Оглавление

[1 Сведения об экспертной организации. 4](#_Toc333333789)

[2 Краткая характеристика города 5](#_Toc333333790)

[3 Анализ существующего положения в сфере системы теплоснабжения города Юрьевец Ивановской области 6](#_Toc333333791)

[3.1 Технико-экономические показатели работы источников теплоснабжения. 6](#_Toc333333792)

[3.2 Тепловые нагрузки потребителей, групп потребителей в технологических зонах действия источников тепловой энергии 12](#_Toc333333793)

[3.3 Система теплоснабжения от котельной №1 ООО «Теплоцентраль» 14](#_Toc333333794)

[3.3.1 Анализ источника теплоснабжения 14](#_Toc333333795)

[3.3.2 Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции 16](#_Toc333333796)

[3.3.3 Радиус эффективного теплоснабжения от котельной №1 21](#_Toc333333797)

[3.4 Система теплоснабжения от котельной № 10 ООО «Теплоцентраль» 25](#_Toc333333798)

[3.4.1 Анализ источника теплоснабжения 25](#_Toc333333799)

[3.4.2 Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции 27](#_Toc333333800)

[3.4.3 Радиус эффективного теплоснабжения от котельной №10 33](#_Toc333333801)

[3.5 Система теплоснабжения от котельной №3 ООО «Тепло-север» 37](#_Toc333333802)

[3.5.1 Анализ источников теплоснабжения 37](#_Toc333333803)

[3.5.2 Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции 39](#_Toc333333804)

[3.5.3 Радиус эффективного теплоснабжения от котельной №3 44](#_Toc333333805)

[3.6 Система теплоснабжения от котельной № 7 ООО «Тепло-север» 48](#_Toc333333806)

[3.6.1 Анализ источника теплоснабжения 48](#_Toc333333807)

[3.6.2 Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции 50](#_Toc333333808)

[3.6.3 Радиус эффективного теплоснабжения от котельной № 7 55](#_Toc333333809)

[3.7 Система теплоснабжения от котельной № 22 ООО «Тепло-север» 59](#_Toc333333810)

[3.7.1 Анализ источника теплоснабжения 59](#_Toc333333811)

[3.7.2 Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции 61](#_Toc333333812)

[3.7.3 Радиус эффективного теплоснабжения от котельной №22 65](#_Toc333333813)

[3.8 Система теплоснабжения от котельной № 23 ООО «Тепло-север» 69](#_Toc333333814)

[3.8.1 Анализ источника теплоснабжения 69](#_Toc333333815)

[3.8.2 Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции 71](#_Toc333333816)

[3.8.3 Радиус эффективного теплоснабжения от котельной №23 75](#_Toc333333817)

[3.9 Система теплоснабжения от котельной № 24 ООО «Тепло-север» 79](#_Toc333333818)

[3.9.1 Анализ источника теплоснабжения 79](#_Toc333333819)

[3.9.2 Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции 81](#_Toc333333820)

[3.9.3 Радиус эффективного теплоснабжения от котельной № 24 85](#_Toc333333821)

[3.10 Система теплоснабжения от котельной № 6 ООО «Тепло-юг» 89](#_Toc333333822)

[3.10.1 Анализ источника теплоснабжения 89](#_Toc333333823)

[3.10.2 Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции 91](#_Toc333333824)

[3.10.3 Радиус эффективного теплоснабжения от котельной №6 94](#_Toc333333825)

[3.11 Система теплоснабжения от котельной № 11 ООО «Тепло-юг» 99](#_Toc333333826)

[3.11.1 Анализ источника теплоснабжения 99](#_Toc333333827)

[3.11.2 Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции 101](#_Toc333333828)

[3.11.3 Радиус эффективного теплоснабжения от котельной №11 105](#_Toc333333829)

[3.12 Система теплоснабжения от котельной № 19 ООО «Тепло-юг» 110](#_Toc333333830)

[3.12.1 Анализ источника теплоснабжения 110](#_Toc333333831)

[3.12.2 Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции 112](#_Toc333333832)

[3.12.3 Радиус эффективного теплоснабжения от котельной №19 116](#_Toc333333833)

[3.13 Система теплоснабжения от котельной № 4 ООО «Тепло-восток» 120](#_Toc333333834)

[3.13.1 Анализ источника теплоснабжения 120](#_Toc333333835)

[3.13.2 Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции 122](#_Toc333333836)

[3.13.3 Радиус эффективного теплоснабжения от котельной №4 126](#_Toc333333837)

[3.14 Система теплоснабжения от котельной № 8 ООО «Тепло-восток» 131](#_Toc333333838)

[3.14.1 Анализ источника теплоснабжения 131](#_Toc333333839)

[3.14.2 Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции 133](#_Toc333333840)

[3.14.3 Радиус эффективного теплоснабжения от котельной №8 138](#_Toc333333841)

[3.15 Система теплоснабжения от котельной № 20 ООО «Тепло-восток» 142](#_Toc333333842)

[3.15.1 Анализ источника теплоснабжения 142](#_Toc333333843)

[3.15.2 Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции 143](#_Toc333333844)

[3.15.3 Радиус эффективного теплоснабжения от котельной №20 147](#_Toc333333845)

[3.16 Система теплоснабжения от котельной № 2 ООО «Тепло-запад» 152](#_Toc333333846)

[3.16.1 Анализ источника теплоснабжения 152](#_Toc333333847)

[3.16.2 Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции 154](#_Toc333333848)

[3.16.3 Радиус эффективного теплоснабжения от котельной №2 158](#_Toc333333849)

[3.17 Система теплоснабжения от котельной № 5 ООО «Тепло-запад» 163](#_Toc333333850)

[3.17.1 Анализ источника теплоснабжения 163](#_Toc333333851)

[3.17.2 Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции 165](#_Toc333333852)

[3.17.3 Радиус эффективного теплоснабжения от котельной №5 169](#_Toc333333853)

[3.18 Система теплоснабжения от котельной № 9 ООО «Тепло-запад» 173](#_Toc333333854)

[3.18.1 Анализ источника теплоснабжения 173](#_Toc333333855)

[3.18.2 Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции 175](#_Toc333333856)

[3.18.3 Радиус эффективного теплоснабжения от котельной №9 178](#_Toc333333857)

[3.19 Система теплоснабжения от котельной № 17 ООО «Тепло-запад» 183](#_Toc333333858)

[3.19.1 Анализ источника теплоснабжения 183](#_Toc333333859)

[3.19.2 Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции 185](#_Toc333333860)

[3.19.3 Радиус эффективного теплоснабжения от котельной №17 188](#_Toc333333861)

[3.20 Система теплоснабжения от котельной № 25 ООО «Тепло-село» 193](#_Toc333333862)

[3.20.1 Анализ источника теплоснабжения 193](#_Toc333333863)

[3.20.2 Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции 195](#_Toc333333864)

[3.20.3 Радиус эффективного теплоснабжения от котельной №25 198](#_Toc333333865)

[4 Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом 203](#_Toc333333866)

[4.1 Топливные балансы котельных г. Юрьевец 203](#_Toc333333867)

[5 Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций 206](#_Toc333333868)

[5.1 Тарифы на тепловую энергию 206](#_Toc333333869)

[6 Предложения по оптимизации схемы теплоснабжения г. Юрьевец 208](#_Toc333333870)

[6.1 Строительство газовой блочно-модульной котельной перевод потребителей с котельных №1, №2, №3, №4 на БМК 208](#_Toc333333871)

[6.2 Строительство газовой блочно-модульной котельной перевод потребителей с котельных №11, №6 на БМК 216](#_Toc333333872)

[6.3 Строительство газовой блочно-модульной котельной перевод потребителей с котельных №10, №8 и №20 на БМК 224](#_Toc333333873)

[6.4 Строительство газовой блочно-модульной котельной перевод потребителей с котельных №17, №25, №9, №5 на БМК 233](#_Toc333333874)

[6.5 Строительство газовой блочно-модульной котельной взамен угольной котельной №7 241](#_Toc333333875)

[6.6 Строительство газовой блочно-модульной котельной взамен угольной котельной №19 249](#_Toc333333876)

[6.7 Строительство газовой блочно-модульной котельной взамен угольной котельной №22 257](#_Toc333333877)

[6.8 Строительство газовой блочно-модульной котельной взамен угольной котельной №23 265](#_Toc333333878)

[6.9 Строительство газовой блочно-модульной котельной взамен угольной котельной №24 273](#_Toc333333879)

[7 Предложения по установлению единой теплоснабжающей организации. 283](#_Toc333333880)

[Резюме 284](#_Toc333333881)

[СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 285](#_Toc333333882)

# Сведения об экспертной организации.

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

**Города Юрьевец Ивановской области**

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ**

***ОМЕГА-СПЕКТР***

***Директор: Куликов Роман Владимирович***

**155504, Ивановская обл., Ивановский р-н,**

**д. Иванцево, ул. Ивановская, 22а**

**тел/факс: (4932) 49-11-85, 49-11-05**

**e-mail:** [**OmegaSpectr@yandex.ru**](mailto:OmegaSpectr@yandex.ru)

**Сведенья о полученных свидетельствах**

**Свидетельство о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства №П.037.37.4968.02.2011 от 15.02.2011г.**

# Краткая характеристика города

Юрьевец — город, административный центр [Юрьевецкого района](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AE%D1%80%D1%8C%D0%B5%D0%B2%D0%B5%D1%86%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D0%B0%D0%B9%D0%BE%D0%BD_%D0%98%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8) [Ивановской области](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C). Город расположен на правом берегу [Волги](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%BB%D0%B3%D0%B0_(%D1%80%D0%B5%D0%BA%D0%B0)) ([Горьковское водохранилище](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D1%80%D1%8C%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%85%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D1%89%D0%B5)) и напротив устья реки [Унжи](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BD%D0%B6%D0%B0_(%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BA_%D0%92%D0%BE%D0%BB%D0%B3%D0%B8)), в 159 км к северо-востоку от [Иванова](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BE), в 58 км от железнодорожной станции [Кинешма](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%88%D0%BC%D0%B0). Население — 10,2 тыс. жителей (2010).Климат города умеренно-континентальный, морозная зима, теплое и даже жаркое лето.

Климатические условия г. Юрьевец характеризуются следующими температурами воздуха, принятыми по СНиП 23-01-99:

средняя за год - плюс 3,05 ⁰С

средняя за отопительный период - минус 4,1 ⁰С

средняя наиболее холодной пятидневки - минус 31 ⁰С

средняя наиболее холодного месяца - минус 11,7 ⁰С

Продолжительность отопительного периода составляет 221 суток.

# Анализ существующего положения в сфере системы теплоснабжения города Юрьевец Ивановской области

**Источники тепловой энергии и тепловые сети.**

В настоящее время теплоснабжение города Юрьвец осуществляется от котельных ООО «Теплоцентраль», ООО «Тепло-север», ООО «Тепло-юг», ООО «Тепло-восток», ООО «Тепло-запад», ООО «Тепло-село».

## Технико-экономические показатели работы источников теплоснабжения.

Ниже в таблицах (Таблица 3.1.1,Таблица 3.1.2,Таблица 3.1.3,Таблица 3.1.4,) и на графике (График 3.1.1) приведены технико экономические показатели работы ТЭЦ, плановый на 2011 год и фактические за 2010, 2009, 2008 года.

Таблица 3.1.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| На 2012 год | Выработ.т/энергии Гкал | Собственные нужды | Потери в сетях | Реализ. т/энергии Гкал |
| ООО «Теплоцентраль» | | | | |
| Котельная №1 | 12996,69 | 1457,78 | 1304,15 | 10234,76 |
| Котельная №10 | 9298,61 | 2222,93 | 895,00 | 6180,68 |
| ООО «Тепло-север» | | | | |
| Котельная №3 | 2492,43 | 21,10 | 310,82 | 2160,51 |
| Котельная №7 | 3870,33 | 21,74 | 307,04 | 3541,55 |
| Котельная №22 | 716,24 | 12,85 | 96,41 | 606,97 |
| Котельная №23 | 195,82 | 11,18 | 99,18 | 99,18 |
| Котельная №24 | 2512,19 | 256,63 | 558,04 | 1697,51 |
| ООО «Тепло-юг» | | | | |
| Котельная №6 | 525,87 | 13,14 | 54,06 | 458,67 |
| Котельная №11 | 4386,43 | 32,97 | 759,20 | 3594,26 |
| Котельная №19 | 559,39 | 11,64 | 116,65 | 431,10 |
| ООО «Тепло-восток» | | | | |
| Котельная №4 | 3888,17 | 35,70 | 206,24 | 3646,23 |
| Котельная №8 | 1852,69 | 19,75 | 143,14 | 1689,80 |
| Котельная №20 | 966,77 | 10,75 | 50,92 | 905,09 |
| ООО «Тепло-запад» | | | | |
| Котельная №2 | 4334,77 | 74,72 | 628,44 | 3631,61 |
| Котельная №5 | 830,88 | 14,19 | 101,86 | 714,83 |
| Котельная №9 | 1299,69 | 15,40 | 475,84 | 808,44 |
| Котельная №17 | 581,25 | 22,12 | 59,20 | 499,93 |
| ООО «Тепло-село» | | | | |
| Котельная №25 | 201,33 | 10,34 | 10,00 | 180,99 |

Таблица 3.1.2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Факт за 2011 год | Выработ.т/энергии Гкал | Собственные нужды | Потери в сетях | Реализ. т/энергии Гкал |
| ООО «Теплоцентраль» | | | | |
| Котельная №1 | 11596,213 | 1032,063 | 1136,429 | 9427,721 |
| Котельная №10 | 8656,533 | 2293,982 | 735,806 | 5626,745 |
| ООО «Тепло-север» | | | | |
| Котельная №3 | 2337,252 | 51,419 | 285,146 | 2000,687 |
| Котельная №7 | 3558,23 | 64,049 | 316,682 | 3177,499 |
| Котельная №22 | 686,502 | 34,325 | 94,051 | 558,126 |
| Котельная №23 | 95,753 | 3,734 | 12,64 | 79,379 |
| Котельная №24 | 2094,319 | 183,606 | 393,038 | 1517,675 |
| ООО «Тепло-юг» | | | | |
| Котельная №6 | 498,525 | 25,423 | 44,369 | 428,733 |
| Котельная №11 | 4020,971 | 92,0482 | 707,692 | 3220,797 |
| Котельная №19 | 541,186 | 24,352 | 113,109 | 403,725 |
| ООО «Тепло-восток» | | | | |
| Котельная №4 | 3712,75 | 92,819 | 181,925 | 3438,006 |
| Котельная №8 | 1733,885 | 46,815 | 126,574 | 1560,496 |
| Котельная №20 | 880,724 | 22,898 | 36,11 | 821,716 |
| ООО «Тепло-запад» | | | | |
| Котельная №2 | 3924,688 | 109,891 | 529,834 | 3284,963 |
| Котельная №5 | 462,661 | 25,447 | 56,444 | 380,77 |
| Котельная №9 | 1277,689 | 49,83 | 486,799 | 741,06 |
| Котельная №17 | 551,684 | 39,169 | 63,995 | 448,52 |
| ООО «Тепло-село» | | | | |
| Котельная №25 | 166,619 | 6,497 | 6,832 | 153,29 |

Таблица 3.1.3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Выработка за 2010 год | Выработ.т/энергии Гкал | Собственные нужды | Потери в сетях | Реализ. т/энергии Гкал |
| ООО «Теплоцентраль» | | | | |
| Котельная №1 | 13327,462 | 1186,145 | 1306,09 | 10835,227 |
| Котельная №10 | 10170,977 | 2695,308 | 864,534 | 6611,135 |
| ООО «Тепло-север» | | | | |
| Котельная №3 | 2480,842 | 54,581 | 302,675 | 2123,686 |
| Котельная №7 | 3311,135 | 59,601 | 294,69 | 2956,844 |
| Котельная №22 | 730,367 | 36,517 | 100,06 | 593,79 |
| Котельная №23 | 138,403 | 5,398 | 18,269 | 114,736 |
| Котельная №24 | 814,109 | 96,065 | 177,476 | 540,568 |
| ООО «Тепло-юг» | | | | |
| Котельная №6 | 518,958 | 26,466 | 46,188 | 446,304 |
| Котельная №11 | 3884,502 | 89,343 | 683,673 | 3111,486 |
| Котельная №19 | 607,692 | 27,344 | 127,009 | 453,339 |
| ООО «Тепло-восток» | | | | |
| Котельная №4 | 4218,572 | 105,463 | 206,71 | 3906,399 |
| Котельная №8 | 1838,977 | 49,653 | 134,245 | 1655,079 |
| Котельная №20 | 1083,292 | 28,167 | 44,414 | 1010,711 |
| ООО Тепло-запад | | | | |
| Котельная №2 | 4234,504 | 118,566 | 571,658 | 3544,28 |
| Котельная №5 | 626,751 | 34,47 | 76,464 | 515,817 |
| Котельная №9 | 1321,756 | 51,55 | 503,588 | 766,618 |
| Котельная №17 | 585,641 | 41,58 | 67,935 | 476,126 |
| ООО «Тепло-село» | | | | |
| Котельная №25 | 53,944 | 2,102 | 2,213 | 49,629 |

Таблица 3.1.4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Выработка за 2009 | Выработ.т/энергии Гкал | Собственные нужды | Потери в сетях | Реализ. т/энергии Гкал |
| ООО «Теплоцентраль» | | | | |
| Котельная №1 | 12250,43 | 1114,79 | 1212,792 | 9922,848 |
| Котельная №10 | 9638,96 | 2477,213 | 1118,119 | 6043,628 |
| ООО «Тепло-север» | | | | |
| Котельная №3 | 2344,947 | 53,933 | 293,118 | 1997,896 |
| Котельная №7 | 3093,702 | 61,874 | 281,527 | 2750,301 |
| Котельная №22 | 634,08 | 24,732 | 57,283 | 552,283 |
| Котельная №23 | 129,916 | 4,028 | 10,263 | 115,625 |
| Котельная №24 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ООО «Тепло-юг» | | | | |
| Котельная №6 | 478,897 | 23,466 | 40,227 | 415,204 |
| Котельная №11 | 3183,036 | 79,576 | 296,022 | 2807,438 |
| Котельная №19 | 546,318 | 26,224 | 121,829 | 398,265 |
| ООО «Тепло-восток» | | | | |
| Котельная №4 | 3988,717 | 107,696 | 370,951 | 3510,07 |
| Котельная №8 | 1786,569 | 48,239 | 209,028 | 1529,302 |
| Котельная №20 | 1013,175 | 29,383 | 42,553 | 941,239 |
| ООО «Тепло-запад» | | | | |
| Котельная №2 | 4210,422 | 122,101 | 829,454 | 3258,867 |
| Котельная №5 | 692,531 | 51,941 | 76,178 | 564,412 |
| Котельная №9 | 1140,164 | 44,466 | 383,095 | 712,603 |
| Котельная №17 | 469,916 | 31,484 | 54,511 | 383,921 |
| ООО «Тепло-село» | | | | |
| Котельная №25 | 0 | 0 | 0 | 0 |

График 3.1.1

Мощность и состав оборудования котельных г. Юрьевец.

Таблица 3.1.5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование и адрес котельной | Тип и кол-во котлов, год ввода в эксплуатацию | Установленная мощность котельной, Гкал/ч | Рабочая мощность котельной, Гкал/ч | Годовая выроботка тепловой энергии, Гкал | Подключенная нагрузка, Гкал | Вид топлива | Удельный расход топлива на выроботку тепловой энергии, кг.у.т./Гкал | | Потребность в топливе, тонн | | КПД котла, % |
|
|
| Норматив. | Факт. | Услов. | Натур. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| ООО "Теплоцентраль" | | | | | | | | | | | |
| 1.ул.Пушкина | КВЗ-3 2002 Е1/9-2 2002 | 13,30 | 2,57 | 13649,12 | 11320,75 | мазут | 176,70 | 208,70 | 2848,57 | 2079,25 | 80 |
| 10.ул.Советская | ДКВР-3 1993 | 24,00 | 2,06 | 10901,61 | 7384,47 | мазут | 160,10 | 336,40 | 3667,30 | 2676,86 | 80 |
| ООО "Тепло-север" | | | | | | | | | | | |
| 3.ул.Чернышевского | КВТ-3 2002, 2007 | 2,58 | 0,48 | 2568,24 | 2200,61 | уголь | 217,50 | 217,50 | 558,59 | 782,34 | 60 |
| 7.ул.Текстильная | КВТ-4 2006, 2007 | 3,70 | 0,64 | 3395,21 | 3030,54 | уголь | 216,07 | 216,07 | 733,60 | 1027,46 | 60 |
| 22 ул.Санаторная | КВТ -0,63 2шт | 1,30 | 0,14 | 748,21 | 608,26 | уголь | 220,88 | 220,88 | 165,26 | 231,46 | 50 |
| 23.База | Универсал-2 1990 | 1,00 | 0,15 | 796,49 | 659,99 | уголь | 220,88 | 220,88 | 175,93 | 246,40 | 50 |
| 24.ул.40 лет ВЛКСМ | КВТ -0,63 2шт | 2,63 | 2,63 | 885,89 | 588,23 | уголь | 217,50 | 217,50 | 192,68 | 269,86 | 60 |
| КВТ -1 1шт |
|  | ООО "Тепло-юг" |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6.ул.Заводская | Универсал- -2 | 1,00 | 0,10 | 551,94 | 485,71 | уголь | 220,88 | 220,88 | 121,91 | 170,75 | 50 |
| 11.ул.Школьная | КВТ-4 2002 2006 | 3,44 | 0,74 | 3945,09 | 3392,78 | уголь | 217,96 | 217,96 | 859,87 | 1204,30 | 60 |
| 19.ул.Осипенко д.№1 | Универсал-3 1985 | 0,90 | 0,11 | 591,32 | 484,88 | уголь | 220,88 | 220,88 | 130,61 | 182,93 | 50 |
| ООО "Тепло-восток" | | | | | | | | | | | |
| 4.пр. Мира | КВМ-2 1987 КВТ-3 2002,2007 | 3,56 | 0,84 | 4435,92 | 3770,53 | уголь | 217,04 | 217,04 | 962,77 | 1348,42 | 50 |
| 8.пер.Красноугольный | КВТ-2 2011,2007 | 1,50 | 0,37 | 1951,53 | 1619,77 | уголь | 218,74 | 218,74 | 426,88 | 597,87 | 60 |
| 20.УЭИС пер. Волжский | Универсал 3шт. | 1,35 | 0,24 | 1263,95 | 1036,44 | уголь | 219,46 | 219,46 | 277,39 | 388,50 | 50 |
| ООО "Тепло-запад" | | | | | | | | | | | |
| 2.ул. Чкалова | КВТ-5 | 3,50 | 0,95 | 5038,67 | 4026,14 | уголь | 215,88 | 215,88 | 1087,75 | 1523,46 | 60 |
| 5.ул.Советская | Универсал-2 1985 | 0,90 | 0,13 | 674,28 | 539,37 | уголь | 220,88 | 220,88 | 148,94 | 208,59 | 50 |
| 9.ул.Советская | Универсал-2 1990 КВТ-0,64-1 2006 | 0,90 | 0,32 | 1682,45 | 999,37 | уголь | 220,88 | 220,88 | 371,62 | 520,47 | 50 |
| 17.ул.Интернациональная | Универсал- 1 Тула-11995 - 1996 | 0,80 | 0,10 | 507,94 | 421,59 | уголь | 220,88 | 220,88 | 112,19 | 157,13 | 50 |
| ООО "Тепло-село" | | | | | | | | | | | |
| 25. ул. Советская | КВТ-1 2000 КВТ 0,4-1 2010 | 1,30 | 0,05 | 248,20 | 207,74 | уголь | 220,90 | 220,90 | 54,83 | 80,63 | 60 |

## Тепловые нагрузки потребителей, групп потребителей в технологических зонах действия источников тепловой энергии

Структура присоединенной тепловой нагрузки города Юрьевец представлена ниже в таблице (Таблица 3.2.1) и на графеке (График 3.2.1).

Как видно на графике (График 3.2.1) 42% присоединенной нагрузки приходится на ООО «Теплоцентраль», 20% присоединенной нагрузки приходится на ООО «Тепло-север», остальные 38 % приходятся на ООО «Тепло-юг», ООО «Тепло-восток», ООО «Тепло-запад», ООО «Тепло-село».

Таблица 3.2.1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Установленная мощность источника, Гкал/ч | Располагаемая мощность источника, Гкал/час | Присоединенная нагрузка потребителей с учетом всех потерь, Гкал/ч | Резервная тепловая мощность источника, Гкал/ч | Резерв по мощности, в % |
| ООО Теплоцентраль |  |  |  |  |  |
| Котельная №1 | 13,30 | 13,30 | 4,16 | 9,14 | 68,70 |
| Котельная №10 | 24,00 | 24,00 | 2,53 | 21,47 | 89,45 |
| **ИТОГО:** | **37,30** | **37,30** | **6,70** |  |  |
| ООО Тепло-север |  |  |  |  |  |
| Котельная №3 | 2,58 | 2,58 | 0,87 | 1,71 | 66,28 |
| Котельная №7 | 3,70 | 3,70 | 1,41 | 2,29 | 61,81 |
| Котельная №22 | 1,30 | 1,30 | 0,21 | 1,09 | 84,08 |
| Котельная №23 | 1,00 | 1,00 | 0,04 | 0,97 | 96,50 |
| Котельная №24 | 2,63 | 2,63 | 0,68 | 1,95 | 74,07 |
| **ИТОГО:** | **11,21** | **11,21** | **3,21** |  |  |
| ООО Тепло-юг |  |  |  |  |  |
| Котельная №6 | 1,00 | 1,00 | 0,20 | 0,80 | 79,70 |
| Котельная №11 | 3,44 | 3,44 | 1,47 | 1,97 | 57,27 |
| Котельная №19 | 0,90 | 0,90 | 0,17 | 0,73 | 80,89 |
| **ИТОГО:** | **5,34** | **5,34** | **1,85** |  |  |
| ООО Тепло-восток |  |  |  |  |  |
| Котельная №4 | 3,56 | 3,56 | 1,49 | 2,07 | 58,23 |
| Котельная №8 | 1,50 | 1,50 | 0,70 | 0,80 | 53,20 |
| Котельная №20 | 1,35 | 1,35 | 0,39 | 0,96 | 70,96 |
| **ИТОГО:** | **6,41** | **6,41** | **2,58** |  |  |
| ООО Тепло-запад |  |  |  |  |  |
| Котельная №2 | 3,50 | 3,50 | 1,03 | 2,47 | 70,49 |
| Котельная №5 | 0,90 | 0,90 | 0,07 | 0,83 | 92,33 |
| Котельная №9 | 0,90 | 0,90 | 0,33 | 0,58 | 63,89 |
| Котельная №17 | 0,80 | 0,80 | 0,20 | 0,60 | 75,38 |
| **ИТОГО:** | **6,10** | **6,10** | **1,62** |  |  |
| ООО Тепло-село |  |  |  |  |  |
| Котельная №25 | 1,30 | 1,30 | 0,06 | 1,24 | 95,46 |
| **ИТОГО:** | **1,3** | **1,3** | **0,06** |  |  |

График 3.2.1

## Система теплоснабжения от котельной №1 ООО «Теплоцентраль»

Данная централизованная система теплоснабжения представляет собой совокупность источника тепловой энергии и теплопотребляющих установок потребителей, технологически соединенных тепловыми сетями.

В качестве теплоносителя используется горячая вода. Горячая вода используется для отопления потребителей.

### Анализ источника теплоснабжения

**Оценка фактических мощностей основного оборудования котельной**

На котельной №1, находящейся в хозяйственном ведении ООО «Теплоцентраль» установлено два паровых котла марки Е-1-9, и три водогрейных котла КВЗ-ГМ

Таблица 3.3.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Установленная мощность источника, Гкал/ч | Располагаемая мощность источника, Гкал/час | Присоединенная нагрузка потребителей с учетом всех потерь, Гкал/ч | Резервная тепловая мощность источника, Гкал/ч | Резерв по мощности, в % |
| 13,3 | 13,3 | 4,163 | 9,137 | 68,7 |

Из данных представленной таблицы следует, что на данной котельной мощность, не реализуемая по техническим причинам, отсутствует.

График 3.3.1

**Оценка физического износа основного оборудования котельной**

Таблица 3.3.2

|  |  |
| --- | --- |
| Год ввода котельной в эксплуатацию | Нормативный срок службы установленных в котельной котлов, лет |
| 2002 | 20,0 |

Из данных представленной таблицы следует, что оборудование котельной эксплуатируется 9 лет и на сегодняшний день находится в рабочем состояниии. Котельная готова к производству тепловой энергии в объеме, необходимом для обеспечения качественного теплоснабжения подключенных потребителей в период низких температур наружного воздуха ОЗП 2012/2013 г. Данное обстоятельство связано с тем, что эксплуатационным и ремонтным персоналом предприятия своевременно проводятся работы по текущему и капитальному ремонту оборудования котельной. При этом, в связи с износом оборудования ремонтный фонд из года в год увеличивается, что неизбежно сказывается на росте тарифа для потребителей.

**Оценка эффективности работы основного оборудования котельной**

Оценка коэффициента полезного действия котлов:

Таблица 3.3.3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка установленного в котельной котла | Срок службы | Средний КПД котлов по режимной карте | КПД современных котлов, не менее % |
| КВЗ-ГМ | 9 | 80,00% | 93,0 |
| КВЗ-ГМ | 9 | 80,00% | 93,0 |
| КВЗ-ГМ | 9 | 80,00% | 93,0 |
| Е 1-9 | 9 | 80,00% | 93,0 |
| Е 1-9 | 9 | 80,00% | 93,0 |

Оценка удельного расхода топлива на производство тепловой энергии:

Таблица 3.3.4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Фактический удельный расход топлива на производство ТЭ, кг.у.т./Гкал (факт 2010 г.) | Нормативный расход топлива на производство тепловой энергии , кг.у.т./Гкал | Удельный расход топлива на производство тепловой энергии современными импортными котлами, кг.у.т./Гкал |
| 208,70 | 176,70 | 145 - 150 |

Оценка затрат тепловой энергии на собственные нужды котельной №1

Таблица 3.3.5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Плановые собственные нужды котельной, Гкал/год (тариф 2011г.) | | Фактические собственные нужды котельной, Гкал/год (за 2010 год) | Доля затрат ТЭ на собственные нужды в современных котельных (% от производства) |
| Гкал/год | % от производства |
| 1457,8 | 11,22% | 1032,1 | 0,5-1,0 % |

Анализируя вышеуказанные показатели, специалисты экспертной группы рекомендуют модернизировать оборудование котельной №1 ООО «Теплоцентраль» с полной автоматизацией и диспетчеризацией.

Выполнение данного мероприятия позволит:

* повысить надежность теплоснабжения конечных потребителей;
* повысить энергетическую эффективность производства тепловой энергии;
* сдержать рост тарифа на тепловую энергию за счет сокращения ремонтного фонда, ФОТ, затрат на покупку энергетических ресурсов и воды.

### Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции

Водяная система теплоснабжения от данной котельной - двухтрубная, две трубы используются для нужд отопления потребителей.

Температурный график регулирования отпуска тепловой энергии от котельной №1 -95/70 . Теплоснабжение потребителей осуществляется в течение отопительного периода.

**Оценка гидравлического режима работы тепловых сетей**

Результаты теплогидравлического расчета системы отопления от котельных № 1:

Расчетные параметры теплоносителя на источниках теплоснабжения:

Таблица 3.3.6

|  |  |
| --- | --- |
| Р пр = | 4,0 атм |
| Р обр = | 3,0 атм |
| Hр = | 10 м.в.ст |
| G пр = | 34,8 т/ч |
| Тпр/Тобр = | 95/70 гр.С |

Расчетные параметры теплоносителя на объектах теплопотребления:

Таблица 3.3.7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование потребителя | Расход теплонос. т/ч Расчет | Расход теплонос. т/ч План | Расход теплонос. т/ч Факт | Темп. возд. в помещ., °С План | Темп. возд. в помещ., °С Факт | Темп. сетев. воды на вх., °С План | Темп. сетев. воды на вх., °С Факт | Темп. сетев. воды на вых., °С План | Темп. сетев. воды на вых., °С Факт | Располаг. перепад на вводе, м | Тепл. нагр. МКал/ч Расчет | Тепл. нагр. МКал/ч План | Тепл. нагр. МКал/ч Факт |
| Мира,11 | 1,44 | 1,44 | 1,44 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,75 | 36 | 36 | 36 |
| Мира,13 | 1,64 | 1,64 | 1,64 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,77 | 41 | 41 | 41 |
| Мира,15 | 1,56 | 1,56 | 1,56 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,86 | 39 | 39 | 39 |
| Мира,19 | 1,72 | 1,72 | 1,72 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,33 | 43 | 43 | 43 |
| Мира,21 | 1,72 | 1,72 | 1,72 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,2 | 43 | 43 | 43 |
| Мира,23 | 1,48 | 1,48 | 1,48 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8 | 37 | 37 | 37 |
| Мира,9 | 1,68 | 1,68 | 1,68 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,74 | 42 | 42 | 42 |
| Дружбы,1 | 2,44 | 2,44 | 2,44 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,78 | 61 | 61 | 61 |
| Дружбы,3 | 2,44 | 2,44 | 2,44 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,71 | 61 | 61 | 61 |
| Дружбы,4 | 2,44 | 2,44 | 2,44 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,42 | 61 | 61 | 61 |
| Дружбы,4,А | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,54 | 15 | 15 | 15 |
| Дружбы,5 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,06 | 40 | 40 | 40 |
| Дружбы,7 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,08 | 40 | 40 | 40 |
| Дружбы,9 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,08 | 40 | 40 | 40 |
| Черныш.,52,Д/С№5 | 2,96 | 2,96 | 2,96 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,39 | 74 | 74 | 74 |
| Черныш.,50 | 1,64 | 1,64 | 1,64 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,47 | 41 | 41 | 41 |
| Черныш.,48 | 2,52 | 2,52 | 2,52 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,36 | 63 | 63 | 63 |
| Черныш.,46 | 2,44 | 2,44 | 2,44 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,51 | 61 | 61 | 61 |
| Черныш.,45 | 0,64 | 0,64 | 0,64 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,87 | 16 | 16 | 16 |
| Дружбы,ШРМ | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,68 | 8 | 8 | 8 |
| Дружбы,13 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,55 | 8 | 8 | 8 |

Параметры теплоносителя, представленные в данной таблице, являются расчетными, при достижении которых будет обеспечено качественное теплоснабжение потребителей (при условии приведения потерь напора теплоносителя во внутренних системах отопления к расчетным (нормативным) величинам). Регулировку внутренних систем отопления потребителей предлагается выполнять с помощью установки дросселирующих шайб на подающем и обратном (при необходимости) трубопроводах, расчетный диаметр которых также указан в таблице.

Результаты выполнения теплогидравлического расчета системы отопления от котельной № 1 представлены на схеме ниже (Схема 3.3.1) и пьезометрическом графике (

График 3.3.2). При анализе указанной схемы и графиков выявлено, что не все участки тепловых сетей от котельной №1 имеют допустимые удельные гидравлические потери.

С целью приведения системы отопления от котельной №1 в нормативное состояние необходимо выполнить реконструкцию следующих участков теплотрасс:

У-27 – У-32 – с Ø76мм на Ø133мм (длина участка теплотрассы 42м)

У-32 – Орджоникидзе, 15 – с Ø45мм на Ø76мм (длина участка теплотрассы 32м)

У-32 – Титова, 10 – с Ø45мм на Ø76мм (длина участка теплотрассы 50м)

У-32 – Титова, 8 – с Ø45мм на Ø76мм (длина участка теплотрассы 20м)

У-32 – Юных Пионеров – с Ø57мм на Ø76мм (длина участка теплотрассы 8м)

Также необходимо увеличить давление в подающей магистрали с 40м.в.ст. до 47 м.в.ст., установить у всех потребителей дроссельные сужающие устройства.Выполнение данных работ является первоочередной задачей

**Оценка физического износа тепловых сетей**

Таблица 3.3.8

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| год последнего капитального ремонта (реконструкции) тепловых сетей | % износа | протяженность, м по кан. |
| до 1997 г вкл-но | 100,00 | 1965 |
| 1998-2003 | 65,63 | 1335 |
| с 2004 | 21,88 | 0 |
| средневзв. % износа | **86,09** | **3300** |

Из данных вышеуказанной таблицы следует, что в целях обеспечения надежности теплоснабжения конечных потребителей и повышения энергетической эффективности процесса передачи тепловой энергии и теплоносителя необходимо провести реконструкцию тепловых сетей от котельной №1 в количестве 1965 метров по каналу (с износом 100 %). При проведении реконструкции необходимо использовать современные теплоизоляционные материалы и оборудование.

**Оценка эффективности передачи тепловой энергии**

Оценка нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной №1.

Результаты расчета нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной №1:

Таблица 3.3.9

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наимено  вание котельной | Тип  теплоно  сителя | Годовые затраты и потери теплоносителя, куб.м (т) | | | | | Годовые затраты и потери тепловой энергии, Гкал | | |
| с утечкой | технологические затраты | | | Всего | через изоляцию | с затра  тами теплоно  сителя | Всего |
| на пусковое заполнение | на регламентные испытания | Всего |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Котельная №1 | Гор.вода | 1017,98 | 115,16 | 0 | 115,16 | 1133,14 | 1218,21 | 56,88 | 1275,09 |
| **ИТОГО:** | | 1017,98 | 115,16 | 0 | 115,16 | 1133,14 | 1218,21 | 56,88 | 1275,09 |

Плановый общий отпуск тепловой энергии в тепловую сеть: 11538,91 Гкал/год

Плановый полезный отпуск тепловой энергии от котельной №1: 10234,76Гкал/год

|  |  |
| --- | --- |
| % потерь тепловой энергии от общего отпуска | 11,05 |
| % потерь тепловой энергии от полезного отпуска | 12,45 |

Ориентируясь на целевые индикаторы и показатели реализации государственной программы РФ «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» допустимым показателем потерь является величина в размере 13,8 % (на 2011 год), в перспективе (к 2020 году) - 10,7 %. Нормируемая на сегодняшний день величина потерь тепловой энергии в тепловых сетях от котельной №1 пока не превышает указанные допустимые величины, но если смотреть на перспективу к 2020 году то допустимый показатель потерь следует уменьшать.

### Радиус эффективного теплоснабжения от котельной №1

Радиус эффективного теплоснабжения - максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

С целью определения радиуса эффективного теплоснабжения экспертами были выполнены специальные технико-экономические расчеты, которые заключаются в сравнении дополнительных расходов на производство и передачу тепловой энергии, появляющихся при подключении дополнительной тепловой нагрузки, и эффекта от дополнительного объема реализации тепловой энергии.

При расчетах выявлено, что радиус эффективного теплоснабжения – величина непостоянная. При увеличении подключаемой тепловой нагрузки расчетная эффективная зона действия источника тепловой энергии расширяется.

Номограмма для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной №1 приведена ниже.

Обозначенная на номограмме линия темно синего цвета отражает максимальное расстояние от вновь подключаемых теплопотребляющих установок до источника теплоснабжения – котельной №1, при котором разность между дополнительными доходами и расходами в системе теплоснабжения будет равна нулю. В табличном виде данная зависимость выглядит следующим образом:

Таблица 3.3.10

|  |  |
| --- | --- |
| Дополнительно подключаемая тепловая нагрузка, Гкал/ч | Радиус эффективного теплоснабжения, км |
| 0,50 | 0,09 |
| 1,09 | 0,21 |
| 1,62 | 0,33 |
| 1,74 | 0,55 |
| 2,84 | 1 |
| 2,89 | 1,65 |
| 5,90 | 3,75 |

Представленная ниже номограмма является «рабочим инструментом» для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной №1. А именно, зона над линией темно синего цвета - эффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки доходы в системе превысят расходы), зона под линией темно синего цвета - неэффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки расходы в системе превысят доходы). При попадании в неэффективную зону необходимо рассмотреть альтернативные варианты теплоснабжения объектов теплопотребления (децентрализация, подключение к другому источнику теплоснабжения).

Важно отметить, что представленная функциональная зависимость рассчитана при условии, что условно-постоянные расходы источника теплоснабжения при подключении дополнительной нагрузки останутся неизменными (изменения состава оборудования для подключения дополнительной нагрузки не потребуется), кроме этого не потребуется реконструкции тепловых сетей от источника теплоснабжения до точки подключения нового объекта теплопотребления.

График 3.3.2

****

График 3.3.3

Схема 3.3.1



## Система теплоснабжения от котельной № 10 ООО «Теплоцентраль»

Данная централизованная система теплоснабжения представляет собой совокупность источника тепловой энергии и теплопотребляющих установок потребителей, технологически соединенных тепловыми сетями.

В качестве теплоносителя применяется горячая вода, которая используется для отопления потребителей.

### Анализ источника теплоснабжения

**Оценка фактических мощностей основного оборудования котельной**

На котельной №10, находящейся в хозяйственном ведении ООО «Теплоцентраль», установлено два паровых котла марки ДКВР 10-13 и один паровой котел марки ДКВР 6,5-13.

Таблица 3.4.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Установленная мощность источника, Гкал/ч | Располагаемая мощность источника, Гкал/час | Присоединенная нагрузка потребителей, Гкал/ч | Резервная тепловая мощность источника, Гкал/ч | Резерв по мощности, в % |
| 24 | 24 | 2,533 | 21,467 | 89,4 |

График 3.4.1

**Оценка физического износа основного оборудования котельной**

Таблица 3.4.2

|  |  |
| --- | --- |
| Год ввода котельной в эксплуатацию | Нормативный срок службы установленных в котельной котлов, лет |
| 1993 | 20,0 |

Из данных представленной таблицы следует, что оборудование котельной эксплуатируется 18 лет и на сегодняшний день морально и физически устарело. Несмотря на нормативный срок службы котлов, равный 20 лет, в настоящее время они находятся в удовлетворительном техническом состоянии и готовы к производству тепловой энергии в объеме, необходимом для обеспечения качественного теплоснабжения подключенных потребителей в период низких температур наружного воздуха ОЗП 2012/2013 гг. Данное обстоятельство связано с тем, что эксплуатационным и ремонтным персоналом предприятия своевременно проводятся работы по текущему и капитальному ремонту оборудования котельной. При этом, в связи с высоким износом оборудования ремонтный фонд из года в год увеличивается, что неизбежно сказывается на росте тарифа для потребителей.

**Оценка эффективности работы основного оборудования котельной**

Оценка коэффициента полезного действия котлов:

Таблица 3.4.3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка установленного в котельной котла | Срок службы | Средний КПД котлов по режимной карте | КПД современных котлов, не менее % |
| ДКВР 6,5/13 (пар) | 18 | 80,00% | 93,0 |
| ДКВР 10/13 (пар) | 18 | 80,00% | 93,0 |
| ДКВР 10/13 (пар) | 18 | 80,00% | 93,0 |

* + - 1. Оценка удельного расхода топлива на производство тепловой энергии:

Таблица 3.4.4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Фактический удельный расход топлива на производство ТЭ, кг.у.т./Гкал (факт 2010 г.) | Нормативный расход топлива на производство тепловой энергии , кг.у.т./Гкал | Удельный расход топлива на производство тепловой энергии современными импортными котлами, кг.у.т./Гкал |
| 336,40 | 160,10 | 145 - 150 |

Оценка затрат тепловой энергии на собственные нужды котельной №10

Таблица 3.4.5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Плановые собственные нужды котельной, Гкал/год (тариф 2012г.) | | Фактические собственные нужды котельной, Гкал/год (за 2011 год) | Доля затрат ТЭ на собственные нужды в современных котельных (% от производства) |
| Гкал/год | % от производства |
| 2222,93 | 23,91% | 2293,98 | 0,5-1,0 % |

Анализируя вышеуказанные показатели, а также информацию, полученную от ЭСО, специалисты экспертной группы пришли к выводу о необходимости проведения в ближайшей перспективе технического перевооружения котельной №10 ООО «Теплоцентраль» с комплексной автоматизацией и диспетчеризацией .

Выполнение данного мероприятия позволит:

* повысить надежность теплоснабжения конечных потребителей;
* повысить энергетическую эффективность производства тепловой энергии;
* сдержать рост тарифа на тепловую энергию за счет сокращения ремонтного фонда, ФОТ, затрат на покупку энергетических ресурсов и воды.

### Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции

Водяная система теплоснабжения от данной котельной - двухтрубная, две трубы используются для нужд отопления потребителей.

Температурный график регулирования отпуска тепловой энергии от котельной № 10 -95/70 .

