прибытии на место аварии старший по должности из числа персонала аварийной бригады эксплуатирующей организации обязан:

- составить общую картину характера, места, размеров аварии;
- определить потребителей, теплоснабжение которых будет ограничено (или полностью отключено) и период ограничения (отключения), отключить и убедиться в отключении поврежденного оборудования и трубопроводов, работающих в опасной зоне;
- организовать предотвращение развития аварии;
- принять меры к обеспечению безопасности персонала, находящегося в зоне работы;
- определить последовательность отключения от теплоносителя, когда и какие инженерные системы при необходимости должны быть опорожнены;
- определить необходимость прибытия дополнительных сил и средств, для устранения аварии;

• Самостоятельные действия персонала по ликвидации аварийных ситуаций не должны противоречить требованиям «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок», «Правил техники безопасности при эксплуатации тепловых энергоустановок и тепловых сетей потребителей», правил техники безопасности, производственных инструкций.

5. Нормативное количество ресурсов, необходимых для выполнения работ по ликвидации последствий аварийных ситуаций

• Для выполнения работ по ликвидации последствий аварийных ситуаций требуется привлечение сил и средств, достаточных для решения поставленных задач в нормативные сроки.

• Для устранения последствий аварийных ситуаций создаются и используются: резервы финансовых и материальных ресурсов теплоснабжающих организаций. Объемы резервов финансовых ресурсов (резервных фондов) определяются и утверждаются локальным правовым актом.

• К работам при ликвидации последствий аварийных ситуации привлекаются специалисты аварийно-диспетчерских служб, оперативный персонал котельных, ремонтные бригады, специальная техника и оборудование организации, в эксплуатации которой находится система теплоснабжения в круглосуточном режиме, посменно.

- Нормативное количество ресурсов, необходимых для выполнения работ по ликвидации последствий аварийных ситуаций по каждой организации, осуществляющей эксплуатацию систем теплоснабжения, приведено в Таблице 4

Таблица 4

Наименование организации	Функциональные группы	Выделяемые	
		силы	средства
ООО «Теплосервис»	Аварийная бригада (для устранения ЧС на тепловых сетях) – 1 ед. (по вызову)	Мастер СЭС -1 чел., электрогазосварщик-1 чел., слесарь-2 чел., водитель Газели-1 чел., машинист экскаватора	Газель г/н к909уо174 - 1ед., экскаватор - 1 ед.

3. Расчеты допустимого времени устранения технологических нарушений

Повышение уровня централизации теплоснабжения сопровождается двумя опасными рисками - риском серьезного аварийного нарушения процесса теплоснабжения и риском затяжного (сверх допустимого) времени обнаружения и устранения аварий и неисправностей.

Опыт эксплуатации систем теплоснабжения показал, что ежегодно на 100 км двухтрубных тепловых сетей приходится от 20 до 40 сквозных повреждений труб, из них 90% случаются на подающих трубопроводах. Среднее время восстановления поврежденного участка теплосети при этом (в зависимости от диаметра и конструкции его) составляет от 5 до 50 ч и более, а полное восстановление повреждения может потребовать несколько суток.

Согласно приказу Минэнерго России от 12.03.2013 №103, при аварийных ситуациях на источнике тепловой энергии или в тепловых сетях в течение всего ремонтно-восстановительного периода должны обеспечиваться (если иные режимы не предусмотрены договором теплоснабжения):

- подача тепловой энергии (теплоносителя) в полном объеме потребителям первой категории;
- подача тепловой энергии (теплоносителя) на отопление и вентиляцию жилищно-коммунальным и промышленным потребителям второй и третьей категорий в размерах, указанных в таблице 5;
- согласованный сторонами договора теплоснабжения аварийный режим расхода пара и технологической горячей воды;
- согласованный сторонами договора теплоснабжения аварийный тепловой режим работы неотключаемых вентиляционных систем;
- среднесуточный расход теплоты за отопительный период на горячее водоснабжение (при невозможности его отключения).

Таблица 5. Требуемая подача тепловой энергии при авариях на источнике тепловой энергии или в тепловых сетях

Наименование показателя	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления t °С (соответствует температуре наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92)				
	минус 10	минус 20	минус 30	минус 40	минус 50
1	2	3	4	5	6
Допустимое снижение подачи тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилищно-коммунальным и промышленным потребителям второй и третьей категорий, %, до	78	84	87	89	91

Примерный темп падения температуры в отапливаемых помещениях (°С/ч) при полном отключении подачи теплоты приведён в таблице 6, по нему определены коэффициенты аккумуляции зданий.

Таблица 6 – Темпы падения внутренней температуры здания при различных температурах наружного воздуха

Коэффициент аккумуляции, ч	Темп падения температуры, °С/ч, при температуре наружного воздуха, °С			
	±0	-10	-20	-30
1	2	3	4	5
20	0,8	1,4	1,8	2,4
40	0,5	0,8	1,1	1,5
60	0,4	0,6	0,8	1,0

Коэффициент аккумуляции характеризует величину тепловой аккумуляции зданий и зависит от толщины стен, коэффициента теплопередачи и коэффициента остекления. Коэффициенты аккумуляции теплоты для жилых и промышленных зданий массового строительства, принятые в расчете, установлены МДС 41-6.2000 и приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Коэффициенты аккумуляции для зданий типового строительства

Характеристика зданий	Помещения	Коэффициент аккумуляции, ч	
1	2	3	
1. Крупнопанельный дом серии 1-605А с трехслойными наружными стенами, с утепленными минераловатными плитами с железобетонными фактурными слоями (толщина стены 21 см, из них толщина утеплителя 12 см)	Угловые:		
	верхнего этажа	42	
	среднего и первого этажей	46	
2. Крупнопанельный жилой дом серии К7-3 (конструкции инж. Лагутенко) с наружными стенами толщиной 16 см, с утепленными минераловатными плитами с железобетонными фактурными слоями	Угловые:		
	верхнего этажа	32	
	среднего этажа	40	
3. Дом из объемных элементов с наружными ограждениями из железобетонных вибропркатных элементов, утепленных минераловатными плитами. Толщина наружной стены 22 см, толщина слоя утеплителя в зоне стыкования с ребрами 5 см, между ребрами 7 см. Общая толщина железобетонных элементов между ребрами 30-40 мм	Угловые верхнего этажа	40	
	4. Кирпичные жилые здания с толщиной стен в 2,5 кирпича и коэффициентом остекления 0,18-0,25	Угловые	65-60
		Средние	100-65
5. Промышленные здания с незначительными внутренними тепловыделениями (стены в 2 кирпича, коэффициент остекления 0,15-0,3)		25-14	

На основании приведенных данных осуществлен расчет времени, имеющегося для ликвидации аварии или принятия мер по предотвращению лавинообразного развития аварий, т. е. замерзания теплоносителя в системах отопления зданий, в которые прекращена подача теплоты.

С использованием данных о теплоаккумулирующей способности абонентских установок определено время, за которое температура внутри отапливаемого помещения снизится до температуры, установленной в критериях отказа теплоснабжения. Отказ теплоснабжения потребителя – событие, приводящее к падению температуры в

отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12 °С, в промышленных зданиях ниже +8 °С (СП 124.13330.2012). Для расчета времени снижения температуры в жилом здании используют формулу:

$$t_s = t_n + \frac{Q_o}{q_o V} + \frac{t'_s - t_n - \frac{Q_o}{q_o V}}{\exp(z/\beta)}, \quad (4.1)$$

где:

- t_s - внутренняя температура, которая устанавливается в помещении через время z в часах, после наступления исходного события, °С;
- z - время, отсчитываемое после начала исходного события, ч;
- t'_s - температура в отапливаемом помещении, которая была в момент начала исходного события, °С;
- t_n - температура наружного воздуха, усредненная на периоде времени z , °С;
- Q_o - подача теплоты в помещение, Дж/ч;
- $q_o V$ - удельные расчетные тепловые потери здания, Дж/(ч×°С);
- β - коэффициент аккумуляции помещения (здания), ч.

Для расчета времени снижения температуры в жилом здании до +12 °С при внезапном прекращении теплоснабжения эта формула при $\left(\frac{Q_o}{q_o V} = 0\right)$ имеет следующий вид:

$$z = \beta \times \ln \frac{(t_s - t_n)}{(t_{s,a} - t_n)}, \quad (4.2)$$

где $t_{s,a}$ - внутренняя температура, которая устанавливается критерием отказа теплоснабжения (+12 °С для жилых зданий);

Расчет проводится для каждой градации повторяемости температуры наружного воздуха, представлен в следующей таблице при коэффициенте аккумуляции жилого здания $\beta = 40$ часов.

Если в результате аварии отключено несколько зданий, то определение времени, имеющегося в распоряжении на ликвидацию аварии или принятия мер по предотвращению развития аварии, производится по зданию, имеющему наименьший коэффициент аккумуляции.

На основе данных о частоте (потоке) отказов участков тепловой сети, повторяемости температур наружного воздуха и данных о времени восстановления (ремонта) элемента (участка, НС, компенсатора и т. д.) тепловых сетей определена вероятность отказа теплоснабжения потребителей.