**Оценка гидравлического режима работы тепловых сетей**

Результаты теплогидравлического расчета системы отопления от котельных № 10:

Расчетные параметры теплоносителя на источниках теплоснабжения:

Таблица 3.4.6

|  |  |
| --- | --- |
| Р пр = | 4,0 атм |
| Р обр = | 3,0 атм |
| Hр = | 10 м.в.ст |
| G пр = | 94 т/ч |
| Тпр/Тобр = | 95/70 гр.С |

Расчетные параметры теплоносителя на объектах теплопотребления:

Таблица 3.4.7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование потребителя | Расход теплонос. т/ч Расчет | Расход теплонос. т/ч План | Расход теплонос. т/ч Факт | Темп. возд. в помещ., °С План | Темп. возд. в помещ., °С Факт | Темп. сетев. воды на вх., °С План | Темп. сетев. воды на вх., °С Факт | Темп. сетев. воды на вых., °С План | Темп. сетев. воды на вых., °С Факт | Располаг. перепад на вводе, м | Тепл. нагр. МКал/ч Расчет | Тепл. нагр. МКал/ч План | Тепл. нагр. МКал/ч Факт |
| Совет.,143 | 3,08 | 3,08 | 3,08 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,94 | 77 | 77 | 77 |
| Совет.,105,дошкол. | 0,92 | 0,92 | 0,92 | 16 | 16 | 95 | 95 | 70 | 70 | 4,01 | 23 | 23 | 23 |
| Пролет.пер.,4 | 12,08 | 12,08 | 12,08 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,11 | 302 | 302 | 302 |
| Пролет.пер.,4 | 12,08 | 12,08 | 12,08 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,11 | 302 | 302 | 302 |
| Пролет.пер.,7а | 0,84 | 0,84 | 0,84 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,04 | 21 | 21 | 21 |
| Пролет.пер.,7 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 6,77 | 55 | 55 | 55 |
| Совет.,109 | 9,32 | 9,32 | 9,32 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,32 | 233 | 233 | 233 |
| Совет.,111,ДЮЦ | 3,92 | 3,92 | 3,92 | 16 | 16 | 95 | 95 | 70 | 70 | 3,32 | 98 | 98 | 98 |
| Подгор.,29 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 6,54 | 6 | 6 | 6 |
| Ленина,74 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 2,75 | 8 | 8 | 8 |
| пер.Коммун.,11 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,68 | 5 | 5 | 5 |
| Совет.,147 | 4,24 | 4,24 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 70 | 0 | 0 | 106 | 106 | 0 |
| Совет.,145 | 0,68 | 0,68 | 0,68 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,3 | 17 | 17 | 17 |
| Совет.,143,а | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,23 | 6 | 6 | 6 |
| Совет.,143,а | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,23 | 6 | 6 | 6 |
| Совет.,134 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,03 | 55 | 55 | 55 |
| Совет.,132 | 2,32 | 2,32 | 2,32 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,53 | 58 | 58 | 58 |
| Совет.,127 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,39 | 60 | 60 | 60 |
| Совет.,124 | 1,96 | 1,96 | 1,96 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,36 | 49 | 49 | 49 |
| Совет.,123 | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,5 | 24 | 24 | 24 |
| Совет.,122 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,25 | 15 | 15 | 15 |
| Совет.,121 | 1 | 1 | 1 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,5 | 25 | 25 | 25 |
| Совет.,118 | 1,44 | 1,44 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 70 | 0 | 0 | 36 | 36 | 0 |
| Совет.,116 | 0,8 | 0,8 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 70 | 0 | 0 | 20 | 20 | 0 |
| Совет.,110 | 0,52 | 0,52 | 0,52 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,57 | 13 | 13 | 13 |
| Совет.,112,нар.суд | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 15 | 15 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,69 | 10 | 10 | 10 |
| Совет.,112,нар.суд | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 15 | 15 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,69 | 10 | 10 | 10 |
| Ленина,103 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,4 | 8 | 8 | 8 |
| Ленина,105 | 1,56 | 1,56 | 1,56 | 10 | 10 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,31 | 39 | 39 | 39 |
| Ленина,117 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,9 | 30 | 30 | 30 |
| Ленина,98 | 2,84 | 2,84 | 2,84 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,27 | 71 | 71 | 71 |
| Ленина,86 | 1,56 | 1,56 | 1,56 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,72 | 39 | 39 | 39 |
| Ленина,81 | 0,48 | 0,48 | 0,48 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,19 | 12 | 12 | 12 |
| Ленина,79 | 1 | 1 | 1 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 5,49 | 25 | 25 | 25 |
| Ленина,79а | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 3,44 | 45 | 45 | 45 |
| Ленина,77 | 0,84 | 0,84 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 70 | 0 | 0 | 21 | 21 | 0 |
| Ленина,72 | 0,84 | 0,84 | 0,84 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 2,58 | 21 | 21 | 21 |
| Пролет.пер.,3/78 | 2,36 | 2,36 | 2,36 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,4 | 59 | 59 | 59 |
| Ленина,76а | 2,48 | 2,48 | 2,48 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,05 | 62 | 62 | 62 |
| Совет.,107 | 9,12 | 9,12 | 9,12 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 4,69 | 228 | 228 | 228 |
| Совет.,д/ясли | 2,84 | 2,84 | 2,84 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 6,55 | 71 | 71 | 71 |
| Совет.,103,шк.№1 | 5,56 | 5,56 | 5,56 | 16 | 16 | 95 | 95 | 70 | 70 | 2,93 | 139 | 139 | 139 |
| Совет.,Р.К. | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,51 | 5 | 5 | 5 |
| Подгор.,4 | 2,68 | 2,68 | 2,68 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 5,73 | 67 | 67 | 67 |
| Подгор.,4,а | 3,92 | 3,92 | 3,92 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 6,21 | 98 | 98 | 98 |
| Подгор.,4,а | 3,92 | 3,92 | 3,92 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 6,21 | 98 | 98 | 98 |
| Подгор.,6 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 6,87 | 8 | 8 | 8 |
| Подгор.,8 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 6,93 | 8 | 8 | 8 |
| Ленина,75,а | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 1,68 | 6 | 6 | 6 |
| Ленина,77,а | 1,72 | 1,72 | 1,72 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 2,04 | 43 | 43 | 43 |
| Ленина,73,а | 2,08 | 2,08 | 2,08 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 1,57 | 52 | 52 | 52 |
| Ленина,73,а | 2,08 | 2,08 | 2,08 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 1,57 | 52 | 52 | 52 |
| Ленина,75,3 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 1,67 | 10 | 10 | 10 |
| Ленина,75,2 | 0,68 | 0,68 | 0,68 | 16 | 16 | 95 | 95 | 70 | 70 | 1,67 | 17 | 17 | 17 |
| Ленина,75,1 | 1,08 | 1,08 | 1,08 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 1,67 | 27 | 27 | 27 |

Параметры теплоносителя, представленные в данной таблице, являются расчетными, при достижении которых будет обеспечено качественное теплоснабжение потребителей (при условии приведения потерь напора теплоносителя во внутренних системах отопления к расчетным (нормативным) величинам). Регулировку внутренних систем отопления потребителей предлагается выполнять с помощью установки дросселирующих шайб на подающем и обратном (при необходимости) трубопроводах, расчетный диаметр которых также указан в таблице.

Результаты выполнения теплогидравлического расчета системы отопления от котельной № 10 представлены на схеме ниже (Схема 3.4.1) и пьезометрическом графике (

График 3.4.2). При анализе указанных схемы и графиков выявлено, что не все участки тепловых сетей от котельной №10 имеют допустимые удельные гидравлические потери.

С целью приведения системы отопления от котельной №10 в нормативное состояние необходимо выполнить реконструкцию следующих участков теплотрасс:

К-19 – Советская 103 – с Ø45мм на 76мм (длина участка теплотрассы 8м)

Ут – К-17, – с Ø 108мм на Ø133мм (длина участка теплотрассы 51м)

Ут – К-20, – с Ø 108мм на Ø133мм (длина участка теплотрассы 25м)

К-23 – Ленина, 77а – с Ø38мм на Ø57мм (длина участка теплотрассы 11м)

Также необходимо, установить у всех потребителей дроссельные сужающие устройства.Выполнение данных работ является первоочередной задачей

**Оценка физического износа тепловых сетей**

Таблица 3.4.8

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| год последнего капитального ремонта (реконструкции) тепловых сетей | % износа | протяженность, м по кан. |
| до 1997 г вкл-но | 100,00 | 2363 |
| 1998-2003 | 65,63 | 690 |
| с 2004 | 21,88 | 260 |
| средневзв. % износа | **86,7** | **3313** |

Из данных вышеуказанной таблицы следует, что в целях обеспечения надежности теплоснабжения конечных потребителей и повышения энергетической эффективности процесса передачи тепловой энергии и теплоносителя необходимо провести реконструкцию тепловых сетей от котельной № 10 в количестве 2363 метров по каналу (с износом 100 %). При проведении реконструкции необходимо использовать современные теплоизоляционные материалы и оборудование.

**Оценка эффективности передачи тепловой энергии**

Оценка нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной №10

Результаты расчета нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной №10:

Таблица 3.4.9

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наимено  вание котельной | Тип  теплоно  сителя | Годовые затраты и потери теплоносителя, куб.м (т) | | | | | Годовые затраты и потери тепловой энергии, Гкал | | |
| с утечкой | технологические затраты | | | Всего | через изоляцию | с затра  тами теплоно  сителя | Всего |
| на пусковое заполнение | на регламентные испытания | Всего |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Котельная № 10 | Гор.вода | 670,47 | 75,85 | 0 | 75,85 | 746,32 | 857,54 | 37,46 | 895,00 |
| **ИТОГО:** | | 670,47 | 75,85 | 0 | 75,85 | 746,32 | 857,54 | 37,46 | 895,00 |

Плановый общий отпуск тепловой энергии в тепловую сеть: 7075,68 Гкал/год

Плановый полезный отпуск тепловой энергии от котельной №10: 6180,68 Гкал/год

|  |  |
| --- | --- |
| % потерь тепловой энергии от общего отпуска | 12,64 |
| % потерь тепловой энергии от полезного отпуска | 14,48 |

Ориентируясь на целевые индикаторы и показатели реализации государственной программы РФ «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» допустимым показателем потерь является величина в размере 13,8 % (на 2011 год), в перспективе (к 2020 году) - 10,7 %. Нормируемая на сегодняшний день величина потерь тепловой энергии в тепловых сетях от котельной №10 превышает указанные допустимые величины, что в очередной раз свидетельствует о необходимости реконструкции тепловых сетей с использованием современных эффективных теплоизоляционных материалов.

### Радиус эффективного теплоснабжения от котельной №10

Радиус эффективного теплоснабжения - максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

С целью определения радиуса эффективного теплоснабжения экспертами были выполнены специальные технико-экономические расчеты, которые заключаются в сравнении дополнительных расходов на производство и передачу тепловой энергии, появляющихся при подключении дополнительной тепловой нагрузки, и эффекта от дополнительного объема реализации тепловой энергии.

При расчетах выявлено, что радиус эффективного теплоснабжения – величина непостоянная. При увеличении подключаемой тепловой нагрузки расчетная эффективная зона действия источника тепловой энергии расширяется.

Номограмма для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной №10 приведена ниже.

Обозначенная на номограмме линия темно синего цвета отражает максимальное расстояние от вновь подключаемых теплопотребляющих установок до источника теплоснабжения – котельной №10, при котором разность между дополнительными доходами и расходами в системе теплоснабжения будет равна нулю. В табличном виде данная зависимость выглядит следующим образом:

Таблица 3.4.10

|  |  |
| --- | --- |
| Дополнительно подключаемая тепловая нагрузка, Гкал/ч | Радиус эффективного теплоснабжения, км |
| 0,09 | 0,53 |
| 0,21 | 1,15 |
| 0,33 | 1,70 |
| 0,55 | 1,83 |
| 1 | 2,98 |
| 1,65 | 3,03 |
| 3,75 | 6,20 |

Представленная ниже номограмма является «рабочим инструментом» для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной №10. А именно, зона над линией темно синего цвета - эффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки доходы в системе превысят расходы), зона под линией темно синего цвета - неэффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки расходы в системе превысят доходы). При попадании в неэффективную зону необходимо рассмотреть альтернативные варианты теплоснабжения объектов теплопотребления (децентрализация, подключение к другому источнику теплоснабжения).

Важно отметить, что представленная функциональная зависимость рассчитана при условии, что условно-постоянные расходы источника теплоснабжения при подключении дополнительной нагрузки останутся неизменными (изменения состава оборудования для подключения дополнительной нагрузки не потребуется), кроме этого не потребуется реконструкции тепловых сетей от источника теплоснабжения до точки подключения нового объекта теплопотребления.

График 3.4.2



График 3.4.3

Схема 3.4.1



## Система теплоснабжения от котельной №3 ООО «Тепло-север»

Данная централизованная система теплоснабжения представляет собой совокупность источника тепловой энергии и теплопотребляющих установок потребителей, технологически соединенных тепловыми сетями.

В качестве теплоносителя применяется горячая вода, которая используется для отопления потребителей.

### Анализ источников теплоснабжения

* 1. **Оценка фактических мощностей основного оборудования котельной**

На котельной №3, находящейся в хозяйственном ведении ООО «Тепло-север», установлено три водогрейный котла марки КВТ-1.

Таблица 3.5.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Установленная мощность источника, Гкал/ч | Располагаемая мощность источника, Гкал/час | Присоединенная нагрузка потребителей, Гкал/ч | Резервная тепловая мощность источника, Гкал/ч | Резерв по мощности, в % |
| 2,58 | 2,58 | 0,87 | 1,71 | 66,3 |

Из данных представленной таблицы следует, что на данной котельной мощность, не реализуемая по техническим причинам, отсутствует.

График 3.5.1

**Оценка физического износа основного оборудования котельной**

Таблица 3.5.2

|  |  |
| --- | --- |
| Год ввода котельной в эксплуатацию | Нормативный срок службы установленных в котельной котлов, лет |
| 2002 | 20,0 |

Из данных представленной таблицы следует, что оборудование котельной эксплуатируется 9 лет и на сегодняшний день находится в рабочем состояниии. Котельная готова к производству тепловой энергии в объеме, необходимом для обеспечения качественного теплоснабжения подключенных потребителей в период низких температур наружного воздуха ОЗП 2012/2013 г. Данное обстоятельство связано с тем, что эксплуатационным и ремонтным персоналом предприятия своевременно проводятся работы по текущему и капитальному ремонту оборудования котельной. При этом, в связи с износом оборудования ремонтный фонд из года в год увеличивается, что неизбежно сказывается на росте тарифа для потребителей.

**Оценка эффективности работы основного оборудования котельной**

Оценка коэффициента полезного действия котлов:

Таблица 3.5.3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка установленного в котельной котла | Срок службы | Средний КПД котлов по режимной карте | КПД современных котлов, не менее % |
| КВТ-1 | 4 | 60,00% | 93,0 |
| КВТ-1 | 9 | 60,00% | 93,0 |
| КВТ-1 | 9 | 60,00% | 93,0 |

Оценка удельного расхода топлива на производство тепловой энергии:

Таблица 3.5.4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Фактический удельный расход топлива на производство ТЭ, кг.у.т./Гкал (факт 2011 г.) | Нормативный расход топлива на производство тепловой энергии , кг.у.т./Гкал | Удельный расход топлива на производство тепловой энергии современными импортными котлами, кг.у.т./Гкал |
| 217,50 | 217,50 | 145 - 150 |

Оценка затрат тепловой энергии на собственные нужды котельной №3

Таблица 3.5.5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Плановые собственные нужды котельной, Гкал/год (тариф 2012г.) | | Фактические собственные нужды котельной, Гкал/год (за 2011 год) | Доля затрат ТЭ на собственные нужды в современных котельных (% от производства) |
| Гкал/год | % от производства |
| 21,10 | 0,85% | 51,41 | 0,5-1,0 % |

Анализируя вышеуказанные показатели, специалисты экспертной группы рекомендуют модернизировать оборудование котельной №3 ООО «Тепло-север» с полной автоматизацией и диспетчеризацией.

Выполнение данного мероприятия позволит:

* повысить надежность теплоснабжения конечных потребителей;
* повысить энергетическую эффективность производства тепловой энергии;
* сдержать рост тарифа на тепловую энергию за счет сокращения ремонтного фонда, ФОТ, затрат на покупку энергетических ресурсов и воды.

### Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции

**Оценка гидравлического режима работы тепловых сетей**

Результаты теплогидравлического расчета системы отопления от котельных № 3:

Расчетные параметры теплоносителя на источниках теплоснабжения:

Таблица 3.5.6

|  |  |
| --- | --- |
| Р пр = | 4,0 атм |
| Р обр = | 3,0 атм |
| Hр = | 10 м.в.ст |
| G пр = | 34,8 т/ч |
| Тпр/Тобр = | 95/70 гр.С |

Расчетные параметры теплоносителя на объектах теплопотребления:

Таблица 3.5.7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование потребителя | Расход теплонос. т/ч Расчет | Расход теплонос. т/ч План | Расход теплонос. т/ч Факт | Темп. возд. в помещ., °С План | Темп. возд. в помещ., °С Факт | Темп. сетев. воды на вх., °С План | Темп. сетев. воды на вх., °С Факт | Темп. сетев. воды на вых., °С План | Темп. сетев. воды на вых., °С Факт | Располаг. перепад на вводе, м | Тепл. нагр. МКал/ч Расчет | Тепл. нагр. МКал/ч План | Тепл. нагр. МКал/ч Факт |
| Мира,11 | 1,44 | 1,44 | 1,44 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,75 | 36 | 36 | 36 |
| Мира,13 | 1,64 | 1,64 | 1,64 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,77 | 41 | 41 | 41 |
| Мира,15 | 1,56 | 1,56 | 1,56 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,86 | 39 | 39 | 39 |
| Мира,19 | 1,72 | 1,72 | 1,72 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,33 | 43 | 43 | 43 |
| Мира,21 | 1,72 | 1,72 | 1,72 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,2 | 43 | 43 | 43 |
| Мира,23 | 1,48 | 1,48 | 1,48 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8 | 37 | 37 | 37 |
| Мира,9 | 1,68 | 1,68 | 1,68 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,74 | 42 | 42 | 42 |
| Дружбы,1 | 2,44 | 2,44 | 2,44 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,78 | 61 | 61 | 61 |
| Дружбы,3 | 2,44 | 2,44 | 2,44 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,71 | 61 | 61 | 61 |
| Дружбы,4 | 2,44 | 2,44 | 2,44 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,42 | 61 | 61 | 61 |
| Дружбы,4,А | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,54 | 15 | 15 | 15 |
| Дружбы,5 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,06 | 40 | 40 | 40 |
| Дружбы,7 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,08 | 40 | 40 | 40 |
| Дружбы,9 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,08 | 40 | 40 | 40 |
| Черныш.,52,Д/С№5 | 2,96 | 2,96 | 2,96 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,39 | 74 | 74 | 74 |
| Черныш.,50 | 1,64 | 1,64 | 1,64 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,47 | 41 | 41 | 41 |
| Черныш.,48 | 2,52 | 2,52 | 2,52 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,36 | 63 | 63 | 63 |
| Черныш.,46 | 2,44 | 2,44 | 2,44 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,51 | 61 | 61 | 61 |
| Черныш.,45 | 0,64 | 0,64 | 0,64 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,87 | 16 | 16 | 16 |
| Дружбы,ШРМ | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,68 | 8 | 8 | 8 |
| Дружбы,13 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,55 | 8 | 8 | 8 |

Параметры теплоносителя, представленные в данной таблице, являются расчетными, при достижении которых будет обеспечено качественное теплоснабжение потребителей (при условии приведения потерь напора теплоносителя во внутренних системах отопления к расчетным (нормативным) величинам). Регулировку внутренних систем отопления потребителей предлагается выполнять с помощью установки дросселирующих шайб на подающем и обратном (при необходимости) трубопроводах, расчетный диаметр которых также указан в таблице.

Результаты выполнения теплогидравлического расчета системы отопления от котельной № 3 представлены на схеме ниже (Схема 3.5.1) и пьезометрическом графике (График 3.5.2). При анализе указанных схемы и графиков выявлено, что все участки тепловых сетей от котельной №3 имеют допустимые удельные гидравлические потери - до 15 мм/м (голубого и зеленого цвета) за исключением одного - от тепловой камеры Тк-14 до тепловой камеры до м а по ул. Мира, 31 длиной 45 метров. Но даже с зауженым диаметром может получать нормативное количество тепловой энергии. Для качественного теплоснабжения всех потребителей экспертная группа рекомендует установить у всех потребителях дроссельные сужающие устройства.

**Оценка физического износа тепловйх сетей**

Водяная система теплоснабжения от данной котельной - двухтрубная, две трубы используются для нужд отопления потребителей.

Температурный график регулирования отпуска тепловой энергии от котельной № 3 -95/70 .

*Тепловые сети от котельной №3:*

Таблица 3.5.8

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| год последнего капитального ремонта (реконструкции) тепловых сетей | % износа | протяженность, м по кан. |
| до 1997 г вкл-но | 100,00 | 900 |
| 1998-2003 | 65,63 | 0 |
| с 2004 | 21,88 | 0 |
| средневзв. % износа | **100** | **900** |

Из данных вышеуказанных таблиц следует, что в целях обеспечения надежности теплоснабжения конечных потребителей и повышения энергетической эффективности процесса передачи тепловой энергии и теплоносителя необходимо провести реконструкцию тепловых сетей от котельной №3 в количестве 900 метров по каналу (с износом 100 %). При проведении реконструкции необходимо использовать современные теплоизоляционные материалы и оборудование.

**3.2.3 Оценка эффективности передачи тепловой энергии**

Оценка нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной № 3

Результаты расчета нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной №3:

Таблица 3.5.9

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наимено  вание котельной | Тип  теплоно  сителя | Годовые затраты и потери теплоносителя, куб.м (т) | | | | | Годовые затраты и потери тепловой энергии, Гкал | | |
| с утечкой | технологические затраты | | | Всего | через изоляцию | с затра  тами теплоно  сителя | Всего |
| на пусковое заполнение | на регламентные испытания | Всего |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Котельная №3 | Гор.вода | 127,97 | 14,48 | 0 | 14,48 | 142,44 | 303,69 | 7,15 | 310,84 |
| **ИТОГО:** | | 127,97 | 14,48 | 0 | 14,48 | 142,44 | 303,69 | 7,15 | 310,84 |

Плановый общий отпуск тепловой энергии в тепловую сеть: 2471,33 Гкал/год

Плановый полезный отпуск тепловой энергии от котельной №3: 2160,51 Гкал/год

|  |  |
| --- | --- |
| % потерь тепловой энергии от общего отпуска | 12,57 |
| % потерь тепловой энергии от полезного отпуска | 14,38 |

Ориентируясь на целевые индикаторы и показатели реализации государственной программы РФ «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» допустимым показателем потерь является величина в размере 13,8 % (на 2011 год), в перспективе (к 2020 году) - 10,7 %. Нормируемая на сегодняшний день величина потерь тепловой энергии в тепловых сетях от котельной №3 превышает указанные допустимые величины, что в очередной раз свидетельствует о необходимости реконструкции тепловых сетей с использованием современных эффективных теплоизоляционных материалов.

### Радиус эффективного теплоснабжения от котельной №3

Радиус эффективного теплоснабжения - максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

С целью определения радиуса эффективного теплоснабжения экспертами были выполнены специальные технико-экономические расчеты, которые заключаются в сравнении дополнительных расходов на производство и передачу тепловой энергии, появляющихся при подключении дополнительной тепловой нагрузки, и эффекта от дополнительного объема реализации тепловой энергии.

При расчетах выявлено, что радиус эффективного теплоснабжения – величина непостоянная. При увеличении подключаемой тепловой нагрузки расчетная эффективная зона действия источника тепловой энергии расширяется.

Номограмма для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной № 3 приведена ниже.

Обозначенная на номограмме линия темно синего цвета отражает максимальное расстояние от вновь подключаемых теплопотребляющих установок до источника теплоснабжения – котельной № 3, при котором разность между дополнительными доходами и расходами в системе теплоснабжения будет равна нулю. В табличном виде данная зависимость выглядит следующим образом:

Таблица 3.5.10

|  |  |
| --- | --- |
| Дополнительно подключаемая тепловая нагрузка, Гкал/ч | Радиус эффективного теплоснабжения, км |
| 0,49 | 0,09 |
| 1,07 | 0,21 |
| 1,58 | 0,33 |
| 1,70 | 0,55 |

Представленная ниже номограмма является «рабочим инструментом» для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной №3. А именно, зона над линией темно синего цвета - эффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки доходы в системе превысят расходы), зона под линией темно синего цвета - неэффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки расходы в системе превысят доходы). При попадании в неэффективную зону необходимо рассмотреть альтернативные варианты теплоснабжения объектов теплопотребления (децентрализация, подключение к другому источнику теплоснабжения).

Важно отметить, что представленная функциональная зависимость рассчитана при условии, что условно-постоянные расходы источника теплоснабжения при подключении дополнительной нагрузки останутся неизменными (изменения состава оборудования для подключения дополнительной нагрузки не потребуется), кроме этого не потребуется реконструкции тепловых сетей от источника теплоснабжения до точки подключения нового объекта теплопотребления.

График 3.5.2



График 3.5.3

Схема 3.5.1



## Система теплоснабжения от котельной № 7 ООО «Тепло-север»

Данная централизованная система теплоснабжения представляет собой совокупность источника тепловой энергии и теплопотребляющих установок потребителей, технологически соединенных тепловыми сетями.

В качестве теплоносителя применяется горячая вода, которая используется для отопления потребителей.

### Анализ источника теплоснабжения

**Оценка фактических мощностей основного оборудования котельной**

На котельной №7, находящейся в хозяйственном ведении ООО «Тепло-север», установлено четыре водогрейных котла марки КВТ-1.

Таблица 3.6.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Установленная мощность источника, Гкал/ч | Располагаемая мощность источника, Гкал/час | Присоединенная нагрузка потребителей, Гкал/ч | Резервная тепловая мощность источника, Гкал/ч | Резерв по мощности, в % |
| 3,7 | 3,7 | 1,413 | 2,287 | 61,8 |

Из данных представленной таблицы следует, что на данной котельной мощность, не реализуемая по техническим причинам, отсутствует.

График 3.6.1

**Оценка физического износа основного оборудования котельной**

Таблица 3.6.2

|  |  |
| --- | --- |
| Год ввода котельной в эксплуатацию | Нормативный срок службы установленных в котельной котлов, лет |
| 2006 | 20,0 |

Из данных представленной таблицы следует, что оборудование котельной эксплуатируется 5 лет и на сегодняшний находится в рабочем состояниии. Котельная готова к производству тепловой энергии в объеме, необходимом для обеспечения качественного теплоснабжения подключенных потребителей в период низких температур наружного воздуха ОЗП 2012/2013 г. Данное обстоятельство связано с тем, что эксплуатационным и ремонтным персоналом предприятия своевременно проводятся работы по текущему и капитальному ремонту оборудования котельной. При этом, в связи с износом оборудования ремонтный фонд из года в год увеличивается, что неизбежно сказывается на росте тарифа для потребителей.

**Оценка эффективности работы основного оборудования котельной**

Оценка коэффициента полезного действия котлов:

Таблица 3.6.3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка установленного в котельной котла | Срок службы | Средний КПД котлов по режимной карте | КПД современных котлов, не менее % |
| КВТ-1 | 4 | 60,00% | 93,0 |
| КВТ-1 | 4 | 60,00% | 93,0 |
| КВТ-1 | 5 | 60,00% | 93,0 |
| КВТ-1 | 5 | 60,00% | 93,0 |

Оценка удельного расхода топлива на производство тепловой энергии:

Таблица 3.6.4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Фактический удельный расход топлива на производство ТЭ, кг.у.т./Гкал (факт 201 г.) | Нормативный расход топлива на производство тепловой энергии , кг.у.т./Гкал | Удельный расход топлива на производство тепловой энергии современными импортными котлами, кг.у.т./Гкал |
| 216,07 | 216,07 | 145 - 150 |

Оценка затрат тепловой энергии на собственные нужды котельной №7

Таблица 3.6.5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Плановые собственные нужды котельной, Гкал/год (тариф 2012г.) | | Фактические собственные нужды котельной, Гкал/год (за 2011 год) | Доля затрат ТЭ на собственные нужды в современных котельных (% от производства) |
| Гкал/год | % от производства |
| 21,74 | 0,56% | 64,04 | 0,5-1,0 % |

Анализируя вышеуказанные показатели, специалисты экспертной группы рекомендуют выполнить техническое перевооружение котельной №7 ООО «Тепло-север» с комплексной автоматизацией и диспетчеризацией.

Выполнение данного мероприятия позволит:

* повысить надежность теплоснабжения конечных потребителей;
* повысить энергетическую эффективность производства тепловой энергии;
* сдержать рост тарифа на тепловую энергию за счет сокращения ремонтного фонда, ФОТ, затрат на покупку энергетических ресурсов и воды.

### Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции

Водяная система теплоснабжения от данной котельной - двухтрубная, две трубы используются для нужд отопления потребителей.

Температурный график регулирования отпуска тепловой энергии от котельной № 7 -95/70 .

**Оценка гидравлического режима работы тепловых сетей**

Результаты теплогидравлического расчета системы отопления от котельной № 7:

Расчетные параметры теплоносителя на источнике теплоснабжения:

Таблица 3.6.6

|  |  |
| --- | --- |
| Р пр = | 4,0 атм |
| Р обр = | 3,0 атм |
| Hр = | 10 м.в.ст |
| G пр = | 56,5 т/ч |
| Тпр/Тобр = | 95/70 гр.С |

Расчетные параметры теплоносителя на объектах теплопотребления:

Таблица 3.6.7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование потребителя | Расход теплонос. т/ч Расчет | Расход теплонос. т/ч План | Расход теплонос. т/ч Факт | Темп. возд. в помещ., °С План | Темп. возд. в помещ., °С Факт | Темп. сетев. воды на вх., °С План | Темп. сетев. воды на вх., °С Факт | Темп. сетев. воды на вых., °С План | Темп. сетев. воды на вых., °С Факт | Располаг. перепад на вводе, м | Тепл. нагр. МКал/ч Расчет | Тепл. нагр. МКал/ч План | Тепл. нагр. МКал/ч Факт |
| Кинешем.,22 | 1,36 | 1,36 | 1,36 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,13 | 34 | 34 | 34 |
| Кинешем.,28 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,89 | 40 | 40 | 40 |
| Кинешем.,24 | 0,52 | 0,52 | 0,52 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,67 | 13 | 13 | 13 |
| Кольц.,39 | 0,36 | 0,36 | 0,36 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,59 | 9 | 9 | 9 |
| Кольц.,24,А | 0,28 | 0,28 | 0,28 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,65 | 7 | 7 | 7 |
| Текст.,32 | 4,72 | 4,72 | 4,72 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,66 | 118 | 118 | 118 |
| Текст.,30 | 4,76 | 4,76 | 4,76 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,7 | 119 | 119 | 119 |
| Текст.,28 | 4,8 | 4,8 | 4,79 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 69,9 | 1,49 | 120 | 120 | 119,97 |
| Текст.,26 | 1,68 | 1,68 | 1,68 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 4,09 | 42 | 42 | 42 |
| Текст.,25 | 0,64 | 0,64 | 0,64 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,64 | 16 | 16 | 16 |
| Текст.,25,А | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,6 | 10 | 10 | 10 |
| Текст.,24 | 4,28 | 4,28 | 4,28 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,61 | 107 | 107 | 107 |
| Текст.,24,А | 4,28 | 4,28 | 4,28 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,94 | 107 | 107 | 107 |
| Текст.,23 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,46 | 35 | 35 | 35 |
| Текст.,22 | 2,88 | 2,88 | 2,88 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,67 | 72 | 72 | 72 |
| Свободы,28 | 4,28 | 4,28 | 4,28 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 6,94 | 107 | 107 | 107 |
| Свободы,28,А | 4,28 | 4,28 | 4,28 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 6,89 | 107 | 107 | 107 |
| Свободы,24 | 2,52 | 2,52 | 2,52 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,08 | 63 | 63 | 63 |
| Свободы,20 | 4,08 | 4,08 | 4,08 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,49 | 102 | 102 | 102 |
| Свободы,18 | 4,88 | 4,88 | 4,88 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 2,61 | 122 | 122 | 122 |
| Свободы,22 | 2,52 | 2,52 | 2,52 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 6,97 | 63 | 63 | 63 |

Параметры теплоносителя, представленные в данной таблице, являются расчетными, при достижении которых будет обеспечено качественное теплоснабжение потребителей (при условии приведения потерь напора теплоносителя во внутренних системах отопления к расчетным (нормативным) величинам). Регулировку внутренних систем отопления потребителей предлагается выполнять с помощью установки дросселирующих шайб на подающем и обратном (при необходимости) трубопроводах, расчетный диаметр которых также указан в таблице.

Результаты выполнения теплогидравлического расчета системы отопления от котельной № 7 представлены на схеме ниже (Схема 3.6.1) и пьезометрическом графике (График 3.6.2). При анализе указанных схемы и графика выявлено, что все участки тепловых сетей от котельной №7 имеют допустимые удельные гидравлические потери, соответственно, реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра на сегодняшний день не требуется.

* + 1. **Оценка физического износа тепловых сетей**

Таблица 3.6.8

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| год последнего капитального ремонта (реконструкции) тепловых сетей | % износа | протяженность, м по кан. |
| до 1997 г вкл-но | 100,00 | 589 |
| 1998-2003 | 65,63 | 911 |
| с 2004 | 21,88 | 0 |
| средневзв. % износа | **79,12** | **1500** |

Из данных вышеуказанной таблицы следует, что в целях обеспечения надежности теплоснабжения конечных потребителей и повышения энергетической эффективности процесса передачи тепловой энергии и теплоносителя необходимо провести реконструкцию тепловых сетей от котельной №7 в количестве 589 метров по каналу (с износом 100 %). При проведении реконструкции необходимо использовать современные теплоизоляционные материалы и оборудование.

**Оценка эффективности передачи тепловой энергии**

Оценка нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной №7

Результаты расчета нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной №7:

Таблица 3.6.9

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наимено  вание котельной | Тип  теплоно  сителя | Годовые затраты и потери теплоносителя, куб.м (т) | | | | | Годовые затраты и потери тепловой энергии, Гкал | | |
| с утечкой | технологические затраты | | | Всего | через изоляцию | с затра  тами теплоно  сителя | Всего |
| на пусковое заполнение | на регламентные испытания | Всего |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Котельная № 7 | Гор.вода | 264,52 | 29,92 | 0 | 29,92 | 294,44 | 292,31 | 14,78 | 307,09 |
| **ИТОГО:** | | 264,52 | 29,92 | 0 | 29,92 | 294,44 | 292,31 | 14,78 | 307,09 |

Плановый общий отпуск тепловой энергии в тепловую сеть: 3848,5 Гкал/год

Плановый полезный отпуск тепловой энергии от котельной №7: 3541,55 Гкал/год

|  |  |
| --- | --- |
| % потерь тепловой энергии от общего отпуска | 7,9 |
| % потерь тепловой энергии от полезного отпуска | 8,67 |

Ориентируясь на целевые индикаторы и показатели реализации государственной программы РФ «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» допустимым показателем потерь является величина в размере 13,8 % (на 2011 год), в перспективе (к 2020 году) - 10,7 %. Нормируемая на сегодняшний день величина потерь тепловой энергии в тепловых сетях от котельной №7 находится на уровне показателя 2020 года, что свидетельствует об эффективности передачи тепловой энергии (за счет незначительной удаленности объектов от источника теплоснабжения).

### Радиус эффективного теплоснабжения от котельной № 7

Радиус эффективного теплоснабжения - максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

С целью определения радиуса эффективного теплоснабжения экспертами были выполнены специальные технико-экономические расчеты, которые заключаются в сравнении дополнительных расходов на производство и передачу тепловой энергии, появляющихся при подключении дополнительной тепловой нагрузки, и эффекта от дополнительного объема реализации тепловой энергии.

При расчетах выявлено, что радиус эффективного теплоснабжения – величина непостоянная. При увеличении подключаемой тепловой нагрузки расчетная эффективная зона действия источника тепловой энергии расширяется.

Номограмма для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной №7 приведена ниже.

Обозначенная на номограмме линия темно синего цвета отражает максимальное расстояние от вновь подключаемых теплопотребляющих установок до источника теплоснабжения – котельной №7, при котором разность между дополнительными доходами и расходами в системе теплоснабжения будет равна нулю. В табличном виде данная зависимость выглядит следующим образом:

Таблица 3.6.10

|  |  |
| --- | --- |
| Дополнительно подключаемая тепловая нагрузка, Гкал/ч | Радиус эффективного теплоснабжения, км |
| 0,09 | 0,46 |
| 0,21 | 0,99 |
| 0,33 | 1,47 |
| 0,55 | 1,58 |
| 1 | 2,57 |
| 1,65 | 2,62 |

Представленная ниже номограмма является «рабочим инструментом» для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной №7. А именно, зона над линией темно синего цвета - эффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки доходы в системе превысят расходы), зона под линией темно синего цвета - неэффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки расходы в системе превысят доходы). При попадании в неэффективную зону необходимо рассмотреть альтернативные варианты теплоснабжения объектов теплопотребления (децентрализация, подключение к другому источнику теплоснабжения).

Важно отметить, что представленная функциональная зависимость рассчитана при условии, что условно-постоянные расходы источника теплоснабжения при подключении дополнительной нагрузки останутся неизменными (изменения состава оборудования для подключения дополнительной нагрузки не потребуется), кроме этого не потребуется реконструкции тепловых сетей от источника теплоснабжения до точки подключения нового объекта теплопотребления.

График 3.6.2

****

График 3.6.3

Схема 3.6.1



## Система теплоснабжения от котельной № 22 ООО «Тепло-север»

Данная централизованная система теплоснабжения представляет собой совокупность источника тепловой энергии и теплопотребляющих установок потребителей, технологически соединенных тепловыми сетями.

В качестве теплоносителя применяется горячая вода, которая используется для отопления потребителей.

### Анализ источника теплоснабжения

* 1. **Оценка фактических мощностей основного оборудования котельной**

На котельной №22, находящейся в хозяйственном ведении ООО «Тепло-север», установлено два водогрейных котла марки КВТ-0,63.

Таблица 3.7.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Установленная мощность источника, Гкал/ч | Располагаемая мощность источника, Гкал/час | Присоединенная нагрузка потребителей, Гкал/ч | Резервная тепловая мощность источника, Гкал/ч | Резерв по мощности, в % |
| 1,3 | 1,3 | 0,207 | 1,093 | 84,1 |

График 3.7.1

**Оценка физического износа основного оборудования котельной**

Таблица 3.7.2

|  |  |
| --- | --- |
| Год ввода котельной в эксплуатацию | Нормативный срок службы установленных в котельной котлов, лет |
| 2005 | 20,0 |

Из данных представленной таблицы следует, что оборудование котельной эксплуатируется 6 лет и на сегодняшний день находится в рабочем состояниии. Котельная готова к производству тепловой энергии в объеме, необходимом для обеспечения качественного теплоснабжения подключенных потребителей в период низких температур наружного воздуха ОЗП 2012/2013 г. Данное обстоятельство связано с тем, что эксплуатационным и ремонтным персоналом предприятия своевременно проводятся работы по текущему и капитальному ремонту оборудования котельной. При этом, в связи с износом оборудования ремонтный фонд из года в год увеличивается, что неизбежно сказывается на росте тарифа для потребителей.

**Оценка эффективности работы основного оборудования котельной**

Оценка коэффициента полезного действия котлов:

Таблица 3.7.3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка установленного в котельной котла | Срок службы | Средний КПД котлов по режимной карте | КПД современных котлов, не менее % |
| КВТ-0,63 | 6 | 50,00% | 93,0 |
| КВТ-0,63 | 6 | 50,00% | 93,0 |

Оценка удельного расхода топлива на производство тепловой энергии:

Таблица 3.7.4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Фактический удельный расход топлива на производство ТЭ, кг.у.т./Гкал (факт 2010 г.) | Нормативный расход топлива на производство тепловой энергии , кг.у.т./Гкал | Удельный расход топлива на производство тепловой энергии современными импортными котлами, кг.у.т./Гкал |
| 220,88 | 220,88 | 145 - 150 |

Оценка затрат тепловой энергии на собственные нужды котельной №22

Таблица 3.7.5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Плановые собственные нужды котельной, Гкал/год (тариф 2012г.) | | Фактические собственные нужды котельной, Гкал/год (за 2011 год) | Доля затрат ТЭ на собственные нужды в современных котельных (% от производства) |
| Гкал/год | % от производства |
| 12,85 | 1,79% | 34,32 | 0,5-1,0 % |

Анализируя вышеуказанные показатели, специалисты экспертной группы рекомендуют выполнить техническое перевооружение котельной №22 ООО «Тепло-север» с комплексной автоматизацией и диспетчеризацией.

Выполнение данного мероприятия позволит:

* повысить надежность теплоснабжения конечных потребителей;
* повысить энергетическую эффективность производства тепловой энергии;
* сдержать рост тарифа на тепловую энергию за счет сокращения ремонтного фонда, ФОТ, затрат на покупку энергетических ресурсов и воды.

### Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции

Водяная система теплоснабжения от данной котельной - двухтрубная, две трубы используются для нужд отопления потребителей.

Температурный график регулирования отпуска тепловой энергии от котельной № 22 -95/70 .

**Оценка гидравлического режима работы тепловых сетей**

Результаты теплогидравлического расчета системы отопления от котельной № 22:

Расчетные параметры теплоносителя на источнике теплоснабжения:

Таблица 3.7.6

|  |  |
| --- | --- |
| Р пр = | 4,0 атм |
| Р обр = | 3,0 атм |
| Hр = | 10 м.в.ст |
| G пр = | 8,3 т/ч |
| Тпр/Тобр = | 95/70 гр.С |

Расчетные параметры теплоносителя на объектах теплопотребления:

Таблица 3.7.7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование потребителя | Расход теплонос. т/ч Расчет | Расход теплонос. т/ч План | Расход теплонос. т/ч Факт | Темп. возд. в помещ., °С План | Темп. возд. в помещ., °С Факт | Темп. сетев. воды на вх., °С План | Темп. сетев. воды на вх., °С Факт | Темп. сетев. воды на вых., °С План | Темп. сетев. воды на вых., °С Факт | Располаг. перепад на вводе, м | Тепл. нагр. МКал/ч Расчет | Тепл. нагр. МКал/ч План | Тепл. нагр. МКал/ч Факт |
| Санатор.,1,морг | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 15 | 15 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,4 | 5 | 5 | 5 |
| Санатор.,1,склад | 0,56 | 0,56 | 0,56 | 10 | 10 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,4 | 14 | 14 | 14 |
| Санатор.,13 | 0,88 | 0,88 | 0,88 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,24 | 22 | 22 | 22 |
| Санатор.,1,Хирург. | 5 | 5 | 5 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,82 | 125 | 125 | 125 |
| Санатор.,15 | 1,04 | 1,04 | 1,04 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,29 | 26 | 26 | 26 |
| Санатор.,11,А | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,88 | 15 | 15 | 15 |

Параметры теплоносителя, представленные в данной таблице, являются расчетными, при достижении которых будет обеспечено качественное теплоснабжение потребителей (при условии приведения потерь напора теплоносителя во внутренних системах отопления к расчетным (нормативным) величинам). Регулировку внутренних систем отопления потребителей предлагается выполнять с помощью установки дросселирующих шайб на подающем и обратном (при необходимости) трубопроводах, расчетный диаметр которых также указан в таблице.

Результаты выполнения теплогидравлического расчета системы отопления от котельной № 22 представлены на схеме ниже (Схема 3.7.1) и пьезометрическом графике (График 3.7.2). При анализе указанных схемы и графика выявлено, что все участки тепловых сетей от котельной №22 могут пропускать расчетные расходы теплоносителя, реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра на сегодняшний день не требуется.

* + 1. **Оценка физического износа тепловых сетей**

Таблица 3.7.8

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| год последнего капитального ремонта (реконструкции) тепловых сетей | % износа | протяженность, м по кан. |
| до 1997 г вкл-но | 100,00 | 260 |
| 1998-2003 | 65,63 | 0 |
| с 2004 | 21,88 | 0 |
| средневзв. % износа | **100** | **260** |

Из данных вышеуказанной таблицы следует, что в целях обеспечения надежности теплоснабжения конечных потребителей и повышения энергетической эффективности процесса передачи тепловой энергии и теплоносителя необходимо провести реконструкцию тепловых сетей от котельной №22 в количестве 260 метров по каналу (с износом 100 %). При проведении реконструкции необходимо использовать современные теплоизоляционные материалы и оборудование.

**Оценка эффективности передачи тепловой энергии**

Оценка нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной №22

Результаты расчета нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной №22:

Таблица 3.7.9

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наимено  вание котельной | Тип  теплоно  сителя | Годовые затраты и потери теплоносителя, куб.м (т) | | | | | Годовые затраты и потери тепловой энергии, Гкал | | |
| с утечкой | технологические затраты | | | Всего | через изоляцию | с затра  тами теплоно  сителя | Всего |
| на пусковое заполнение | на регламентные испытания | Всего |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Котельная № 22 | Гор.вода | 20,13 | 2,28 | 0 | 2,28 | 22,41 | 95,29 | 1,12 | 96,41 |
| **ИТОГО:** | | 20,13 | 2,28 | 0 | 2,28 | 22,41 | 95,29 | 1,12 | 96,41 |

Плановый общий отпуск тепловой энергии в тепловую сеть: 703,38 Гкал/год

Плановый полезный отпуск тепловой энергии от котельной №22: 606,97 Гкал/год

|  |  |
| --- | --- |
| % потерь тепловой энергии от общего отпуска | 13,70 |
| % потерь тепловой энергии от полезного отпуска | 15,88 |

Ориентируясь на целевые индикаторы и показатели реализации государственной программы РФ «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» допустимым показателем потерь является величина в размере 13,8 % (на 2011 год), в перспективе (к 2020 году) - 10,7 %. Нормируемая на сегодняшний день величина потерь тепловой энергии в тепловых сетях от котельной №22 превышает указанные допустимые величины, что в очередной раз свидетельствует о необходимости реконструкции тепловых сетей с использованием современных эффективных теплоизоляционных материалов.

### Радиус эффективного теплоснабжения от котельной №22

Радиус эффективного теплоснабжения - максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

С целью определения радиуса эффективного теплоснабжения экспертами были выполнены специальные технико-экономические расчеты, которые заключаются в сравнении дополнительных расходов на производство и передачу тепловой энергии, появляющихся при подключении дополнительной тепловой нагрузки, и эффекта от дополнительного объема реализации тепловой энергии.

При расчетах выявлено, что радиус эффективного теплоснабжения – величина непостоянная. При увеличении подключаемой тепловой нагрузки расчетная эффективная зона действия источника тепловой энергии расширяется.

Номограмма для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной №22 приведена ниже.

Обозначенная на номограмме линия темно синего цвета отражает максимальное расстояние от вновь подключаемых теплопотребляющих установок до источника теплоснабжения – котельной №22, при котором разность между дополнительными доходами и расходами в системе теплоснабжения будет равна нулю. В табличном виде данная зависимость выглядит следующим образом:

Таблица 3.7.10

|  |  |
| --- | --- |
| Дополнительно подключаемая тепловая нагрузка, Гкал/ч | Радиус эффективного теплоснабжения, км |
| 0,09 | 0,60 |
| 0,21 | 1,29 |
| 0,33 | 1,91 |
| 0,55 | 2,06 |
| 1 | 3,36 |

Представленная ниже номограмма является «рабочим инструментом» для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной №22. А именно, зона над линией темно синего цвета - эффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки доходы в системе превысят расходы), зона под линией темно синего цвета - неэффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки расходы в системе превысят доходы). При попадании в неэффективную зону необходимо рассмотреть альтернативные варианты теплоснабжения объектов теплопотребления (децентрализация, подключение к другому источнику теплоснабжения).

Важно отметить, что представленная функциональная зависимость рассчитана при условии, что условно-постоянные расходы источника теплоснабжения при подключении дополнительной нагрузки останутся неизменными (изменения состава оборудования для подключения дополнительной нагрузки не потребуется), кроме этого не потребуется реконструкции тепловых сетей от источника теплоснабжения до точки подключения нового объекта теплопотребления.

График 3.7.2

****

График 3.7.3

Схема 3.7.1



## Система теплоснабжения от котельной № 23 ООО «Тепло-север»

Данная централизованная система теплоснабжения представляет собой совокупность источника тепловой энергии и теплопотребляющих установок потребителей, технологически соединенных тепловыми сетями.

В качестве теплоносителя применяется горячая вода, которая используется для отопления потребителей.

### Анализ источника теплоснабжения

* 1. **Оценка фактических мощностей основного оборудования котельной**

На котельной №23, находящейся в хозяйственном ведении ООО «Тепло-север», установлено два водогрейных котла марки Универсал-6.

Таблица 3.8.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Установленная мощность источника, Гкал/ч | Располагаемая мощность источника, Гкал/час | Присоединенная нагрузка потребителей, Гкал/ч | Резервная тепловая мощность источника, Гкал/ч | Резерв по мощности, в % |
| 1 | 1 | 0,035 | 0,965 | 96,5 |

Из данных представленной таблицы следует, что на данной котельной мощность, не реализуемая по техническим причинам, отсутствует.

График 3.8.1

**Оценка физического износа основного оборудования котельной**

Таблица 3.8.2

|  |  |
| --- | --- |
| Год ввода котельной в эксплуатацию | Нормативный срок службы установленных в котельной котлов, лет |
| 1990 | 20,0 |

Из данных представленной таблицы следует, что оборудование котельной эксплуатируется 21 годи на сегодняшний день морально и физически устарело. Несмотря на нормативный срок службы котлов, равный 20 годам, в настоящее время они находятся в удовлетворительном техническом состоянии и готовы к производству тепловой энергии в объеме, необходимом для обеспечения качественного теплоснабжения подключенных потребителей в период низких температур наружного воздуха ОЗП 2012/2013 гг. Данное обстоятельство связано с тем, что эксплуатационным и ремонтным персоналом предприятия своевременно проводятся работы по текущему и капитальному ремонту оборудования котельной. При этом, в связи с высоким износом оборудования ремонтный фонд из года в год увеличивается, что неизбежно сказывается на росте тарифа для потребителей.

**Оценка эффективности работы основного оборудования котельной**

Оценка коэффициента полезного действия котлов:

Таблица 3.8.3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка установленного в котельной котла | Срок службы | Средний КПД котлов по режимной карте | КПД современных котлов, не менее % |
| Универсал-6 | 21 | 50,00% | 93,0 |
| Универсал-6 | 21 | 50,00% | 93,0 |

Оценка удельного расхода топлива на производство тепловой энергии:

Таблица 3.8.4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Фактический удельный расход топлива на производство ТЭ, кг.у.т./Гкал (факт 2011 г.) | Нормативный расход топлива на производство тепловой энергии , кг.у.т./Гкал | Удельный расход топлива на производство тепловой энергии современными импортными котлами, кг.у.т./Гкал |
| 220,88 | 220,88 | 145 - 150 |

Оценка затрат тепловой энергии на собственные нужды котельной №23

Таблица 3.8.5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Плановые собственные нужды котельной, Гкал/год (тариф 2012г.) | | Фактические собственные нужды котельной, Гкал/год (за 2011 год) | Доля затрат ТЭ на собственные нужды в современных котельных (% от производства) |
| Гкал/год | % от производства |
| 11,18 | 5,71% | 3,73 | 0,5-1,0 % |

Анализируя вышеуказанные показатели, специалисты экспертной группы рекомендуют выполнить техническое перевооружение котельной №23 ООО «Тепло-север» с полной автоматизацией и диспетчеризацией.

Выполнение данного мероприятия позволит:

* повысить надежность теплоснабжения конечных потребителей;
* повысить энергетическую эффективность производства тепловой энергии;
* сдержать рост тарифа на тепловую энергию за счет сокращения ремонтного фонда, ФОТ, затрат на покупку энергетических ресурсов и воды.

### Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции

Водяная система теплоснабжения от данной котельной - двухтрубная, две трубы используются для нужд отопления потребителей.

Температурный график регулирования отпуска тепловой энергии от котельной № 23 -95/70 .

**Оценка гидравлического режима работы тепловых сетей**

Результаты теплогидравлического расчета системы отопления от котельной № 23:

Расчетные параметры теплоносителя на источнике теплоснабжения:

Таблица 3.8.6

|  |  |
| --- | --- |
| Р пр = | 4,0 атм |
| Р обр = | 3,0 атм |
| Hр = | 10 м.в.ст |
| G пр = | 1,3 т/ч |
| Тпр/Тобр = | 95/70 гр.С |

Расчетные параметры теплоносителя на объектах теплопотребления:

Таблица 3.8.7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование потребителя | Расход теплонос. т/ч Расчет | Расход теплонос. т/ч План | Расход теплонос. т/ч Факт | Темп. возд. в помещ., °С План | Темп. возд. в помещ., °С Факт | Темп. сетев. воды на вх., °С План | Темп. сетев. воды на вх., °С Факт | Темп. сетев. воды на вых., °С План | Темп. сетев. воды на вых., °С Факт | Располаг. перепад на вводе, м | Тепл. нагр. МКал/ч Расчет | Тепл. нагр. МКал/ч План | Тепл. нагр. МКал/ч Факт |
| Чкал.,2,диспет. | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,99 | 1 | 1 | 1 |
| Чкал.,2,мастер. | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 10 | 10 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,98 | 3 | 3 | 3 |
| Чкал.,2,контора | 0,64 | 0,64 | 0,64 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,96 | 16 | 16 | 16 |
| Чкал.,2 | 0,52 | 0,52 | 0,52 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,91 | 13 | 13 | 13 |

Параметры теплоносителя, представленные в данной таблице, являются расчетными, при достижении которых будет обеспечено качественное теплоснабжение потребителей (при условии приведения потерь напора теплоносителя во внутренних системах отопления к расчетным (нормативным) величинам). Регулировку внутренних систем отопления потребителей предлагается выполнять с помощью установки дросселирующих шайб на подающем и обратном (при необходимости) трубопроводах, расчетный диаметр которых также указан в таблице.

Результаты выполнения теплогидравлического расчета системы отопления от котельной № 23 представлены на схеме ниже (Схема 3.8.1) и пьезометрическом графике (График 3.8.2). При анализе указанных схемы и графика выявлено, что все участки тепловых сетей от котельной №23 могут пропускать расчетные расходы теплоносителя, реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра на сегодняшний день не требуется.

* 1. **Оценка физического износа тепловых сетей**

Таблица 3.8.8

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| год последнего капитального ремонта (реконструкции) тепловых сетей | % износа | протяженность, м по кан. |
| до 1997 г вкл-но | 100,00 | 290 |
| 1998-2003 | 65,63 | 0 |
| с 2004 | 21,88 | 0 |
| средневзв. % износа | **100** | **290** |

Из данных вышеуказанной таблицы следует, что в целях обеспечения надежности теплоснабжения конечных потребителей и повышения энергетической эффективности процесса передачи тепловой энергии и теплоносителя необходимо провести реконструкцию тепловых сетей от котельной № 23 в количестве 290 метров по каналу (с износом 100 %). При проведении реконструкции необходимо использовать современные теплоизоляционные материалы и оборудование.

**Оценка эффективности передачи тепловой энергии**

Оценка нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной №23

Результаты расчета нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной №23:

Таблица 3.8.9

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наимено  вание котельной | Тип  теплоно  сителя | Годовые затраты и потери теплоносителя, куб.м (т) | | | | | Годовые затраты и потери тепловой энергии, Гкал | | |
| с утечкой | технологические затраты | | | Всего | через изоляцию | с затра  тами теплоно  сителя | Всего |
| на пусковое заполнение | на регламентные испытания | Всего |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Котельная № 23 | Гор.вода | 18,31 | 2,07 | 0 | 2,07 | 20,38 | 98,16 | 1,02 | 99,19 |
| **ИТОГО:** | | 18,31 | 2,07 | 0 | 2,07 | 20,38 | 98,16 | 1,02 | 99,19 |

Плановый общий отпуск тепловой энергии в тепловую сеть: 184,63 Гкал/год

Плановый полезный отпуск тепловой энергии от котельной №23: 85,45 Гкал/год

|  |  |
| --- | --- |
| % потерь тепловой энергии от общего отпуска | 53,72 |
| % потерь тепловой энергии от полезного отпуска | 116,07 |

Ориентируясь на целевые индикаторы и показатели реализации государственной программы РФ «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» допустимым показателем потерь является величина в размере 13,8 % (на 2011 год), в перспективе (к 2020 году) - 10,7 %. Нормируемая на сегодняшний день величина потерь тепловой энергии в тепловых сетях от котельной №23 превышает указанные допустимые величины, что в очередной раз свидетельствует о необходимости реконструкции тепловых сетей с использованием современных эффективных теплоизоляционных материалов.

### Радиус эффективного теплоснабжения от котельной №23

Радиус эффективного теплоснабжения - максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

С целью определения радиуса эффективного теплоснабжения экспертами были выполнены специальные технико-экономические расчеты, которые заключаются в сравнении дополнительных расходов на производство и передачу тепловой энергии, появляющихся при подключении дополнительной тепловой нагрузки, и эффекта от дополнительного объема реализации тепловой энергии.

При расчетах выявлено, что радиус эффективного теплоснабжения – величина непостоянная. При увеличении подключаемой тепловой нагрузки расчетная эффективная зона действия источника тепловой энергии расширяется.

Номограмма для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной №23 приведена ниже.

Обозначенная на номограмме линия темно синего цвета отражает максимальное расстояние от вновь подключаемых теплопотребляющих установок до источника теплоснабжения – котельной №23, при котором разность между дополнительными доходами и расходами в системе теплоснабжения будет равна нулю. В табличном виде данная зависимость выглядит следующим образом:

Таблица 3.8.10

|  |  |
| --- | --- |
| Дополнительно подключаемая тепловая нагрузка, Гкал/ч | Радиус эффективного теплоснабжения, км |
| 0,09 | 0,34 |
| 0,21 | 0,74 |
| 0,33 | 1,10 |
| 0,55 | 1,17 |
| 1,00 | 1,92 |
| 1,65 | 1,94 |
| 3,75 | 3,95 |

Представленная ниже номограмма является «рабочим инструментом» для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной №23. А именно, зона над линией темно синего цвета - эффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки доходы в системе превысят расходы), зона под линией темно синего цвета - неэффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки расходы в системе превысят доходы). При попадании в неэффективную зону необходимо рассмотреть альтернативные варианты теплоснабжения объектов теплопотребления (децентрализация, подключение к другому источнику теплоснабжения).

Важно отметить, что представленная функциональная зависимость рассчитана при условии, что условно-постоянные расходы источника теплоснабжения при подключении дополнительной нагрузки останутся неизменными (изменения состава оборудования для подключения дополнительной нагрузки не потребуется), кроме этого не потребуется реконструкции тепловых сетей от источника теплоснабжения до точки подключения нового объекта теплопотребления.

График 3.8.2

****

График 3.8.3

Схема 3.8.1



## Система теплоснабжения от котельной № 24 ООО «Тепло-север»

Данная централизованная система теплоснабжения представляет собой совокупность источника тепловой энергии и теплопотребляющих установок потребителей, технологически соединенных тепловыми сетями.

В качестве теплоносителя применяется горячая вода, которая используется для отопления потребителей.

### Анализ источника теплоснабжения

* 1. **Оценка фактических мощностей основного оборудования котельной**

На котельной №24, находящейся в хозяйственном ведении ООО «Тепло-село», установлено два водогрейных котла марки КВТ-0,63 и один водогрейный котел КВТ-1.

Таблица 3.9.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Установленная мощность источника, Гкал/ч | Располагаемая мощность источника, Гкал/час | Присоединенная нагрузка потребителей, Гкал/ч | Резервная тепловая мощность источника, Гкал/ч | Резерв по мощности, в % |
| 2,63 | 2,63 | 0,682 | 1,948 | 74,1 |

Из данных представленной таблицы следует, что на сегодняшний день на данной котельной отсутствует резерв мощности.

График 3.9.1

**Оценка физического износа основного оборудования котельной**

Таблица 3.9.2

|  |  |
| --- | --- |
| Год ввода котельной в эксплуатацию | Нормативный срок службы установленных в котельной котлов, лет |
| н/д | 20,0 |

**Оценка эффективности работы основного оборудования котельной**

Оценка коэффициента полезного действия котлов:

Таблица 3.9.3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка установленного в котельной котла | Срок службы | Средний КПД котлов по режимной карте | КПД современных котлов, не менее % |
| КВТ-0,63 | н/д | 60,00% | 93,0 |
| КВТ-0,63 | н/д | 60,00% | 93,0 |
| КВТ-1 | н/д | 60,00% | 93,0 |

* + - 1. Оценка удельного расхода топлива на производство тепловой энергии:

Таблица 3.9.4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Фактический удельный расход топлива на производство ТЭ, кг.у.т./Гкал (факт 2011 г.) | Нормативный расход топлива на производство тепловой энергии , кг.у.т./Гкал | Удельный расход топлива на производство тепловой энергии современными импортными котлами, кг.у.т./Гкал |
| 217,50 | 217,50 | 145 - 150 |

Оценка затрат тепловой энергии на собственные нужды котельной №24

Таблица 3.9.5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Плановые собственные нужды котельной, Гкал/год (тариф 2012г.) | | Фактические собственные нужды котельной, Гкал/год (за 2011 год) | Доля затрат ТЭ на собственные нужды в современных котельных (% от производства) |
| Гкал/год | % от производства |
| 256,63 | 10,22% | 183,6 | 0,5-1,0 % |

Анализируя вышеуказанные показатели, специалисты экспертной группы рекомендуют выполнить техническое перевооружение котельной №24 ООО «Тепло-север» с полной автоматизацией и диспетчеризацией.

Выполнение данного мероприятия позволит:

* повысить надежность теплоснабжения конечных потребителей;
* повысить энергетическую эффективность производства тепловой энергии;
* сдержать рост тарифа на тепловую энергию за счет сокращения ремонтного фонда, ФОТ, затрат на покупку энергетических ресурсов и воды.

### Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции

Водяная система теплоснабжения от данной котельной - двухтрубная, две трубы используются для нужд отопления потребителей.

Температурный график регулирования отпуска тепловой энергии от котельной № 24 -95/70 .

**Оценка гидравлического режима работы тепловых сетей**

Результаты теплогидравлического расчета системы отопления от котельной № 24:

Расчетные параметры теплоносителя на источнике теплоснабжения:

Таблица 3.9.6

|  |  |
| --- | --- |
| Р пр = | 4,0 атм |
| Р обр = | 3,0 атм |
| Hр = | 10 м.в.ст |
| G пр = | 27,3 т/ч |
| Тпр/Тобр = | 95/70 гр.С |

Расчетные параметры теплоносителя на объектах теплопотребления:

Таблица 3.9.7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование потребителя | Расход теплонос. т/ч Расчет | Расход теплонос. т/ч План | Расход теплонос. т/ч Факт | Темп. возд. в помещ., °С План | Темп. возд. в помещ., °С Факт | Темп. сетев. воды на вх., °С План | Темп. сетев. воды на вх., °С Факт | Темп. сетев. воды на вых., °С План | Темп. сетев. воды на вых., °С Факт | Располаг. перепад на вводе, м | Тепл. нагр. МКал/ч Расчет | Тепл. нагр. МКал/ч План | Тепл. нагр. МКал/ч Факт |
| Пром.,4 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 10,07 | 4 | 4 | 4 |
| 40 лет ВЛКСМ,58,А | 4,84 | 4,84 | 4,84 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 6,79 | 121 | 121 | 121 |
| 40 лет ВЛКСМ,76 | 3,32 | 3,32 | 3,32 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 14,41 | 83 | 83 | 83 |
| Урид.,19 | 4,92 | 4,92 | 4,92 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 2,42 | 123 | 123 | 123 |
| Урид.,16,А | 4,28 | 4,28 | 4,28 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 1,84 | 107 | 107 | 107 |
| Урид.,14 | 0,64 | 0,64 | 0,64 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 2,05 | 16 | 16 | 16 |
| Пром.,ИП Омарашвили | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 15 | 15 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,08 | 6 | 6 | 6 |
| Пром.,2 | 4,68 | 4,68 | 4,68 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8 | 117 | 117 | 117 |
| 40 лет ВЛКСМ,86 | 0,72 | 0,72 | 0,72 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 13,5 | 18 | 18 | 18 |
| 40 лет ВЛКСМ,88 | 0,72 | 0,72 | 0,72 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 13,34 | 18 | 18 | 18 |
| 40 лет ВЛКСМ,90 | 0,72 | 0,72 | 0,72 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 13,28 | 18 | 18 | 18 |
| 40 лет ВЛКСМ,92 | 0,88 | 0,88 | 0,88 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 13,23 | 22 | 22 | 22 |
| 40 лет ВЛКСМ,94 | 0,72 | 0,72 | 0,72 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 13,22 | 18 | 18 | 18 |
| 40 лет ВЛКСМ,96 | 0,44 | 0,44 | 0,44 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 13,19 | 11 | 11 | 11 |

Параметры теплоносителя, представленные в данной таблице, являются расчетными, при достижении которых будет обеспечено качественное теплоснабжение потребителей (при условии приведения потерь напора теплоносителя во внутренних системах отопления к расчетным (нормативным) величинам). Регулировку внутренних систем отопления потребителей предлагается выполнять с помощью установки дросселирующих шайб на подающем и обратном (при необходимости) трубопроводах, расчетный диаметр которых также указан в таблице.

Результаты выполнения теплогидравлического расчета системы отопления от котельной № 24 представлены на схеме ниже (Схема 3.9.1) и пьезометрическом графике (График 3.9.2). При анализе указанной схемы и графика выявлено, что не все участки тепловой сети от котельной №24 могут пропускать расчетные расходы теплоносителя.

С целью приведения системы отопления от котельной №24 в нормативное состояние необходимо выполнить реконструкцию следующих участков теплотрасс:

У-15 – У-10– с Ø89мм на Ø 108мм (длина участка теплотрассы 90м)

У-10 – У-12, – с Ø 76мм на Ø89мм (длина участка теплотрассы 370м)

Также необходимо держать давление на источнике в прямом трубопроводе 40 м.в.ст, в обратном трубопроводе 25 м.в.ст, установить у всех потребителей дроссельные сужающие устройства.Выполнение данных работ является первоочередной задачей

**Оценка физического износа тепловых сетей**

Таблица 3.9.8

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| год последнего капитального ремонта (реконструкции) тепловых сетей | % износа | протяженность, м по кан. |
| до 1997 г вкл-но | 100,00 | 1356,5 |
| 1998-2003 | 65,63 | 0 |
| с 2004 | 21,88 | 0 |
| средневзв. % износа | **100** | **1356,5** |

Из данных вышеуказанной таблицы следует, что в целях обеспечения надежности теплоснабжения конечных потребителей и повышения энергетической эффективности процесса передачи тепловой энергии и теплоносителя необходимо провести реконструкцию тепловых сетей от котельной № 24 в количестве 1356,5 метров по каналу (с износом 100 %). При проведении реконструкции необходимо использовать современные теплоизоляционные материалы и оборудование.

**Оценка эффективности передачи тепловой энергии**

Оценка нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной №24

Результаты расчета нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной №24:

Таблица 3.9.9

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наимено  вание котельной | Тип  теплоно  сителя | Годовые затраты и потери теплоносителя, куб.м (т) | | | | | Годовые затраты и потери тепловой энергии, Гкал | | |
| с утечкой | технологические затраты | | | Все  го | через изоляцию | с затра  тами теплоно  сителя | Все  го |
| на пусковое заполнение | на регламентные испытания | Всего |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Котельная № 24 | Гор.вода | 162,70 | 18,40 | 0 | 18,40 | 181,10 | 548,95 | 9,09 | 558,04 |
| **ИТОГО:** | | 162,70 | 18,40 | 0 | 18,40 | 181,10 | 548,95 | 9,09 | 558,04 |

Плановый общий отпуск тепловой энергии в тепловую сеть: 2255,56 Гкал/год

Плановый полезный отпуск тепловой энергии от котельной №24: 1697,51 Гкал/год

|  |  |
| --- | --- |
| % потерь тепловой энергии от общего отпуска | 24,74 |
| % потерь тепловой энергии от полезного отпуска | 32,87 |

Ориентируясь на целевые индикаторы и показатели реализации государственной программы РФ «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» допустимым показателем потерь является величина в размере 13,8 % (на 2011 год), в перспективе (к 2020 году) - 10,7 %. Нормируемая на сегодняшний день величина потерь тепловой энергии в тепловых сетях от котельной №24 превышает указанные допустимые величины, что в очередной раз свидетельствует о необходимости реконструкции тепловых сетей с использованием современных эффективных теплоизоляционных материалов.

### Радиус эффективного теплоснабжения от котельной № 24

Радиус эффективного теплоснабжения - максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

С целью определения радиуса эффективного теплоснабжения экспертами были выполнены специальные технико-экономические расчеты, которые заключаются в сравнении дополнительных расходов на производство и передачу тепловой энергии, появляющихся при подключении дополнительной тепловой нагрузки, и эффекта от дополнительного объема реализации тепловой энергии.

При расчетах выявлено, что радиус эффективного теплоснабжения – величина непостоянная. При увеличении подключаемой тепловой нагрузки расчетная эффективная зона действия источника тепловой энергии расширяется.

Номограмма для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной №24 приведена ниже.

Обозначенная на номограмме линия темно синего цвета отражает максимальное расстояние от вновь подключаемых теплопотребляющих установок до источника теплоснабжения – котельной №24, при котором разность между дополнительными доходами и расходами в системе теплоснабжения будет равна нулю. В табличном виде данная зависимость выглядит следующим образом:

Таблица 3.9.10

|  |  |
| --- | --- |
| Дополнительно подключаемая тепловая нагрузка, Гкал/ч | Радиус эффективного теплоснабжения, км |
| 0,09 | 0,57 |
| 0,21 | 1,23 |
| 0,33 | 1,81 |
| 0,55 | 1,95 |
| 1 | 3,19 |
| 1,65 | 3,24 |

Представленная ниже номограмма является «рабочим инструментом» для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной №24. А именно, зона над линией темно синего цвета - эффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки доходы в системе превысят расходы), зона под линией темно синего цвета - неэффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки расходы в системе превысят доходы). При попадании в неэффективную зону необходимо рассмотреть альтернативные варианты теплоснабжения объектов теплопотребления (децентрализация, подключение к другому источнику теплоснабжения).

Важно отметить, что представленная функциональная зависимость рассчитана при условии, что условно-постоянные расходы источника теплоснабжения при подключении дополнительной нагрузки останутся неизменными (изменения состава оборудования для подключения дополнительной нагрузки не потребуется), кроме этого не потребуется реконструкции тепловых сетей от источника теплоснабжения до точки подключения нового объекта теплопотребления.

График 3.9.2



График 3.9.3

Схема 3.9.1



## Система теплоснабжения от котельной № 6 ООО «Тепло-юг»

Данная централизованная система теплоснабжения представляет собой совокупность источника тепловой энергии и теплопотребляющих установок потребителей, технологически соединенных тепловыми сетями.

В качестве теплоносителя применяется горячая вода, которая используется для отопления потребителей.

### Анализ источника теплоснабжения

* 1. **Оценка фактических мощностей основного оборудования котельной**

На котельной № 6, находящейся в хозяйственном ведении ООО «Тепло-юг», установлено два водогрейных котла марки Универсал-6.

Таблица 3.10.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Установленная мощность источника, Гкал/ч | Располагаемая мощность источника, Гкал/час | Присоединенная нагрузка потребителей, Гкал/ч | Резервная тепловая мощность источника, Гкал/ч | Резерв по мощности, в % |
| 1 | 1 | 0,203 | 0,797 | 79,7 |

График 3.10.1

**9.1.2 Оценка физического износа основного оборудования котельной**

Таблица 3.10.2

|  |  |
| --- | --- |
| Год ввода котельной в эксплуатацию | Нормативный срок службы установленных в котельной котлов, лет |
| 1985 | 20,0 |

Из данных представленной таблицы следует, что оборудование котельной эксплуатируется 26 лет и на сегодняшний день морально и физически устарело. Несмотря на нормативный срок службы котлов, равный 20 годам, в настоящее время они находятся в удовлетворительном техническом состоянии и готовы к производству тепловой энергии в объеме, необходимом для обеспечения качественного теплоснабжения подключенных потребителей в период низких температур наружного воздуха ОЗП 2012/2013 гг. Данное обстоятельство связано с тем, что эксплуатационным и ремонтным персоналом предприятия своевременно проводятся работы по текущему и капитальному ремонту оборудования котельной. При этом, в связи с высоким износом оборудования ремонтный фонд из года в год увеличивается, что неизбежно сказывается на росте тарифа для потребителей.

**Оценка эффективности работы основного оборудования котельной**

Оценка коэффициента полезного действия котлов:

Таблица 3.10.3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка установленного в котельной котла | Срок службы | Средний КПД котлов по режимной карте | КПД современных котлов, не менее % |
| Универсал- 6 | 26 | 50,00% | 93,0 |
| Универсал- 6 | 26 | 50,00% | 93,0 |

Оценка удельного расхода топлива на производство тепловой энергии:

Таблица 3.10.4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Фактический удельный расход топлива на производство ТЭ, кг.у.т./Гкал (факт 2011 г.) | Нормативный расход топлива на производство тепловой энергии , кг.у.т./Гкал | Удельный расход топлива на производство тепловой энергии современными импортными котлами, кг.у.т./Гкал |
| 220,88 | 220,88 | 145 - 150 |

Оценка затрат тепловой энергии на собственные нужды котельной №6

Таблица 3.10.5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Плановые собственные нужды котельной, Гкал/год (тариф 2012г.) | | Фактические собственные нужды котельной, Гкал/год (за 2011 год) | Доля затрат ТЭ на собственные нужды в современных котельных (% от производства) |
| Гкал/год | % от производства |
| 13,14 | 2,50% | 25,42 | 0,5-1,0 % |

Анализируя вышеуказанные показатели, специалисты экспертной группы рекомендуют выполнить техническое перевооружение котельной №6 ООО «Тепло-юг» с полной автоматизацией и диспетчеризацией.

Выполнение данного мероприятия позволит:

* повысить надежность теплоснабжения конечных потребителей;
* повысить энергетическую эффективность производства тепловой энергии;
* сдержать рост тарифа на тепловую энергию за счет сокращения ремонтного фонда, ФОТ, затрат на покупку энергетических ресурсов и воды.

### Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции

Водяная система теплоснабжения от данной котельной - двухтрубная, две трубы используются для нужд отопления потребителей.

Температурный график регулирования отпуска тепловой энергии от котельной № 6 -95/70 .

**Оценка гидравлического режима работы тепловых сетей**

Результаты теплогидравлического расчета системы отопления от котельной № 6:

Расчетные параметры теплоносителя на источнике теплоснабжения:

Таблица 3.10.6

|  |  |
| --- | --- |
| Р пр = | 4,0 атм |
| Р обр = | 3,0 атм |
| Hр = | 10 м.в.ст |
| G пр = | 8,1 т/ч |
| Тпр/Тобр = | 95/70 гр.С |

Расчетные параметры теплоносителя на объектах теплопотребления:

Таблица 3.10.7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование потребителя | Расход теплонос. т/ч Расчет | Расход теплонос. т/ч План | Расход теплонос. т/ч Факт | Темп. возд. в помещ., °С План | Темп. возд. в помещ., °С Факт | Темп. сетев. воды на вх., °С План | Темп. сетев. воды на вх., °С Факт | Темп. сетев. воды на вых., °С План | Темп. сетев. воды на вых., °С Факт | Располаг. перепад на вводе, м | Тепл. нагр. МКал/ч Расчет | Тепл. нагр. МКал/ч План | Тепл. нагр. МКал/ч Факт |
| пер.Завод.,1 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,84 | 20 | 20 | 20 |
| Завод.,20 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,82 | 15 | 15 | 15 |
| Гл.Успен.,1а | 0,72 | 0,72 | 0,72 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,83 | 18 | 18 | 18 |
| Завод.,22 | 0,64 | 0,64 | 0,64 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,82 | 16 | 16 | 16 |
| Завод.,1,Д/С№8 | 5,36 | 5,36 | 5,36 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,14 | 134 | 134 | 134 |

Параметры теплоносителя, представленные в данной таблице, являются расчетными, при достижении которых будет обеспечено качественное теплоснабжение потребителей (при условии приведения потерь напора теплоносителя во внутренних системах отопления к расчетным (нормативным) величинам). Регулировку внутренних систем отопления потребителей предлагается выполнять с помощью установки дросселирующих шайб на подающем и обратном (при необходимости) трубопроводах, расчетный диаметр которых также указан в таблице.

Результаты выполнения теплогидравлического расчета системы отопления от котельной № 6 представлены на схеме ниже (Схема 3.10.1) и пьезометрическом графике (График 3.10.2). При анализе указанных схемы и графика выявлено, что все участки тепловых сетей от котельной №6 могут пропускать расчетные расходы теплоносителя, реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра на сегодняшний день не требуется.

* + 1. **Оценка физического износа тепловых сетей»**

Таблица 3.10.8

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| год последнего капитального ремонта (реконструкции) тепловых сетей | % износа | протяженность, м по кан. |
| до 1997 г вкл-но | 100,00 | 0 |
| 1998-2003 | 65,63 | 280 |
| с 2004 | 21,88 | 0 |
| средневзв. % износа | **65,63** | **280** |

Из данных вышеуказанной таблицы следует, что в целях обеспечения надежности теплоснабжения конечных потребителей и повышения энергетической эффективности процесса передачи тепловой энергии и теплоносителя необходимости в проведении реконструкции тепловых сетей от котельной № 6 пока нетребуется.

**Оценка эффективности передачи тепловой энергии**

Оценка нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях ООО «Тепло-юг» от котельной №6

Результаты расчета нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной №6:

Таблица 3.10.9

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наимено  вание котельной | Тип  теплоно  сителя | Годовые затраты и потери теплоносителя, куб.м (т) | | | | | Годовые затраты и потери тепловой энергии, Гкал | | |
| с утечкой | технологические затраты | | | Всего | через изоляцию | с затра  тами теплоно  сителя | Всего |
| на пусковое заполнение | на регламентные испытания | Всего |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Котельная № 6 | Гор.вода | 15,62 | 1,77 | 0 | 1,77 | 17,38 | 53,19 | 0,87 | 54,06 |
| **ИТОГО:** | | 15,62 | 1,77 | 0 | 1,77 | 17,38 | 53,19 | 0,87 | 54,06 |

Плановый общий отпуск тепловой энергии в тепловую сеть: 512,73 Гкал/год

Плановый полезный отпуск тепловой энергии от котельной №6: 458,67 Гкал/год

|  |  |
| --- | --- |
| % потерь тепловой энергии от общего отпуска | 10,54 |
| % потерь тепловой энергии от полезного отпуска | 11,78 |

Ориентируясь на целевые индикаторы и показатели реализации государственной программы РФ «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» допустимым показателем потерь является величина в размере 13,8 % (на 2011 год), в перспективе (к 2020 году) - 10,7 %. Нормируемая на сегодняшний день величина потерь тепловой энергии в тепловых сетях от котельной №6 превышает указанные допустимые величины, что в очередной раз свидетельствует о необходимости реконструкции тепловых сетей с использованием современных эффективных теплоизоляционных материалов.

### Радиус эффективного теплоснабжения от котельной №6

Радиус эффективного теплоснабжения - максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

С целью определения радиуса эффективного теплоснабжения экспертами были выполнены специальные технико-экономические расчеты, которые заключаются в сравнении дополнительных расходов на производство и передачу тепловой энергии, появляющихся при подключении дополнительной тепловой нагрузки, и эффекта от дополнительного объема реализации тепловой энергии.

При расчетах выявлено, что радиус эффективного теплоснабжения – величина непостоянная. При увеличении подключаемой тепловой нагрузки расчетная эффективная зона действия источника тепловой энергии расширяется.

Номограмма для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной №6 приведена ниже.

Обозначенная на номограмме линия темно синего цвета отражает максимальное расстояние от вновь подключаемых теплопотребляющих установок до источника теплоснабжения – котельной №6, при котором разность между дополнительными доходами и расходами в системе теплоснабжения будет равна нулю. В табличном виде данная зависимость выглядит следующим образом:

Таблица 3.10.10

|  |  |
| --- | --- |
| Дополнительно подключаемая тепловая нагрузка, Гкал/ч | Радиус эффективного теплоснабжения, км |
| 0,09 | 0,69 |
| 0,21 | 1,49 |
| 0,33 | 2,20 |
| 0,55 | 2,37 |
| 1 | 3,86 |

Представленная ниже номограмма является «рабочим инструментом» для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной №6. А именно, зона над линией темно синего цвета - эффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки доходы в системе превысят расходы), зона под линией темно синего цвета - неэффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки расходы в системе превысят доходы). При попадании в неэффективную зону необходимо рассмотреть альтернативные варианты теплоснабжения объектов теплопотребления (децентрализация, подключение к другому источнику теплоснабжения).

Важно отметить, что представленная функциональная зависимость рассчитана при условии, что условно-постоянные расходы источника теплоснабжения при подключении дополнительной нагрузки останутся неизменными (изменения состава оборудования для подключения дополнительной нагрузки не потребуется), кроме этого не потребуется реконструкции тепловых сетей от источника теплоснабжения до точки подключения нового объекта теплопотребления.

График 3.10.2



График 3.10.3

Схема 3.10.1



## Система теплоснабжения от котельной № 11 ООО «Тепло-юг»

Данная централизованная система теплоснабжения представляет собой совокупность источника тепловой энергии и теплопотребляющих установок потребителей, технологически соединенных тепловыми сетями.

В качестве теплоносителя применяется горячая вода, которая используется для отопления подключенных к тепловым сетям потребителей.

### Анализ источника теплоснабжения

* 1. **Оценка фактических мощностей основного оборудования котельной**

На котельной № 11, находящейся в хозяйственном ведении ООО «Тепло-юг», установлено четыре водогрейных котла марки КВТ-1.

Таблица 3.11.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Установленная мощность источника, Гкал/ч | Располагаемая мощность источника, Гкал/час | Присоединенная нагрузка потребителей, Гкал/ч | Резервная тепловая мощность источника, Гкал/ч | Резерв по мощности, в % |
| 3,44 | 3,44 | 1,47 | 1,97 | 57,3 |

График 3.11.1

**Оценка физического износа основного оборудования котельной**

Таблица 3.11.2

|  |  |
| --- | --- |
| Год ввода котельной в эксплуатацию | Нормативный срок службы установленных в котельной котлов, лет |
| 2002 | 20,0 |

**Оценка эффективности работы основного оборудования котельной**

Оценка коэффициента полезного действия котлов:

Таблица 3.11.3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка установленного в котельной котла | Срок службы | Средний КПД котлов по режимной карте | КПД современных котлов, не менее % |
| КВТ-1 | 9 | 60,00% | 93,0 |
| КВТ-1 | 9 | 60,00% | 93,0 |
| КВТ-1 | 9 | 60,00% | 93,0 |
| КВТ-1 | 5 | 60,00% | 93,0 |

* + - 1. Оценка удельного расхода топлива на производство тепловой энергии:

Таблица 3.11.4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Фактический удельный расход топлива на производство ТЭ, кг.у.т./Гкал (факт 2011 г.) | Нормативный расход топлива на производство тепловой энергии , кг.у.т./Гкал | Удельный расход топлива на производство тепловой энергии современными импортными котлами, кг.у.т./Гкал |
| 217,96 | 217,96 | 145 - 150 |

Оценка затрат тепловой энергии на собственные нужды котельной №11

Таблица 3.11.5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Плановые собственные нужды котельной, Гкал/год (тариф 2011г.) | | Фактические собственные нужды котельной, Гкал/год (за 2010 год) | Доля затрат ТЭ на собственные нужды в современных котельных (% от производства) |
| Гкал/год | % от производства |
| 32,97 | 0,75% | 92,04 | 0,5-1,0 % |

### Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции

Водяная система теплоснабжения от данной котельной - двухтрубная, две трубы используются для нужд отопления потребителей.

Температурный график регулирования отпуска тепловой энергии от котельной № 11 -95/70 .

**Оценка гидравлического режима работы тепловых сетей**

Результаты теплогидравлического расчета системы отопления от котельной № 11:

Расчетные параметры теплоносителя на источнике теплоснабжения:

Таблица 3.11.6

|  |  |
| --- | --- |
| Р пр = | 4,0 атм |
| Р обр = | 3,0 атм |
| Hр = | 10 м.в.ст |
| G пр = | 58,8 т/ч |
| Тпр/Тобр = | 95/70 гр.С |

Расчетные параметры теплоносителя на объектах теплопотребления:

Таблица 3.11.7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование потребителя | Расход теплонос. т/ч Расчет | Расход теплонос. т/ч План | Расход теплонос. т/ч Факт | Темп. возд. в помещ., °С План | Темп. возд. в помещ., °С Факт | Темп. сетев. воды на вх., °С План | Темп. сетев. воды на вх., °С Факт | Темп. сетев. воды на вых., °С План | Темп. сетев. воды на вых., °С Факт | Располаг. перепад на вводе, м | Тепл. нагр. МКал/ч Расчет | Тепл. нагр. МКал/ч План | Тепл. нагр. МКал/ч Факт |
| пер.Завод.,1 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,84 | 20 | 20 | 20 |
| Завод.,20 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,82 | 15 | 15 | 15 |
| Гл.Успен.,1а | 0,72 | 0,72 | 0,72 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,83 | 18 | 18 | 18 |
| Завод.,22 | 0,64 | 0,64 | 0,64 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,82 | 16 | 16 | 16 |
| Завод.,1,Д/С№8 | 5,36 | 5,36 | 5,36 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,14 | 134 | 134 | 134 |

Параметры теплоносителя, представленные в данной таблице, являются расчетными, при достижении которых будет обеспечено качественное теплоснабжение потребителей (при условии приведения потерь напора теплоносителя во внутренних системах отопления к расчетным (нормативным) величинам). Регулировку внутренних систем отопления потребителей предлагается выполнять с помощью установки дросселирующих шайб на подающем и обратном (при необходимости) трубопроводах, расчетный диаметр которых также указан в таблице.

Результаты выполненого теплогидравлического расчета системы отопления от котельной № 11 представлены на схеме ниже (Схема 3.11.1) и пьезометрическом графике (

**График 3.11.2**). При анализе указанной схемы и графика выявлено, что не все участки тепловой сети от котельной №11 могут пропускать расчетные расходы теплоносителя.

С целью приведения системы отопления от котельной №11 в нормативное состояние необходимо выполнить реконструкцию следующих участков теплотрасс:

Тк-1 – Источник– с Ø159мм на 219мм (длина участка теплотрассы 220м)

Тк-2 – Тк-4, – с Ø 45мм на Ø159мм (длина участка теплотрассы 40м)

У-3 – Тк-4, – с Ø 108мм на Ø159мм (длина участка теплотрассы 29м)

У-3 – У-4, – с Ø 108мм на Ø133мм (длина участка теплотрассы 33м)

У-4 – Тк-8, – с Ø 108мм на Ø133мм (длина участка теплотрассы 11м)

Тк-16 – Тк-17, – с Ø 45мм на Ø57мм (длина участка теплотрассы 40м)

Тк-2 – Школьная,11 – с Ø 45мм на Ø76мм (длина участка теплотрассы 102м)

Тк-15 – Суворова,4 – с Ø 45мм на Ø57мм (длина участка теплотрассы 16)

Также необходимо, установить у всех потребителей дроссельные сужающие устройства.Выполнение данных работ является первоочередной задачей

* + 1. **Оценка физического износа тепловых сетей**

Таблица 3.11.8

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| год последнего капитального ремонта (реконструкции) тепловых сетей | % износа | протяженность, м по кан. |
| до 1997 г вкл-но | 100,00 | 0 |
| 1998-2003 | 65,63 | 3200 |
| с 2004 | 21,88 | 0 |
| средневзв. % износа | **65,63** | **3200** |

Из данных вышеуказанной таблицы следует, что в целях обеспечения надежности теплоснабжения конечных потребителей и повышения энергетической эффективности процесса передачи тепловой энергии и теплоносителя необходимости в проведении реконструкции тепловых сетей от котельной № 11 нет.

**Оценка эффективности передачи тепловой энергии**

Оценка нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной №11

Результаты расчета нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной №11:

Таблица 3.11.9

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наимено  вание котельной | Тип  теплоно  сителя | Годовые затраты и потери теплоносителя, куб.м (т) | | | | | Годовые затраты и потери тепловой энергии, Гкал | | |
| с утечкой | технологические затраты | | | Всего | через изоляцию | с затра  тами теплоно  сителя | Всего |
| на пусковое заполнение | на регламентные испытания | Всего |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Котельная № 11 | Гор.вода | 713,54 | 80,72 | 0 | 80,72 | 794,25 | 719,33 | 39,87 | 759,20 |
| **ИТОГО:** | | 713,54 | 80,72 | 0 | 80,72 | 794,25 | 719,33 | 39,87 | 759,20 |

Плановый общий отпуск тепловой энергии в тепловую сеть: 4353,45 Гкал/год

Плановый полезный отпуск тепловой энергии от котельной №11: 3594,26 Гкал/год

|  |  |
| --- | --- |
| % потерь тепловой энергии от общего отпуска | 17,43 |
| % потерь тепловой энергии от полезного отпуска | 21,12 |

Ориентируясь на целевые индикаторы и показатели реализации государственной программы РФ «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» допустимым показателем потерь является величина в размере 13,8 % (на 2011 год), в перспективе (к 2020 году) - 10,7 %. Нормируемая на сегодняшний день величина потерь тепловой энергии в тепловых сетях от котельной №11 превышает указанные допустимые величины, что в очередной раз свидетельствует о необходимости реконструкции тепловых сетей с использованием современных эффективных теплоизоляционных материалов.

### Радиус эффективного теплоснабжения от котельной №11

Радиус эффективного теплоснабжения - максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

С целью определения радиуса эффективного теплоснабжения экспертами были выполнены специальные технико-экономические расчеты, которые заключаются в сравнении дополнительных расходов на производство и передачу тепловой энергии, появляющихся при подключении дополнительной тепловой нагрузки, и эффекта от дополнительного объема реализации тепловой энергии.

При расчетах выявлено, что радиус эффективного теплоснабжения – величина непостоянная. При увеличении подключаемой тепловой нагрузки расчетная эффективная зона действия источника тепловой энергии расширяется.

Номограмма для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной №11 приведена ниже.

Обозначенная на номограмме линия темно синего цвета отражает максимальное расстояние от вновь подключаемых теплопотребляющих установок до источника теплоснабжения – котельной №11, при котором разность между дополнительными доходами и расходами в системе теплоснабжения будет равна нулю. В табличном виде данная зависимость выглядит следующим образом:

Таблица 3.11.10

|  |  |
| --- | --- |
| Дополнительно подключаемая тепловая нагрузка, Гкал/ч | Радиус эффективного теплоснабжения, км |
| 0,09 | 0,46 |
| 0,21 | 0,99 |
| 0,33 | 1,47 |
| 0,55 | 1,58 |
| 1 | 2,58 |
| 1,65 | 2,62 |
| 3,75 | 5,36 |

Представленная ниже номограмма является «рабочим инструментом» для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной №11. А именно, зона над линией темно синего цвета - эффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки доходы в системе превысят расходы), зона под линией темно синего цвета - неэффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки расходы в системе превысят доходы). При попадании в неэффективную зону необходимо рассмотреть альтернативные варианты теплоснабжения объектов теплопотребления (децентрализация, подключение к другому источнику теплоснабжения).

Важно отметить, что представленная функциональная зависимость рассчитана при условии, что условно-постоянные расходы источника теплоснабжения при подключении дополнительной нагрузки останутся неизменными (изменения состава оборудования для подключения дополнительной нагрузки не потребуется), кроме этого не потребуется реконструкции тепловых сетей от источника теплоснабжения до точки подключения нового объекта теплопотребления.