Расчет выполнен для каждого участка и/или элемента, входящего в путь от источника до абонента:

- по уравнению 4.2 определено время ликвидации повреждения на i -том участке;

- по каждой градации повторяемости температур с использованием уравнения 4.1 вычислено допустимое время проведения ремонта;
- определена относительная и накопленная частота событий, при которых время снижения температуры до критических значений меньше, чем время ремонта повреждения;
- определены относительные доли (уравнение 4.3) и поток отказов (уравнение 4.4.) участка тепловой сети, способный привести к снижению температуры в отапливаемом помещении до температуры в +12 °С.

$$\bar{z} = \left(1 - \frac{z_{i,j}}{z_p} \right) \times \frac{\tau_j}{\tau_{on}} \quad (4.3)$$

$$\bar{\omega}_i = \lambda_i L_i \times \sum_{j=1}^{j=N} \bar{z}_{i,j} \quad (4.4)$$

- определена вероятность безотказной работы участков тепловой сети относительно абонентов

$$p_i = \exp(-\bar{\omega}_i) \quad (4.5)$$

Результаты расчета вышеперечисленных показателей по каждому участку тепловой сети, представлены в базе электронной модели системы теплоснабжения сельского поселения Полноват, разработанной в ПРК ZuluThermo 8.0, являющейся неотъемлемой частью настоящего Плана.

Согласно требованиям п.6.10 СП 124.13330.2012 аварийно-восстановительные службы (АВС), численность персонала и техническая оснащённость которых должны обеспечивать полное восстановление теплоснабжения при отказах на тепловых сетях в сроки, указанные в таблице 8.

Таблица 8. Максимальное допустимое время восстановления теплоснабжения

Диаметр труб тепловых сетей, мм	Время восстановления теплоснабжения, ч
1	2
300	15
400	18
500	22
600	26
700	29
800 – 1000	40
1200 – 1400	До 54

На рисунках 3 – 4 представлены номограммы для определения периодов остывания здания и проведения ремонтно-восстановительных работ соответственно в зависимости от температуры наружного воздуха и от диаметра и протяженности теплопроводов.

Номограмма на рисунке 3 построена для угловых жилых помещений кирпичных и панельных зданий со снижением температуры внутреннего воздуха помещений с +20 до +12°С, а номограмма на рисунке 4 - для подъездов и лестничных клеток жилых зданий со снижением температуры с +15 до +3°С. Последняя номограмма используется для определения условий недопущения замерзания систем отопления зданий.