**График 3.11.2**

****

График 3.11.3

Схема 3.11.1



## Система теплоснабжения от котельной № 19 ООО «Тепло-юг»

Данная централизованная система теплоснабжения представляет собой совокупность источника тепловой энергии и теплопотребляющих установок потребителей, технологически соединенных тепловыми сетями.

В качестве теплоносителя применяется горячая вода, которая используется для отопления подключенных к тепловым сетям потребителей.

### Анализ источника теплоснабжения

**Оценка фактических мощностей основного оборудования котельной**

На котельной № 19, находящейся в хозяйственном ведении ООО «Тепло-юг», установлено три водогрейных котла марки Универсал-6.

Таблица 3.12.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Установленная мощность источника, Гкал/ч | Располагаемая мощность источника, Гкал/час | Присоединенная нагрузка потребителей, Гкал/ч | Резервная тепловая мощность источника, Гкал/ч | Резерв по мощности, в % |
| 0,9 | 0,9 | 0,172 | 0,728 | 80,9 |

График 3.12.1

**Оценка физического износа основного оборудования котельной**

Таблица 3.12.2

|  |  |
| --- | --- |
| Год ввода котельной в эксплуатацию | Нормативный срок службы установленных в котельной котлов, лет |
| 1985 | 20,0 |

Из данных представленной таблицы следует, что оборудование котельной эксплуатируется 26 лет. Несмотря на нормативный срок службы котлов, равный 10 лет, в настоящее время они находятся в удовлетворительном техническом состоянии и готовы к производству тепловой энергии в объеме, необходимом для обеспечения качественного теплоснабжения подключенных потребителей в период низких температур наружного воздуха ОЗП 2011/2012 гг. Данное обстоятельство связано с тем, что эксплуатационным и ремонтным персоналом предприятия своевременно проводятся работы по текущему и капитальному ремонту оборудования котельной.

**Оценка эффективности работы основного оборудования котельной**

Оценка коэффициента полезного действия котлов:

Таблица 3.12.3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка установленного в котельной котла | Срок службы | Средний КПД котлов по режимной карте | КПД современных котлов, не менее % |
| Универсал-6 | 26 | 50,00% | 93,0 |
| Универсал-6 | 26 | 50,00% | 93,0 |
| Универсал-6 | 26 | 50,00% | 93,0 |

* + - 1. Оценка удельного расхода топлива на производство тепловой энергии:

Таблица 3.12.4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Фактический удельный расход топлива на производство ТЭ, кг.у.т./Гкал (факт 2011 г.) | Нормативный расход топлива на производство тепловой энергии , кг.у.т./Гкал | Удельный расход топлива на производство тепловой энергии современными импортными котлами, кг.у.т./Гкал |
| 220,88 | 220,88 | 145 - 150 |

Оценка затрат тепловой энергии на собственные нужды котельной №19

Таблица 3.12.5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Плановые собственные нужды котельной, Гкал/год (тариф 2012г.) | | Фактические собственные нужды котельной, Гкал/год (за 2011 год) | Доля затрат ТЭ на собственные нужды в современных котельных (% от производства) |
| Гкал/год | % от производства |
| 11,64 | 2,08% | 24,35 | 0,5-1,0 % |

Анализируя вышеуказанные показатели, специалисты экспертной группы рекомендуют провести модернизацию оборудования котельной №19 ООО «Тепло-юг» с полной автоматизацией и диспетчеризацией.

Выполнение данного мероприятия позволит:

* повысить надежность теплоснабжения конечных потребителей;
* повысить энергетическую эффективность производства тепловой энергии;
* сдержать рост тарифа на тепловую энергию за счет сокращения ремонтного фонда, ФОТ, затрат на покупку энергетических ресурсов и воды.

### Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции

Водяная система теплоснабжения от данной котельной - двухтрубная, две трубы используются для нужд отопления потребителей.

Температурный график регулирования отпуска тепловой энергии от котельной № 19 -95/70 .

**Оценка гидравлического режима работы тепловых сетей**

Результаты теплогидравлического расчета системы отопления от котельной № 19:

Расчетные параметры теплоносителя на источнике теплоснабжения:

Таблица 3.12.6

|  |  |
| --- | --- |
| Р пр = | 4,0 атм |
| Р обр = | 3,0 атм |
| Hр = | 10 м.в.ст |
| G пр = | 6,9 т/ч |
| Тпр/Тобр = | 95/70 гр.С |

Расчетные параметры теплоносителя на объектах теплопотребления:

Таблица 3.12.7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование потребителя | Расход теплонос. т/ч Расчет | Расход теплонос. т/ч План | Расход теплонос. т/ч Факт | Темп. возд. в помещ., °С План | Темп. возд. в помещ., °С Факт | Темп. сетев. воды на вх., °С План | Темп. сетев. воды на вх., °С Факт | Темп. сетев. воды на вых., °С План | Темп. сетев. воды на вых., °С Факт | Располаг. перепад на вводе, м | Тепл. нагр. МКал/ч Расчет | Тепл. нагр. МКал/ч План | Тепл. нагр. МКал/ч Факт |
| Осип.,32 | 2,08 | 2,08 | 2,08 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,91 | 52 | 52 | 52 |
| Осип.,34 | 0,76 | 0,76 | 0,76 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,93 | 19 | 19 | 19 |
| Осип.,36 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 1,99 | 20 | 20 | 20 |
| Осип.,38 | 3,24 | 3,24 | 3,24 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 2,3 | 81 | 81 | 81 |

Параметры теплоносителя, представленные в данной таблице, являются расчетными, при достижении которых будет обеспечено качественное теплоснабжение потребителей (при условии приведения потерь напора теплоносителя во внутренних системах отопления к расчетным (нормативным) величинам). Регулировку внутренних систем отопления потребителей предлагается выполнять с помощью установки дросселирующих шайб на подающем и обратном (при необходимости) трубопроводах, расчетный диаметр которых также указан в таблице.

Результаты выполнения теплогидравлического расчета системы отопления от котельной № 19 представлены на схеме ниже (Схема 3.12.1) и пьезометрическом графике (График 3.12.2График 3.10.2). При анализе указанных схемы и графика выявлено, что все участки тепловых сетей от котельной №19 могут пропускать расчетные расходы теплоносителя, реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра на сегодняшний день не требуется.

* + 1. **Оценка физического износа тепловых сетей**

Таблица 3.12.8

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| год последнего капитального ремонта (реконструкции) тепловых сетей | % износа | протяженность, м по кан. |
| до 1997 г вкл-но | 100,00 | 270 |
| 1998-2003 | 65,63 | 0 |
| с 2004 | 21,88 | 0 |
| средневзв. % износа | **100** | **270** |

Из данных вышеуказанной таблицы следует, что в целях обеспечения надежности теплоснабжения конечных потребителей и повышения энергетической эффективности процесса передачи тепловой энергии и теплоносителя необходимо провести реконструкцию тепловых сетей от котельной № 19 в количестве 270 метров по каналу (с износом 100 %). При проведении реконструкции необходимо использовать современные теплоизоляционные материалы и оборудование.

**Оценка эффективности передачи тепловой энергии**

Оценка нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной №19

Результаты расчета нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной №19:

Таблица 3.12.9

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наимено  вание котельной | Тип  теплоно  сителя | Годовые затраты и потери теплоносителя, куб.м (т) | | | | | Годовые затраты и потери тепловой энергии, Гкал | | |
| с утечкой | технологические затраты | | | Всего | через изоляцию | с затра  тами теплоно  сителя | Всего |
| на пусковое заполнение | на регламентные испытания | Всего |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Котельная № 19 | Гор.вода | 37,49 | 4,24 | 0 | 4,24 | 41,73 | 114,55 | 2,09 | 116,65 |
| **ИТОГО:** | | 37,49 | 4,24 | 0 | 4,24 | 41,73 | 114,55 | 2,09 | 116,65 |

Плановый общий отпуск тепловой энергии в тепловую сеть: 547,75 Гкал/год

Плановый полезный отпуск тепловой энергии от котельной №19: 431,1 Гкал/год

|  |  |
| --- | --- |
| % потерь тепловой энергии от общего отпуска | 21,29 |
| % потерь тепловой энергии от полезного отпуска | 27,05 |

Ориентируясь на целевые индикаторы и показатели реализации государственной программы РФ «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» допустимым показателем потерь является величина в размере 13,8 % (на 2011 год), в перспективе (к 2020 году) - 10,7 %. Нормируемая на сегодняшний день величина потерь тепловой энергии в тепловых сетях от котельной №19 превышает указанные допустимые величины, что в очередной раз свидетельствует о необходимости реконструкции тепловых сетей с использованием современных эффективных теплоизоляционных материалов.

### Радиус эффективного теплоснабжения от котельной №19

Радиус эффективного теплоснабжения - максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

С целью определения радиуса эффективного теплоснабжения экспертами были выполнены специальные технико-экономические расчеты, которые заключаются в сравнении дополнительных расходов на производство и передачу тепловой энергии, появляющихся при подключении дополнительной тепловой нагрузки, и эффекта от дополнительного объема реализации тепловой энергии.

При расчетах выявлено, что радиус эффективного теплоснабжения – величина непостоянная. При увеличении подключаемой тепловой нагрузки расчетная эффективная зона действия источника тепловой энергии расширяется.

Номограмма для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной №19 приведена ниже.

Обозначенная на номограмме линия темно синего цвета отражает максимальное расстояние от вновь подключаемых теплопотребляющих установок до источника теплоснабжения – котельной №19, при котором разность между дополнительными доходами и расходами в системе теплоснабжения будет равна нулю. В табличном виде данная зависимость выглядит следующим образом:

Таблица 3.12.10

|  |  |
| --- | --- |
| Дополнительно подключаемая тепловая нагрузка, Гкал/ч | Радиус эффективного теплоснабжения, км |
| 0,09 | 0,65 |
| 0,21 | 1,41 |
| 0,33 | 2,08 |
| 0,55 | 2,24 |
| 1,00 | 3,65 |

Представленная ниже номограмма является «рабочим инструментом» для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной №19. А именно, зона над линией темно синего цвета - эффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки доходы в системе превысят расходы), зона под линией темно синего цвета - неэффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки расходы в системе превысят доходы). При попадании в неэффективную зону необходимо рассмотреть альтернативные варианты теплоснабжения объектов теплопотребления (децентрализация, подключение к другому источнику теплоснабжения).

Важно отметить, что представленная функциональная зависимость рассчитана при условии, что условно-постоянные расходы источника теплоснабжения при подключении дополнительной нагрузки останутся неизменными (изменения состава оборудования для подключения дополнительной нагрузки не потребуется), кроме этого не потребуется реконструкции тепловых сетей от источника теплоснабжения до точки подключения нового объекта теплопотребления.

График 3.12.2



График 3.12.3

Схема 3.12.1



## Система теплоснабжения от котельной № 4 ООО «Тепло-восток»

Данная централизованная система теплоснабжения представляет собой совокупность источника тепловой энергии и теплопотребляющих установок потребителей, технологически соединенных тепловыми сетями.

В качестве теплоносителя применяется горячая вода, которая используется для отопления подключенных к тепловым сетям потребителей.

### Анализ источника теплоснабжения

* 1. **Оценка фактических мощностей основного оборудования котельной**

На котельной № 4, находящейся в хозяйственном ведении ООО «Тепло-восток», установлено три водогрейных котла марки КВГ-1, и два водогрейных котла марки КВМ.

Таблица 3.13.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Установленная мощность источника, Гкал/ч | Располагаемая мощность источника, Гкал/час | Присоединенная нагрузка потребителей, Гкал/ч | Резервная тепловая мощность источника, Гкал/ч | Резерв по мощности, в % |
| 3,56 | 3,56 | 1,487 | 2,073 | 58,2 |

График 3.13.1

**Оценка физического износа основного оборудования котельной**

|  |  |
| --- | --- |
| Год ввода котельной в эксплуатацию | Нормативный срок службы установленных в котельной котлов, лет |
| 1987 | 20,0 |

Из данных представленной таблицы следует, что некоторое оборудование котельной эксплуатируется 24 года и на сегодняшний день морально и физически устарело. Несмотря на нормативный срок службы котлов, равный 20 лет, в настоящее время они находятся в удовлетворительном техническом состоянии и готовы к производству тепловой энергии в объеме, необходимом для обеспечения качественного теплоснабжения подключенных потребителей в период низких температур наружного воздуха ОЗП 2011/2012 гг. Данное обстоятельство связано с тем, что эксплуатационным и ремонтным персоналом предприятия своевременно проводятся работы по текущему и капитальному ремонту оборудования котельной. При этом стоит отметить, что в связи с высоким износом оборудования ремонтный фонд из года в год увеличивается, что неизбежно сказывается на росте тарифа для потребителей.

**Оценка эффективности работы основного оборудования котельной**

Оценка коэффициента полезного действия котлов:

Таблица 3.13.2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка установленного в котельной котла | Срок службы | Средний КПД котлов по режимной карте | КПД современных котлов, не менее % |
| КВТ-1 | 9 | 50,00% | 93,0 |
| КВТ-1 | 9 | 50,00% | 93,0 |
| КВТ-1 | 4 | 50,00% | 93,0 |
| КВМ | 23 | 50,00% | 93,0 |
| КВМ | 23 | 50,00% | 93,0 |

* + - 1. Оценка удельного расхода топлива на производство тепловой энергии:

Таблица 3.13.3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Фактический удельный расход топлива на производство ТЭ, кг.у.т./Гкал (факт 2010 г.) | Нормативный расход топлива на производство тепловой энергии , кг.у.т./Гкал | Удельный расход топлива на производство тепловой энергии современными импортными котлами, кг.у.т./Гкал |
| 217,04 | 217,04 | 145 - 150 |

Оценка затрат тепловой энергии на собственные нужды котельной №4

Таблица 3.13.4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Плановые собственные нужды котельной, Гкал/год (тариф 2012г.) | | Фактические собственные нужды котельной, Гкал/год (за 2011 год) | Доля затрат ТЭ на собственные нужды в современных котельных (% от производства) |
| Гкал/год | % от производства |
| 35,70 | 0,92% | 92,81 | 0,5-1,0 % |

Анализируя вышеуказанные показатели, специалисты экспертной организации пришли к выводу о необходимости реконструкции данной котельной с учетом подключения к ней объектов теплопотребления котельной Профессионального училища, находящейся в непосредственной близости от котельной №4.

Выполнение данного мероприятия позволит:

* повысить надежность теплоснабжения конечных потребителей;
* повысить энергетическую эффективность производства тепловой энергии;
* сдержать рост тарифа на тепловую энергию за счет сокращения ремонтного фонда, ФОТ, затрат на покупку энергетических ресурсов и воды;
* оптимизировать схему теплоснабжения района города.

### Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции

Водяная система теплоснабжения от данной котельной - двухтрубная, две трубы используются для нужд отопления потребителей.

Температурный график регулирования отпуска тепловой энергии от котельной № 4 -95/70 .

**Оценка гидравлического режима работы тепловых сетей**

Результаты теплогидравлического расчета системы отопления от котельной № 4:

Расчетные параметры теплоносителя на источнике теплоснабжения:

Таблица 3.13.5

|  |  |
| --- | --- |
| Р пр = | 4,0 атм |
| Р обр = | 3,0 атм |
| Hр = | 10 м.в.ст |
| G пр = | 59,5 т/ч |
| Тпр/Тобр = | 95/70 гр.С |

Расчетные параметры теплоносителя на объектах теплопотребления:

Таблица 3.13.6

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование потребителя | Расход теплонос. т/ч Расчет | Расход теплонос. т/ч План | Расход теплонос. т/ч Факт | Темп. возд. в помещ., °С План | Темп. возд. в помещ., °С Факт | Темп. сетев. воды на вх., °С План | Темп. сетев. воды на вх., °С Факт | Темп. сетев. воды на вых., °С План | Темп. сетев. воды на вых., °С Факт | Располаг. перепад на вводе, м | Тепл. нагр. МКал/ч Расчет | Тепл. нагр. МКал/ч План | Тепл. нагр. МКал/ч Факт |
| Черныш.,60 | 1,84 | 1,84 | 1,84 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,65 | 46 | 46 | 46 |
| Черныш.,62 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,59 | 40 | 40 | 40 |
| Черныш.,56а | 2,32 | 2,32 | 2,32 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,74 | 58 | 58 | 58 |
| Черныш.,56 | 2,32 | 2,32 | 2,32 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,35 | 58 | 58 | 58 |
| Черныш.,54 | 1,84 | 1,84 | 1,84 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,38 | 46 | 46 | 46 |
| Мира,30 | 6,56 | 6,56 | 6,56 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,53 | 164 | 164 | 164 |
| Мира,20 | 5 | 5 | 5 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,61 | 125 | 125 | 125 |
| 1905 года,16 | 2,84 | 2,84 | 2,84 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,21 | 71 | 71 | 71 |
| Фрунзе,2,б | 2,16 | 2,16 | 2,16 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,48 | 54 | 54 | 54 |
| Фрунзе,4,б | 2,16 | 2,16 | 2,16 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,35 | 54 | 54 | 54 |
| Мира,14,Д/С №4 | 3,76 | 3,76 | 3,76 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,71 | 94 | 94 | 94 |
| Мира,18 | 1,96 | 1,96 | 1,96 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,34 | 49 | 49 | 49 |
| Мира,24 | 4,76 | 4,76 | 4,76 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,39 | 119 | 119 | 119 |
| 1905 года,14 | 5,84 | 5,84 | 5,84 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 6,91 | 146 | 146 | 146 |
| Мира,26,гараж | 1,44 | 1,44 | 1,44 | 10 | 10 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,05 | 36 | 36 | 36 |
| 1905 года,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,73 | 5 | 5 | 5 |
| 1905 года,4 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,7 | 6 | 6 | 6 |
| 1905 года,6 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,82 | 4 | 4 | 4 |
| 1905 года,8 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,77 | 6 | 6 | 6 |
| 1905 года,10 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,94 | 4 | 4 | 4 |
| 1905 года,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,58 | 5 | 5 | 5 |
| 1905 года,3 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,82 | 4 | 4 | 4 |
| Мира,22 | 4,48 | 4,48 | 4,48 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,41 | 112 | 112 | 112 |
| Мира,26,почта | 7,24 | 7,24 | 7,24 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,81 | 181 | 181 | 181 |

Параметры теплоносителя, представленные в данной таблице, являются расчетными, при достижении которых будет обеспечено качественное теплоснабжение потребителей (при условии приведения потерь напора теплоносителя во внутренних системах отопления к расчетным (нормативным) величинам). Регулировку внутренних систем отопления потребителей предлагается выполнять с помощью установки дросселирующих шайб на подающем и обратном (при необходимости) трубопроводах, расчетный диаметр которых также указан в таблице.

Результаты выполнения теплогидравлического расчета системы отопления от котельной № 4 представлены на схеме ниже (Схема 3.13.1) и пьезометрическом графике (График 3.13.2). При анализе указанных схемы и графика выявлено, что все участки тепловых сетей от котельной №4 могут пропускать расчетные расходы теплоносителя, реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра на сегодняшний день не требуется.

* + 1. **Оценка физического износа тепловых сетей**

Таблица 3.13.7

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| год последнего капитального ремонта (реконструкции) тепловых сетей | % износа | протяженность, м по кан. |
| до 1997 г вкл-но | 100,00 | 730 |
| 1998-2003 | 65,63 | 180 |
| с 2004 | 21,88 | 0 |
| средневзв. % износа | **93,2** | **910** |

Из данных вышеуказанной таблицы следует, что в целях обеспечения надежности теплоснабжения конечных потребителей и повышения энергетической эффективности процесса передачи тепловой энергии и теплоносителя необходимо провести реконструкцию тепловых сетей от котельной № 4 в количестве 730 метров по каналу (с износом 100 %). При проведении реконструкции необходимо использовать современные теплоизоляционные материалы и оборудование.

**Оценка эффективности передачи тепловой энергии**

Оценка нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной №4

Результаты расчета нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной №4:

Таблица 3.13.8

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наимено  вание котельной | Тип  теплоно  сителя | Годовые затраты и потери теплоносителя, куб.м (т) | | | | | Годовые затраты и потери тепловой энергии, Гкал | | |
| с утечкой | технологические затраты | | | Всего | через изоляцию | с затра  тами теплоно  сителя | Всего |
| на пусковое заполнение | на регламентные испытания | Всего |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Котельная № 4 | Гор.вода | 170,94 | 19,34 | 0 | 19,34 | 190,28 | 196,69 | 9,55 | 206,24 |
| **ИТОГО:** | | 170,94 | 19,34 | 0 | 19,34 | 190,28 | 196,69 | 9,55 | 206,24 |

Плановый общий отпуск тепловой энергии в тепловую сеть: 3852,47 Гкал/год

Плановый полезный отпуск тепловой энергии от котельной №4: 3646,23 Гкал/год

|  |  |
| --- | --- |
| % потерь тепловой энергии от общего отпуска | 5,35 |
| % потерь тепловой энергии от полезного отпуска | 5,65 |

Ориентируясь на целевые индикаторы и показатели реализации государственной программы РФ «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» допустимым показателем потерь является величина в размере 13,8 % (на 2011 год), в перспективе (к 2020 году) - 10,7 %. Нормируемая на сегодняшний день величина потерь тепловой энергии в тепловых сетях от котельной №4 в 2 раза ниже уровня показателя 2020 года, что свидетельствует об эффективности передачи тепловой энергии (за счет незначительной удаленности объектов от источника теплоснабжения).

### Радиус эффективного теплоснабжения от котельной №4

Радиус эффективного теплоснабжения - максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

С целью определения радиуса эффективного теплоснабжения экспертами были выполнены специальные технико-экономические расчеты, которые заключаются в сравнении дополнительных расходов на производство и передачу тепловой энергии, появляющихся при подключении дополнительной тепловой нагрузки, и эффекта от дополнительного объема реализации тепловой энергии.

При расчетах выявлено, что радиус эффективного теплоснабжения – величина непостоянная. При увеличении подключаемой тепловой нагрузки расчетная эффективная зона действия источника тепловой энергии расширяется.

Номограмма для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной №4 приведена ниже.

Обозначенная на номограмме линия темно синего цвета отражает максимальное расстояние от вновь подключаемых теплопотребляющих установок до источника теплоснабжения – котельной №4, при котором разность между дополнительными доходами и расходами в системе теплоснабжения будет равна нулю. В табличном виде данная зависимость выглядит следующим образом:

Таблица 3.13.9

|  |  |
| --- | --- |
| Дополнительно подключаемая тепловая нагрузка, Гкал/ч | Радиус эффективного теплоснабжения, км |
| 0,09 | 0,52 |
| 0,21 | 1,13 |
| 0,33 | 1,67 |
| 0,55 | 1,80 |
| 1,00 | 2,93 |
| 1,65 | 2,98 |
| 3,75 | 6,09 |

Представленная ниже номограмма является «рабочим инструментом» для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной № 4. А именно, зона над линией темно синего цвета - эффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки доходы в системе превысят расходы), зона под линией темно синего цвета - неэффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки расходы в системе превысят доходы). При попадании в неэффективную зону необходимо рассмотреть альтернативные варианты теплоснабжения объектов теплопотребления (децентрализация, подключение к другому источнику теплоснабжения).

Важно отметить, что представленная функциональная зависимость рассчитана при условии, что условно-постоянные расходы источника теплоснабжения при подключении дополнительной нагрузки останутся неизменными (изменения состава оборудования для подключения дополнительной нагрузки не потребуется), кроме этого не потребуется реконструкции тепловых сетей от источника теплоснабжения до точки подключения нового объекта теплопотребления.

График 3.13.2



График 3.13.3

Схема 3.13.1



## Система теплоснабжения от котельной № 8 ООО «Тепло-восток»

Данная централизованная система теплоснабжения представляет собой совокупность источника тепловой энергии и теплопотребляющих установок потребителей, технологически соединенных тепловыми сетями.

В качестве теплоносителя применяется горячая вода, которая используется для отопления и горячего водоснабжения жилых домов.

### Анализ источника теплоснабжения

* 1. **Оценка фактических мощностей основного оборудования котельной**

На котельной № 8, находящейся в хозяйственном ведении ООО «Тепло-восток», установлено два водогрейных котла марки КВТ-1.

Таблица 3.14.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Установленная мощность источника, Гкал/ч | Располагаемая мощность источника, Гкал/час | Присоединенная нагрузка потребителей, Гкал/ч | Резервная тепловая мощность источника, Гкал/ч | Резерв по мощности, в % |
| 1,5 | 1,5 | 0,702 | 0,798 | 53,2 |

График 3.14.1

**Оценка физического износа основного оборудования котельной**

Таблица 3.14.2

|  |  |
| --- | --- |
| Год ввода котельной в эксплуатацию | Нормативный срок службы установленных в котельной котлов, лет |
| 2007 | 20,0 |

Из данных представленной таблицы следует, что оборудование котельной эксплуатируется 4 года и на сегодняшний день морально и физически не устарело, и готово к производству тепловой энергии в объеме, необходимом для обеспечения качественного теплоснабжения подключенных потребителей в период низких температур наружного воздуха ОЗП 2012/2013 гг.

**Оценка эффективности работы основного оборудования котельной**

Оценка коэффициента полезного действия котлов:

Таблица 3.14.3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка установленного в котельной котла | Срок службы | Средний КПД котлов по режимной карте | КПД современных котлов, не менее % |
| КВТ-1 | 1 | 60,00% | 93,0 |
| КВТ-1 | 4 | 60,00% | 93,0 |

* + - 1. Оценка удельного расхода топлива на производство тепловой энергии:

Таблица 3.14.4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Фактический удельный расход топлива на производство ТЭ, кг.у.т./Гкал (факт 2011 г.) | Нормативный расход топлива на производство тепловой энергии , кг.у.т./Гкал | Удельный расход топлива на производство тепловой энергии современными импортными котлами, кг.у.т./Гкал |
| 218,74 | 218,74 | 145 - 150 |

Оценка затрат тепловой энергии на собственные нужды котельной №8

Таблица 3.14.5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Плановые собственные нужды котельной, Гкал/год (тариф 2012г.) | | Фактические собственные нужды котельной, Гкал/год (за 2011 год) | Доля затрат ТЭ на собственные нужды в современных котельных (% от производства) |
| Гкал/год | % от производства |
| 19,75 | 1,07% | 46,81 | 0,5-1,0 % |

Анализируя вышеуказанные показатели, специалисты экспертной группы пришли к выводу что котельная №8 в реконструкции не нуждается

### Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции

Водяная система теплоснабжения от данной котельной - двухтрубная, две трубы используются для нужд отопления потребителей.

Температурный график регулирования отпуска тепловой энергии от котельной № 8 -95/70 .

**Оценка гидравлического режима работы тепловых сетей**

Результаты теплогидравлического расчета системы отопления от котельной № 8:

Расчетные параметры теплоносителя на источнике теплоснабжения:

Таблица 3.14.6

|  |  |
| --- | --- |
| Р пр = | 4,0 атм |
| Р обр = | 3,0 атм |
| Hр = | 10 м.в.ст |
| G пр = | 28,1 т/ч |
| Тпр/Тобр = | 95/70 гр.С |

Расчетные параметры теплоносителя на объектах теплопотребления:

Таблица 3.14.7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование потребителя | Расход теплонос. т/ч Расчет | Расход теплонос. т/ч План | Расход теплонос. т/ч Факт | Темп. возд. в помещ., °С План | Темп. возд. в помещ., °С Факт | Темп. сетев. воды на вх., °С План | Темп. сетев. воды на вх., °С Факт | Темп. сетев. воды на вых., °С План | Темп. сетев. воды на вых., °С Факт | Располаг. перепад на вводе, м | Тепл. нагр. МКал/ч Расчет | Тепл. нагр. МКал/ч План | Тепл. нагр. МКал/ч Факт |
| Совет.,87,библ. | 1,24 | 1,24 | 1,24 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 4,15 | 31 | 31 | 31 |
| Совет.,89,воен. | 2,76 | 2,76 | 2,76 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 3,54 | 69 | 69 | 69 |
| Ленина,41 | 1,52 | 1,52 | 1,52 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 3,99 | 38 | 38 | 38 |
| Ленина,42 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 3,84 | 60 | 60 | 60 |
| Совет.,91 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 4,43 | 15 | 15 | 15 |
| Совет.,84 | 1,16 | 1,16 | 1,16 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,45 | 29 | 29 | 29 |
| Совет.,86 | 1,16 | 1,16 | 1,16 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,45 | 29 | 29 | 29 |
| Совет.,90 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,58 | 10 | 10 | 10 |
| Луноч.,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,28 | 15 | 15 | 15 |
| пер.Красноуг.,3 | 0,64 | 0,64 | 0,64 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,49 | 16 | 16 | 16 |
| Кр. Звезды,1 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,64 | 6 | 6 | 6 |
| Совет.,93 | 0,36 | 0,36 | 0,36 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,54 | 9 | 9 | 9 |
| Совет.,95 | 1,16 | 1,16 | 1,16 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 6,39 | 29 | 29 | 29 |
| Совет.,96 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,92 | 113 | 113 | 113 |
| Кр. Звезды,10 | 1,56 | 1,56 | 1,56 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 3,87 | 39 | 39 | 39 |
| пер.Борьбы,3 | 0,48 | 0,48 | 0,48 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,26 | 12 | 12 | 12 |
| Кр. Звезды,4 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,61 | 6 | 6 | 6 |
| Совет.,92,1 | 1,56 | 1,56 | 1,56 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,33 | 39 | 39 | 39 |
| Совет.,94,Д/С,1 | 2,84 | 2,84 | 2,84 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,49 | 71 | 71 | 71 |
| Совет.,94,Д/С,2 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,5 | 2 | 2 | 2 |
| Кр. Звезды,8 | 1,56 | 1,56 | 1,56 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 4,27 | 39 | 39 | 39 |
| Кр. Звезды,8,гараж | 1 | 1 | 1 | 10 | 10 | 95 | 95 | 70 | 70 | 4,27 | 25 | 25 | 25 |

Параметры теплоносителя, представленные в данной таблице, являются расчетными, при достижении которых будет обеспечено качественное теплоснабжение потребителей (при условии приведения потерь напора теплоносителя во внутренних системах отопления к расчетным (нормативным) величинам). Регулировку внутренних систем отопления потребителей предлагается выполнять с помощью установки дросселирующих шайб на подающем и обратном (при необходимости) трубопроводах, расчетный диаметр которых также указан в таблице.

Результаты выполнения теплогидравлического расчета системы отопления от котельной № 8 представлены на схеме ниже (Схема 3.14.1)и пьезометрическом графике (График 3.14.2). При анализе указанных схемы и графика выявлено, что все участки тепловых сетей от котельной №8 могут пропускать расчетные расходы теплоносителя, реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра на сегодняшний день не требуется.

* + 1. **Оценка физического износа тепловых сетей**

Таблица 3.14.8

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| год последнего капитального ремонта (реконструкции) тепловых сетей | % износа | протяженность, м по кан. |
| до 1997 г вкл-но | 100,00 | 440 |
| 1998-2003 | 65,63 | 0 |
| с 2004 | 21,88 | 220 |
| средневзв. % износа | **73,96** | **660** |

Из данных вышеуказанной таблицы следует, что в целях обеспечения надежности теплоснабжения конечных потребителей и повышения энергетической эффективности процесса передачи тепловой энергии и теплоносителя необходимо провести реконструкцию тепловых сетей от котельной №8 в количестве 440 метров по каналу (с износом 100 %). При проведении реконструкции необходимо использовать современные теплоизоляционные материалы и оборудование.

**13.2.3 Оценка эффективности передачи тепловой энергии**

Оценка нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной №8

Результаты расчета нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной №8:

Таблица 3.14.9

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наимено  вание котельной | Тип  теплоно  сителя | Годовые затраты и потери теплоносителя, куб.м (т) | | | | | Годовые затраты и потери тепловой энергии, Гкал | | |
| с утечкой | технологические затраты | | | Всего | через изоляцию | с затра  тами теплоно  сителя | Всего |
| на пусковое заполнение | на регламентные испытания | Всего |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Котельная № 8 | Гор.вода | 75,46 | 8,54 | 0 | 8,54 | 83,99 | 138,93 | 4,22 | 143,14 |
| **ИТОГО:** | | 75,46 | 8,54 | 0 | 8,54 | 83,99 | 138,93 | 4,22 | 143,14 |

Плановый общий отпуск тепловой энергии в тепловую сеть: 1832,94 Гкал/год

Плановый полезный отпуск тепловой энергии от котельной №8: 1689,8 Гкал/год

|  |  |
| --- | --- |
| % потерь тепловой энергии от общего отпуска | 7,8 |
| % потерь тепловой энергии от полезного отпуска | 8,47 |

Ориентируясь на целевые индикаторы и показатели реализации государственной программы РФ «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» допустимым показателем потерь является величина в размере 13,8 % (на 2011 год), в перспективе (к 2020 году) - 10,7 %. Нормируемая на сегодняшний день величина потерь тепловой энергии в тепловых сетях от котельной №8 находится на уровне 2020 года, что свидетельствует об эффективности передачи тепловой энергии.

### Радиус эффективного теплоснабжения от котельной №8

Радиус эффективного теплоснабжения - максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

С целью определения радиуса эффективного теплоснабжения экспертами были выполнены специальные технико-экономические расчеты, которые заключаются в сравнении дополнительных расходов на производство и передачу тепловой энергии, появляющихся при подключении дополнительной тепловой нагрузки, и эффекта от дополнительного объема реализации тепловой энергии.

При расчетах выявлено, что радиус эффективного теплоснабжения – величина непостоянная. При увеличении подключаемой тепловой нагрузки расчетная эффективная зона действия источника тепловой энергии расширяется.

Номограмма для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной №8 приведена ниже.

Обозначенная на номограмме линия темно синего цвета отражает максимальное расстояние от вновь подключаемых теплопотребляющих установок до источника теплоснабжения – котельной №8, при котором разность между дополнительными доходами и расходами в системе теплоснабжения будет равна нулю. В табличном виде данная зависимость выглядит следующим образом:

Таблица 3.14.10

|  |  |
| --- | --- |
| Дополнительно подключаемая тепловая нагрузка, Гкал/ч | Радиус эффективного теплоснабжения, км |
| 0,09 | 0,54 |
| 0,21 | 1,17 |
| 0,33 | 1,74 |
| 0,55 | 1,87 |
| 1,00 | 3,05 |
| 1,65 | 3,09 |

Представленная ниже номограмма является «рабочим инструментом» для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной №8. А именно, зона над линией темно синего цвета - эффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки доходы в системе превысят расходы), зона под линией темно синего цвета - неэффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки расходы в системе превысят доходы). При попадании в неэффективную зону необходимо рассмотреть альтернативные варианты теплоснабжения объектов теплопотребления (децентрализация, подключение к другому источнику теплоснабжения).

Важно отметить, что представленная функциональная зависимость рассчитана при условии, что условно-постоянные расходы источника теплоснабжения при подключении дополнительной нагрузки останутся неизменными (изменения состава оборудования для подключения дополнительной нагрузки не потребуется), кроме этого не потребуется реконструкции тепловых сетей от источника теплоснабжения до точки подключения нового объекта теплопотребления.

График 3.14.2



График 3.14.3

Схема 3.14.1



## Система теплоснабжения от котельной № 20 ООО «Тепло-восток»

Данная централизованная система теплоснабжения представляет собой совокупность источника тепловой энергии и теплопотребляющих установок потребителей, технологически соединенных тепловыми сетями.

В качестве теплоносителя применяется горячая вода, которая используется для отопления и горячего водоснабжения объектов теплопотребления.

### Анализ источника теплоснабжения

* 1. **Оценка фактических мощностей основного оборудования котельной**

На котельной № 20, находящейся в хозяйственном ведении ООО «Тепло-восток», установлено три водогрейных котла марки Универсал-6.

Таблица 3.15.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Установленная мощность источника, Гкал/ч | Располагаемая мощность источника, Гкал/час | Присоединенная нагрузка потребителей, Гкал/ч | Резервная тепловая мощность источника, Гкал/ч | Резерв по мощности, в % |
| 1,35 | 1,35 | 0,24 | 1,11 | 82,2 |

График 3.15.1

**Оценка физического износа основного оборудования котельной**

Таблица 3.15.2

|  |  |
| --- | --- |
| Год ввода котельной в эксплуатацию | Нормативный срок службы установленных в котельной котлов, лет |
| 1998 | 20,0 |

**Оценка эффективности работы основного оборудования котельной**

Оценка коэффициента полезного действия котлов:

Таблица 3.15.3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка установленного в котельной котла | Срок службы | Средний КПД котлов по режимной карте | КПД современных котлов, не менее % |
| Универсал-6 | 13 | 50,00% | 93,0 |
| Универсал-6 | 13 | 50,00% | 93,0 |
| Универсал-6 | 13 | 50,00% | 93,0 |

* + - 1. Оценка удельного расхода топлива на производство тепловой энергии:

Таблица 3.15.4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Фактический удельный расход топлива на производство ТЭ, кг.у.т./Гкал (факт 2010 г.) | Нормативный расход топлива на производство тепловой энергии , кг.у.т./Гкал | Удельный расход топлива на производство тепловой энергии современными импортными котлами, кг.у.т./Гкал |
| 219,46 | 219,46 | 145 - 150 |

Оценка затрат тепловой энергии на собственные нужды котельной №20

Таблица 3.15.5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Плановые собственные нужды котельной, Гкал/год (тариф 2012г.) | | Фактические собственные нужды котельной, Гкал/год (за 2011 год) | Доля затрат ТЭ на собственные нужды в современных котельных (% от производства) |
| Гкал/год | % от производства |
| 10,75 | 1,11% | 22,89 | 0,5-1,0 % |

### Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции

Водяная система теплоснабжения от данной котельной - двухтрубная, две трубы используются для нужд отопления потребителей.

Температурный график регулирования отпуска тепловой энергии от котельной № 20 -95/70 .

**Оценка гидравлического режима работы тепловых сетей**

Результаты теплогидравлического расчета системы отопления от котельной № 20:

Расчетные параметры теплоносителя на источнике теплоснабжения:

Таблица 3.15.6

|  |  |
| --- | --- |
| Р пр = | 4,0 атм |
| Р обр = | 3,0 атм |
| Hр = | 10 м.в.ст |
| G пр = | 15,7 т/ч |
| Тпр/Тобр = | 95/70 гр.С |

Расчетные параметры теплоносителя на объектах теплопотребления:

Таблица 3.15.7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование потребителя | Расход теплонос. т/ч Расчет | Расход теплонос. т/ч План | Расход теплонос. т/ч Факт | Темп. возд. в помещ., °С План | Темп. возд. в помещ., °С Факт | Темп. сетев. воды на вх., °С План | Темп. сетев. воды на вх., °С Факт | Темп. сетев. воды на вых., °С План | Темп. сетев. воды на вых., °С Факт | Располаг. перепад на вводе, м | Тепл. нагр. МКал/ч Расчет | Тепл. нагр. МКал/ч План | Тепл. нагр. МКал/ч Факт |
| пер.Волжский,1,УЭИС | 3,28 | 3,28 | 3,28 | 18 | 18 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,08 | 82 | 82 | 82 |
| Совет.,100 | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,82 | 24 | 24 | 24 |
| Совет.,102,Школа №1 | 10,32 | 10,32 | 10,32 | 16 | 16 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,7 | 258 | 258 | 258 |
| Совет.,104,Банк | 0,48 | 0,48 | 0,48 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,41 | 12 | 12 | 12 |
| Совет.,104,Полякова | 0,64 | 0,64 | 0,64 | 15 | 15 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,41 | 16 | 16 | 16 |

Параметры теплоносителя, представленные в данной таблице, являются расчетными, при достижении которых будет обеспечено качественное теплоснабжение потребителей (при условии приведения потерь напора теплоносителя во внутренних системах отопления к расчетным (нормативным) величинам). Регулировку внутренних систем отопления потребителей предлагается выполнять с помощью установки дросселирующих шайб на подающем и обратном (при необходимости) трубопроводах, расчетный диаметр которых также указан в таблице.

Результаты выполнения теплогидравлического расчета системы отопления от котельной № 20 представлены на схеме ниже (Схема 3.15.1) и пьезометрическом графике (График 3.15.2). При анализе указанных схемы и графика выявлено, что все участки тепловых сетей от котельной №20 могут пропускать расчетные расходы теплоносителя, реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра на сегодняшний день не требуется.

* + 1. **Оценка физического износа тепловых сетей**

Таблица 3.15.8

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| год последнего капитального ремонта (реконструкции) тепловых сетей | % износа | протяженность, м по кан. |
| до 1997 г вкл-но | 100,00 | 0 |
| 1998-2003 | 65,63 | 0 |
| с 2004 | 21,88 | 267 |
| средневзв. % износа | **21,88** | **267** |

Из данных вышеуказанной таблицы следует, что в целях обеспечения надежности теплоснабжения конечных потребителей и повышения энергетической эффективности процесса передачи тепловой энергии и теплоносителя необходимости в проведении реконструкции тепловых сетей от котельной № 20 пока нетребуется.

**Оценка эффективности передачи тепловой энергии**

Оценка нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной №20

Результаты расчета нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной №20:

Таблица 3.15.9

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наимено  вание котельной | Тип  теплоно  сителя | Годовые затраты и потери теплоносителя, куб.м (т) | | | | | Годовые затраты и потери тепловой энергии, Гкал | | |
| с утечкой | технологические затраты | | | Всего | через изоляцию | с затра  тами теплоно  сителя | Всего |
| на пусковое заполнение | на регламентные испытания | Всего |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Котельная № 20 | Гор.вода | 13,90 | 1,57 | 0 | 1,57 | 15,48 | 50,14 | 0,78 | 50,92 |
| **ИТОГО:** | | 13,90 | 1,57 | 0 | 1,57 | 15,48 | 50,14 | 0,78 | 50,92 |

Плановый общий отпуск тепловой энергии в тепловую сеть: 956,01 Гкал/год

Плановый полезный отпуск тепловой энергии от котельной №20: 905,09 Гкал/год

|  |  |
| --- | --- |
| % потерь тепловой энергии от общего отпуска | 5,32 |
| % потерь тепловой энергии от полезного отпуска | 5,62 |

Ориентируясь на целевые индикаторы и показатели реализации государственной программы РФ «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» допустимым показателем потерь является величина в размере 13,8 % (на 2011 год), в перспективе (к 2020 году) - 10,7 %. Нормируемая на сегодняшний день величина потерь тепловой энергии в тепловых сетях от котельной №20 ниже уровня показателя 2020 года, что свидетельствует об эффективности передачи тепловой энергии (за счет незначительной удаленности объектов от источника теплоснабжения и износа тепловых сетей менее 50%).

### Радиус эффективного теплоснабжения от котельной №20

Радиус эффективного теплоснабжения - максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

С целью определения радиуса эффективного теплоснабжения экспертами были выполнены специальные технико-экономические расчеты, которые заключаются в сравнении дополнительных расходов на производство и передачу тепловой энергии, появляющихся при подключении дополнительной тепловой нагрузки, и эффекта от дополнительного объема реализации тепловой энергии.

При расчетах выявлено, что радиус эффективного теплоснабжения – величина непостоянная. При увеличении подключаемой тепловой нагрузки расчетная эффективная зона действия источника тепловой энергии расширяется.

Номограмма для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной №20 приведена ниже.

Обозначенная на номограмме линия темно синего цвета отражает максимальное расстояние от вновь подключаемых теплопотребляющих установок до источника теплоснабжения – котельной №20, при котором разность между дополнительными доходами и расходами в системе теплоснабжения будет равна нулю. В табличном виде данная зависимость выглядит следующим образом:

Таблица 3.15.10

|  |  |
| --- | --- |
| Дополнительно подключаемая тепловая нагрузка, Гкал/ч | Радиус эффективного теплоснабжения, км |
| 0,09 | 0,53 |
| 0,21 | 1,14 |
| 0,33 | 1,69 |
| 0,55 | 1,82 |
| 1,00 | 2,96 |
| 1,65 | 3,01 |

Представленная ниже номограмма является «рабочим инструментом» для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной №20. А именно, зона над линией темно синего цвета - эффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки доходы в системе превысят расходы), зона под линией темно синего цвета - неэффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки расходы в системе превысят доходы). При попадании в неэффективную зону необходимо рассмотреть альтернативные варианты теплоснабжения объектов теплопотребления (децентрализация, подключение к другому источнику теплоснабжения).

Важно отметить, что представленная функциональная зависимость рассчитана при условии, что условно-постоянные расходы источника теплоснабжения при подключении дополнительной нагрузки останутся неизменными (изменения состава оборудования для подключения дополнительной нагрузки не потребуется), кроме этого не потребуется реконструкции тепловых сетей от источника теплоснабжения до точки подключения нового объекта теплопотребления.

График 3.15.2



График 3.15.3

Схема 3.15.1



## Система теплоснабжения от котельной № 2 ООО «Тепло-запад»

Данная централизованная система теплоснабжения представляет собой совокупность источника тепловой энергии и теплопотребляющих установок потребителей, технологически соединенных тепловыми сетями.

В качестве теплоносителя применяется горячая вода, которая используется для отопления и горячего водоснабжения объектов теплопотребления.

### Анализ источника теплоснабжения

* 1. **Оценка фактических мощностей основного оборудования котельной**

На котельной № 2, находящейся в хозяйственном ведении ООО «Тепло-запад», установлено пять водогрейных котлов марки КВТ-1.