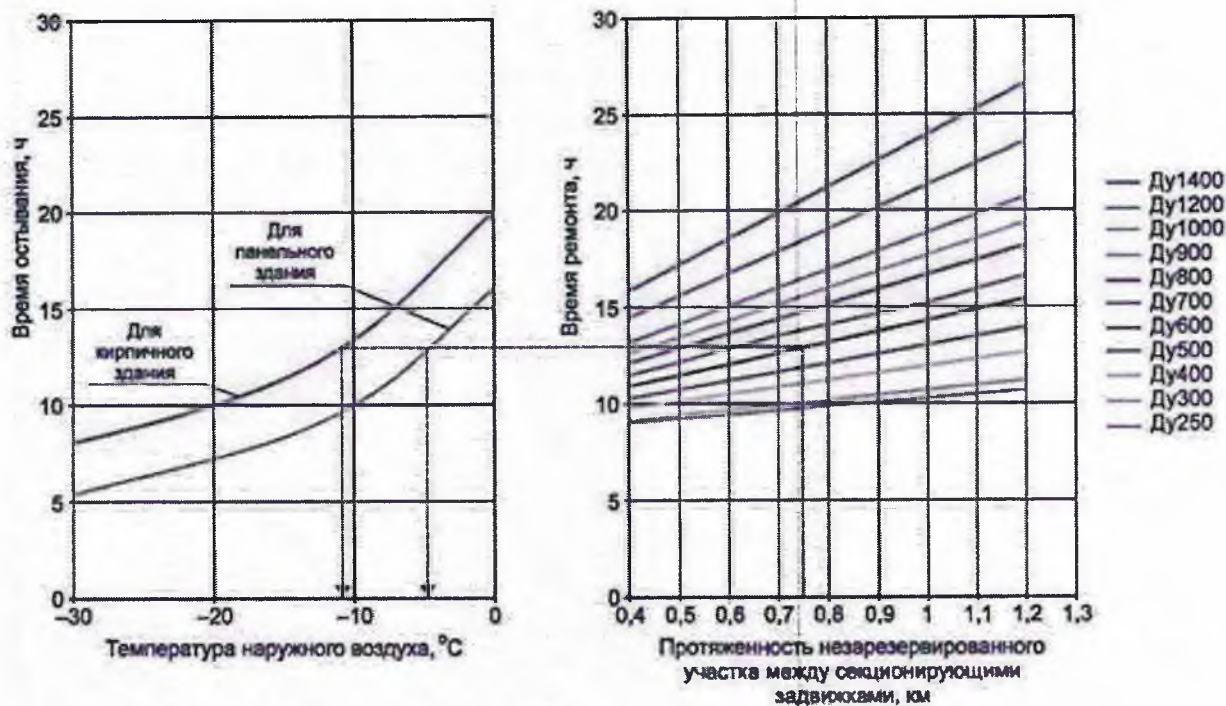


Рисунок 1 - Номограмма для определения периодов остывания угловых жилых помещений кирпичных и панельных зданий со снижением температуры внутреннего воздуха помещений с +20 до +12°C

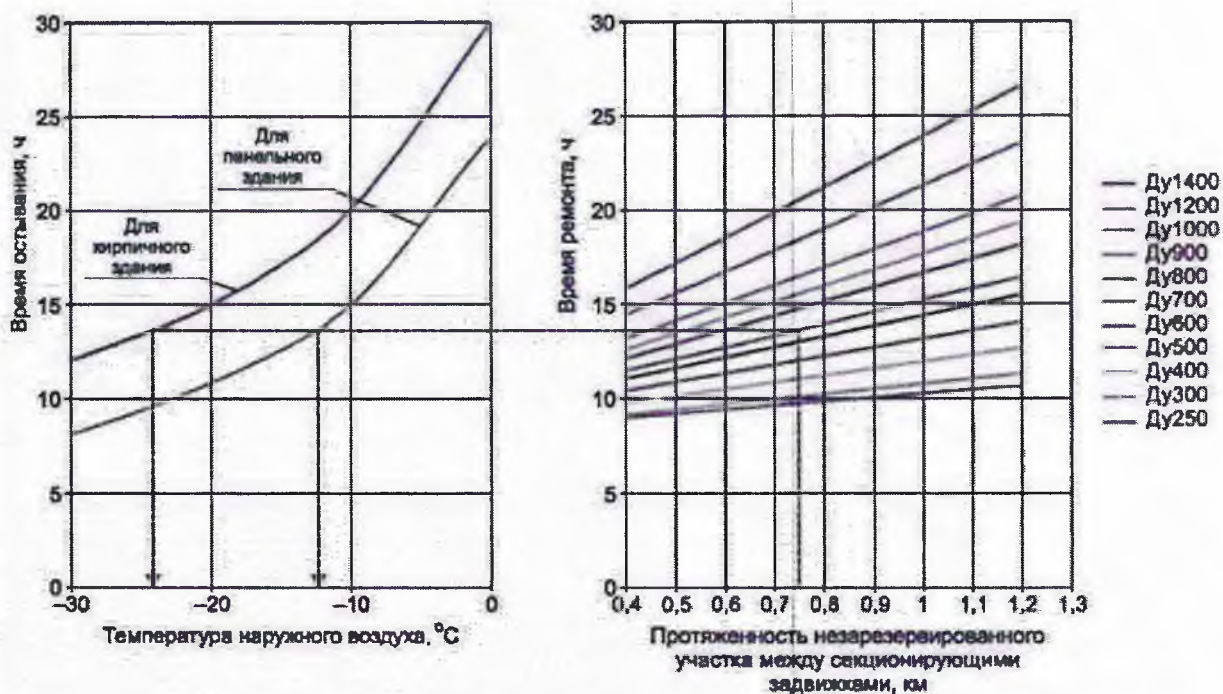


Рисунок 2 - Номограмма для определения периодов остывания для подъездов и лестничных клеток жилых зданий со снижением температуры с +15 до +3°C

В таблице 9 приведены временные ограничения для устранения аварийных ситуаций на объектах водоснабжения, теплоснабжения, электроснабжения и газоснабжения.

Таблица 9– Допустимое время устранения технологических нарушений на объектах водоснабжения

№ п/п	Наименование технологического нарушения	Время на устранение, час. мин.
1	2	3
1	Отключение ХВС	4 часа
2	Отключение электроснабжения	2 часа*
3	Отключение газоснабжения	2 часа

*в котельных второй категории согласно п. 4.8 СП 89.13330.2012 для питания электроприемников 0,4 кВ котлов допускается применение трансформаторных подстанций с одним трансформатором при наличии централизованного резерва и возможности замены повредившегося трансформатора за время не более суток.