Таблица 3.16.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Установленная мощность источника, Гкал/ч | Располагаемая мощность источника, Гкал/час | Присоединенная нагрузка потребителей, Гкал/ч | Резервная тепловая мощность источника, Гкал/ч | Резерв по мощности, в % |
| 3,5 | 3,5 | 1,033 | 2,467 | 70,5 |

График 3.16.1

**Оценка физического износа основного оборудования котельной**

Таблица 3.16.2

|  |  |
| --- | --- |
| Год ввода котельной в эксплуатацию | Нормативный срок службы установленных в котельной котлов, лет |
| 2000 | 20,0 |

**Оценка эффективности работы основного оборудования котельной**

Оценка коэффициента полезного действия котлов:

Таблица 3.16.3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка установленного в котельной котла | Срок службы | Средний КПД котлов по режимной карте | КПД современных котлов, не менее % |
| КВТ-1 | 4 | 60,00% | 93,0 |
| КВТ-1 | 2 | 60,00% | 93,0 |
| КВТ-1 | 11 | 60,00% | 93,0 |
| КВТ-1 | 11 | 60,00% | 93,0 |
| КВТ-1 | 11 | 60,00% | 93,0 |

* + - 1. Оценка удельного расхода топлива на производство тепловой энергии:

Таблица 3.16.4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Фактический удельный расход топлива на производство ТЭ, кг.у.т./Гкал (факт 2011 г.) | Нормативный расход топлива на производство тепловой энергии , кг.у.т./Гкал | Удельный расход топлива на производство тепловой энергии современными импортными котлами, кг.у.т./Гкал |
| 215,88 | 215,88 | 145 - 150 |

Оценка затрат тепловой энергии на собственные нужды котельной №2

Таблица 3.16.5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Плановые собственные нужды котельной, Гкал/год (тариф 2012г.) | | Фактические собственные нужды котельной, Гкал/год (за 2010 год) | Доля затрат ТЭ на собственные нужды в современных котельных (% от производства) |
| Гкал/год | % от производства |
| 74,72 | 1,72% | 109,89 | 0,5-1,0 % |

Анализируя вышеуказанные показатели, специалисты экспертной организации пришли к выводу о необходимости проведения в ближайшей перспективе реконструкции котельной №2 ООО «Тепло-запад» с полной автоматизацией и диспетчеризацией .

Выполнение данного мероприятия позволит:

* повысить надежность теплоснабжения конечных потребителей;
* повысить энергетическую эффективность производства тепловой энергии;
* сдержать рост тарифа на тепловую энергию за счет сокращения ремонтного фонда, ФОТ, затрат на покупку энергетических ресурсов и воды.

### Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции

Водяная система теплоснабжения от данной котельной – четырех трубная, две трубы используются для нужд отопления потребителей, и две трубы на нужды ГВС.

Температурный график регулирования отпуска тепловой энергии от котельной № 2 -95/70 .

**Оценка гидравлического режима работы тепловых сетей**

Результаты теплогидравлического расчета системы отопления от котельной № 2:

Расчетные параметры теплоносителя на источнике теплоснабжения:

Таблица 3.16.6

|  |  |
| --- | --- |
| Р пр = | 4,0 атм |
| Р обр = | 3,0 атм |
| Hр = | 10 м.в.ст |
| G пр = | 41,2 т/ч |
| Тпр/Тобр = | 95/70 гр.С |

Расчетные параметры теплоносителя на объектах теплопотребления:

Таблица 3.16.7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование потребителя | Расход теплонос. т/ч Расчет | Расход теплонос. т/ч План | Расход теплонос. т/ч Факт | Темп. возд. в помещ., °С План | Темп. возд. в помещ., °С Факт | Темп. сетев. воды на вх., °С План | Темп. сетев. воды на вх., °С Факт | Темп. сетев. воды на вых., °С План | Темп. сетев. воды на вых., °С Факт | Располаг. перепад на вводе, м | Тепл. нагр. МКал/ч Расчет | Тепл. нагр. МКал/ч План | Тепл. нагр. МКал/ч Факт |
| Чкал.,5,Гараж1 | 1,68 | 1,68 | 1,68 | 10 | 10 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,68 | 42 | 42 | 42 |
| Чкал.,5,Гараж2 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 10 | 10 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,92 | 2 | 2 | 2 |
| Чкал.,5,Пищеблок | 1,16 | 1,16 | 1,16 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,78 | 29 | 29 | 29 |
| Чкал.,56 | 5,88 | 5,88 | 5,76 | 20 | 19,9 | 95 | 95 | 70 | 69,6 | 1,44 | 147 | 147 | 146,68 |
| Пушк.,5 | 11,56 | 11,56 | 11,56 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 1,9 | 289 | 289 | 289 |
| Пушк.,23,Д/С№13 | 2,96 | 2,96 | 2,96 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 6,14 | 74 | 74 | 74 |
| Пушк.,25,Ветбак | 1,12 | 1,12 | 1,12 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 5,07 | 28 | 28 | 28 |
| Пушк.,25,А | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 4,93 | 8 | 8 | 8 |
| Пушк.,17 | 1,76 | 1,76 | 1,76 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 2,94 | 44 | 44 | 44 |
| Чкал.,5,Инф.корп | 4,16 | 4,16 | 4,16 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,4 | 104 | 104 | 104 |
| Чкал.,5,ЦРБ | 5,8 | 5,8 | 5,8 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 6,65 | 145 | 145 | 145 |
| Остров.,19 | 0,36 | 0,36 | 0,36 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 3,89 | 9 | 9 | 9 |
| Чкал.,52 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 2,69 | 3 | 3 | 3 |
| Чкал.,3,СЭС | 4,36 | 4,36 | 4,36 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,42 | 109,1 | 109,1 | 109,1 |

Параметры теплоносителя, представленные в данной таблице, являются расчетными, при достижении которых будет обеспечено качественное теплоснабжение потребителей (при условии приведения потерь напора теплоносителя во внутренних системах отопления к расчетным (нормативным) величинам). Регулировку внутренних систем отопления потребителей предлагается выполнять с помощью установки дросселирующих шайб на подающем и обратном (при необходимости) трубопроводах, расчетный диаметр которых также указан в таблице.

Результаты выполнения теплогидравлического расчета системы отопления от котельной № 2 представлены на схеме ниже (Схема 3.16.1)и пьезометрическом графике (График 3.16.2). При анализе указанных схемы и графика выявлено, что не все участки тепловой сети от котельной №2 могут пропускать расчетные расходы теплоносителя.

С целью приведения системы отопления от котельной №2 в нормативное состояние необходимо выполнить реконструкцию следующих участков теплотрасс:

У-9 – Источник– с Ø108мм на 133мм (длина участка теплотрассы 17м)

У-9 – У-2, – с Ø 108мм на Ø133мм (длина участка теплотрассы 19м)

У-4 – Чкалова, 56, – с Ø 57мм на Ø76мм (длина участка теплотрассы 150м)

Также необходимо, установить у всех потребителей дроссельные сужающие устройства.Выполнение данных работ является первоочередной задачей

* + 1. **Оценка физического износа тепловых сетей**

Таблица 3.16.8

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| год последнего капитального ремонта (реконструкции) тепловых сетей | % износа | протяженность, м по кан. |
| до 1997 г вкл-но | 100,00 | 1150 |
| 1998-2003 | 65,63 | 0 |
| с 2004 | 21,88 | 0 |
| средневзв. % износа | **100** | **1150** |

* + 1. **Оценка физического износа сетей ГВС**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| год последнего капитального ремонта (реконструкции) тепловых сетей | % износа | протяженность, м по кан. |
| до 1997 г вкл-но | 100,00 | 994 |
| 1998-2003 | 65,63 | 0 |
| с 2004 | 21,88 | 0 |
| средневзв. % износа | **100** | **994** |

Из данных вышеуказанной таблицы следует, что в целях обеспечения надежности теплоснабжения конечных потребителей и повышения энергетической эффективности процесса передачи тепловой энергии и теплоносителя необходимо провести реконструкцию тепловых сетей от котельной № 2 в количестве 1150 метров, и 994 метра сетей ГВС по каналу (с износом 100 %). При проведении реконструкции необходимо использовать современные теплоизоляционные материалы и оборудование.

**Оценка эффективности передачи тепловой энергии**

Оценка нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной №2

Результаты расчета нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной №2:

Таблица 3.16.9

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наимено  вание котельной | Тип  теплоно  сителя | Годовые затраты и потери теплоносителя, куб.м (т) | | | | | Годовые затраты и потери тепловой энергии, Гкал | | |
| с утечкой | технологические затраты | | | Всего | через изоляцию | с затра  тами теплоно  сителя | Всего |
| на пусковое заполнение | на регламентные испытания | Всего |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Котельная №2 | Гор.вода | 401,10 | 38,60 | 0 | 38,60 | 439,71 | 607,22 | 21,22 | 628,44 |
| **ИТОГО:** | | 401,10 | 38,60 | 0 | 38,60 | 439,71 | 607,22 | 21,22 | 628,44 |

Плановый общий отпуск тепловой энергии в тепловую сеть: 4260,05 Гкал/год

Плановый полезный отпуск тепловой энергии от котельной №2: 3631,61 Гкал/год

|  |  |
| --- | --- |
| % потерь тепловой энергии от общего отпуска | 14,75 |
| % потерь тепловой энергии от полезного отпуска | 17,3 |

Ориентируясь на целевые индикаторы и показатели реализации государственной программы РФ «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» допустимым показателем потерь является величина в размере 13,8 % (на 2011 год), в перспективе (к 2020 году) - 10,7 %. Нормируемая на сегодняшний день величина потерь тепловой энергии в тепловых сетях от котельной №2 превышает указанные допустимые величины, что в очередной раз свидетельствует о необходимости реконструкции тепловых сетей с использованием современных эффективных теплоизоляционных материалов.

### Радиус эффективного теплоснабжения от котельной №2

Радиус эффективного теплоснабжения - максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

С целью определения радиуса эффективного теплоснабжения экспертами были выполнены специальные технико-экономические расчеты, которые заключаются в сравнении дополнительных расходов на производство и передачу тепловой энергии, появляющихся при подключении дополнительной тепловой нагрузки, и эффекта от дополнительного объема реализации тепловой энергии.

При расчетах выявлено, что радиус эффективного теплоснабжения – величина непостоянная. При увеличении подключаемой тепловой нагрузки расчетная эффективная зона действия источника тепловой энергии расширяется.

Номограмма для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной №2 приведена ниже.

Обозначенная на номограмме линия темно синего цвета отражает максимальное расстояние от вновь подключаемых теплопотребляющих установок до источника теплоснабжения – котельной №2, при котором разность между дополнительными доходами и расходами в системе теплоснабжения будет равна нулю. В табличном виде данная зависимость выглядит следующим образом:

Таблица 3.16.10

|  |  |
| --- | --- |
| Дополнительно подключаемая тепловая нагрузка, Гкал/ч | Радиус эффективного теплоснабжения, км |
| 0,09 | 0,48 |
| 0,21 | 1,04 |
| 0,33 | 1,54 |
| 0,55 | 1,66 |
| 1,00 | 2,70 |
| 1,65 | 2,75 |
| 3,75 | 5,61 |

Представленная ниже номограмма является «рабочим инструментом» для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной №2. А именно, зона над линией темно синего цвета - эффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки доходы в системе превысят расходы), зона под линией темно синего цвета - неэффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки расходы в системе превысят доходы). При попадании в неэффективную зону необходимо рассмотреть альтернативные варианты теплоснабжения объектов теплопотребления (децентрализация, подключение к другому источнику теплоснабжения).

Важно отметить, что представленная функциональная зависимость рассчитана при условии, что условно-постоянные расходы источника теплоснабжения при подключении дополнительной нагрузки останутся неизменными (изменения состава оборудования для подключения дополнительной нагрузки не потребуется), кроме этого не потребуется реконструкции тепловых сетей от источника теплоснабжения до точки подключения нового объекта теплопотребления.

График 3.16.2

****

График 3.16.3

Схема 3.16.1



## Система теплоснабжения от котельной № 5 ООО «Тепло-запад»

Данная централизованная система теплоснабжения представляет собой совокупность источника тепловой энергии и теплопотребляющих установок потребителей, технологически соединенных тепловыми сетями.

В качестве теплоносителя применяется горячая вода, которая используется для отопления и горячего водоснабжения объектов теплопотребления.

### Анализ источника теплоснабжения

* 1. **Оценка фактических мощностей основного оборудования котельной**

На котельной № 5, находящейся в хозяйственном ведении ООО «Тепло-запад», установлено два водогрейных котла марки Универсал-6.

Таблица 3.17.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Установленная мощность источника, Гкал/ч | Располагаемая мощность источника, Гкал/час | Присоединенная нагрузка потребителей, Гкал/ч | Резервная тепловая мощность источника, Гкал/ч | Резерв по мощности, в % |
| 0,9 | 0,9 | 0,069 | 0,831 | 92,3 |

График 3.17.1

**Оценка физического износа основного оборудования котельной**

Таблица 3.17.2

|  |  |
| --- | --- |
| Год ввода котельной в эксплуатацию | Нормативный срок службы установленных в котельной котлов, лет |
| 1985 | 20,0 |

Из данных представленной таблицы следует, что оборудование котельной эксплуатируется 26 лет и на сегодняшний день морально и физически устарело. Несмотря на нормативный срок службы котлов, равный 20 лет, в настоящее время они находятся в удовлетворительном техническом состоянии и готовы к производству тепловой энергии в объеме, необходимом для обеспечения качественного теплоснабжения подключенных потребителей в период низких температур наружного воздуха ОЗП 2012/2013 гг. Данное обстоятельство связано с тем, что эксплуатационным и ремонтным персоналом предприятия своевременно проводятся работы по текущему и капитальному ремонту оборудования котельной. При этом, в связи с высоким износом оборудования ремонтный фонд из года в год увеличивается, что неизбежно сказывается на росте тарифа для потребителей.

**Оценка эффективности работы основного оборудования котельной**

Оценка коэффициента полезного действия котлов:

Таблица 3.17.3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка установленного в котельной котла | Срок службы | Средний КПД котлов по режимной карте | КПД современных котлов, не менее % |
| Универсал-6 | 26 | 50,00% | 93,0 |
| Универсал-6 | 26 | 50,00% | 93,0 |

Оценка удельного расхода топлива на производство тепловой энергии:

Таблица 3.17.4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Фактический удельный расход топлива на производство ТЭ, кг.у.т./Гкал (факт 2011 г.) | Нормативный расход топлива на производство тепловой энергии , кг.у.т./Гкал | Удельный расход топлива на производство тепловой энергии современными импортными котлами, кг.у.т./Гкал |
| 220,88 | 220,88 | 145 - 150 |

Оценка затрат тепловой энергии на собственные нужды котельной №5

Таблица 3.17.5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Плановые собственные нужды котельной, Гкал/год (тариф 2012г.) | | Фактические собственные нужды котельной, Гкал/год (за 2011 год) | Доля затрат ТЭ на собственные нужды в современных котельных (% от производства) |
| Гкал/год | % от производства |
| 14,19 | 1,71% | 25,44 | 0,5-1,0 % |

Анализируя вышеуказанные показатели, специалисты экспертной организации пришли к выводу о необходимости проведения в ближайшей перспективе реконструкции котельной №5 ООО «Тепло-запад» с полной автоматизацией и диспетчеризацией .

Выполнение данного мероприятия позволит:

* повысить надежность теплоснабжения конечных потребителей;
* повысить энергетическую эффективность производства тепловой энергии;
* сдержать рост тарифа на тепловую энергию за счет сокращения ремонтного фонда, ФОТ, затрат на покупку энергетических ресурсов и воды.

### Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции

Водяная система теплоснабжения от данной котельной - двухтрубная, две трубы используются для нужд отопления потребителей.

Температурный график регулирования отпуска тепловой энергии от котельной № 5 -95/70 .

**Оценка гидравлического режима работы тепловых сетей**

Результаты теплогидравлического расчета системы отопления от котельной № 5:

Расчетные параметры теплоносителя на источнике теплоснабжения:

|  |  |
| --- | --- |
| Р пр = | 4,0 атм |
| Р обр = | 3,0 атм |
| Hр = | 10 м.в.ст |
| G пр = | 10,6 т/ч |
| Тпр/Тобр = | 95/70 гр.С |

Расчетные параметры теплоносителя на объектах теплопотребления:

Таблица 3.17.6

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование потребителя | Расход теплонос. т/ч Расчет | Расход теплонос. т/ч План | Расход теплонос. т/ч Факт | Темп. возд. в помещ., °С План | Темп. возд. в помещ., °С Факт | Темп. сетев. воды на вх., °С План | Темп. сетев. воды на вх., °С Факт | Темп. сетев. воды на вых., °С План | Темп. сетев. воды на вых., °С Факт | Располаг. перепад на вводе, м | Тепл. нагр. МКал/ч Расчет | Тепл. нагр. МКал/ч План | Тепл. нагр. МКал/ч Факт |
| Совет.,16,ЦЗН | 1,48 | 1,48 | 1,48 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,77 | 37 | 37 | 37 |
| Кахов.,1 | 1,28 | 1,28 | 1,28 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,66 | 32 | 32 | 32 |
| Совет.,16-Б | 3,08 | 3,08 | 3,08 | 18 | 18 | 95 | 95 | 70 | 70 | 2,49 | 76,9 | 76,9 | 76,9 |
| Совет.,22,Гостин. | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 18 | 18 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7 | 120 | 120 | 120 |

Параметры теплоносителя, представленные в данной таблице, являются расчетными, при достижении которых будет обеспечено качественное теплоснабжение потребителей (при условии приведения потерь напора теплоносителя во внутренних системах отопления к расчетным (нормативным) величинам). Регулировку внутренних систем отопления потребителей предлагается выполнять с помощью установки дросселирующих шайб на подающем и обратном (при необходимости) трубопроводах, расчетный диаметр которых также указан в таблице.

Результаты выполнения теплогидравлического расчета системы отопления от котельной № 5 представлены на схеме ниже (Схема 3.17.1) и пьезометрическом графике (График 3.17.2). При анализе указанных схемы и графика выявлено, что не все участки тепловых сетей от котельной №5 могут пропускать расчетные расходы теплоносителя.

С целью приведения системы отопления от котельной №5 в нормативное состояние необходимо выполнить реконструкцию следующего участка теплотрасы:

У-2 – Советская 16 б,– с Ø32мм на 45мм (длина участка теплотрассы 72м)

Также необходимо, установить у всех потребителей дроссельные сужающие устройства.Выполнение данных работ является первоочередной задачей

* + 1. **Оценка физического износа тепловых сетей**

Таблица 3.17.7

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| год последнего капитального ремонта (реконструкции) тепловых сетей | % износа | протяженность, м по кан. |
| до 1997 г вкл-но | 100,00 | 310 |
| 1998-2003 | 65,63 | 0 |
| с 2004 | 21,88 | 0 |
| средневзв. % износа | **100** | **310** |

Из данных вышеуказанной таблицы следует, что в целях обеспечения надежности теплоснабжения конечных потребителей и повышения энергетической эффективности процесса передачи тепловой энергии и теплоносителя необходимо провести реконструкцию тепловых сетей от котельной № 5 в количестве 310 метров по каналу (с износом 100 %). При проведении реконструкции необходимо использовать современные теплоизоляционные материалы и оборудование.

**Оценка эффективности передачи тепловой энергии**

Оценка нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной №5

Результаты расчета нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной №5:

Таблица 3.17.8

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наимено  вание котельной | Тип  теплоно  сителя | Годовые затраты и потери теплоносителя, куб.м (т) | | | | | Годовые затраты и потери тепловой энергии, Гкал | | |
| с утечкой | технологические затраты | | | Всего | через изоляцию | с затра  тами теплоно  сителя | Всего |
| на пусковое заполнение | на регламентные испытания | Всего |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Котельная №5 | Гор.вода | 16,87 | 1,91 | 0 | 1,91 | 18,77 | 100,92 | 0,94 | 101,86 |
| **ИТОГО:** | | 16,87 | 1,91 | 0 | 1,91 | 18,77 | 100,92 | 0,94 | 101,86 |

Плановый общий отпуск тепловой энергии в тепловую сеть: 816,69 Гкал/год

Плановый полезный отпуск тепловой энергии от котельной №5: 714,83 Гкал/год

|  |  |
| --- | --- |
| % потерь тепловой энергии от общего отпуска | 12,47 |
| % потерь тепловой энергии от полезного отпуска | 14,24 |

Ориентируясь на целевые индикаторы и показатели реализации государственной программы РФ «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» допустимым показателем потерь является величина в размере 13,8 % (на 2011 год), в перспективе (к 2020 году) - 10,7 %. Нормируемая на сегодняшний день величина потерь тепловой энергии в тепловых сетях от котельной №5 превышает указанные допустимые величины, что в очередной раз свидетельствует о необходимости реконструкции тепловых сетей с использованием современных эффективных теплоизоляционных материалов.

### Радиус эффективного теплоснабжения от котельной №5

Радиус эффективного теплоснабжения - максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

С целью определения радиуса эффективного теплоснабжения экспертами были выполнены специальные технико-экономические расчеты, которые заключаются в сравнении дополнительных расходов на производство и передачу тепловой энергии, появляющихся при подключении дополнительной тепловой нагрузки, и эффекта от дополнительного объема реализации тепловой энергии.

При расчетах выявлено, что радиус эффективного теплоснабжения – величина непостоянная. При увеличении подключаемой тепловой нагрузки расчетная эффективная зона действия источника тепловой энергии расширяется.

Номограмма для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной №5 приведена ниже.

Обозначенная на номограмме линия темно синего цвета отражает максимальное расстояние от вновь подключаемых теплопотребляющих установок до источника теплоснабжения – котельной №5, при котором разность между дополнительными доходами и расходами в системе теплоснабжения будет равна нулю. В табличном виде данная зависимость выглядит следующим образом:

Таблица 3.17.9

|  |  |
| --- | --- |
| Дополнительно подключаемая тепловая нагрузка, Гкал/ч | Радиус эффективного теплоснабжения, км |
| 0,09 | 0,58 |
| 0,21 | 1,26 |
| 0,33 | 1,86 |
| 0,55 | 2,00 |
| 1 | 3,27 |

Представленная ниже номограмма является «рабочим инструментом» для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной №5. А именно, зона над линией темно синего цвета - эффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки доходы в системе превысят расходы), зона под линией темно синего цвета - неэффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки расходы в системе превысят доходы). При попадании в неэффективную зону необходимо рассмотреть альтернативные варианты теплоснабжения объектов теплопотребления (децентрализация, подключение к другому источнику теплоснабжения).

Важно отметить, что представленная функциональная зависимость рассчитана при условии, что условно-постоянные расходы источника теплоснабжения при подключении дополнительной нагрузки останутся неизменными (изменения состава оборудования для подключения дополнительной нагрузки не потребуется), кроме этого не потребуется реконструкции тепловых сетей от источника теплоснабжения до точки подключения нового объекта теплопотребления.

График 3.17.2



График 3.17.3

Схема 3.17.1



## Система теплоснабжения от котельной № 9 ООО «Тепло-запад»

Данная централизованная система теплоснабжения представляет собой совокупность источника тепловой энергии и теплопотребляющих установок потребителей, технологически соединенных тепловыми сетями.

В качестве теплоносителя применяется горячая вода, которая используется для отопления потребителей.

### Анализ источника теплоснабжения

* 1. **Оценка фактических мощностей основного оборудования котельной**

На котельной № 9, находящейся в хозяйственном ведении ООО «Тепло-запад», установлено два водогрейных котла марки Универсал-6 и один водогрейный котел КВТ-0,64.

Таблица 3.18.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Установленная мощность источника, Гкал/ч | Располагаемая мощность источника, Гкал/час | Присоединенная нагрузка потребителей, Гкал/ч | Резервная тепловая мощность источника, Гкал/ч | Резерв по мощности, в % |
| 0,9 | 0,9 | 0,325 | 0,575 | 63,9 |

Из данных представленной таблицы следует, что на данной котельной мощность, не реализуемая по техническим причинам, отсутствует.

График 3.18.1

**Оценка физического износа основного оборудования котельной**

Таблица 3.18.2

|  |  |
| --- | --- |
| Год ввода котельной в эксплуатацию | Нормативный срок службы установленных в котельной котлов, лет |
| 1990 | 20,0 |

Из данных представленной таблицы следует, что оборудование котельной эксплуатируется 21 год и на сегодняшний день морально и физически устарело. Несмотря на нормативный срок службы котлов, равный 20 лет, в настоящее время они находятся в удовлетворительном техническом состоянии и готовы к производству тепловой энергии в объеме, необходимом для обеспечения качественного теплоснабжения подключенных потребителей в период низких температур наружного воздуха ОЗП 2012/2013 гг. Данное обстоятельство связано с тем, что эксплуатационным и ремонтным персоналом предприятия своевременно проводятся работы по текущему и капитальному ремонту оборудования котельной. При этом, в связи с высоким износом оборудования ремонтный фонд из года в год увеличивается, что неизбежно сказывается на росте тарифа для потребителей.

**Оценка эффективности работы основного оборудования котельной**

Оценка коэффициента полезного действия котлов:

Таблица 3.18.3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка установленного в котельной котла | Срок службы | Средний КПД котлов по режимной карте | КПД современных котлов, не менее % |
| Универсал-6 | 21 | 50,00% | 93,0 |
| Универсал-6 | 21 | 50,00% | 93,0 |
| КВТ-0,64 | 5 | 50,00% | 93,0 |

* + - 1. Оценка удельного расхода топлива на производство тепловой энергии:

Таблица 3.18.4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Фактический удельный расход топлива на производство ТЭ, кг.у.т./Гкал (факт 2010 г.) | Нормативный расход топлива на производство тепловой энергии , кг.у.т./Гкал | Удельный расход топлива на производство тепловой энергии современными импортными котлами, кг.у.т./Гкал |
| 220,88 | 220,88 | 145 - 150 |

Оценка затрат тепловой энергии на собственные нужды котельной №9

Таблица 3.18.5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Плановые собственные нужды котельной, Гкал/год (тариф 2012г.) | | Фактические собственные нужды котельной, Гкал/год (за 2011 год) | Доля затрат ТЭ на собственные нужды в современных котельных (% от производства) |
| Гкал/год | % от производства |
| 15,40 | 1,19% | 49,83 | 0,5-1,0 % |

Анализируя вышеуказанные показатели, специалисты экспертной организации пришли к выводу о необходимости проведения в ближайшей перспективе реконструкции котельной №9 ООО «Тепло-запад» с полной автоматизацией и диспетчеризацией .

Выполнение данного мероприятия позволит:

* повысить надежность теплоснабжения конечных потребителей;
* повысить энергетическую эффективность производства тепловой энергии;
* сдержать рост тарифа на тепловую энергию за счет сокращения ремонтного фонда, ФОТ, затрат на покупку энергетических ресурсов и воды.

### Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции

Водяная система теплоснабжения от данной котельной - двухтрубная, две трубы используются для нужд отопления потребителей.

Температурный график регулирования отпуска тепловой энергии от котельной № 9 -95/70 .

**Оценка гидравлического режима работы тепловых сетей**

Результаты теплогидравлического расчета системы отопления от котельной № 9:

Расчетные параметры теплоносителя на источнике теплоснабжения:

Таблица 3.18.6

|  |  |
| --- | --- |
| Р пр = | 4,0 атм |
| Р обр = | 3,0 атм |
| Hр = | 10 м.в.ст |
| G пр = | 13 т/ч |
| Тпр/Тобр = | 95/70 гр.С |

Расчетные параметры теплоносителя на объектах теплопотребления:

Таблица 3.18.7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование потребителя | Расход теплонос. т/ч Расчет | Расход теплонос. т/ч План | Расход теплонос. т/ч Факт | Темп. возд. в помещ., °С План | Темп. возд. в помещ., °С Факт | Темп. сетев. воды на вх., °С План | Темп. сетев. воды на вх., °С Факт | Темп. сетев. воды на вых., °С План | Темп. сетев. воды на вых., °С Факт | Располаг. перепад на вводе, м | Тепл. нагр. МКал/ч Расчет | Тепл. нагр. МКал/ч План | Тепл. нагр. МКал/ч Факт |
| въезд Уриц.,5 | 0,28 | 0,28 | 0,28 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 6,55 | 7 | 7 | 7 |
| въезд Уриц.,7 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 6,43 | 5 | 5 | 5 |
| въезд Уриц.,9 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 6,37 | 6 | 6 | 6 |
| К.Маркса,10 | 1,32 | 1,32 | 1,32 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 6,57 | 33 | 33 | 33 |
| К.Маркса,8 | 2,48 | 2,48 | 2,48 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,01 | 62 | 62 | 62 |
| К.Маркса,6 | 2,16 | 2,16 | 2,16 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,11 | 54 | 54 | 54 |
| К.Маркса,4 | 2,24 | 2,24 | 2,24 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,18 | 56 | 56 | 56 |
| К.Маркса,2 | 2,24 | 2,24 | 2,24 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,39 | 56 | 56 | 56 |
| К.Маркса,2,А | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,72 | 6 | 6 | 6 |
| Совет.,1,Музей | 0,72 | 0,72 | 0,72 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,93 | 18 | 18 | 18 |
| К.Маркса,ОБУП | 0,52 | 0,52 | 0,52 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,34 | 13 | 13 | 13 |
| К.Маркса,ОБУП,гараж | 0,36 | 0,36 | 0,36 | 10 | 10 | 95 | 95 | 70 | 70 | 7,11 | 9 | 9 | 9 |

Параметры теплоносителя, представленные в данной таблице, являются расчетными, при достижении которых будет обеспечено качественное теплоснабжение потребителей (при условии приведения потерь напора теплоносителя во внутренних системах отопления к расчетным (нормативным) величинам). Регулировку внутренних систем отопления потребителей предлагается выполнять с помощью установки дросселирующих шайб на подающем и обратном (при необходимости) трубопроводах, расчетный диаметр которых также указан в таблице.

Результаты выполнения теплогидравлического расчета системы отопления от котельной № 9 представлены на схеме ниже (Схема 3.18.1) и пьезометрическом графике (График 3.18.2График 3.14.2). При анализе указанных схемы и графика выявлено, что все участки тепловых сетей от котельной №9 могут пропускать расчетные расходы теплоносителя, реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра на сегодняшний день не требуется.

* + 1. **Оценка физического износа тепловых сетей**

Таблица 3.18.8

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| год последнего капитального ремонта (реконструкции) тепловых сетей | % износа | протяженность, м по кан. |
| до 1997 г вкл-но | 100,00 | 1250 |
| 1998-2003 | 65,63 | 0 |
| с 2004 | 21,88 | 0 |
| средневзв. % износа | **100** | **1250** |

Из данных вышеуказанной таблицы следует, что в целях обеспечения надежности теплоснабжения конечных потребителей и повышения энергетической эффективности процесса передачи тепловой энергии и теплоносителя необходимо провести реконструкцию тепловых сетей от котельной № 9 в количестве 1250 метров по каналу (с износом 100 %). При проведении реконструкции необходимо использовать современные теплоизоляционные материалы и оборудование.

**Оценка эффективности передачи тепловой энергии**

Оценка нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной №9

Результаты расчета нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной №9:

Таблица 3.18.9

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наимено  вание котельной | Тип  теплоно  сителя | Годовые затраты и потери теплоносителя, куб.м (т) | | | | | Годовые затраты и потери тепловой энергии, Гкал | | |
| с утечкой | технологические затраты | | | Всего | через изоляцию | с затра  тами теплоно  сителя | Всего |
| на пусковое заполнение | на регламентные испытания | Всего |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Котельная №9 | Гор.вода | 122,03 | 13,80 | 0 | 13,80 | 135,83 | 469,02 | 6,82 | 475,84 |
| **ИТОГО:** | | 122,03 | 13,80 | 0 | 13,80 | 135,83 | 469,02 | 6,82 | 475,84 |

Плановый общий отпуск тепловой энергии в тепловую сеть: 1284,28Гкал/год

Плановый полезный отпуск тепловой энергии от котельной №9: 808,44 Гкал/год

|  |  |
| --- | --- |
| % потерь тепловой энергии от общего отпуска | 37,05 |
| % потерь тепловой энергии от полезного отпуска | 58,85 |

Ориентируясь на целевые индикаторы и показатели реализации государственной программы РФ «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» допустимым показателем потерь является величина в размере 13,8 % (на 2011 год), в перспективе (к 2020 году) - 10,7 %. Нормируемая на сегодняшний день величина потерь тепловой энергии в тепловых сетях от котельной №9 превышает указанные допустимые величины, что в очередной раз свидетельствует о необходимости реконструкции тепловых сетей с использованием современных эффективных теплоизоляционных материалов.

### Радиус эффективного теплоснабжения от котельной №9

Радиус эффективного теплоснабжения - максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

С целью определения радиуса эффективного теплоснабжения экспертами были выполнены специальные технико-экономические расчеты, которые заключаются в сравнении дополнительных расходов на производство и передачу тепловой энергии, появляющихся при подключении дополнительной тепловой нагрузки, и эффекта от дополнительного объема реализации тепловой энергии.

При расчетах выявлено, что радиус эффективного теплоснабжения – величина непостоянная. При увеличении подключаемой тепловой нагрузки расчетная эффективная зона действия источника тепловой энергии расширяется.

Номограмма для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной №9 приведена ниже.

Обозначенная на номограмме линия темно синего цвета отражает максимальное расстояние от вновь подключаемых теплопотребляющих установок до источника теплоснабжения – котельной №9, при котором разность между дополнительными доходами и расходами в системе теплоснабжения будет равна нулю. В табличном виде данная зависимость выглядит следующим образом:

Таблица 3.18.10

|  |  |
| --- | --- |
| Дополнительно подключаемая тепловая нагрузка, Гкал/ч | Радиус эффективного теплоснабжения, км |
| 0,09 | 0,47 |
| 0,21 | 1,01 |
| 0,33 | 1,50 |
| 0,55 | 1,61 |
| 1,00 | 2,63 |

Представленная ниже номограмма является «рабочим инструментом» для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной №9. А именно, зона над линией темно синего цвета - эффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки доходы в системе превысят расходы), зона под линией темно синего цвета - неэффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки расходы в системе превысят доходы). При попадании в неэффективную зону необходимо рассмотреть альтернативные варианты теплоснабжения объектов теплопотребления (децентрализация, подключение к другому источнику теплоснабжения).

Важно отметить, что представленная функциональная зависимость рассчитана при условии, что условно-постоянные расходы источника теплоснабжения при подключении дополнительной нагрузки останутся неизменными (изменения состава оборудования для подключения дополнительной нагрузки не потребуется), кроме этого не потребуется реконструкции тепловых сетей от источника теплоснабжения до точки подключения нового объекта теплопотребления.

График 3.18.2

****

График 3.18.3

Схема 3.18.1



## Система теплоснабжения от котельной № 17 ООО «Тепло-запад»

Данная централизованная система теплоснабжения представляет собой совокупность источника тепловой энергии и теплопотребляющих установок потребителей, технологически соединенных тепловыми сетями.

В качестве теплоносителя применяется горячая вода, которая используется для отопления потребителей.

### Анализ источника теплоснабжения

* 1. **Оценка фактических мощностей основного оборудования котельной**

На котельной № 17, находящейся в хозяйственном ведении ООО «Тепло-запад», установлен один водогрейный котел марки Универсал-6 и один водогрейный котел Тула.

Таблица 3.19.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Установленная мощность источника, Гкал/ч | Располагаемая мощность источника, Гкал/час | Присоединенная нагрузка потребителей, Гкал/ч | Резервная тепловая мощность источника, Гкал/ч | Резерв по мощности, в % |
| 0,8 | 0,8 | 0,197 | 0,603 | 75,4 |

Из данных представленной таблицы следует, что на данной котельной мощность, не реализуемая по техническим причинам, отсутствует.

График 3.19.1

**Оценка физического износа основного оборудования котельной**

Таблица 3.19.2

|  |  |
| --- | --- |
| Год ввода котельной в эксплуатацию | Нормативный срок службы установленных в котельной котлов, лет |
| 1995 | 20,0 |

**Оценка эффективности работы основного оборудования котельной**

Оценка коэффициента полезного действия котлов:

Таблица 3.19.3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка установленного в котельной котла | Срок службы | Средний КПД котлов по режимной карте | КПД современных котлов, не менее % |
| Универсал-6 | 15 | 50,00% | 93,0 |
| Тула | 16 | 50,00% | 93,0 |

* + - 1. Оценка удельного расхода топлива на производство тепловой энергии:

Таблица 3.19.4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Фактический удельный расход топлива на производство ТЭ, кг.у.т./Гкал (факт 2010 г.) | Нормативный расход топлива на производство тепловой энергии , кг.у.т./Гкал | Удельный расход топлива на производство тепловой энергии современными импортными котлами, кг.у.т./Гкал |
| 220,88 | 220,88 | 145 - 150 |

Оценка затрат тепловой энергии на собственные нужды котельной №17

Таблица 3.19.5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Плановые собственные нужды котельной, Гкал/год (тариф 2012г.) | | Фактические собственные нужды котельной, Гкал/год (за 2011 год) | Доля затрат ТЭ на собственные нужды в современных котельных (% от производства) |
| Гкал/год | % от производства |
| 22,12 | 3,81% | 39,16 | 0,5-1,0 % |

Анализируя вышеуказанные показатели, специалисты экспертной организации пришли к выводу о необходимости проведения в ближайшей перспективе реконструкции котельной №17 ООО «Тепло-запад» с полной автоматизацией и диспетчеризацией .

Выполнение данного мероприятия позволит:

* повысить надежность теплоснабжения конечных потребителей;
* повысить энергетическую эффективность производства тепловой энергии;
* сдержать рост тарифа на тепловую энергию за счет сокращения ремонтного фонда, ФОТ, затрат на покупку энергетических ресурсов и воды.

### Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции

Водяная система теплоснабжения от данной котельной - двухтрубная, две трубы используются для нужд отопления потребителей.

Температурный график регулирования отпуска тепловой энергии от котельной № 17 -95/70 .

**Оценка гидравлического режима работы тепловых сетей**

Результаты теплогидравлического расчета системы отопления от котельной № 17:

Расчетные параметры теплоносителя на источнике теплоснабжения:

Таблица 3.19.6

|  |  |
| --- | --- |
| Р пр = | 4,0 атм |
| Р обр = | 3,0 атм |
| Hр = | 10 м.в.ст |
| G пр = | 7,9 т/ч |
| Тпр/Тобр = | 95/70 гр.С |

Расчетные параметры теплоносителя на объектах теплопотребления:

Таблица 3.19.7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование потребителя | Расход теплонос. т/ч Расчет | Расход теплонос. т/ч План | Расход теплонос. т/ч Факт | Темп. возд. в помещ., °С План | Темп. возд. в помещ., °С Факт | Темп. сетев. воды на вх., °С План | Темп. сетев. воды на вх., °С Факт | Темп. сетев. воды на вых., °С План | Темп. сетев. воды на вых., °С Факт | Располаг. перепад на вводе, м | Тепл. нагр. МКал/ч Расчет | Тепл. нагр. МКал/ч План | Тепл. нагр. МКал/ч Факт |
| Интернац.,13 | 0,52 | 0,52 | 0,52 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,49 | 13 | 13 | 13 |
| Совет.,36 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,83 | 5 | 5 | 5 |
| Совет.,34,Мил. | 2,52 | 2,52 | 2,52 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,83 | 63 | 63 | 63 |
| Совет.,34,Вне.охр. | 0,48 | 0,48 | 0,48 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,74 | 12 | 12 | 12 |
| Совет.,38 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,9 | 8 | 8 | 8 |
| Совет.,38,Контора | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,9 | 45 | 45 | 45 |
| Совет.,40 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,97 | 8 | 8 | 8 |
| Совет.,42,Соц.защ. | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 8,69 | 30 | 30 | 30 |
| Совет.,34,След. | 0,52 | 0,52 | 0,52 | 10 | 10 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,77 | 13 | 13 | 13 |

Параметры теплоносителя, представленные в данной таблице, являются расчетными, при достижении которых будет обеспечено качественное теплоснабжение потребителей (при условии приведения потерь напора теплоносителя во внутренних системах отопления к расчетным (нормативным) величинам). Регулировку внутренних систем отопления потребителей предлагается выполнять с помощью установки дросселирующих шайб на подающем и обратном (при необходимости) трубопроводах, расчетный диаметр которых также указан в таблице.

Результаты выполнения теплогидравлического расчета системы отопления от котельной № 17 представлены на схеме ниже (Схема 3.19.1) и пьезометрическом графике (График 3.19.2График 3.14.2). При анализе указанных схемы и графика выявлено, что все участки тепловых сетей от котельной №17 могут пропускать расчетные расходы теплоносителя, реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра на сегодняшний день не требуется.

* + 1. **Оценка физического износа тепловых сетей**

Таблица 3.19.8

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| год последнего капитального ремонта (реконструкции) тепловых сетей | % износа | протяженность, м по кан. |
| до 1997 г вкл-но | 100,00 | 240 |
| 1998-2003 | 65,63 | 0 |
| с 2004 | 21,88 | 0 |
| средневзв. % износа | **100** | **240** |

Из данных вышеуказанной таблицы следует, что в целях обеспечения надежности теплоснабжения конечных потребителей и повышения энергетической эффективности процесса передачи тепловой энергии и теплоносителя необходимо провести реконструкцию тепловых сетей от котельной № 17 в количестве 240 метров по каналу (с износом 100 %). При проведении реконструкции необходимо использовать современные теплоизоляционные материалы и оборудование.

**Оценка эффективности передачи тепловой энергии**

Оценка нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной №17

Результаты расчета нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной №17:

Таблица 3.19.9

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наимено  вание котельной | Тип  теплоно  сителя | Годовые затраты и потери теплоносителя, куб.м (т) | | | | | Годовые затраты и потери тепловой энергии, Гкал | | |
| с утечкой | технологические затраты | | | Всего | через изоляцию | с затра  тами теплоно  сителя | Всего |
| на пусковое заполнение | на регламентные испытания | Всего |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Котельная №17 | Гор.вода | 33,50 | 3,79 | 0 | 3,79 | 37,29 | 57,33 | 1,87 | 59,20 |
| **ИТОГО:** | | 33,50 | 3,79 | 0 | 3,79 | 37,29 | 57,33 | 1,87 | 59,20 |

Плановый общий отпуск тепловой энергии в тепловую сеть: 559,1Гкал/год

Плановый полезный отпуск тепловой энергии от котельной №17: 499,93 Гкал/год

|  |  |
| --- | --- |
| % потерь тепловой энергии от общего отпуска | 10,58 |
| % потерь тепловой энергии от полезного отпуска | 11,84 |

Ориентируясь на целевые индикаторы и показатели реализации государственной программы РФ «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» допустимым показателем потерь является величина в размере 13,8 % (на 2011 год), в перспективе (к 2020 году) - 10,7 %. Нормируемая на сегодняшний день величина потерь тепловой энергии в тепловых сетях от котельной №17 ниже уровня показателя 2020 года, что свидетельствует об эффективности передачи тепловой энергии (за счет незначительной удаленности объектов от источника теплоснабжения).

### Радиус эффективного теплоснабжения от котельной №17

Радиус эффективного теплоснабжения - максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

С целью определения радиуса эффективного теплоснабжения экспертами были выполнены специальные технико-экономические расчеты, которые заключаются в сравнении дополнительных расходов на производство и передачу тепловой энергии, появляющихся при подключении дополнительной тепловой нагрузки, и эффекта от дополнительного объема реализации тепловой энергии.

При расчетах выявлено, что радиус эффективного теплоснабжения – величина непостоянная. При увеличении подключаемой тепловой нагрузки расчетная эффективная зона действия источника тепловой энергии расширяется.

Номограмма для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной №17 приведена ниже.

Обозначенная на номограмме линия темно синего цвета отражает максимальное расстояние от вновь подключаемых теплопотребляющих установок до источника теплоснабжения – котельной №17, при котором разность между дополнительными доходами и расходами в системе теплоснабжения будет равна нулю. В табличном виде данная зависимость выглядит следующим образом:

Таблица 3.19.10

|  |  |
| --- | --- |
| Дополнительно подключаемая тепловая нагрузка, Гкал/ч | Радиус эффективного теплоснабжения, км |
| 0,09 | 0,60 |
| 0,21 | 1,31 |
| 0,33 | 1,93 |
| 0,55 | 2,08 |
| 1,00 | 3,39 |

Представленная ниже номограмма является «рабочим инструментом» для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной №17. А именно, зона над линией темно синего цвета - эффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки доходы в системе превысят расходы), зона под линией темно синего цвета - неэффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки расходы в системе превысят доходы). При попадании в неэффективную зону необходимо рассмотреть альтернативные варианты теплоснабжения объектов теплопотребления (децентрализация, подключение к другому источнику теплоснабжения).

Важно отметить, что представленная функциональная зависимость рассчитана при условии, что условно-постоянные расходы источника теплоснабжения при подключении дополнительной нагрузки останутся неизменными (изменения состава оборудования для подключения дополнительной нагрузки не потребуется), кроме этого не потребуется реконструкции тепловых сетей от источника теплоснабжения до точки подключения нового объекта теплопотребления.

График 3.19.2

****

График 3.19.3

Схема 3.19.1



## Система теплоснабжения от котельной № 25 ООО «Тепло-село»

Данная централизованная система теплоснабжения представляет собой совокупность источника тепловой энергии и теплопотребляющих установок потребителей, технологически соединенных тепловыми сетями.

В качестве теплоносителя применяется горячая вода, которая используется для отопления потребителей.

### Анализ источника теплоснабжения

* 1. **Оценка фактических мощностей основного оборудования котельной**

На котельной № 25, находящейся в хозяйственном ведении ООО «Тепло-село», установлен один водогрейный котел марки КВТ-1 и один водогрейный котел КВТ-0,4.

Таблица 3.20.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Установленная мощность источника, Гкал/ч | Располагаемая мощность источника, Гкал/час | Присоединенная нагрузка потребителей, Гкал/ч | Резервная тепловая мощность источника, Гкал/ч | Резерв по мощности, в % |
| 1,3 | 1,3 | 0,059 | 1,241 | 95,5 |

Из данных представленной таблицы следует, что на данной котельной мощность, не реализуемая по техническим причинам, отсутствует.

График 3.20.1

**Оценка физического износа основного оборудования котельной**

Таблица 3.20.2

|  |  |
| --- | --- |
| Год ввода котельной в эксплуатацию | Нормативный срок службы установленных в котельной котлов, лет |
| 2002 | 20,0 |

**Оценка эффективности работы основного оборудования котельной**

Оценка коэффициента полезного действия котлов:

Таблица 3.20.3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка установленного в котельной котла | Срок службы | Средний КПД котлов по режимной карте | КПД современных котлов, не менее % |
| КВТ-1 | 9 | 50,00% | 93,0 |
| КВТ-0,4 | 1 | 50,00% | 93,0 |

* + - 1. Оценка удельного расхода топлива на производство тепловой энергии:

Таблица 3.20.4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Фактический удельный расход топлива на производство ТЭ, кг.у.т./Гкал (факт 2011 г.) | Нормативный расход топлива на производство тепловой энергии , кг.у.т./Гкал | Удельный расход топлива на производство тепловой энергии современными импортными котлами, кг.у.т./Гкал |
| 220,90 | 220,90 | 145 - 150 |

Оценка затрат тепловой энергии на собственные нужды котельной №25

Таблица 3.20.5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Плановые собственные нужды котельной, Гкал/год (тариф 2012г.) | | Фактические собственные нужды котельной, Гкал/год (за 2011 год) | Доля затрат ТЭ на собственные нужды в современных котельных (% от производства) |
| Гкал/год | % от производства |
| 10,34 | 5,14% | 6,49 | 0,5-1,0 % |

Анализируя вышеуказанные показатели, специалисты экспертной организации пришли к выводу о необходимости проведения в ближайшей перспективе реконструкции котельной №25 ООО «Тепло-запад» с полной автоматизацией и диспетчеризацией .

Выполнение данного мероприятия позволит:

* повысить надежность теплоснабжения конечных потребителей;
* повысить энергетическую эффективность производства тепловой энергии;
* сдержать рост тарифа на тепловую энергию за счет сокращения ремонтного фонда, ФОТ, затрат на покупку энергетических ресурсов и воды.

### Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции

Водяная система теплоснабжения от данной котельной - двухтрубная, две трубы используются для нужд отопления потребителей.

Температурный график регулирования отпуска тепловой энергии от котельной № 25 -95/70 .

**Оценка гидравлического режима работы тепловых сетей**

Результаты теплогидравлического расчета системы отопления от котельной № 25:

Расчетные параметры теплоносителя на источнике теплоснабжения:

|  |  |
| --- | --- |
| Р пр = | 4,0 атм |
| Р обр = | 3,0 атм |
| Hр = | 10 м.в.ст |
| G пр = | 2,4 т/ч |
| Тпр/Тобр = | 95/70 гр.С |

Расчетные параметры теплоносителя на объектах теплопотребления:

Таблица 3.20.6

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование потребителя | Расход теплонос. т/ч План | Расход теплонос. т/ч Факт | Темп. возд. в помещ., °С План | Темп. возд. в помещ., °С Факт | Темп. сетев. воды на вх., °С План | Темп. сетев. воды на вх., °С Факт | Темп. сетев. воды на вых., °С План | Темп. сетев. воды на вых., °С Факт | Располаг. перепад на вводе, м | Тепл. нагр. МКал/ч Расчет | Тепл. нагр. МКал/ч План | Тепл. нагр. МКал/ч Факт |
| Тарков.,1а | 2,08 | 2,08 | 20 | 20 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,8 | 52 | 52 | 52 |
| Совет.,31 | 0,28 | 0,28 | 15 | 15 | 95 | 95 | 70 | 70 | 9,99 | 7 | 7 | 7 |

Параметры теплоносителя, представленные в данной таблице, являются расчетными, при достижении которых будет обеспечено качественное теплоснабжение потребителей (при условии приведения потерь напора теплоносителя во внутренних системах отопления к расчетным (нормативным) величинам). Регулировку внутренних систем отопления потребителей предлагается выполнять с помощью установки дросселирующих шайб на подающем и обратном (при необходимости) трубопроводах, расчетный диаметр которых также указан в таблице.

Результаты выполнения теплогидравлического расчета системы отопления от котельной № 25 представлены на схеме ниже (Схема 3.19.1) и пьезометрическом графике (График 3.20.2). При анализе указанных схемы и графика выявлено, что все участки тепловых сетей от котельной №25 могут пропускать расчетные расходы теплоносителя, реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра на сегодняшний день не требуется.

* + 1. **Оценка физического износа тепловых сетей**

Таблица 3.20.7

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| год последнего капитального ремонта (реконструкции) тепловых сетей | % износа | протяженность, м по кан. |
| до 1997 г вкл-но | 100,00 | 30 |
| 1998-2003 | 65,63 | 0 |
| с 2004 | 21,88 | 0 |
| средневзв. % износа | **100** | **30** |

Из данных вышеуказанной таблицы следует, что в целях обеспечения надежности теплоснабжения конечных потребителей и повышения энергетической эффективности процесса передачи тепловой энергии и теплоносителя необходимо провести реконструкцию тепловых сетей от котельной № 25 в количестве 30 метров по каналу (с износом 100 %). При проведении реконструкции необходимо использовать современные теплоизоляционные материалы и оборудование.

**Оценка эффективности передачи тепловой энергии**

Оценка нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной №25

Результаты расчета нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной №25:

Таблица 3.20.8

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наимено  вание котельной | Тип  теплоно  сителя | Годовые затраты и потери теплоносителя, куб.м (т) | | | | | Годовые затраты и потери тепловой энергии, Гкал | | |
| с утечкой | технологические затраты | | | Всего | через изоляцию | с затра  тами теплоно  сителя | Всего |
| на пусковое заполнение | на регламентные испытания | Всего |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Котельная №25 | Гор.вода | 1,56 | 0,18 | 0 | 0,18 | 1,74 | 9,91 | 0,09 | 10,00 |
| **ИТОГО:** | | 1,56 | 0,18 | 0 | 0,18 | 1,74 | 9,91 | 0,09 | 10,00 |

Плановый общий отпуск тепловой энергии в тепловую сеть: 190,98Гкал/год

Плановый полезный отпуск тепловой энергии от котельной №25: 180,99 Гкал/год

|  |  |
| --- | --- |
| % потерь тепловой энергии от общего отпуска | 5,23 |
| % потерь тепловой энергии от полезного отпуска | 5,52 |

Ориентируясь на целевые индикаторы и показатели реализации государственной программы РФ «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» допустимым показателем потерь является величина в размере 13,8 % (на 2011 год), в перспективе (к 2020 году) - 10,7 %. Нормируемая на сегодняшний день величина потерь тепловой энергии в тепловых сетях от котельной №25 ниже уровня показателя 2020 года, что свидетельствует об эффективности передачи тепловой энергии (за счет незначительной удаленности объектов от источника теплоснабжения).

### Радиус эффективного теплоснабжения от котельной №25

Радиус эффективного теплоснабжения - максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

С целью определения радиуса эффективного теплоснабжения экспертами были выполнены специальные технико-экономические расчеты, которые заключаются в сравнении дополнительных расходов на производство и передачу тепловой энергии, появляющихся при подключении дополнительной тепловой нагрузки, и эффекта от дополнительного объема реализации тепловой энергии.

При расчетах выявлено, что радиус эффективного теплоснабжения – величина непостоянная. При увеличении подключаемой тепловой нагрузки расчетная эффективная зона действия источника тепловой энергии расширяется.

Номограмма для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной №25 приведена ниже.

Обозначенная на номограмме линия темно синего цвета отражает максимальное расстояние от вновь подключаемых теплопотребляющих установок до источника теплоснабжения – котельной №25, при котором разность между дополнительными доходами и расходами в системе теплоснабжения будет равна нулю. В табличном виде данная зависимость выглядит следующим образом:

Таблица 3.20.9

|  |  |
| --- | --- |
| Дополнительно подключаемая тепловая нагрузка, Гкал/ч | Радиус эффективного теплоснабжения, км |
| 0,09 | 1,35 |
| 0,21 | 2,93 |
| 0,33 | 4,34 |
| 0,55 | 4,67 |
| 1,00 | 7,61 |
| 1,65 | 7,73 |

Представленная ниже номограмма является «рабочим инструментом» для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной №25. А именно, зона над линией темно синего цвета - эффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки доходы в системе превысят расходы), зона под линией темно синего цвета - неэффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки расходы в системе превысят доходы). При попадании в неэффективную зону необходимо рассмотреть альтернативные варианты теплоснабжения объектов теплопотребления (децентрализация, подключение к другому источнику теплоснабжения).

Важно отметить, что представленная функциональная зависимость рассчитана при условии, что условно-постоянные расходы источника теплоснабжения при подключении дополнительной нагрузки останутся неизменными (изменения состава оборудования для подключения дополнительной нагрузки не потребуется), кроме этого не потребуется реконструкции тепловых сетей от источника теплоснабжения до точки подключения нового объекта теплопотребления.

График 3.20.2

****

График 3.20.3

Схема 3.20.1



# Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом

## Топливные балансы котельных г. Юрьевец

Топливные балансы котельных г. Юрьевец представлены в таблице ниже (Таблица 4.1.1) и на графиках (График 4.1.1, График 4.1.2):

Таблица 4.1.1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2011 | | 2010 | | 2009 | |
| Уголь | Мазут | Уголь | Мазут | Уголь | Мазут |
| ООО "Теплоцентраль" | | | | | | |
| Котельная №1 | - | 2208,79 | - | 2068,7 | - | 2101,13 |
| Котельная №10 | - | 2449,86 | - | 2494,9 | - | 3011,66 |
| ООО "Тепло-север" | | | | | | |
| Котельная №3 | 835,699 | - | 836,2 | - | 895,5 | - |
| Котельная №7 | 1195,3 | - | 1144,2 | - | 1278,9 | - |
| Котельная №22 | 272,285 | - | 252,262 | - | 284,103 | - |
| Котельная №23 | 36,98 | - | 49,363 | - | 94,506 | - |
| Котельная №24 | 281,647 | 236,18 | 0 | 147 | 0 | 0 |
| ООО "Тепло-юг" | | | | | | |
| Котельная №6 | 217,392 | - | 216,11 | - | 227,709 | - |
| Котельная №11 | 1282,55 | - | 1184,56 | - | 1234,66 | - |
| Котельная №19 | 189,23 | - | 238,2 | - | 248,937 | - |
| ООО "Тепло-восток" | | | | | | |
| Котельная №4 | 1690 | - | 1455,5 | - | 1604,75 | - |
| Котельная №8 | 700,9 | - | 646,9 | - | 733,557 | - |
| Котельная №20 | 304,627 | - | 276,494 | - | 321,179 | - |
| ООО "Тепло-запад" | | | | | | |
| Котельная №2 | 1614,19 | - | 1614,08 | - | 1621,89 | - |
| Котельная №5 | 223 | - | 264,189 | - | 270,249 | - |
| Котельная №9 | 464,261 | - | 434,827 | - | 376,453 | - |
| Котельная №17 | 290 | - | 267,598 | - | 217,202 | - |
| ООО "Тепло-село" | | | | | | |
| Котельная №25 | 82 | - | 31,692 | - | 0 | - |

График 4.1.1

График 4.1.2

# Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций

## Тарифы на тепловую энергию

Тарифы на тепловую энергию на 2011, 2010, 2009 года представлены в таблицах ниже (Таблица 5.1.1) и на графике (График 5.1.1) Тарифы на тепловую энергию в городе Юрьевец устанавливает региональная служба по тарифам Ивановской области.

График 5.1.1

Таблица 5.1.1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Экономически обоснованый тариф | | | | | Льготный тариф для населения | | | | |
| 2010г.,руб./Гкал | 2011г.,руб./Гкал | С 01.01.2012 г. руб./Гкал | С 01.07.2012 г. руб./Гкал | С 01.09.2012 г. руб./Гкал | 2010г.,руб./Гкал | 2011г.,руб./Гкал | С 01.01.2012 г. руб./Гкал | С 01.07.2012 г. руб./Гкал | С 01.09.2012 г. руб./Гкал |
|
| ООО "Теплоцентраль" | 3092,85 | 3492,25 | 3492,25 | 3701,79 | 3818,85 | 1237,67 | 1398,57 | 1398,57 | 1468,5 | 1541,93 |
| ООО "Тепло-север" | 2665 | 3492,25 | 3492,25 | 3701,79 | 3818,85 | 1237,67 | 1398,57 | 1398,57 | 1468,5 | 1541,93 |
| ООО "Тепло-юг" | 2690,46 | 3052,21 | 3052,21 | 3235,34 | 3522,37 | 1237,67 | 1398,57 | 1398,57 | 1468,5 | 1541,93 |
| ООО "Тепло-восток" | 2574,21 | 2917,02 | 2917,02 | 3092,04 | 3240,12 | 1237,67 | 1398,57 | 1398,57 | 1468,5 | 1541,93 |
| ООО "Тепло-запад" | 2801,08 | 3147,55 | 3492,25 | 3701,79 | 3818,85 | 1237,67 | 1398,57 | 1398,57 | 1468,5 | 1541,93 |
| ООО "Тепло-село" | 3868,99 | 4333,63 | 4333,63 | 4593,65 | 4871,36 | 1237,67 | 1398,57 | 1398,57 | 1468,5 | 1541,93 |

# Предложения по оптимизации схемы теплоснабжения г. Юрьевец

## Строительство газовой блочно-модульной котельной перевод потребителей с котельных №1, №2, №3, №4 на БМК

Выполнив анализ схемы теплоснабжения данного района, специалисты экспертной организации пришли к выводу о необходимости ее оптимизации. В связи с перспективной газификацией г. Юрьевец и непосредственной близостью котельных №1, №2, №3 и №4 предлагается построить блочно-модульную котельную мощность 13 Мвт и перевести на нее потребителей с котельных №1, №2, №3 и №4. Установку блочно-модульной котельной произвести рядом с котельной №1 схема обьединения котельных представлена в приложении.

Реализация инвестиционного проекта позволит:

- значительно снизить расходы в системе теплоснабжения города (на 34,7 млн.руб. в год);

- исключить из производственного процесса три котельные, переключив теплоснабжение потребителей на блочно-модульную котельную;

- улучшить экологическую ситуацию в районе.

**Технико-экономическое обоснование:**

***Расчет норматива удельного расхода топлива***

Расчет норматива удельного расхода топлива на отпущенную тепловую энергию от БМК проводился в соответствии с Приказом Минэнерго РФ № 323 от 30.12.2008г. «Об организации в Министерстве промышленности и энергетики РФ работы по утверждению нормативов удельных расходов топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электростанций и котельных», Правилами проведения энергетических обследований, утвержденных первым заместителем Министра топлива и энергетики РФ 25.03.98 г. и постановлением Правительства Российской Федерации от 02.11.95г. №1087 «О неотложных мерах по энергосбережению».

В этой части определен норматив удельного расхода топлива на производство и отпуск тепловой энергии, нормируемые расходы тепловой энергии на собственные нужды котельной.

Результаты расчета средневзвешенного нормированного удельного расхода топлива:

Таблица 6.1.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяц года | Котел №№ | Плановая выр-ка тепловой энергии,  Гкал | Число  часов  работы,  час | Индивидуальный нормированный  расход топлива,  кг.у.т / Гкал |
| Январь | 1 | 1108,14 | 744 | 155,500 |
| Февраль | 1020,04 | 672 | 155,500 |
| Март | 887,06 | 744 | 155,500 |
| Апрель | 540,85 | 720 | 155,500 |
| Май | 72,03 | 216 | 155,500 |
| Июнь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Июль | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Август | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Сентябрь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Октябрь | 559,98 | 744 | 155,500 |
| Ноябрь | 782,45 | 720 | 155,500 |
| Декабрь | 1013,07 | 744 | 155,500 |
| ***ИТОГО:*** | **5957,36** | **5304** | **155,500** |
| Январь | 2 | 1108,14 | 744 | 155,500 |
| Февраль | 1020,04 | 672 | 155,500 |
| Март | 887,06 | 744 | 155,500 |
| Апрель | 540,85 | 720 | 155,500 |
| Май | 72,03 | 216 | 155,500 |
| Июнь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Июль | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Август | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Сентябрь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Октябрь | 559,98 | 744 | 155,500 |
| Ноябрь | 782,45 | 720 | 155,500 |
| Декабрь | 1013,07 | 744 | 155,500 |
| ***ИТОГО:*** | **5957,36** | **5304** | **155,500** |
| Январь | 3 | 1108,14 | 744 | 155,500 |
| Февраль | 1020,04 | 672 | 155,500 |
| Март | 887,06 | 744 | 155,500 |
| Апрель | 540,85 | 720 | 155,500 |
| Май | 72,03 | 216 | 155,500 |
| Июнь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Июль | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Август | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Сентябрь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Октябрь | 559,98 | 744 | 155,500 |
| Ноябрь | 782,45 | 720 | 155,500 |
| Декабрь | 1013,07 | 744 | 155,500 |
| ***ИТОГО:*** | **5957,36** | **5304** | **155,500** |
| Январь | 4 | 0,00 | 0 | 0 |
| Февраль | 0,00 | 0 | 0 |
| Март | 0,00 | 0 | 0 |
| Апрель | 0,00 | 0 | 0 |
| Май | 106,88 | 744 | 155,500 |
| Июнь | 143,19 | 720 | 155,500 |
| Июль | 146,26 | 744 | 155,500 |
| Август | 76,09 | 384 | 155,500 |
| Сентябрь | 144,31 | 720 | 155,500 |
| Октябрь | 0,00 | 0 | 0 |
| Ноябрь | 0,00 | 0 | 0 |
| Декабрь | 0,00 | 0 | 0 |
| ***ИТОГО:*** | **616,73** | **3312** | **155,500** |

Результаты расчета расхода тепла на собственные нужды БМК г. Юрьевец с разбивкой по месяцам года:

Таблица 6.1.2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Статьи элементов затрат* | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь | Итого |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Расход тепла на растопку котлов, Гкал | 0,67 | 0,56 | 0,23 | 0,00 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,11 | 0,00 | 0,23 | 1,86 |
| Расход тепла на хим.водоочистку, Гкал | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Потери тепла с продувочной водой, Гкал | 11,84 | 10,56 | 9,59 | 6,04 | 2,93 | 0,43 | 0,44 | 0,23 | 0,43 | 6,25 | 8,50 | 10,87 | 68,11 |
| Потери тепла баками различного назначения, Гкал | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Количество тепла на хозяйственно-бытовые нужды, Гкал | 0,54 | 0,49 | 0,54 | 0,52 | 0,54 | 0,52 | 0,54 | 0,28 | 0,52 | 0,54 | 0,52 | 0,54 | 6,10 |
| Расход тепла на нужды мазутного хозяйства, Гкал в т. ч.: | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| *- потери тепла со сливом мазута* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *- потери тепла при хранении мазута* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *- потери тепла на обогрев мазутопровода* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *- потери тепла при распыливании мазута* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| Расход тепла на обдувку поверхн. нагрева паровых котлов, Гкал | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Прочие неучтенные потери, Гкал | 3,95 | 3,52 | 3,20 | 2,01 | 0,98 | 0,14 | 0,15 | 0,08 | 0,14 | 2,08 | 2,83 | 3,62 | 22,70 |
| Расход тепла на отопление котельной и др. произв. зданий, Гкал | 0,25 | 0,22 | 0,20 | 0,12 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,12 | 0,17 | 0,23 | 1,32 |
| ***ИТОГО собственные нужды котельной, Гкал*** | **17,24** | **15,35** | **13,74** | **8,69** | **4,54** | **1,10** | **1,13** | **0,58** | **1,10** | **9,10** | **12,03** | **15,48** | **100,08** |

Сводная таблица результатов расчета группового нормированных удельных расходов топлива на отпуск тепловой энергии от БМК г. Юрьевец

Таблица 6.1.3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь | Среднегодовое значение |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| БМК г. Юрьевец | | | | | | | | | | | | | |
| - Производство тепловой энергии, Гкал | 3945,98 | 3520,85 | 3195,29 | 2013,27 | 977,91 | 143,19 | 146,26 | 76,09 | 144,31 | 2082,85 | 2833,38 | 3622,90 | **22702,28** |
| - Нормированный расход топлива на производство т/энергии кг.у.т / Гкал | 155,50 | 155,50 | 155,50 | 155,50 | 155,50 | 155,50 | 155,50 | 155,50 | 155,50 | 155,50 | 155,50 | 155,50 | **190,94** |
| - Отпуск тепла с коллекторов, Гкал | 3928,74 | 3505,50 | 3181,55 | 2004,57 | 973,37 | 142,09 | 145,13 | 75,50 | 143,21 | 2073,75 | 2821,35 | 3607,42 | **22602,20** |
| - Собственные нужды (СН) котельной, Гкал | 17,24 | 15,35 | 13,74 | 8,69 | 4,54 | 1,10 | 1,13 | 0,58 | 1,10 | 9,10 | 12,03 | 15,48 | **100,08** |
| - Относительная величина СН, % | 0,44 | 0,44 | 0,43 | 0,43 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,44 | 0,42 | 0,43 | **0,44** |
| - Нормированный удельный расход топлива на отпущенное. тепло, кгу.т./Гкал | 156,18 | 156,18 | 156,17 | 156,17 | 156,23 | 156,70 | 156,71 | 156,70 | 156,69 | 156,18 | 156,16 | 156,17 | **191,78** |

Принцип распределения нагрузок между котлами котельной, основан на равномерном распределении нагрузок между работающими котлами, а также обусловлен работой котлов в наиболее выгодных диапазонах регулирования. Каждый котел работает с переменным к.п.д., снижающимся при недогрузке и форсировке, поэтому не допускается повышенных или пониженных нагрузок котла. Котлы загружаются так, чтобы их тепловая эффективность при данной нагрузке была наивысшей. Распределение нагрузки между работающими котлами произведено по методу равенства относительных приростов расхода топлива. При распределении нагрузок учтены технические ограничения и особенности работы систем автоматического регулирования.

***Расчет тарифа на отпущенную тепловую энергию***

Тариф на тепловую энергию сформирован исходя из планируемых объемов выработки тепловой энергии **22702,28** и полезного отпуска **20160,88 Гкал** на основе прогнозных расходов с соответствующими расшифровками фактических затрат за период предшествующий регулируемому.

Составляющие, учитываемые при составлении тарифа на отпущенную тепловую энергию:

1. тариф рассчитывался со структурой топлива природный газ – 100%. Использование резервного топлива не предусмотрено. Затраты по статье «Топливо» - в размере **13884 тыс. руб.** – определены на основание:

- удельной нормы расхода газа на выработку тепловой энергии, расчеты выполнены на основании приказа Минэнерго РФ № 323 от 30 декабря 2008г. «Об организации в Министерстве промышленности и энергетики РФ работы по утверждению нормативов удельных расходов топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электростанций и котельных», расчеты представлены выше;

- планируемого режима работы энергетического оборудования на период регулирования;

- средней цены природного газа в размере 4500руб/тн (без НДС).

1. затраты по статье «Электрическая энергия» учтены в тарифе в размере **3745 тыс.руб.**

- средний размер тарифа на электрическую энергию 5,5 руб/кВтч

- удельный расход электроэнергии на выработку и транспортирование тепловой энергии – 30 кВт.

1. затраты по статье «Водопотребление» составляют **90 тыс. руб.**,
2. затраты по статье «Затраты на оплату труда» - в сумме **537,830 тыс. руб.**,
3. отчисления на социальные нужды составляют 34,2 % - **183,937 тыс. руб.** от фонда оплаты труда;
4. амортизация по котельной составляет – **4510 тыс. руб.**
5. затраты по статье «прочие расходы» сформированы, исходя из потребности в финансовых средствах: направляемых на плату за предельно-допустимые выбросы**.** и налога на имущество в разм. **2422 тыс. руб.**

С учетом вышеизложенного, себестоимость на тепловую энергию в горячей воде, отпускаемую от БМК г. Юрьевец составит **1134,66 руб/Гкал (без НДС)**.

Смета затрат на производство тепловой энергии:

Таблица 6.1.4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№, п/п** | **статья расхода** | **затраты по котельной,**  **руб.** | **по кот. на 1Гкал, руб.** | **доля, %** |
| 1 | Сырье, основные и вспомогательные материалы | 2000000 | 88,49 | 7,20 |
| 2 | услуги производственного характера выполняемые: | 0 | 0,00 | 0,00 |
|  | - собственными силами | 0 | 0,00 | 0,00 |
|  | - сторонними организациями | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | топливо | 13884651,93 | 614,31 | 50,01 |
| 4 | электрическая энергия | 3745875,52 | 165,73 | 13,49 |
| 5 | водопотребление | 90000 | 3,98 | 0,32 |
| 6 | водоотведение | 140000 | 6,19 | 0,50 |
| 7 | затраты на оплату труда | 537830,00 | 23,80 | 1,94 |
| 8 | отчисления на соц. нужды | 183937,86 | 8,14 | 0,66 |
| 9 | амортизация | 4510000 | 199,54 | 16,24 |
| 10 | отчисления в ремонтный фонд | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | прочие расходы | 2422600 | 107,18 | 8,72 |
| 12 | цеховая себестоимость | 27514895,31 | 1217,35 | 99,09 |
| 13 | общезаводские расходы | 251583 | 11,13 | 0,91 |
| 14 | затраты на т/э, отпускаемую в тепловую сеть | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 15 | **производственная себестоимость** | **27766478,31** | **1228,49** | **100** |

Расчет полезного отпуска тепловой энергии от котельной:

Таблица 6.1.5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **един. измер.** | **период регулироования** |
| 1. выработка тепловой энергии | Гкал | 22702,28 |
| 2. расход на собственные нужды котельной | Гкал | 100,08 |
| 3. отпуск тепловой энергии от котельной | Гкал | 22602,20 |
| 4. потери в сетях | Гкал | 2441,32 |
| - сторонних потребителей | Гкал | 2441,32 |
| 5. отпуск теплой энергии потребителям от сетей | Гкал | 18527,11 |
| - сторонним потребителям | Гкал | 18527,11 |
| 6. коэфф. отпуска на сторону | - | 1,0 |

Расчет уровня тарифа на тепловую энергию, отпускаемую сторонним потребителям:

Таблица 6.1.6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **един. измер.** | **период регулироования** |
| 1.полезный отпуск тепловой энергии от котельной | Гкал | 22602,20 |
| 2. затраты на производство тепловой энергии | руб. | 27766478,31 |
| 3. затраты на 1 Гкал | рубГкал | 1228,49 |
| 4. отпуск тепловой энергии сторонним потребителям | Гкал | 20968,43 |
| 5. затраты на производство тепла, отпускаемого на сторону | руб. | 25759415,03 |
| 6. необходимая расчетная прибыль к тарифу от котельной | руб. | 0,00 |
| 7. выручка от реализации тепловой энергии от котельной | руб. | 25759415,03 |
| 8.Себестоимость | руб/Гкал | 1134,66 |
| 9. уровень рентабельности | % | 0,93 |
| 10. затраты на производ. т/э стор. потр. и содержание сетей | руб. | 23792081,17 |
| 11. отпуск тепловой энергии от сетей | Гкал | 18527,11 |
| 12. затраты по сетям на 1 Гкал | руб/Гкал | 1284,18 |
| 13. отпуск тепловой энергии от сети сторонним потребителям | Гкал | 18527,11 |
| 14. затраты на транспортировку тепла, отпускаемого на сторону | руб. | 23792081,17 |
| 15. необходимая расчетная прибыль к тарифу по сетям | руб. | 0,00 |
| 16. выручка от реализации т/э потребителям от сетей | руб. | 23792081,17 |
| 17. тариф на т/э с учетом содержания сетей | руб/Гкал | 1284,18 |
| 18. уровень рентабельности | % | 1,00 |

***Расчет срока окупаемости проекта установки БМК***

Для оценки срока окупаемости затрат проекта по установке блочно-модульной котельной и его эффективности использован интегральный метод определения оценки эффективности инвестиций. Оценка эффективности проектов по чистой текущей стоимости NPV (Net Present Value Method) основана на сопоставлении величины первоначальных инвестиций с общей суммой дисконтированных денежных поступлений.

Ставка дисконта в общем случае находится по выражению:

 , где

- расчетный прирост численного значения норматива дисконтирования, учитывающий возможное недополучение ожидаемого эффекта в полном размере,

а – ожидаемый годовой темп инфляции.

Дисконтированный срок окупаемости затрат определяется формулой:

, где

К – первоначальные капитальные вложения,

Эt – поступление денежных средств в текущем году.

Потребность в финансировании строительства газовой блочно-модульной котельной г. Юрьевец Юрьевецкого муниципального района Ивановской области составляет – **110 000 тыс.руб.**

В настоящий момент себестоимость производства тепловой энергии на котельных № 1, №2, №3, №4 г. Юрьевец составляет **2665,96 руб/Гкал**, а при строительстве блочно-модульной газовой котельной он будет равен – **1134,66 руб/Гкал** (при выработке 22702,28 Гкал).

После строительства блочно-модульной котельной, с учетом всех расходов планируемая экономия денежных средств в год составит – **34763944,34 руб.**

Чистый дисконтированный доход находят по формуле:



Если NPV > 0, вложение денежных средств признается целесообразным.

****

**Срок окупаемости инвестиций в установку блочно-модульной котельной составляет не более четырех лет.**

## Строительство газовой блочно-модульной котельной перевод потребителей с котельных №11, №6 на БМК

Выполнив анализ схемы теплоснабжения данного района, специалисты экспертной организации пришли к выводу о необходимости ее оптимизации. В связи с перспективной газификацией г. Юрьевец и непосредственной близостью котельных №11, и №6 предлагается построить блочно-модульную котельную мощность 3 Мвт и перевести на нее потребителей с котельных №11, и №6. Установку блочно-модульной котельной произвести рядом с котельной №11 схема обьединения котельных представлена в приложении.

Реализация инвестиционного проекта позволит:

- значительно снизить расходы в системе теплоснабжения города (на 5,2 млн.руб. в год);

- исключить из производственного процесса три котельные, переключив теплоснабжение потребителей на блочно-модульную котельную;

- улучшить экологическую ситуацию в районе.

**Технико-экономическое обоснование:**

***Расчет норматива удельного расхода топлива***

Расчет норматива удельного расхода топлива на отпущенную тепловую энергию от БМК проводился в соответствии с Приказом Минэнерго РФ № 323 от 30.12.2008г. «Об организации в Министерстве промышленности и энергетики РФ работы по утверждению нормативов удельных расходов топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электростанций и котельных», Правилами проведения энергетических обследований, утвержденных первым заместителем Министра топлива и энергетики РФ 25.03.98 г. и постановлением Правительства Российской Федерации от 02.11.95г. №1087 «О неотложных мерах по энергосбережению».

В этой части определен норматив удельного расхода топлива на производство и отпуск тепловой энергии, нормируемые расходы тепловой энергии на собственные нужды котельной.

Результаты расчета средневзвешенного нормированного удельного расхода топлива:

Таблица 6.2.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяц года | Котел №№ | Плановая выр-ка тепловой энергии,  Гкал | Число  часов  работы,  час | Индивидуальный нормированный  расход топлива,  кг.у.т / Гкал |
| Январь | 1 | 305,13 | 744 | 155,500 |
| Февраль | 280,38 | 672 | 155,500 |
| Март | 245,20 | 744 | 155,500 |
| Апрель | 150,98 | 720 | 155,500 |
| Май | 20,75 | 216 | 155,500 |
| Июнь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Июль | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Август | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Сентябрь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Октябрь | 156,29 | 744 | 155,500 |
| Ноябрь | 216,39 | 720 | 155,500 |
| Декабрь | 279,21 | 744 | 155,500 |
| ***ИТОГО:*** | **5957,36** | **5304** | **155,500** |
| Январь | 2 | 305,13 | 744 | 155,500 |
| Февраль | 280,38 | 672 | 155,500 |
| Март | 245,20 | 744 | 155,500 |
| Апрель | 150,98 | 720 | 155,500 |
| Май | 20,75 | 216 | 155,500 |
| Июнь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Июль | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Август | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Сентябрь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Октябрь | 156,29 | 744 | 155,500 |
| Ноябрь | 216,39 | 720 | 155,500 |
| Декабрь | 279,21 | 744 | 155,500 |
| ***ИТОГО:*** | **5957,36** | **5304** | **155,500** |
| Январь | 3 | 305,13 | 744 | 155,500 |
| Февраль | 280,38 | 672 | 155,500 |
| Март | 245,20 | 744 | 155,500 |
| Апрель | 150,98 | 720 | 155,500 |
| Май | 20,75 | 216 | 155,500 |
| Июнь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Июль | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Август | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Сентябрь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Октябрь | 156,29 | 744 | 155,500 |
| Ноябрь | 216,39 | 720 | 155,500 |
| Декабрь | 279,21 | 744 | 155,500 |
| ***ИТОГО:*** | **5957,36** | **5304** | **155,500** |

Результаты расчета расхода тепла на собственные нужды БМК г. Юрьевец с разбивкой по месяцам года:

Таблица 6.2.2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Статьи элементов затрат* | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь | Итого |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Расход тепла на растопку котлов, Гкал | 0,67 | 0,56 | 0,23 | 0,00 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,11 | 0,00 | 0,23 | 1,86 |
| Расход тепла на хим.водоочистку, Гкал | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Потери тепла с продувочной водой, Гкал | 2,75 | 2,52 | 2,21 | 1,36 | 0,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,41 | 1,95 | 2,51 | 14,89 |
| Потери тепла баками различного назначения, Гкал | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Количество тепла на хозяйственно-бытовые нужды, Гкал | 0,54 | 0,51 | 0,54 | 0,52 | 0,14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,54 | 0,52 | 0,54 | 3,85 |
| Расход тепла на нужды мазутного хозяйства, Гкал в т. ч.: | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| *- потери тепла со сливом мазута* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *- потери тепла при хранении мазута* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *- потери тепла на обогрев мазутопровода* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *- потери тепла при распыливании мазута* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| Расход тепла на обдувку поверхн. нагрева паровых котлов, Гкал | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Прочие неучтенные потери, Гкал | 0,92 | 0,84 | 0,74 | 0,45 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,47 | 0,65 | 0,84 | 4,96 |
| Расход тепла на отопление котельной и др. произв. зданий, Гкал | 0,25 | 0,22 | 0,20 | 0,12 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,12 | 0,17 | 0,23 | 1,32 |
| ***ИТОГО собственные нужды котельной, Гкал*** | **5,11** | **4,65** | **3,91** | **2,45** | **0,48** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **2,64** | **3,29** | **4,34** | **26,87** |

Сводная таблица результатов расчета группового нормированных удельных расходов топлива на отпуск тепловой энергии от БМК г. Юрьевец

Таблица 6.2.3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь | Среднегодовое значение |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| БМК г. Юрьевец | | | | | | | | | | | | | |
| - Производство тепловой энергии, Гкал | 915,40 | 841,14 | 735,60 | 452,95 | 62,24 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 468,86 | 649,16 | 837,63 | **4962,98** |
| - Нормированный расход топлива на производство т/энергии кг.у.т / Гкал | 155,50 | 155,50 | 155,50 | 155,50 | 155,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 155,50 | 155,50 | 155,50 | **43,18** |
| - Отпуск тепла с коллекторов, Гкал | 910,29 | 836,49 | 731,69 | 450,50 | 61,77 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 466,21 | 645,87 | 833,29 | **4936,10** |
| - Собственные нужды (СН) котельной, Гкал | 5,11 | 4,65 | 3,91 | 2,45 | 0,48 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,64 | 3,29 | 4,34 | **26,87** |
| - Относительная величина СН, % | 0,56 | 0,55 | 0,53 | 0,54 | 0,76 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,56 | 0,51 | 0,52 | **0,54** |
| - Нормированный удельный расход топлива на отпущенное. тепло, кгу.т./Гкал | 156,37 | 156,36 | 156,33 | 156,35 | 156,70 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 156,38 | 156,29 | 156,31 | **43,42** |

Принцип распределения нагрузок между котлами котельной, основан на равномерном распределении нагрузок между работающими котлами, а также обусловлен работой котлов в наиболее выгодных диапазонах регулирования. Каждый котел работает с переменным к.п.д., снижающимся при недогрузке и форсировке, поэтому не допускается повышенных или пониженных нагрузок котла. Котлы загружаются так, чтобы их тепловая эффективность при данной нагрузке была наивысшей. Распределение нагрузки между работающими котлами произведено по методу равенства относительных приростов расхода топлива. При распределении нагрузок учтены технические ограничения и особенности работы систем автоматического регулирования.

***Расчет тарифа на отпущенную тепловую энергию***

Тариф на тепловую энергию сформирован исходя из планируемых объемов выработки тепловой энергии **4962,98 Гкал** и полезного отпуска **14125,62 Гкал** на основе прогнозных расходов с соответствующими расшифровками фактических затрат за период предшествующий регулируемому.

Составляющие, учитываемые при составлении тарифа на отпущенную тепловую энергию:

1. тариф рассчитывался со структурой топлива природный газ – 100%. Использование резервного топлива не предусмотрено. Затраты по статье «Топливо» - в размере **3035тыс. руб.** – определены на основание:

- удельной нормы расхода газа на выработку тепловой энергии, расчеты выполнены на основании приказа Минэнерго РФ № 323 от 30 декабря 2008г. «Об организации в Министерстве промышленности и энергетики РФ работы по утверждению нормативов удельных расходов топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электростанций и котельных», расчеты представлены выше;

- планируемого режима работы энергетического оборудования на период регулирования;

- средней цены природного газа в размере 4500руб/тн (без НДС).

1. затраты по статье «Электрическая энергия» учтены в тарифе в размере **436 тыс.руб.**

- средний размер тарифа на электрическую энергию 5,5 руб/кВтч

- удельный расход электроэнергии на выработку и транспортирование тепловой энергии – 16 кВт.

1. затраты по статье «Водопотребление» составляют **20 тыс. руб.**,
2. затраты по статье «Затраты на оплату труда» - в сумме **537,830 тыс. руб.**,
3. отчисления на социальные нужды составляют 34,2 % - **183,937 тыс. руб.** от фонда оплаты труда;
4. амортизация по котельной составляет – **1025 тыс. руб.**
5. затраты по статье «прочие расходы» сформированы, исходя из потребности в финансовых средствах: направляемых на плату за предельно-допустимые выбросы**.** и налога на имущество в разм. **552,6 тыс. руб.**

С учетом вышеизложенного, себестоимость на тепловую энергию в горячей воде, отпускаемую от БМК г. Юрьевец составит **1501,78 руб/Гкал (без НДС)**.

Смета затрат на производство тепловой энергии:

Таблица 6.2.4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№, п/п** | **статья расхода** | **затраты по котельной,**  **руб.** | **по кот. на 1Гкал, руб.** | **доля, %** |
| 1 | Сырье, основные и вспомогательные материалы | 1269390 | 257,16 | 17,03 |
| 2 | услуги производственного характера выполняемые: | 140873 | 28,54 | 1,89 |
|  | - собственными силами | 0 | 0,00 | 0,00 |
|  | - сторонними организациями | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | топливо | 3035322,89 | 614,92 | 40,72 |
| 4 | электрическая энергия | 436741,96 | 88,48 | 5,86 |
| 5 | водопотребление | 20000 | 4,05 | 0,27 |
| 6 | водоотведение | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 7 | затраты на оплату труда | 537830,00 | 108,96 | 7,22 |
| 8 | отчисления на соц. нужды | 183937,86 | 37,26 | 2,47 |
| 9 | амортизация | 1025000 | 207,65 | 13,75 |
| 10 | отчисления в ремонтный фонд | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | прочие расходы | 552600 | 111,95 | 7,41 |
| 12 | цеховая себестоимость | 7201695,71 | 1458,98 | 96,62 |
| 13 | общезаводские расходы | 251583 | 50,97 | 3,38 |
| 14 | затраты на т/э, отпускаемую в тепловую сеть | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 15 | **производственная себестоимость** | **7453278,71** | **1509,95** | **100** |

Расчет полезного отпуска тепловой энергии от котельной:

Таблица 6.2.5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **един. измер.** | **период регулироования** |
| 1. выработка тепловой энергии | Гкал | 4962,98 |
| 2. расход на собственные нужды котельной | Гкал | 26,87 |
| 3. отпуск тепловой энергии от котельной | Гкал | 4936,10 |
| 4. потери в сетях | Гкал | 810,48 |
| - сторонних потребителей | Гкал | 810,48 |
| 5. отпуск теплой энергии потребителям от сетей | Гкал | 4125,62 |
| - сторонним потребителям | Гкал | 4125,62 |
| 6. коэфф. отпуска на сторону | - | 1,0 |

Расчет уровня тарифа на тепловую энергию, отпускаемую сторонним потребителям:

Таблица 6.2.6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **един. измер.** | **период регулироования** |
| 1.полезный отпуск тепловой энергии от котельной | Гкал | 4936,10 |
| 2. затраты на производство тепловой энергии | руб. | 7453278,71 |
| 3. затраты на 1 Гкал | рубГкал | 1509,95 |
| 4. отпуск тепловой энергии сторонним потребителям | Гкал | 4936,10 |
| 5. затраты на производство тепла, отпускаемого на сторону | руб. | 7453278,77 |
| 6. необходимая расчетная прибыль к тарифу от котельной | руб. | 0,00 |
| 7. выручка от реализации тепловой энергии от котельной | руб. | 7453278,77 |
| 8.Себестоимость | руб/Гкал | 1501,78 |
| 9. уровень рентабельности | % | 1,00 |
| 10. затраты на производ. т/э стор. потр. и содержание сетей | руб. | 7412919,11 |
| 11. отпуск тепловой энергии от сетей | Гкал | 4125,62 |
| 12. затраты по сетям на 1 Гкал | руб/Гкал | 1796,80 |
| 13. отпуск тепловой энергии от сети сторонним потребителям | Гкал | 4125,62 |
| 14. затраты на транспортировку тепла, отпускаемого на сторону | руб. | 7412919,11 |
| 15. необходимая расчетная прибыль к тарифу по сетям | руб. | 0,00 |
| 16. выручка от реализации т/э потребителям от сетей | руб. | 7412919,11 |
| 17. тариф на т/э с учетом содержания сетей | руб/Гкал | 1796,80 |
| 18. уровень рентабельности | % | 1,00 |

***Расчет срока окупаемости проекта установки БМК***

Для оценки срока окупаемости затрат проекта по установке блочно-модульной котельной и его эффективности использован интегральный метод определения оценки эффективности инвестиций. Оценка эффективности проектов по чистой текущей стоимости NPV (Net Present Value Method) основана на сопоставлении величины первоначальных инвестиций с общей суммой дисконтированных денежных поступлений.

Ставка дисконта в общем случае находится по выражению:

 , где

- расчетный прирост численного значения норматива дисконтирования, учитывающий возможное недополучение ожидаемого эффекта в полном размере,

а – ожидаемый годовой темп инфляции.

Дисконтированный срок окупаемости затрат определяется формулой:

, где

К – первоначальные капитальные вложения,

Эt – поступление денежных средств в текущем году.

Потребность в финансировании строительства газовой блочно-модульной котельной г. Юрьевец Юрьевецкого муниципального района Ивановской области составляет – **25 000 тыс.руб.**

В настоящий момент себестоимость производства тепловой энергии на котельных № 1, №3, 34 г. Юрьевец составляет **2567,5 руб/Гкал**, а при строительстве блочно-модульной газовой котельной он будет равен – **1501,78 руб/Гкал** (при выработке 4962,98Гкал).

После строительства блочно-модульной котельной, с учетом всех расходов планируемая экономия денежных средств в год составит – **17544708,03 руб.**

Планируемая экономия денежных средств в год составит – **9321314,38 руб.**

Чистый дисконтированный доход находят по формуле:



Если NPV > 0, вложение денежных средств признается целесообразным.

****

**Срок окупаемости инвестиций в установку блочно-модульной котельной составляет не более шести лет.**

## Строительство газовой блочно-модульной котельной перевод потребителей с котельных №10, №8 и №20 на БМК

Выполнив анализ схемы теплоснабжения данного района, специалисты экспертной организации пришли к выводу о необходимости ее оптимизации. В связи с перспективной газификацией г. Юрьевец и непосредственной близостью котельных №10,№8 и №20 предлагается построить блочно-модульную котельную мощность 2,5 Мвт и перевести на нее потребителей с котельных №10, №8и №20. Установку блочно-модульной котельной произвести рядом с котельной №10 схема обьединения котельных представлена в приложении.

Реализация инвестиционного проекта позволит:

- значительно снизить расходы в системе теплоснабжения города (на 7,9 млн.руб. в год);

- исключить из производственного процесса три котельные, переключив теплоснабжение потребителей на блочно-модульную котельную;

- улучшить экологическую ситуацию в районе.

**Технико-экономическое обоснование:**

***Расчет норматива удельного расхода топлива***

Расчет норматива удельного расхода топлива на отпущенную тепловую энергию от БМК проводился в соответствии с Приказом Минэнерго РФ № 323 от 30.12.2008г. «Об организации в Министерстве промышленности и энергетики РФ работы по утверждению нормативов удельных расходов топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электростанций и котельных», Правилами проведения энергетических обследований, утвержденных первым заместителем Министра топлива и энергетики РФ 25.03.98 г. и постановлением Правительства Российской Федерации от 02.11.95г. №1087 «О неотложных мерах по энергосбережению».

В этой части определен норматив удельного расхода топлива на производство и отпуск тепловой энергии, нормируемые расходы тепловой энергии на собственные нужды котельной.

Результаты расчета средневзвешенного нормированного удельного расхода топлива:

Таблица 6.3.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяц года | Котел №№ | Плановая выр-ка тепловой энергии,  Гкал | Число  часов  работы,  час | Индивидуальный нормированный  расход топлива,  кг.у.т / Гкал |
| Январь | 1 | 425,52 | 744 | 155,500 |
| Февраль | 380,21 | 672 | 155,500 |
| Март | 347,07 | 744 | 155,500 |
| Апрель | 218,86 | 720 | 155,500 |
| Май | 32,04 | 216 | 155,500 |
| Июнь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Июль | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Август | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Сентябрь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Октябрь | 223,76 | 744 | 155,500 |
| Ноябрь | 304,81 | 720 | 155,500 |
| Декабрь | 392,40 | 744 | 155,500 |
| ***ИТОГО:*** | **2324,66** | **5304** | **155,500** |
| Январь | 2 | 425,52 | 744 | 155,500 |
| Февраль | 380,21 | 672 | 155,500 |
| Март | 347,07 | 744 | 155,500 |
| Апрель | 218,86 | 720 | 155,500 |
| Май | 32,04 | 216 | 155,500 |
| Июнь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Июль | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Август | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Сентябрь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Октябрь | 223,76 | 744 | 155,500 |
| Ноябрь | 304,81 | 720 | 155,500 |
| Декабрь | 392,40 | 744 | 155,500 |
| ***ИТОГО:*** | **2324,66** | **5304** | **155,500** |

Результаты расчета расхода тепла на собственные нужды БМК г. Юрьевец с разбивкой по месяцам года:

Таблица 6.3.2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Статьи элементов затрат* | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь | Итого |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Расход тепла на растопку котлов, Гкал | 1,74 | 1,74 | 3,57 | 1,13 | 0,75 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,57 | 1,13 | 5,50 | 19,13 |
| Расход тепла на хим.водоочистку, Гкал | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Потери тепла с продувочной водой, Гкал | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Потери тепла баками различного назначения, Гкал | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Количество тепла на хозяйственно-бытовые нужды, Гкал | 2,80 | 2,53 | 2,80 | 2,71 | 0,81 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,80 | 2,71 | 2,80 | 19,99 |
| Расход тепла на нужды мазутного хозяйства, Гкал в т. ч.: | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| *- потери тепла со сливом мазута* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *- потери тепла при хранении мазута* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *- потери тепла на обогрев мазутопровода* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *- потери тепла при распыливании мазута* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| Расход тепла на обдувку поверхн. нагрева паровых котлов, Гкал | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Прочие неучтенные потери, Гкал | 1,70 | 1,52 | 1,39 | 0,88 | 0,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,90 | 1,22 | 1,57 | 9,30 |
| Расход тепла на отопление котельной и др. произв. зданий, Гкал | 5,47 | 4,87 | 4,22 | 2,30 | 0,23 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,40 | 3,67 | 4,94 | 28,09 |
| ***ИТОГО собственные нужды котельной, Гкал*** | **11,71** | **10,66** | **11,98** | **7,02** | **1,93** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **9,67** | **8,73** | **14,81** | **76,51** |

Сводная таблица результатов расчета группового нормированных удельных расходов топлива на отпуск тепловой энергии от БМК г. Юрьевец

Таблица 6.3.3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь | Среднегодовое значение |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| БМК г. Юрьевец | | | | | | | | | | | | | |
| - Производство тепловой энергии, Гкал | 851,03 | 760,42 | 694,15 | 437,71 | 64,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 447,52 | 609,61 | 784,79 | **4649,31** |
| - Нормированный расход топлива на производство т/энергии кг.у.т / Гкал | 155,50 | 155,50 | 155,50 | 155,50 | 155,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 155,50 | 155,50 | 155,50 | **155,50** |
| - Отпуск тепла с коллекторов, Гкал | 839,32 | 749,76 | 682,16 | 430,69 | 62,15 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 437,85 | 600,89 | 769,98 | **4572,81** |
| - Собственные нужды (СН) котельной, Гкал | 11,71 | 10,66 | 11,98 | 7,02 | 1,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 9,67 | 8,73 | 14,81 | **76,51** |
| - Относительная величина СН, % | 1,38 | 1,40 | 1,73 | 1,60 | 3,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,16 | 1,43 | 1,89 | **1,65** |
| - Нормированный удельный расход топлива на отпущенное. тепло, кгу.т./Гкал | 157,67 | 157,71 | 158,23 | 158,03 | 160,32 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 158,93 | 157,76 | 158,49 | **158,10** |

Принцип распределения нагрузок между котлами котельной, основан на равномерном распределении нагрузок между работающими котлами, а также обусловлен работой котлов в наиболее выгодных диапазонах регулирования. Каждый котел работает с переменным к.п.д., снижающимся при недогрузке и форсировке, поэтому не допускается повышенных или пониженных нагрузок котла. Котлы загружаются так, чтобы их тепловая эффективность при данной нагрузке была наивысшей. Распределение нагрузки между работающими котлами произведено по методу равенства относительных приростов расхода топлива. При распределении нагрузок учтены технические ограничения и особенности работы систем автоматического регулирования.

***Расчет тарифа на отпущенную тепловую энергию***

Тариф на тепловую энергию сформирован исходя из планируемых объемов выработки тепловой энергии **4649,31Гкал** и полезного отпуска **3487,16 Гкал** на основе прогнозных расходов с соответствующими расшифровками фактических затрат за период предшествующий регулируемому.

Составляющие, учитываемые при составлении тарифа на отпущенную тепловую энергию:

1. тариф рассчитывался со структурой топлива природный газ – 100%. Использование резервного топлива не предусмотрено. Затраты по статье «Топливо» - в размере **2843,48тыс. руб.** – определены на основание:

- удельной нормы расхода газа на выработку тепловой энергии, расчеты выполнены на основании приказа Минэнерго РФ № 323 от 30 декабря 2008г. «Об организации в Министерстве промышленности и энергетики РФ работы по утверждению нормативов удельных расходов топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электростанций и котельных», расчеты представлены выше;

- планируемого режима работы энергетического оборудования на период регулирования;

- средней цены природного газа в размере 4500руб/тн (без НДС).

1. затраты по статье «Электрическая энергия» учтены в тарифе в размере **767,1 тыс.руб.**

- средний размер тарифа на электрическую энергию 5,5 руб/кВтч

- удельный расход электроэнергии на выработку и транспортирование тепловой энергии – 30 кВт.

1. затраты по статье «Водопотребление» составляют **40 тыс. руб.**,
2. затраты по статье «Затраты на оплату труда» - в сумме **537,830 тыс. руб.**,
3. отчисления на социальные нужды составляют 34,2 % - **183,937 тыс. руб.** от фонда оплаты труда;
4. амортизация по котельной составляет – **1640 тыс. руб.**
5. затраты по статье «прочие расходы» сформированы, исходя из потребности в финансовых средствах: направляемых на плату за предельно-допустимые выбросы**.** и налога на имущество в разм. **882,6 тыс. руб.**

С учетом вышеизложенного, себестоимость на тепловую энергию в горячей воде, отпускаемую от БМК г. Юрьевец составит **1104,73 руб/Гкал (без НДС)**.

Смета затрат на производство тепловой энергии:

Таблица 6.3.4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№, п/п** | **статья расхода** | **затраты по котельной,**  **руб.** | **по кот. на 1Гкал, руб.** | **доля, %** |
| 1 | Сырье, основные и вспомогательные материалы |  | 0,00 | 0,00 |
| 2 | услуги производственного характера выполняемые: | 0 | 0,00 | 0,00 |
|  | - собственными силами | 0 | 0,00 | 0,00 |
|  | - сторонними организациями | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | топливо | 2843488,43 | 621,83 | 39,40 |
| 4 | электрическая энергия | 767136,69 | 167,76 | 10,63 |
| 5 | водопотребление | 40000 | 8,75 | 0,55 |
| 6 | водоотведение | 70000 | 15,31 | 0,97 |
| 7 | затраты на оплату труда | 537830,00 | 117,61 | 7,45 |
| 8 | отчисления на соц. нужды | 183937,86 | 40,22 | 2,55 |
| 9 | амортизация | 1640000 | 358,64 | 22,73 |
| 10 | отчисления в ремонтный фонд | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | прочие расходы | 882600 | 193,01 | 12,23 |
| 12 | цеховая себестоимость | 6964992,98 | 1523,13 | 96,51 |
| 13 | общезаводские расходы | 251583 | 55,02 | 3,49 |
| 14 | затраты на т/э, отпускаемую в тепловую сеть | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 15 | **производственная себестоимость** | **7216575,98** | **1578,15** | **100** |

Расчет полезного отпуска тепловой энергии от котельной:

Таблица 6.3.5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **един. измер.** | **период регулироования** |
| 1. выработка тепловой энергии | Гкал | 4649,31 |
| 2. расход на собственные нужды котельной | Гкал | 76,51 |
| 3. отпуск тепловой энергии от котельной | Гкал | 4572,81 |
| 4. потери в сетях | Гкал | 1085,65 |
| - сторонних потребителей | Гкал | 1085,65 |
| 5. отпуск теплой энергии потребителям от сетей | Гкал | 2168,95 |
| - сторонним потребителям | Гкал | 2168,95 |
| 6. коэфф. отпуска на сторону | - | 1,0 |

Расчет уровня тарифа на тепловую энергию, отпускаемую сторонним потребителям:

Таблица 6.3.6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **един. измер.** | **период регулироования** |
| 1.полезный отпуск тепловой энергии от котельной | Гкал | 4572,81 |
| 2. затраты на производство тепловой энергии | руб. | 7216575,98 |
| 3. затраты на 1 Гкал | рубГкал | 1578,15 |
| 4. отпуск тепловой энергии сторонним потребителям | Гкал | 3254,60 |
| 5. затраты на производство тепла, отпускаемого на сторону | руб. | 5136243,16 |
| 6. необходимая расчетная прибыль к тарифу от котельной | руб. | 0,00 |
| 7. выручка от реализации тепловой энергии от котельной | руб. | 5136243,16 |
| 8.Себестоимость | руб/Гкал | 1104,73 |
| 9. уровень рентабельности | % | 0,71 |
| 10. затраты на производ. т/э стор. потр. и содержание сетей | руб. | 3595457,09 |
| 11. отпуск тепловой энергии от сетей | Гкал | 2168,95 |
| 12. затраты по сетям на 1 Гкал | руб/Гкал | 1657,69 |
| 13. отпуск тепловой энергии от сети сторонним потребителям | Гкал | 2168,95 |
| 14. затраты на транспортировку тепла, отпускаемого на сторону | руб. | 3595457,09 |
| 15. необходимая расчетная прибыль к тарифу по сетям | руб. | 0,00 |
| 16. выручка от реализации т/э потребителям от сетей | руб. | 3595457,09 |
| 17. тариф на т/э с учетом содержания сетей | руб/Гкал | 1657,69 |
| 18. уровень рентабельности | % | 1,00 |

***Расчет срока окупаемости проекта установки БМК***

Для оценки срока окупаемости затрат проекта по установке блочно-модульной котельной и его эффективности использован интегральный метод определения оценки эффективности инвестиций. Оценка эффективности проектов по чистой текущей стоимости NPV (Net Present Value Method) основана на сопоставлении величины первоначальных инвестиций с общей суммой дисконтированных денежных поступлений.

Ставка дисконта в общем случае находится по выражению:

 , где

- расчетный прирост численного значения норматива дисконтирования, учитывающий возможное недополучение ожидаемого эффекта в полном размере,

а – ожидаемый годовой темп инфляции.

Дисконтированный срок окупаемости затрат определяется формулой:

, где

К – первоначальные капитальные вложения,

Эt – поступление денежных средств в текущем году.

Потребность в финансировании строительства газовой блочно-модульной котельной г. Юрьевец Юрьевецкого муниципального района Ивановской области составляет – **40 000 тыс.руб.**

В настоящий момент себестоимость производства тепловой энергии на котельных № 10, №20 и №8 г. Юрьевец составляет **2825,34 руб/Гкал**, а при строительстве блочно-модульной газовой котельной он будет равен – **1104,73 руб/Гкал** (при выработке 4649,31 Гкал).

После строительства блочно-модульной котельной, с учетом всех расходов планируемая экономия денежных средств в год составит – **7999647,6 руб.**

Чистый дисконтированный доход находят по формуле:



Если NPV > 0, вложение денежных средств признается целесообразным.

****

**Срок окупаемости инвестиций в установку блочно-модульной котельной составляет не семи лет.**

## Строительство газовой блочно-модульной котельной перевод потребителей с котельных №17, №25, №9, №5 на БМК

Выполнив анализ схемы теплоснабжения данного района, специалисты экспертной организации пришли к выводу о необходимости ее оптимизации. В связи с перспективной газификацией г. Юрьевец и непосредственной близостью котельных №17,№25,№9 и №5 предлагается построить блочно-модульную котельную мощность 1,8 Мвт и перевести на нее потребителей с котельных №17,№25,№9 и №5. Установку блочно-модульной котельной произвести рядом с котельной №5 схема обьединения котельных представлена в приложении.

Реализация инвестиционного проекта позволит:

- значительно снизить расходы в системе теплоснабжения города (на 4,04 млн.руб. в год);

- исключить из производственного процесса четыре котельные, переключив теплоснабжение потребителей на блочно-модульную котельную;

- улучшить экологическую ситуацию в районе.

**Технико-экономическое обоснование:**

***Расчет норматива удельного расхода топлива***

Расчет норматива удельного расхода топлива на отпущенную тепловую энергию от БМК проводился в соответствии с Приказом Минэнерго РФ № 323 от 30.12.2008г. «Об организации в Министерстве промышленности и энергетики РФ работы по утверждению нормативов удельных расходов топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электростанций и котельных», Правилами проведения энергетических обследований, утвержденных первым заместителем Министра топлива и энергетики РФ 25.03.98 г. и постановлением Правительства Российской Федерации от 02.11.95г. №1087 «О неотложных мерах по энергосбережению».

В этой части определен норматив удельного расхода топлива на производство и отпуск тепловой энергии, нормируемые расходы тепловой энергии на собственные нужды котельной.

Результаты расчета средневзвешенного нормированного удельного расхода топлива:

Таблица 6.4.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяц года | Котел №№ | Плановая выр-ка тепловой энергии,  Гкал | Число  часов  работы,  час | Индивидуальный нормированный  расход топлива,  кг.у.т / Гкал |
| Январь | 1 | 261,96 | 744 | 155,500 |
| Февраль | 233,56 | 672 | 155,500 |
| Март | 210,39 | 744 | 155,500 |
| Апрель | 129,05 | 720 | 155,500 |
| Май | 19,43 | 216 | 155,500 |
| Июнь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Июль | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Август | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Сентябрь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Октябрь | 134,63 | 744 | 155,500 |
| Ноябрь | 186,14 | 720 | 155,500 |
| Декабрь | 240,08 | 744 | 155,500 |
| ***ИТОГО:*** | **1415,25** | **5304** | **155,500** |
| Январь | 2 | 261,96 | 744 | 155,500 |
| Февраль | 233,56 | 672 | 155,500 |
| Март | 210,39 | 744 | 155,500 |
| Апрель | 129,05 | 720 | 155,500 |
| Май | 19,43 | 216 | 155,500 |
| Июнь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Июль | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Август | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Сентябрь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Октябрь | 134,63 | 744 | 155,500 |
| Ноябрь | 186,14 | 720 | 155,500 |
| Декабрь | 240,08 | 744 | 155,500 |
| ***ИТОГО:*** | **1415,25** | **5304** | **155,500** |

Результаты расчета расхода тепла на собственные нужды БМК г. Юрьевец с разбивкой по месяцам года:

Таблица 6.4.2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Статьи элементов затрат* | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь | Итого |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Расход тепла на растопку котлов, Гкал | 0,15 | 0,15 | 0,48 | 0,15 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,48 | 0,15 | 0,48 | 2,13 |
| Расход тепла на хим.водоочистку, Гкал | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Потери тепла с продувочной водой, Гкал | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Потери тепла баками различного назначения, Гкал | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Количество тепла на хозяйственно-бытовые нужды, Гкал | 0,70 | 0,63 | 0,70 | 0,68 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,70 | 0,68 | 0,70 | 5,00 |
| Расход тепла на нужды мазутного хозяйства, Гкал в т. ч.: | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| *- потери тепла со сливом мазута* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *- потери тепла при хранении мазута* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *- потери тепла на обогрев мазутопровода* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *- потери тепла при распыливании мазута* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| Расход тепла на обдувку поверхн. нагрева паровых котлов, Гкал | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Прочие неучтенные потери, Гкал | 0,52 | 0,47 | 0,42 | 0,26 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,27 | 0,37 | 0,48 | 2,83 |
| Расход тепла на отопление котельной и др. произв. зданий, Гкал | 1,36 | 1,21 | 1,06 | 0,61 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,63 | 0,93 | 1,23 | 7,11 |
| ***ИТОГО собственные нужды котельной, Гкал*** | **2,73** | **2,46** | **2,66** | **1,69** | **0,42** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **2,08** | **2,13** | **2,89** | **17,06** |

Сводная таблица результатов расчета группового нормированных удельных расходов топлива на отпуск тепловой энергии от БМК г. Юрьевец

Таблица 6.4.3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь | Среднегодовое значение |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| БМК г. Юрьевец | | | | | | | | | | | | | |
| - Производство тепловой энергии, Гкал | 523,93 | 467,13 | 420,79 | 258,09 | 38,86 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 269,27 | 372,27 | 480,16 | **2830,49** |
| - Нормированный расход топлива на производство т/энергии кг.у.т / Гкал | 155,50 | 155,50 | 155,50 | 155,50 | 155,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 155,50 | 155,50 | 155,50 | **155,50** |
| - Отпуск тепла с коллекторов, Гкал | 521,19 | 464,67 | 418,13 | 256,40 | 38,44 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 267,19 | 370,14 | 477,27 | **2813,43** |
| - Собственные нужды (СН) котельной, Гкал | 2,73 | 2,46 | 2,66 | 1,69 | 0,42 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,08 | 2,13 | 2,89 | **17,06** |
| - Относительная величина СН, % | 0,52 | 0,53 | 0,63 | 0,66 | 1,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,77 | 0,57 | 0,60 | **0,60** |
| - Нормированный удельный расход топлива на отпущенное. тепло, кгу.т./Гкал | 156,32 | 156,32 | 156,49 | 156,53 | 157,18 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 156,71 | 156,40 | 156,44 | **156,44** |

Принцип распределения нагрузок между котлами котельной, основан на равномерном распределении нагрузок между работающими котлами, а также обусловлен работой котлов в наиболее выгодных диапазонах регулирования. Каждый котел работает с переменным к.п.д., снижающимся при недогрузке и форсировке, поэтому не допускается повышенных или пониженных нагрузок котла. Котлы загружаются так, чтобы их тепловая эффективность при данной нагрузке была наивысшей. Распределение нагрузки между работающими котлами произведено по методу равенства относительных приростов расхода топлива. При распределении нагрузок учтены технические ограничения и особенности работы систем автоматического регулирования.

***Расчет тарифа на отпущенную тепловую энергию***

Тариф на тепловую энергию сформирован исходя из планируемых объемов выработки тепловой энергии **4649,31Гкал** и полезного отпуска **3487,16 Гкал** на основе прогнозных расходов с соответствующими расшифровками фактических затрат за период предшествующий регулируемому.

Составляющие, учитываемые при составлении тарифа на отпущенную тепловую энергию:

1. тариф рассчитывался со структурой топлива природный газ – 100%. Использование резервного топлива не предусмотрено. Затраты по статье «Топливо» - в размере **1731,1 тыс. руб.** – определены на основание:

- удельной нормы расхода газа на выработку тепловой энергии, расчеты выполнены на основании приказа Минэнерго РФ № 323 от 30 декабря 2008г. «Об организации в Министерстве промышленности и энергетики РФ работы по утверждению нормативов удельных расходов топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электростанций и котельных», расчеты представлены выше;

- планируемого режима работы энергетического оборудования на период регулирования;

- средней цены природного газа в размере 4500руб/тн (без НДС).

1. затраты по статье «Электрическая энергия» учтены в тарифе в размере **467 тыс.руб.**

- средний размер тарифа на электрическую энергию 5,5 руб/кВтч

- удельный расход электроэнергии на выработку и транспортирование тепловой энергии – 30 кВт.

1. затраты по статье «Водопотребление» составляют **40 тыс. руб.**,
2. затраты по статье «Затраты на оплату труда» - в сумме **537,830 тыс. руб.**,
3. отчисления на социальные нужды составляют 34,2 % - **183,937 тыс. руб.** от фонда оплаты труда;
4. амортизация по котельной составляет – **984 тыс. руб.**
5. затраты по статье «прочие расходы» сформированы, исходя из потребности в финансовых средствах: направляемых на плату за предельно-допустимые выбросы**.** и налога на имущество в разм. **530,6 тыс. руб.**

С учетом вышеизложенного, себестоимость на тепловую энергию в горячей воде, отпускаемую от БМК г. Юрьевец составит **1694,44 руб/Гкал (без НДС)**.

Смета затрат на производство тепловой энергии:

Таблица 6.4.4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№, п/п** | **статья расхода** | **затраты по котельной,**  **руб.** | **по кот. на 1Гкал, руб.** | **доля, %** |
| 1 | Сырье, основные и вспомогательные материалы |  | 0,00 | 0,00 |
| 2 | услуги производственного характера выполняемые: | 0 | 0,00 | 0,00 |
|  | - собственными силами | 0 | 0,00 | 0,00 |
|  | - сторонними организациями | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | топливо | 1731111,35 | 615,30 | 36,09 |
| 4 | электрическая энергия | 467031,63 | 166,00 | 9,74 |
| 5 | водопотребление | 40000 | 14,22 | 0,83 |
| 6 | водоотведение | 70000 | 24,88 | 1,46 |
| 7 | затраты на оплату труда | 537830,00 | 191,17 | 11,21 |
| 8 | отчисления на соц. нужды | 183937,86 | 65,38 | 3,84 |
| 9 | амортизация | 984000 | 349,75 | 20,52 |
| 10 | отчисления в ремонтный фонд | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | прочие расходы | 530600 | 188,60 | 11,06 |
| 12 | цеховая себестоимость | 4544510,84 | 1615,29 | 94,75 |
| 13 | общезаводские расходы | 251583 | 89,42 | 5,25 |
| 14 | затраты на т/э, отпускаемую в тепловую сеть | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 15 | **производственная себестоимость** | **4796093,84** | **1704,71** | **100** |

Расчет полезного отпуска тепловой энергии от котельной:

Таблица 6.4.5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **един. измер.** | **период регулироования** |
| 1. выработка тепловой энергии | Гкал | 2830,49 |
| 2. расход на собственные нужды котельной | Гкал | 17,06 |
| 3. отпуск тепловой энергии от котельной | Гкал | 2813,43 |
| 4. потери в сетях | Гкал | 644,48 |
| - сторонних потребителей | Гкал | 644,48 |
| 5. отпуск теплой энергии потребителям от сетей | Гкал | 2168,95 |
| - сторонним потребителям | Гкал | 2168,95 |
| 6. коэфф. отпуска на сторону | - | 1,0 |

Расчет уровня тарифа на тепловую энергию, отпускаемую сторонним потребителям:

Таблица 6.4.6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **един. измер.** | **период регулироования** |
| 1.полезный отпуск тепловой энергии от котельной | Гкал | 2813,43 |
| 2. затраты на производство тепловой энергии | руб. | 4796093,84 |
| 3. затраты на 1 Гкал | рубГкал | 1704,71 |
| 4. отпуск тепловой энергии сторонним потребителям | Гкал | 2813,43 |
| 5. затраты на производство тепла, отпускаемого на сторону | руб. | 4796093,90 |
| 6. необходимая расчетная прибыль к тарифу от котельной | руб. | 0,00 |
| 7. выручка от реализации тепловой энергии от котельной | руб. | 4796093,90 |
| 8.Себестоимость | руб/Гкал | 1694,44 |
| 9. уровень рентабельности | % | 1,00 |
| 10. затраты на производ. т/э стор. потр. и содержание сетей | руб. | 4767182,51 |
| 11. отпуск тепловой энергии от сетей | Гкал | 2168,95 |
| 12. затраты по сетям на 1 Гкал | руб/Гкал | 2197,92 |
| 13. отпуск тепловой энергии от сети сторонним потребителям | Гкал | 2168,95 |
| 14. затраты на транспортировку тепла, отпускаемого на сторону | руб. | 4767182,51 |
| 15. необходимая расчетная прибыль к тарифу по сетям | руб. | 0,00 |
| 16. выручка от реализации т/э потребителям от сетей | руб. | 4767182,51 |
| 17. тариф на т/э с учетом содержания сетей | руб/Гкал | 2197,92 |
| 18. уровень рентабельности | % | 1,00 |

***Расчет срока окупаемости проекта установки БМК***

Для оценки срока окупаемости затрат проекта по установке блочно-модульной котельной и его эффективности использован интегральный метод определения оценки эффективности инвестиций. Оценка эффективности проектов по чистой текущей стоимости NPV (Net Present Value Method) основана на сопоставлении величины первоначальных инвестиций с общей суммой дисконтированных денежных поступлений.

Ставка дисконта в общем случае находится по выражению:

 , где

- расчетный прирост численного значения норматива дисконтирования, учитывающий возможное недополучение ожидаемого эффекта в полном размере,

а – ожидаемый годовой темп инфляции.

Дисконтированный срок окупаемости затрат определяется формулой:

, где

К – первоначальные капитальные вложения,

Эt – поступление денежных средств в текущем году.

Потребность в финансировании строительства газовой блочно-модульной котельной г. Юрьевец Юрьевецкого муниципального района Ивановской области составляет – **24 000 тыс.руб.**

В настоящий момент себестоимость производства тепловой энергии на котельных № 17, №25, №9 и №5 г. Юрьевец составляет **3125,24 руб/Гкал**, а при строительстве блочно-модульной газовой котельной он будет равен – **1694,44 руб/Гкал** (при выработке 2830,49 Гкал).

После строительства блочно-модульной котельной, с учетом всех расходов планируемая экономия денежных средств в год составит – **4049881,4 руб.**

Чистый дисконтированный доход находят по формуле:



Если NPV > 0, вложение денежных средств признается целесообразным.

****

**Срок окупаемости инвестиций в установку блочно-модульной котельной составляет не более восьми лет.**

## Строительство газовой блочно-модульной котельной взамен угольной котельной №7

Выполнив анализ схемы теплоснабжения данного района, специалисты экспертной группы пришли к выводу о необходимости ее оптимизации. В связи с перспективной газификацией г. Юрьевец предлогается установить новую блочно модульную котельную взамен старой угольной котельной №7.

Реализация инвестиционного проекта позволит:

- значительно снизить расходы в системе теплоснабжения города ;

-исключить из производственного процесса старую угольную котельную №7;

- улучшить экологическую ситуацию в районе.

**Технико-экономическое обоснование:**

***Расчет норматива удельного расхода топлива***

Расчет норматива удельного расхода топлива на отпущенную тепловую энергию от БМК проводился в соответствии с Приказом Минэнерго РФ № 323 от 30.12.2008г. «Об организации в Министерстве промышленности и энергетики РФ работы по утверждению нормативов удельных расходов топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электростанций и котельных», Правилами проведения энергетических обследований, утвержденных первым заместителем Министра топлива и энергетики РФ 25.03.98 г. и постановлением Правительства Российской Федерации от 02.11.95г. №1087 «О неотложных мерах по энергосбережению».

В этой части определен норматив удельного расхода топлива на производство и отпуск тепловой энергии, нормируемые расходы тепловой энергии на собственные нужды котельной.

Результаты расчета средневзвешенного нормированного удельного расхода топлива:

Таблица 6.5.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяц года | Котел №№ | Плановая выр-ка тепловой энергии,  Гкал | Число  часов  работы,  час | Индивидуальный нормированный  расход топлива,  кг.у.т / Гкал |
| Январь | 1 | 359,57 | 744 | 155,500 |
| Февраль | 320,79 | 672 | 155,500 |
| Март | 288,58 | 744 | 155,500 |
| Апрель | 177,14 | 720 | 155,500 |
| Май | 23,73 | 216 | 155,500 |
| Июнь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Июль | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Август | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Сентябрь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Октябрь | 182,08 | 744 | 155,500 |
| Ноябрь | 254,08 | 720 | 155,500 |
| Декабрь | 329,38 | 744 | 155,500 |
| ***ИТОГО:*** | **1923,89** | **5304** | **155,500** |
| Январь | 2 | 359,57 | 744 | 155,500 |
| Февраль | 320,79 | 672 | 155,500 |
| Март | 288,58 | 744 | 155,500 |
| Апрель | 177,14 | 720 | 155,500 |
| Май | 23,73 | 216 | 155,500 |
| Июнь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Июль | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Август | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Сентябрь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Октябрь | 182,08 | 744 | 155,500 |
| Ноябрь | 254,08 | 720 | 155,500 |
| Декабрь | 329,38 | 744 | 155,500 |
| ***ИТОГО:*** | **1923,89** | **5304** | **155,500** |

Результаты расчета расхода тепла на собственные нужды БМК г. Юрьевец с разбивкой по месяцам года:

Таблица 6.5.2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Статьи элементов затрат* | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь | Итого |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Расход тепла на растопку котлов, Гкал | 0,52 | 0,52 | 0,52 | 0,82 | 0,17 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,82 | 0,26 | 1,63 | 5,25 |
| Расход тепла на хим.водоочистку, Гкал | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Потери тепла с продувочной водой, Гкал | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Потери тепла баками различного назначения, Гкал | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Количество тепла на хозяйственно-бытовые нужды, Гкал | 0,94 | 0,85 | 0,94 | 0,91 | 0,27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,94 | 0,91 | 0,94 | 6,73 |
| Расход тепла на нужды мазутного хозяйства, Гкал в т. ч.: | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| *- потери тепла со сливом мазута* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *- потери тепла при хранении мазута* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *- потери тепла на обогрев мазутопровода* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *- потери тепла при распыливании мазута* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| Расход тепла на обдувку поверхн. нагрева паровых котлов, Гкал | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Прочие неучтенные потери, Гкал | 0,72 | 0,64 | 0,58 | 0,35 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,36 | 0,51 | 0,66 | 3,87 |
| Расход тепла на отопление котельной и др. произв. зданий, Гкал | 1,34 | 1,19 | 1,06 | 0,62 | 0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,65 | 0,93 | 1,22 | 7,08 |
| ***ИТОГО собственные нужды котельной, Гкал*** | **3,52** | **3,20** | **3,09** | **2,71** | **0,58** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **2,77** | **2,61** | **4,46** | **22,93** |

Сводная таблица результатов расчета группового нормированных удельных расходов топлива на отпуск тепловой энергии от БМК г. Юрьевец

Таблица 6.5.3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь | Среднегодовое значение |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| БМК г. Юрьевец | | | | | | | | | | | | | |
| - Производство тепловой энергии, Гкал | 719,14 | 641,59 | 577,16 | 354,27 | 47,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 364,16 | 508,17 | 658,76 | **3870,70** |
| - Нормированный расход топлива на производство т/энергии кг.у.т / Гкал | 155,50 | 155,50 | 153,50 | 153,50 | 153,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 153,50 | 153,50 | 155,50 | **155,46** |
| - Отпуск тепла с коллекторов, Гкал | 715,62 | 638,39 | 574,06 | 351,57 | 46,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 361,38 | 505,56 | 654,31 | **3847,77** |
| - Собственные нужды (СН) котельной, Гкал | 3,52 | 3,20 | 3,09 | 2,71 | 0,58 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,77 | 2,61 | 4,46 | **22,93** |
| - Относительная величина СН, % | 0,49 | 0,50 | 0,54 | 0,76 | 1,21 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,76 | 0,51 | 0,68 | **0,59** |
| - Нормированный удельный расход топлива на отпущенное. тепло, кгу.т./Гкал | 156,26 | 156,28 | 154,33 | 154,68 | 155,39 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 154,68 | 154,29 | 156,56 | **156,39** |

Принцип распределения нагрузок между котлами котельной, основан на равномерном распределении нагрузок между работающими котлами, а также обусловлен работой котлов в наиболее выгодных диапазонах регулирования. Каждый котел работает с переменным к.п.д., снижающимся при недогрузке и форсировке, поэтому не допускается повышенных или пониженных нагрузок котла. Котлы загружаются так, чтобы их тепловая эффективность при данной нагрузке была наивысшей. Распределение нагрузки между работающими котлами произведено по методу равенства относительных приростов расхода топлива. При распределении нагрузок учтены технические ограничения и особенности работы систем автоматического регулирования.

***Расчет тарифа на отпущенную тепловую энергию***

Тариф на тепловую энергию сформирован исходя из планируемых объемов выработки тепловой энергии **3870,7 Гкал** и полезного отпуска **3541,55 Гкал** на основе прогнозных расходов с соответствующими расшифровками фактических затрат за период предшествующий регулируемому.

Составляющие, учитываемые при составлении тарифа на отпущенную тепловую энергию:

1. тариф рассчитывался со структурой топлива природный газ – 100%. Использование резервного топлива не предусмотрено. Затраты по статье «Топливо» - в размере **2352 тыс. руб.** – определены на основание:

- удельной нормы расхода газа на выработку тепловой энергии, расчеты выполнены на основании приказа Минэнерго РФ № 323 от 30 декабря 2008г. «Об организации в Министерстве промышленности и энергетики РФ работы по утверждению нормативов удельных расходов топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электростанций и котельных», расчеты представлены выше;

- планируемого режима работы энергетического оборудования на период регулирования;

- средней цены природного газа в размере 4500руб/тн (без НДС).

1. затраты по статье «Электрическая энергия» учтены в тарифе в размере **319,3 тыс.руб.**

- средний размер тарифа на электрическую энергию 5,5 руб/кВтч

- удельный расход электроэнергии на выработку и транспортирование тепловой энергии – 15 кВт.

1. затраты по статье «Водопотребление» составляют **17 тыс. руб.**,
2. затраты по статье «Затраты на оплату труда» - в сумме **537,830 тыс. руб.**,
3. отчисления на социальные нужды составляют 34,2 % - **183,937 тыс. руб.** от фонда оплаты труда;
4. амортизация по котельной составляет – **738 тыс. руб.**
5. затраты по статье «прочие расходы» сформированы, исходя из потребности в финансовых средствах: направляемых на плату за предельно-допустимые выбросы**.** и налога на имущество в разм. **398,6 тыс. руб.**

С учетом вышеизложенного, себестоимость на тепловую энергию в горячей воде, отпускаемую от БМК г. Юрьевец составит **1613,73 руб/Гкал (без НДС)**.

Смета затрат на производство тепловой энергии:

Таблица 6.5.4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№, п/п** | **статья расхода** | **затраты по котельной,**  **руб.** | **по кот. на 1Гкал, руб.** | **доля, %** |
| 1 | Сырье, основные и вспомогательные материалы | 1269390 | 329,90 | 20,32 |
| 2 | услуги производственного характера выполняемые: | 140873 | 36,61 | 2,26 |
|  | - собственными силами | 0 | 0,00 | 0,00 |
|  | - сторонними организациями | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | топливо | 2352732,60 | 611,45 | 37,67 |
| 4 | электрическая энергия | 319332,84 | 82,99 | 5,11 |
| 5 | водопотребление | 17000 | 4,42 | 0,27 |
| 6 | водоотведение | 37000 | 9,62 | 0,59 |
| 7 | затраты на оплату труда | 537830,00 | 139,78 | 8,61 |
| 8 | отчисления на соц. нужды | 183937,86 | 47,80 | 2,94 |
| 9 | амортизация | 738000 | 191,80 | 11,82 |
| 10 | отчисления в ремонтный фонд | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | прочие расходы | 398600 | 103,59 | 6,38 |
| 12 | цеховая себестоимость | 5994696,30 | 1557,97 | 95,97 |
| 13 | общезаводские расходы | 251583 | 65,38 | 4,03 |
| 14 | затраты на т/э, отпускаемую в тепловую сеть | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 15 | **производственная себестоимость** | **6246279,30** | **1623,35** | **100** |

Расчет полезного отпуска тепловой энергии от котельной:

Таблица 6.5.5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **един. измер.** | **период регулироования** |
| 1. выработка тепловой энергии | Гкал | 3870,70 |
| 2. расход на собственные нужды котельной | Гкал | 22,93 |
| 3. отпуск тепловой энергии от котельной | Гкал | 3847,77 |
| 4. потери в сетях | Гкал | 306,22 |
| - сторонних потребителей | Гкал | 306,22 |
| 5. отпуск теплой энергии потребителям от сетей | Гкал | 3541,55 |
| - сторонним потребителям | Гкал | 3541,55 |
| 6. коэфф. отпуска на сторону | - | 1,0 |

Расчет уровня тарифа на тепловую энергию, отпускаемую сторонним потребителям:

Таблица 6.5.6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **един. измер.** | **период регулироования** |
| 1.полезный отпуск тепловой энергии от котельной | Гкал | 3847,77 |
| 2. затраты на производство тепловой энергии | руб. | 6246279,30 |
| 3. затраты на 1 Гкал | рубГкал | 1623,35 |
| 4. отпуск тепловой энергии сторонним потребителям | Гкал | 3847,77 |
| 5. затраты на производство тепла, отпускаемого на сторону | руб. | 6246279,35 |
| 6. необходимая расчетная прибыль к тарифу от котельной | руб. | 0,00 |
| 7. выручка от реализации тепловой энергии от котельной | руб. | 6246279,35 |
| 8.Себестоимость | руб/Гкал | 1613,73 |
| 9. уровень рентабельности | % | 1,00 |
| 10. затраты на производ. т/э стор. потр. и содержание сетей | руб. | 6209274,67 |
| 11. отпуск тепловой энергии от сетей | Гкал | 3541,55 |
| 12. затраты по сетям на 1 Гкал | руб/Гкал | 1753,26 |
| 13. отпуск тепловой энергии от сети сторонним потребителям | Гкал | 3541,55 |
| 14. затраты на транспортировку тепла, отпускаемого на сторону | руб. | 6209274,67 |
| 15. необходимая расчетная прибыль к тарифу по сетям | руб. | 0,00 |
| 16. выручка от реализации т/э потребителям от сетей | руб. | 6209274,67 |
| 17. тариф на т/э с учетом содержания сетей | руб/Гкал | 1753,26 |
| 18. уровень рентабельности | % | 1,00 |

***Расчет срока окупаемости проекта установки БМК***

Для оценки срока окупаемости затрат проекта по установке блочно-модульной котельной и его эффективности использован интегральный метод определения оценки эффективности инвестиций. Оценка эффективности проектов по чистой текущей стоимости NPV (Net Present Value Method) основана на сопоставлении величины первоначальных инвестиций с общей суммой дисконтированных денежных поступлений.

Ставка дисконта в общем случае находится по выражению:

 , где

- расчетный прирост численного значения норматива дисконтирования, учитывающий возможное недополучение ожидаемого эффекта в полном размере,

а – ожидаемый годовой темп инфляции.

Дисконтированный срок окупаемости затрат определяется формулой:

, где

К – первоначальные капитальные вложения,

Эt – поступление денежных средств в текущем году.

Потребность в финансировании строительства газовой блочно-модульной котельной г. Юрьевец Юрьевецкого муниципального района Ивановской области составляет – **18 000 тыс.руб.**

В настоящий момент себестоимость производства тепловой энергии от котельной №7 г. Юрьевец составляет **2431 руб/Гкал**, а при строительстве блочно-модульной газовой котельной он будет равен – **1613,73 руб/Гкал** (при выработке 3870,70 Гкал).

После строительства блочно-модульной котельной, с учетом всех расходов планируемая экономия денежных средств в год составит – **3163395 руб.**

Чистый дисконтированный доход находят по формуле:



Если NPV > 0, вложение денежных средств признается целесообразным.

****

**Срок окупаемости инвестиций в установку блочно-модульной котельной составляет не более восьми лет.**

## Строительство газовой блочно-модульной котельной взамен угольной котельной №19

Выполнив анализ схемы теплоснабжения данного района, специалисты экспертной группы пришли к выводу о необходимости ее оптимизации. В связи с перспективной газификацией г. Юрьевец предлогается установить новую блочно модульную котельную взамен старой угольной котельной №19.

Реализация инвестиционного проекта позволит:

- значительно снизить расходы в системе теплоснабжения города ;

-исключить из производственного процесса старую угольную котельную №19;

- улучшить экологическую ситуацию в районе.

**Технико-экономическое обоснование:**

***Расчет норматива удельного расхода топлива***

Расчет норматива удельного расхода топлива на отпущенную тепловую энергию от БМК проводился в соответствии с Приказом Минэнерго РФ № 323 от 30.12.2008г. «Об организации в Министерстве промышленности и энергетики РФ работы по утверждению нормативов удельных расходов топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электростанций и котельных», Правилами проведения энергетических обследований, утвержденных первым заместителем Министра топлива и энергетики РФ 25.03.98 г. и постановлением Правительства Российской Федерации от 02.11.95г. №1087 «О неотложных мерах по энергосбережению».

В этой части определен норматив удельного расхода топлива на производство и отпуск тепловой энергии, нормируемые расходы тепловой энергии на собственные нужды котельной.

Результаты расчета средневзвешенного нормированного удельного расхода топлива:

Таблица 6.6.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяц года | Котел №№ | Плановая выр-ка тепловой энергии,  Гкал | Число  часов  работы,  час | Индивидуальный нормированный  расход топлива,  кг.у.т / Гкал |
| Январь | 1 | 51,05 | 744 | 155,500 |
| Февраль | 45,64 | 672 | 155,500 |
| Март | 41,68 | 744 | 155,500 |
| Апрель | 26,77 | 720 | 155,500 |
| Май | 4,24 | 216 | 155,500 |
| Июнь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Июль | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Август | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Сентябрь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Октябрь | 26,86 | 744 | 155,500 |
| Ноябрь | 36,83 | 720 | 155,500 |
| Декабрь | 46,87 | 744 | 155,500 |
| ***ИТОГО:*** | **273,71** | **5304** | **155,500** |
| Январь | 2 | 51,05 | 744 | 155,500 |
| Февраль | 45,64 | 672 | 155,500 |
| Март | 41,68 | 744 | 155,500 |
| Апрель | 26,77 | 720 | 155,500 |
| Май | 4,24 | 216 | 155,500 |
| Июнь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Июль | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Август | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Сентябрь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Октябрь | 26,86 | 744 | 155,500 |
| Ноябрь | 36,83 | 720 | 155,500 |
| Декабрь | 46,87 | 744 | 155,500 |
| ***ИТОГО:*** | **273,71** | **5304** | **155,500** |

Результаты расчета расхода тепла на собственные нужды БМК г. Юрьевец с разбивкой по месяцам года:

Таблица 6.6.2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Статьи элементов затрат* | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь | Итого |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Расход тепла на растопку котлов, Гкал | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,48 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,48 | 0,48 | 0,15 | 2,13 |
| Расход тепла на хим.водоочистку, Гкал | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Потери тепла с продувочной водой, Гкал | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Потери тепла баками различного назначения, Гкал | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Количество тепла на хозяйственно-бытовые нужды, Гкал | 0,66 | 0,60 | 0,66 | 0,64 | 0,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,66 | 0,64 | 0,66 | 4,71 |
| Расход тепла на нужды мазутного хозяйства, Гкал в т. ч.: | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| *- потери тепла со сливом мазута* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *- потери тепла при хранении мазута* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *- потери тепла на обогрев мазутопровода* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *- потери тепла при распыливании мазута* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| Расход тепла на обдувку поверхн. нагрева паровых котлов, Гкал | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Прочие неучтенные потери, Гкал | 0,10 | 0,09 | 0,08 | 0,05 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,05 | 0,07 | 0,09 | 0,56 |
| Расход тепла на отопление котельной и др. произв. зданий, Гкал | 0,97 | 0,86 | 0,76 | 0,44 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,45 | 0,66 | 0,88 | 5,08 |
| ***ИТОГО собственные нужды котельной, Гкал*** | **1,88** | **1,70** | **1,65** | **1,60** | **0,35** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **1,64** | **1,85** | **1,78** | **12,47** |

Сводная таблица результатов расчета группового нормированных удельных расходов топлива на отпуск тепловой энергии от БМК г. Юрьевец

Таблица 6.6.3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь | Среднегодовое значение |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| БМК г. Юрьевец | | | | | | | | | | | | | |
| - Производство тепловой энергии, Гкал | 102,10 | 91,29 | 83,37 | 53,53 | 8,47 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 53,73 | 73,66 | 93,73 | **559,89** |
| - Нормированный расход топлива на производство т/энергии кг.у.т / Гкал | 153,50 | 153,50 | 153,50 | 153,50 | 153,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 153,50 | 153,50 | 153,50 | **157,00** |
| - Отпуск тепла с коллекторов, Гкал | 100,22 | 89,59 | 81,71 | 51,93 | 8,12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 52,09 | 71,80 | 91,95 | **547,42** |
| - Собственные нужды (СН) котельной, Гкал | 1,88 | 1,70 | 1,65 | 1,60 | 0,35 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,64 | 1,85 | 1,78 | **12,47** |
| - Относительная величина СН, % | 1,84 | 1,86 | 1,98 | 3,00 | 4,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,06 | 2,52 | 1,90 | **2,23** |
| - Нормированный удельный расход топлива на отпущенное. тепло, кгу.т./Гкал | 156,38 | 156,41 | 156,60 | 158,24 | 160,21 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 158,34 | 157,46 | 156,48 | **160,57** |

Принцип распределения нагрузок между котлами котельной, основан на равномерном распределении нагрузок между работающими котлами, а также обусловлен работой котлов в наиболее выгодных диапазонах регулирования. Каждый котел работает с переменным к.п.д., снижающимся при недогрузке и форсировке, поэтому не допускается повышенных или пониженных нагрузок котла. Котлы загружаются так, чтобы их тепловая эффективность при данной нагрузке была наивысшей. Распределение нагрузки между работающими котлами произведено по методу равенства относительных приростов расхода топлива. При распределении нагрузок учтены технические ограничения и особенности работы систем автоматического регулирования.

***Расчет тарифа на отпущенную тепловую энергию***

Тариф на тепловую энергию сформирован исходя из планируемых объемов выработки тепловой энергии **559,89 Гкал** и полезного отпуска **431,10 Гкал** на основе прогнозных расходов с соответствующими расшифровками фактических затрат за период предшествующий регулируемому.

Составляющие, учитываемые при составлении тарифа на отпущенную тепловую энергию:

1. тариф рассчитывался со структурой топлива природный газ – 100%. Использование резервного топлива не предусмотрено. Затраты по статье «Топливо» - в размере **338,01 тыс. руб.** – определены на основание:

- удельной нормы расхода газа на выработку тепловой энергии, расчеты выполнены на основании приказа Минэнерго РФ № 323 от 30 декабря 2008г. «Об организации в Министерстве промышленности и энергетики РФ работы по утверждению нормативов удельных расходов топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электростанций и котельных», расчеты представлены выше;

- планируемого режима работы энергетического оборудования на период регулирования;

- средней цены природного газа в размере 4500руб/тн (без НДС).

1. затраты по статье «Электрическая энергия» учтены в тарифе в размере **324,63 тыс.руб.**

- средний размер тарифа на электрическую энергию 5,5 руб/кВтч

- удельный расход электроэнергии на выработку и транспортирование тепловой энергии – 8 кВт.

1. затраты по статье «Водопотребление» составляют **6 тыс. руб.**,
2. затраты по статье «Затраты на оплату труда» - в сумме **120 тыс. руб.**,
3. отчисления на социальные нужды составляют 34,2 % - **41,04 тыс. руб.** от фонда оплаты труда;
4. амортизация по котельной составляет – **184,5 тыс. руб.**
5. затраты по статье «прочие расходы» сформированы, исходя из потребности в финансовых средствах: направляемых на плату за предельно-допустимые выбросы**.** и налога на имущество в разм. **101,6 тыс. руб.**

С учетом вышеизложенного, себестоимость на тепловую энергию в горячей воде, отпускаемую от БМК г. Юрьевец составит **1942,14 руб/Гкал (без НДС)**.

Смета затрат на производство тепловой энергии:

Таблица 6.6.4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№, п/п** | **статья расхода** | **затраты по котельной,**  **руб.** | **по кот. на 1Гкал, руб.** | **доля, %** |
| 1 | Сырье, основные и вспомогательные материалы | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | услуги производственного характера выполняемые: |  | 0,00 | 0,00 |
|  | - собственными силами | 0 | 0,00 | 0,00 |
|  | - сторонними организациями | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | топливо | 338017,86 | 617,48 | 31,09 |
| 4 | электрическая энергия | 24634,95 | 45,00 | 2,27 |
| 5 | водопотребление | 6000 | 10,96 | 0,55 |
| 6 | водоотведение | 20000 | 36,54 | 1,84 |
| 7 | затраты на оплату труда | 120000,00 | 219,21 | 11,04 |
| 8 | отчисления на соц. нужды | 41040 | 74,97 | 3,77 |
| 9 | амортизация | 184500 | 337,04 | 16,97 |
| 10 | отчисления в ремонтный фонд | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | прочие расходы | 101600 | 185,60 | 9,34 |
| 12 | цеховая себестоимость | 835792,82 | 1526,79 | 76,86 |
| 13 | общезаводские расходы | 251583 | 459,58 | 23,14 |
| 14 | затраты на т/э, отпускаемую в тепловую сеть | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 15 | **производственная себестоимость** | **1087375,82** | **1986,38** | **100** |

Расчет полезного отпуска тепловой энергии от котельной:

Таблица 6.6.5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **един. измер.** | **период регулироования** |
| 1. выработка тепловой энергии | Гкал | 559,89 |
| 2. расход на собственные нужды котельной | Гкал | 12,47 |
| 3. отпуск тепловой энергии от котельной | Гкал | 547,42 |
| 4. потери в сетях | Гкал | 116,32 |
| - сторонних потребителей | Гкал | 116,32 |
| 5. отпуск теплой энергии потребителям от сетей | Гкал | 431,10 |
| - сторонним потребителям | Гкал | 431,10 |
| 6. коэфф. отпуска на сторону | - | 1,0 |

Расчет уровня тарифа на тепловую энергию, отпускаемую сторонним потребителям:

Таблица 6.6.6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **един. измер.** | **период регулироования** |
| 1.полезный отпуск тепловой энергии от котельной | Гкал | 547,42 |
| 2. затраты на производство тепловой энергии | руб. | 1087375,82 |
| 3. затраты на 1 Гкал | рубГкал | 1986,38 |
| 4. отпуск тепловой энергии сторонним потребителям | Гкал | 547,42 |
| 5. затраты на производство тепла, отпускаемого на сторону | руб. | 1087375,89 |
| 6. необходимая расчетная прибыль к тарифу от котельной | руб. | 0,00 |
| 7. выручка от реализации тепловой энергии от котельной | руб. | 1087375,89 |
| 8.Себестоимость | руб/Гкал | 1942,14 |
| 9. уровень рентабельности | % | 1,00 |
| 10. затраты на производ. т/э стор. потр. и содержание сетей | руб. | 1063160,60 |
| 11. отпуск тепловой энергии от сетей | Гкал | 431,10 |
| 12. затраты по сетям на 1 Гкал | руб/Гкал | 2466,16 |
| 13. отпуск тепловой энергии от сети сторонним потребителям | Гкал | 431,10 |
| 14. затраты на транспортировку тепла, отпускаемого на сторону | руб. | 1063160,60 |
| 15. необходимая расчетная прибыль к тарифу по сетям | руб. | 0,00 |
| 16. выручка от реализации т/э потребителям от сетей | руб. | 1063160,60 |
| 17. тариф на т/э с учетом содержания сетей | руб/Гкал | 2466,16 |
| 18. уровень рентабельности | % | 1,00 |

***Расчет срока окупаемости проекта установки БМК***

Для оценки срока окупаемости затрат проекта по установке блочно-модульной котельной и его эффективности использован интегральный метод определения оценки эффективности инвестиций. Оценка эффективности проектов по чистой текущей стоимости NPV (Net Present Value Method) основана на сопоставлении величины первоначальных инвестиций с общей суммой дисконтированных денежных поступлений.

Ставка дисконта в общем случае находится по выражению:

 , где

- расчетный прирост численного значения норматива дисконтирования, учитывающий возможное недополучение ожидаемого эффекта в полном размере,

а – ожидаемый годовой темп инфляции.

Дисконтированный срок окупаемости затрат определяется формулой:

, где

К – первоначальные капитальные вложения,

Эt – поступление денежных средств в текущем году.

Потребность в финансировании строительства газовой блочно-модульной котельной г. Юрьевец Юрьевецкого муниципального района Ивановской области составляет – **4 500 тыс.руб.**

В настоящий момент себестоимость производства тепловой энергии от котельной №19 г. Юрьевец составляет **3450 руб/Гкал**, а при строительстве блочно-модульной газовой котельной он будет равен – **1942,14 руб/Гкал** (при выработке 559,89Гкал).

После строительства блочно-модульной котельной, с учетом всех расходов планируемая экономия денежных средств в год составит – **844228 руб.**

Чистый дисконтированный доход находят по формуле:



Если NPV > 0, вложение денежных средств признается целесообразным.

****

**Срок окупаемости инвестиций в установку блочно-модульной котельной составляет не более семи лет.**

## Строительство газовой блочно-модульной котельной взамен угольной котельной №22

Выполнив анализ схемы теплоснабжения данного района, специалисты экспертной группы пришли к выводу о необходимости ее оптимизации. В связи с перспективной газификацией г. Юрьевец предлогается установить новую блочно модульную котельную взамен старой угольной котельной №22.

Реализация инвестиционного проекта позволит:

- значительно снизить расходы в системе теплоснабжения города ;

-исключить из производственного процесса старую угольную котельную №22;

- улучшить экологическую ситуацию в районе.

**Технико-экономическое обоснование:**

***Расчет норматива удельного расхода топлива***

Расчет норматива удельного расхода топлива на отпущенную тепловую энергию от БМК проводился в соответствии с Приказом Минэнерго РФ № 323 от 30.12.2008г. «Об организации в Министерстве промышленности и энергетики РФ работы по утверждению нормативов удельных расходов топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электростанций и котельных», Правилами проведения энергетических обследований, утвержденных первым заместителем Министра топлива и энергетики РФ 25.03.98 г. и постановлением Правительства Российской Федерации от 02.11.95г. №1087 «О неотложных мерах по энергосбережению».

В этой части определен норматив удельного расхода топлива на производство и отпуск тепловой энергии, нормируемые расходы тепловой энергии на собственные нужды котельной.

Результаты расчета средневзвешенного нормированного удельного расхода топлива:

Таблица 6.7.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяц года | Котел №№ | Плановая выр-ка тепловой энергии,  Гкал | Число  часов  работы,  час | Индивидуальный нормированный  расход топлива,  кг.у.т / Гкал |
| Январь | 1 | 66,21 | 744 | 155,500 |
| Февраль | 60,84 | 672 | 155,500 |
| Март | 52,99 | 744 | 155,500 |
| Апрель | 32,49 | 720 | 155,500 |
| Май | 4,39 | 216 | 155,500 |
| Июнь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Июль | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Август | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Сентябрь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Октябрь | 33,82 | 744 | 155,500 |
| Ноябрь | 46,86 | 720 | 155,500 |
| Декабрь | 60,75 | 744 | 155,500 |
| ***ИТОГО:*** | **351,51** | **5304** | **155,500** |
| Январь | 2 | 66,21 | 744 | 155,500 |
| Февраль | 60,84 | 672 | 155,500 |
| Март | 52,99 | 744 | 155,500 |
| Апрель | 32,49 | 720 | 155,500 |
| Май | 4,39 | 216 | 155,500 |
| Июнь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Июль | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Август | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Сентябрь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Октябрь | 33,82 | 744 | 155,500 |
| Ноябрь | 46,86 | 720 | 155,500 |
| Декабрь | 60,75 | 744 | 155,500 |
| ***ИТОГО:*** | **351,51** | **5304** | **155,500** |

Результаты расчета расхода тепла на собственные нужды БМК г. Юрьевец с разбивкой по месяцам года:

Таблица 6.7.2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Статьи элементов затрат* | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь | Итого |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Расход тепла на растопку котлов, Гкал | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,51 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,51 | 0,16 | 0,51 | 2,30 |
| Расход тепла на хим.водоочистку, Гкал | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Потери тепла с продувочной водой, Гкал | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Потери тепла баками различного назначения, Гкал | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Количество тепла на хозяйственно-бытовые нужды, Гкал | 0,66 | 0,62 | 0,66 | 0,64 | 0,17 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,66 | 0,64 | 0,66 | 4,71 |
| Расход тепла на нужды мазутного хозяйства, Гкал в т. ч.: | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| *- потери тепла со сливом мазута* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *- потери тепла при хранении мазута* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *- потери тепла на обогрев мазутопровода* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *- потери тепла при распыливании мазута* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| Расход тепла на обдувку поверхн. нагрева паровых котлов, Гкал | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Прочие неучтенные потери, Гкал | 0,13 | 0,12 | 0,11 | 0,06 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,07 | 0,09 | 0,12 | 0,72 |
| Расход тепла на отопление котельной и др. произв. зданий, Гкал | 1,13 | 1,01 | 0,89 | 0,52 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,54 | 0,78 | 1,03 | 5,96 |
| ***ИТОГО собственные нужды котельной, Гкал*** | **2,08** | **1,91** | **1,82** | **1,74** | **0,35** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **1,78** | **1,68** | **2,32** | **13,68** |

Сводная таблица результатов расчета группового нормированных удельных расходов топлива на отпуск тепловой энергии от БМК г. Юрьевец

Таблица 6.7.3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь | Среднегодовое значение |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| БМК г. Юрьевец | | | | | | | | | | | | | |
| - Производство тепловой энергии, Гкал | 132,42 | 121,68 | 105,97 | 64,99 | 8,78 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 67,64 | 93,72 | 121,50 | **716,70** |
| - Нормированный расход топлива на производство т/энергии кг.у.т / Гкал | 155,50 | 155,50 | 155,50 | 155,50 | 155,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 155,50 | 155,50 | 155,50 | **157,01** |
| - Отпуск тепла с коллекторов, Гкал | 130,34 | 119,78 | 104,15 | 63,25 | 8,43 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 65,86 | 92,04 | 119,18 | **703,02** |
| - Собственные нужды (СН) котельной, Гкал | 2,08 | 1,91 | 1,82 | 1,74 | 0,35 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,78 | 1,68 | 2,32 | **13,68** |
| - Относительная величина СН, % | 1,57 | 1,57 | 1,72 | 2,67 | 4,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,63 | 1,79 | 1,91 | **1,91** |
| - Нормированный удельный расход топлива на отпущенное. тепло, кгу.т./Гкал | 157,99 | 157,98 | 158,21 | 159,77 | 162,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 159,70 | 158,33 | 158,53 | **160,07** |

Принцип распределения нагрузок между котлами котельной, основан на равномерном распределении нагрузок между работающими котлами, а также обусловлен работой котлов в наиболее выгодных диапазонах регулирования. Каждый котел работает с переменным к.п.д., снижающимся при недогрузке и форсировке, поэтому не допускается повышенных или пониженных нагрузок котла. Котлы загружаются так, чтобы их тепловая эффективность при данной нагрузке была наивысшей. Распределение нагрузки между работающими котлами произведено по методу равенства относительных приростов расхода топлива. При распределении нагрузок учтены технические ограничения и особенности работы систем автоматического регулирования.

***Расчет тарифа на отпущенную тепловую энергию***

Тариф на тепловую энергию сформирован исходя из планируемых объемов выработки тепловой энергии **716,7 Гкал** и полезного отпуска **606,97 Гкал** на основе прогнозных расходов с соответствующими расшифровками фактических затрат за период предшествующий регулируемому.

Составляющие, учитываемые при составлении тарифа на отпущенную тепловую энергию:

1. тариф рассчитывался со структурой топлива природный газ – 100%. Использование резервного топлива не предусмотрено. Затраты по статье «Топливо» - в размере **438,33 тыс. руб.** – определены на основание:

- удельной нормы расхода газа на выработку тепловой энергии, расчеты выполнены на основании приказа Минэнерго РФ № 323 от 30 декабря 2008г. «Об организации в Министерстве промышленности и энергетики РФ работы по утверждению нормативов удельных расходов топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электростанций и котельных», расчеты представлены выше;

- планируемого режима работы энергетического оборудования на период регулирования;

- средней цены природного газа в размере 4500руб/тн (без НДС).

1. затраты по статье «Электрическая энергия» учтены в тарифе в размере **39,41 тыс.руб.**

- средний размер тарифа на электрическую энергию 5,5 руб/кВтч

- удельный расход электроэнергии на выработку и транспортирование тепловой энергии – 10 кВт.

1. затраты по статье «Водопотребление» составляют **6 тыс. руб.**,
2. затраты по статье «Затраты на оплату труда» - в сумме **120 тыс. руб.**,
3. отчисления на социальные нужды составляют 34,2 % - **41,04 тыс. руб.** от фонда оплаты труда;
4. амортизация по котельной составляет – **738 тыс. руб.**
5. затраты по статье «прочие расходы» сформированы, исходя из потребности в финансовых средствах: направляемых на плату за предельно-допустимые выбросы**.** и налога на имущество в разм. **205 тыс. руб.**

С учетом вышеизложенного, себестоимость на тепловую энергию в горячей воде, отпускаемую от БМК г. Юрьевец составит **1721,73 руб/Гкал (без НДС)**.

Смета затрат на производство тепловой энергии:

Таблица 6.7.4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№, п/п** | **статья расхода** | **затраты по котельной,**  **руб.** | **по кот. на 1Гкал, руб.** | **доля, %** |
| 1 | Сырье, основные и вспомогательные материалы | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | услуги производственного характера выполняемые: |  | 0,00 | 0,00 |
|  | - собственными силами | 0 | 0,00 | 0,00 |
|  | - сторонними организациями | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | топливо | 438331,32 | 623,50 | 35,52 |
| 4 | электрическая энергия | 39418,72 | 56,07 | 3,19 |
| 5 | водопотребление | 6000 | 8,53 | 0,49 |
| 6 | водоотведение | 20000 | 28,45 | 1,62 |
| 7 | затраты на оплату труда | 120000,00 | 170,69 | 9,72 |
| 8 | отчисления на соц. нужды | 41040 | 58,38 | 3,33 |
| 9 | амортизация | 205000 | 291,60 | 16,61 |
| 10 | отчисления в ремонтный фонд | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | прочие расходы | 112600 | 160,17 | 9,12 |
| 12 | цеховая себестоимость | 982390,04 | 1397,38 | 79,61 |
| 13 | общезаводские расходы | 251583 | 357,86 | 20,39 |
| 14 | затраты на т/э, отпускаемую в тепловую сеть | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 15 | **производственная себестоимость** | **1233973,04** | **1755,24** | **100** |

Расчет полезного отпуска тепловой энергии от котельной:

Таблица 6.7.5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **един. измер.** | **период регулироования** |
| 1. выработка тепловой энергии | Гкал | 716,70 |
| 2. расход на собственные нужды котельной | Гкал | 13,68 |
| 3. отпуск тепловой энергии от котельной | Гкал | 703,02 |
| 4. потери в сетях | Гкал | 96,05 |
| - сторонних потребителей | Гкал | 96,05 |
| 5. отпуск теплой энергии потребителям от сетей | Гкал | 606,97 |
| - сторонним потребителям | Гкал | 606,97 |
| 6. коэфф. отпуска на сторону | - | 1,0 |

Расчет уровня тарифа на тепловую энергию, отпускаемую сторонним потребителям:

Таблица 6.7.6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **един. измер.** | **период регулироования** |
| 1.полезный отпуск тепловой энергии от котельной | Гкал | 703,02 |
| 2. затраты на производство тепловой энергии | руб. | 1233973,04 |
| 3. затраты на 1 Гкал | рубГкал | 1755,24 |
| 4. отпуск тепловой энергии сторонним потребителям | Гкал | 703,02 |
| 5. затраты на производство тепла, отпускаемого на сторону | руб. | 1233973,10 |
| 6. необходимая расчетная прибыль к тарифу от котельной | руб. | 0,00 |
| 7. выручка от реализации тепловой энергии от котельной | руб. | 1233973,10 |
| 8.Себестоимость | руб/Гкал | 1721,73 |
| 9. уровень рентабельности | % | 1,00 |
| 10. затраты на производ. т/э стор. потр. и содержание сетей | руб. | 1210418,00 |
| 11. отпуск тепловой энергии от сетей | Гкал | 606,97 |
| 12. затраты по сетям на 1 Гкал | руб/Гкал | 1994,19 |
| 13. отпуск тепловой энергии от сети сторонним потребителям | Гкал | 606,97 |
| 14. затраты на транспортировку тепла, отпускаемого на сторону | руб. | 1210418,00 |
| 15. необходимая расчетная прибыль к тарифу по сетям | руб. | 0,00 |
| 16. выручка от реализации т/э потребителям от сетей | руб. | 1210418,00 |
| 17. тариф на т/э с учетом содержания сетей | руб/Гкал | 1994,19 |
| 18. уровень рентабельности | % | 1,00 |

***Расчет срока окупаемости проекта установки БМК***

Для оценки срока окупаемости затрат проекта по установке блочно-модульной котельной и его эффективности использован интегральный метод определения оценки эффективности инвестиций. Оценка эффективности проектов по чистой текущей стоимости NPV (Net Present Value Method) основана на сопоставлении величины первоначальных инвестиций с общей суммой дисконтированных денежных поступлений.

Ставка дисконта в общем случае находится по выражению:

 , где

- расчетный прирост численного значения норматива дисконтирования, учитывающий возможное недополучение ожидаемого эффекта в полном размере,

а – ожидаемый годовой темп инфляции.

Дисконтированный срок окупаемости затрат определяется формулой:

, где

К – первоначальные капитальные вложения,

Эt – поступление денежных средств в текущем году.

Потребность в финансировании строительства газовой блочно-модульной котельной г. Юрьевец Юрьевецкого муниципального района Ивановской области составляет – **5 000 тыс.руб.**

В настоящий момент себестоимость производства тепловой энергии от котельной №22 г. Юрьевец составляет **3171 руб/Гкал**, а при строительстве блочно-модульной газовой котельной он будет равен – **1721,73 руб/Гкал** (при выработке 716,70Гкал).

После строительства блочно-модульной котельной, с учетом всех расходов планируемая экономия денежных средств в год составит – **1038695 руб.**

Чистый дисконтированный доход находят по формуле:



Если NPV > 0, вложение денежных средств признается целесообразным.

****

**Срок окупаемости инвестиций в установку блочно-модульной котельной составляет не более семи лет.**

## Строительство газовой блочно-модульной котельной взамен угольной котельной №23

Выполнив анализ схемы теплоснабжения данного района, специалисты экспертной группы пришли к выводу о необходимости ее оптимизации. В связи с перспективной газификацией г. Юрьевец предлогается установить новую блочно модульную котельную взамен старой угольной котельной №23.

Реализация инвестиционного проекта позволит:

- значительно снизить расходы в системе теплоснабжения города ;

-исключить из производственного процесса старую угольную котельную №23;

- улучшить экологическую ситуацию в районе.

**Технико-экономическое обоснование:**

***Расчет норматива удельного расхода топлива***

Расчет норматива удельного расхода топлива на отпущенную тепловую энергию от БМК проводился в соответствии с Приказом Минэнерго РФ № 323 от 30.12.2008г. «Об организации в Министерстве промышленности и энергетики РФ работы по утверждению нормативов удельных расходов топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электростанций и котельных», Правилами проведения энергетических обследований, утвержденных первым заместителем Министра топлива и энергетики РФ 25.03.98 г. и постановлением Правительства Российской Федерации от 02.11.95г. №1087 «О неотложных мерах по энергосбережению».

В этой части определен норматив удельного расхода топлива на производство и отпуск тепловой энергии, нормируемые расходы тепловой энергии на собственные нужды котельной.

Результаты расчета средневзвешенного нормированного удельного расхода топлива:

Таблица 6.8.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяц года | Котел №№ | Плановая выр-ка тепловой энергии,  Гкал | Число  часов  работы,  час | Индивидуальный нормированный  расход топлива,  кг.у.т / Гкал |
| Январь | 1 | 17,72 | 744 | 155,500 |
| Февраль | 15,82 | 672 | 155,500 |
| Март | 14,46 | 744 | 155,500 |
| Апрель | 9,43 | 720 | 155,500 |
| Май | 1,50 | 216 | 155,500 |
| Июнь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Июль | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Август | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Сентябрь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Октябрь | 9,82 | 744 | 155,500 |
| Ноябрь | 12,90 | 720 | 155,500 |
| Декабрь | 16,49 | 744 | 155,500 |
| ***ИТОГО:*** | **98,14** | **5304** | **155,500** |
| Январь | 2 | 17,72 | 744 | 155,500 |
| Февраль | 15,82 | 672 | 155,500 |
| Март | 14,46 | 744 | 155,500 |
| Апрель | 9,43 | 720 | 155,500 |
| Май | 1,50 | 216 | 155,500 |
| Июнь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Июль | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Август | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Сентябрь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Октябрь | 9,82 | 744 | 155,500 |
| Ноябрь | 12,90 | 720 | 155,500 |
| Декабрь | 16,49 | 744 | 155,500 |
| ***ИТОГО:*** | **98,14** | **5304** | **155,500** |

Результаты расчета расхода тепла на собственные нужды БМК г. Юрьевец с разбивкой по месяцам года:

Таблица 6.8.2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Статьи элементов затрат* | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь | Итого |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Расход тепла на растопку котлов, Гкал | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,48 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,48 | 0,15 | 0,48 | 2,13 |
| Расход тепла на хим.водоочистку, Гкал | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Потери тепла с продувочной водой, Гкал | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Потери тепла баками различного назначения, Гкал | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Количество тепла на хозяйственно-бытовые нужды, Гкал | 0,66 | 0,60 | 0,66 | 0,64 | 0,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,66 | 0,64 | 0,66 | 4,71 |
| Расход тепла на нужды мазутного хозяйства, Гкал в т. ч.: | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| *- потери тепла со сливом мазута* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *- потери тепла при хранении мазута* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *- потери тепла на обогрев мазутопровода* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *- потери тепла при распыливании мазута* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| Расход тепла на обдувку поверхн. нагрева паровых котлов, Гкал | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Прочие неучтенные потери, Гкал | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,20 |
| Расход тепла на отопление котельной и др. произв. зданий, Гкал | 0,94 | 0,84 | 0,74 | 0,44 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,45 | 0,65 | 0,86 | 4,99 |
| ***ИТОГО собственные нужды котельной, Гкал*** | **1,79** | **1,62** | **1,58** | **1,57** | **0,35** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **1,61** | **1,47** | **2,03** | **12,02** |

Сводная таблица результатов расчета группового нормированных удельных расходов топлива на отпуск тепловой энергии от БМК г. Юрьевец

Таблица 6.8.3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь | Среднегодовое значение |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| БМК г. Юрьевец | | | | | | | | | | | | | |
| - Производство тепловой энергии, Гкал | 35,43 | 31,64 | 28,92 | 18,86 | 3,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 19,64 | 25,80 | 32,99 | **196,28** |
| - Нормированный расход топлива на производство т/энергии кг.у.т / Гкал | 154,50 | 154,50 | 154,50 | 154,50 | 154,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 154,50 | 154,50 | 153,50 | **154,50** |
| - Отпуск тепла с коллекторов, Гкал | 33,64 | 30,02 | 27,34 | 17,29 | 2,65 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 18,03 | 24,33 | 30,96 | **184,26** |
| - Собственные нужды (СН) котельной, Гкал | 1,79 | 1,62 | 1,58 | 1,57 | 0,35 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,61 | 1,47 | 2,03 | **12,02** |
| - Относительная величина СН, % | 5,05 | 5,11 | 5,47 | 8,32 | 11,75 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 8,20 | 5,69 | 6,14 | **6,12** |
| - Нормированный удельный расход топлива на отпущенное. тепло, кгу.т./Гкал | 162,71 | 162,83 | 163,45 | 168,53 | 175,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 168,30 | 163,83 | 163,55 | **164,58** |

Принцип распределения нагрузок между котлами котельной, основан на равномерном распределении нагрузок между работающими котлами, а также обусловлен работой котлов в наиболее выгодных диапазонах регулирования. Каждый котел работает с переменным к.п.д., снижающимся при недогрузке и форсировке, поэтому не допускается повышенных или пониженных нагрузок котла. Котлы загружаются так, чтобы их тепловая эффективность при данной нагрузке была наивысшей. Распределение нагрузки между работающими котлами произведено по методу равенства относительных приростов расхода топлива. При распределении нагрузок учтены технические ограничения и особенности работы систем автоматического регулирования.

***Расчет тарифа на отпущенную тепловую энергию***

Тариф на тепловую энергию сформирован исходя из планируемых объемов выработки тепловой энергии **3870,7 Гкал** и полезного отпуска **3541,55 Гкал** на основе прогнозных расходов с соответствующими расшифровками фактических затрат за период предшествующий регулируемому.

Составляющие, учитываемые при составлении тарифа на отпущенную тепловую энергию:

1. тариф рассчитывался со структурой топлива природный газ – 100%. Использование резервного топлива не предусмотрено. Затраты по статье «Топливо» - в размере **119,14 тыс. руб.** – определены на основание:

- удельной нормы расхода газа на выработку тепловой энергии, расчеты выполнены на основании приказа Минэнерго РФ № 323 от 30 декабря 2008г. «Об организации в Министерстве промышленности и энергетики РФ работы по утверждению нормативов удельных расходов топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электростанций и котельных», расчеты представлены выше;

- планируемого режима работы энергетического оборудования на период регулирования;

- средней цены природного газа в размере 4500руб/тн (без НДС).

1. затраты по статье «Электрическая энергия» учтены в тарифе в размере **9,71 тыс.руб.**

- средний размер тарифа на электрическую энергию 5,5 руб/кВтч

- удельный расход электроэнергии на выработку и транспортирование тепловой энергии – 9 кВт.

1. затраты по статье «Водопотребление» составляют **6 тыс. руб.**,
2. затраты по статье «Затраты на оплату труда» - в сумме **120 тыс. руб.**,
3. отчисления на социальные нужды составляют 34,2 % - **41,04 тыс. руб.** от фонда оплаты труда;
4. амортизация по котельной составляет – **82 тыс. руб.**
5. затраты по статье «прочие расходы» сформированы, исходя из потребности в финансовых средствах: направляемых на плату за предельно-допустимые выбросы**.** и налога на имущество в разм. **46,6 тыс. руб.**

С учетом вышеизложенного, себестоимость на тепловую энергию в горячей воде, отпускаемую от БМК г. Юрьевец составит **3592,26 руб/Гкал (без НДС)**.

Смета затрат на производство тепловой энергии:

Таблица 6.8.4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№, п/п** | **статья расхода** | **затраты по котельной,**  **руб.** | **по кот. на 1Гкал, руб.** | **доля, %** |
| 1 | Сырье, основные и вспомогательные материалы | 9000 | 48,84 | 1,28 |
| 2 | услуги производственного характера выполняемые: |  | 0,00 | 0,00 |
|  | - собственными силами | 0 | 0,00 | 0,00 |
|  | - сторонними организациями | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | топливо | 119140,08 | 646,59 | 16,90 |
| 4 | электрическая энергия | 9715,72 | 52,73 | 1,38 |
| 5 | водопотребление | 6000 | 32,56 | 0,85 |
| 6 | водоотведение | 20000 | 108,54 | 2,84 |
| 7 | затраты на оплату труда | 120000,00 | 651,25 | 17,02 |
| 8 | отчисления на соц. нужды | 41040 | 222,73 | 5,82 |
| 9 | амортизация | 82000 | 445,02 | 11,63 |
| 10 | отчисления в ремонтный фонд | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | прочие расходы | 46600 | 252,90 | 6,61 |
| 12 | цеховая себестоимость | 453495,80 | 2461,17 | 64,32 |
| 13 | общезаводские расходы | 251583 | 1365,37 | 35,68 |
| 14 | затраты на т/э, отпускаемую в тепловую сеть | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 15 | **производственная себестоимость** | **705078,80** | **3826,54** | **100** |

Расчет полезного отпуска тепловой энергии от котельной:

Таблица 6.8.5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **един. измер.** | **период регулироования** |
| 1. выработка тепловой энергии | Гкал | 196,28 |
| 2. расход на собственные нужды котельной | Гкал | 12,02 |
| 3. отпуск тепловой энергии от котельной | Гкал | 184,26 |
| 4. потери в сетях | Гкал | 98,81 |
| - сторонних потребителей | Гкал | 98,81 |
| 5. отпуск теплой энергии потребителям от сетей | Гкал | 85,45 |
| - сторонним потребителям | Гкал | 85,45 |
| 6. коэфф. отпуска на сторону | - | 1,0 |

Расчет уровня тарифа на тепловую энергию, отпускаемую сторонним потребителям:

Таблица 6.8.6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **един. измер.** | **период регулироования** |
| 1.полезный отпуск тепловой энергии от котельной | Гкал | 184,26 |
| 2. затраты на производство тепловой энергии | руб. | 705078,80 |
| 3. затраты на 1 Гкал | рубГкал | 3826,54 |
| 4. отпуск тепловой энергии сторонним потребителям | Гкал | 184,26 |
| 5. затраты на производство тепла, отпускаемого на сторону | руб. | 705079,00 |
| 6. необходимая расчетная прибыль к тарифу от котельной | руб. | 0,00 |
| 7. выручка от реализации тепловой энергии от котельной | руб. | 705079,00 |
| 8.Себестоимость | руб/Гкал | 3592,26 |
| 9. уровень рентабельности | % | 1,00 |
| 10. затраты на производ. т/э стор. потр. и содержание сетей | руб. | 661910,11 |
| 11. отпуск тепловой энергии от сетей | Гкал | 85,45 |
| 12. затраты по сетям на 1 Гкал | руб/Гкал | 7746,17 |
| 13. отпуск тепловой энергии от сети сторонним потребителям | Гкал | 85,45 |
| 14. затраты на транспортировку тепла, отпускаемого на сторону | руб. | 661910,11 |
| 15. необходимая расчетная прибыль к тарифу по сетям | руб. | 0,00 |
| 16. выручка от реализации т/э потребителям от сетей | руб. | 661910,11 |
| 17. тариф на т/э с учетом содержания сетей | руб/Гкал | 7746,17 |
| 18. уровень рентабельности | % | 1,00 |

***Расчет срока окупаемости проекта установки БМК***

Для оценки срока окупаемости затрат проекта по установке блочно-модульной котельной и его эффективности использован интегральный метод определения оценки эффективности инвестиций. Оценка эффективности проектов по чистой текущей стоимости NPV (Net Present Value Method) основана на сопоставлении величины первоначальных инвестиций с общей суммой дисконтированных денежных поступлений.

Ставка дисконта в общем случае находится по выражению:

 , где

- расчетный прирост численного значения норматива дисконтирования, учитывающий возможное недополучение ожидаемого эффекта в полном размере,

а – ожидаемый годовой темп инфляции.

Дисконтированный срок окупаемости затрат определяется формулой:

, где

К – первоначальные капитальные вложения,

Эt – поступление денежных средств в текущем году.

Потребность в финансировании строительства газовой блочно-модульной котельной г. Юрьевец Юрьевецкого муниципального района Ивановской области составляет – **12 000 тыс.руб.**

В настоящий момент себестоимость производства тепловой энергии от котельной №23 г. Юрьевец составляет **6944 руб/Гкал**, а при строительстве блочно-модульной газовой котельной он будет равен – **3592,26 руб/Гкал** (при выработке 196,28 Гкал).

После строительства блочно-модульной котельной, с учетом всех расходов планируемая экономия денежных средств в год составит – **657869,81 руб.**

Чистый дисконтированный доход находят по формуле:



Если NPV > 0, вложение денежных средств признается целесообразным.

****

**Срок окупаемости инвестиций в установку блочно-модульной котельной составляет не более четырех лет.**

## Строительство газовой блочно-модульной котельной взамен угольной котельной №24

Выполнив анализ схемы теплоснабжения данного района, специалисты экспертной группы пришли к выводу о необходимости ее оптимизации. В связи с перспективной газификацией г. Юрьевец предлогается установить новую блочно модульную котельную взамен старой угольной котельной №24.

Реализация инвестиционного проекта позволит:

- значительно снизить расходы в системе теплоснабжения города ;

-исключить из производственного процесса старую угольную котельную №24;

- улучшить экологическую ситуацию в районе.

**Технико-экономическое обоснование:**

***Расчет норматива удельного расхода топлива***

Расчет норматива удельного расхода топлива на отпущенную тепловую энергию от БМК проводился в соответствии с Приказом Минэнерго РФ № 323 от 30.12.2008г. «Об организации в Министерстве промышленности и энергетики РФ работы по утверждению нормативов удельных расходов топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электростанций и котельных», Правилами проведения энергетических обследований, утвержденных первым заместителем Министра топлива и энергетики РФ 25.03.98 г. и постановлением Правительства Российской Федерации от 02.11.95г. №1087 «О неотложных мерах по энергосбережению».

В этой части определен норматив удельного расхода топлива на производство и отпуск тепловой энергии, нормируемые расходы тепловой энергии на собственные нужды котельной.

Результаты расчета средневзвешенного нормированного удельного расхода топлива:

Таблица 6.9.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяц года | Котел №№ | Плановая выр-ка тепловой энергии,  Гкал | Число  часов  работы,  час | Индивидуальный нормированный  расход топлива,  кг.у.т / Гкал |
| Январь | 1 | 214,53 | 744 | 155,500 |
| Февраль | 191,38 | 672 | 155,500 |
| Март | 172,50 | 744 | 155,500 |
| Апрель | 106,09 | 720 | 155,500 |
| Май | 14,93 | 216 | 155,500 |
| Июнь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Июль | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Август | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Сентябрь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Октябрь | 110,83 | 744 | 155,500 |
| Ноябрь | 152,91 | 720 | 155,500 |
| Декабрь | 196,63 | 744 | 155,500 |
| ***ИТОГО:*** | **1131,75** | **5304** | **155,500** |
| Январь | 2 | 214,53 | 744 | 155,500 |
| Февраль | 191,38 | 672 | 155,500 |
| Март | 172,50 | 744 | 155,500 |
| Апрель | 106,09 | 720 | 155,500 |
| Май | 14,93 | 216 | 155,500 |
| Июнь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Июль | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Август | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Сентябрь | 0,00 | 0 | 0,000 |
| Октябрь | 110,83 | 744 | 155,500 |
| Ноябрь | 152,91 | 720 | 155,500 |
| Декабрь | 196,63 | 744 | 155,500 |
| ***ИТОГО:*** | **1131,75** | **5304** | **155,500** |

Результаты расчета расхода тепла на собственные нужды БМК г. Юрьевец с разбивкой по месяцам года:

Таблица 6.9.2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Статьи элементов затрат* | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь | Итого |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Расход тепла на растопку котлов, Гкал | 2,05 | 2,05 | 2,05 | 1,23 | 0,39 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,73 | 2,05 | 2,05 | 13,60 |
| Расход тепла на хим.водоочистку, Гкал | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Потери тепла с продувочной водой, Гкал | 1,29 | 1,15 | 1,04 | 0,64 | 0,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,66 | 0,92 | 1,18 | 6,96 |
| Потери тепла баками различного назначения, Гкал | 0,51 | 0,46 | 0,51 | 0,49 | 0,15 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,51 | 0,49 | 0,51 | 3,65 |
| Количество тепла на хозяйственно-бытовые нужды, Гкал | 0,66 | 0,60 | 0,66 | 0,64 | 0,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,66 | 0,64 | 0,66 | 4,71 |
| Расход тепла на нужды мазутного хозяйства, Гкал в т. ч.: | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| *- потери тепла со сливом мазута* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *- потери тепла при хранении мазута* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *- потери тепла на обогрев мазутопровода* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *- потери тепла при распыливании мазута* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| Расход тепла на обдувку поверхн. нагрева паровых котлов, Гкал | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Прочие неучтенные потери, Гкал | 0,86 | 0,77 | 0,69 | 0,42 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,44 | 0,61 | 0,79 | 4,64 |
| Расход тепла на отопление котельной и др. произв. зданий, Гкал | 4,26 | 3,79 | 3,36 | 1,98 | 0,27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,07 | 2,96 | 3,88 | 22,57 |
| ***ИТОГО собственные нужды котельной, Гкал*** | **9,62** | **8,81** | **8,31** | **5,41** | **1,15** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **6,07** | **7,67** | **9,06** | **56,12** |

Сводная таблица результатов расчета группового нормированных удельных расходов топлива на отпуск тепловой энергии от БМК г. Юрьевец

Таблица 6.9.3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь | Среднегодовое значение |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| БМК г. Юрьевец | | | | | | | | | | | | | |
| - Производство тепловой энергии, Гкал | 429,06 | 382,76 | 345,00 | 212,19 | 29,87 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 221,66 | 305,82 | 393,25 | **2319,61** |
| - Нормированный расход топлива на производство т/энергии кг.у.т / Гкал | 155,50 | 155,50 | 155,50 | 155,50 | 155,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 155,50 | 155,50 | 155,50 | **155,50** |
| - Отпуск тепла с коллекторов, Гкал | 419,44 | 373,95 | 336,69 | 206,77 | 28,72 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 215,58 | 298,15 | 384,19 | **2263,49** |
| - Собственные нужды (СН) котельной, Гкал | 9,62 | 8,81 | 8,31 | 5,41 | 1,15 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 6,07 | 7,67 | 9,06 | **56,12** |
| - Относительная величина СН, % | 2,24 | 2,30 | 2,41 | 2,55 | 3,84 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,74 | 2,51 | 2,31 | **2,42** |
| - Нормированный удельный расход топлива на отпущенное. тепло, кгу.т./Гкал | 159,07 | 159,17 | 159,34 | 159,57 | 161,70 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 159,88 | 159,50 | 159,17 | **159,36** |

Принцип распределения нагрузок между котлами котельной, основан на равномерном распределении нагрузок между работающими котлами, а также обусловлен работой котлов в наиболее выгодных диапазонах регулирования. Каждый котел работает с переменным к.п.д., снижающимся при недогрузке и форсировке, поэтому не допускается повышенных или пониженных нагрузок котла. Котлы загружаются так, чтобы их тепловая эффективность при данной нагрузке была наивысшей. Распределение нагрузки между работающими котлами произведено по методу равенства относительных приростов расхода топлива. При распределении нагрузок учтены технические ограничения и особенности работы систем автоматического регулирования.

***Расчет тарифа на отпущенную тепловую энергию***

Тариф на тепловую энергию сформирован исходя из планируемых объемов выработки тепловой энергии **2319,61 Гкал** и полезного отпуска **1707,54 Гкал** на основе прогнозных расходов с соответствующими расшифровками фактических затрат за период предшествующий регулируемому.

Составляющие, учитываемые при составлении тарифа на отпущенную тепловую энергию:

1. тариф рассчитывался со структурой топлива природный газ – 100%. Использование резервного топлива не предусмотрено. Затраты по статье «Топливо» - в размере **1418,65 тыс. руб.** – определены на основание:

- удельной нормы расхода газа на выработку тепловой энергии, расчеты выполнены на основании приказа Минэнерго РФ № 323 от 30 декабря 2008г. «Об организации в Министерстве промышленности и энергетики РФ работы по утверждению нормативов удельных расходов топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электростанций и котельных», расчеты представлены выше;

- планируемого режима работы энергетического оборудования на период регулирования;

- средней цены природного газа в размере 4500руб/тн (без НДС).

1. затраты по статье «Электрическая энергия» учтены в тарифе в размере **204,12 тыс.руб.**

- средний размер тарифа на электрическую энергию 5,5 руб/кВтч

- удельный расход электроэнергии на выработку и транспортирование тепловой энергии – 16 кВт.

1. затраты по статье «Водопотребление» составляют **13 тыс. руб.**,
2. затраты по статье «Затраты на оплату труда» - в сумме **120 тыс. руб.**,
3. отчисления на социальные нужды составляют 34,2 % - **41,04 тыс. руб.** от фонда оплаты труда;
4. амортизация по котельной составляет – **656 тыс. руб.**
5. затраты по статье «прочие расходы» сформированы, исходя из потребности в финансовых средствах: направляемых на плату за предельно-допустимые выбросы**.** и налога на имущество в разм. **354,6 тыс. руб.**

С учетом вышеизложенного, себестоимость на тепловую энергию в горячей воде, отпускаемую от БМК г. Юрьевец составит **1334,8 руб/Гкал (без НДС)**.

Смета затрат на производство тепловой энергии:

Таблица 6.9.4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№, п/п** | **статья расхода** | **затраты по котельной,**  **руб.** | **по кот. на 1Гкал, руб.** | **доля, %** |
| 1 | Сырье, основные и вспомогательные материалы | 34000 | 15,02 | 1,10 |
| 2 | услуги производственного характера выполняемые: |  | 0,00 | 0,00 |
|  | - собственными силами | 0 | 0,00 | 0,00 |
|  | - сторонними организациями | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | топливо | 1418657,73 | 626,76 | 45,82 |
| 4 | электрическая энергия | 204125,68 | 90,18 | 6,59 |
| 5 | водопотребление | 13000 | 5,74 | 0,42 |
| 6 | водоотведение | 3200 | 1,41 | 0,10 |
| 7 | затраты на оплату труда | 120000,00 | 53,02 | 3,88 |
| 8 | отчисления на соц. нужды | 41040 | 18,13 | 1,33 |
| 9 | амортизация | 656000 | 289,82 | 21,19 |
| 10 | отчисления в ремонтный фонд | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | прочие расходы | 354600 | 156,66 | 11,45 |
| 12 | цеховая себестоимость | 2844623,41 | 1256,74 | 91,87 |
| 13 | общезаводские расходы | 251583 | 111,15 | 8,13 |
| 14 | затраты на т/э, отпускаемую в тепловую сеть | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 15 | **производственная себестоимость** | **3096206,41** | **1367,89** | **100** |

Расчет полезного отпуска тепловой энергии от котельной:

Таблица 6.9.5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **един. измер.** | **период регулироования** |
| 1. выработка тепловой энергии | Гкал | 2319,61 |
| 2. расход на собственные нужды котельной | Гкал | 56,12 |
| 3. отпуск тепловой энергии от котельной | Гкал | 2263,49 |
| 4. потери в сетях | Гкал | 555,95 |
| - сторонних потребителей | Гкал | 555,95 |
| 5. отпуск теплой энергии потребителям от сетей | Гкал | 1707,54 |
| - сторонним потребителям | Гкал | 1707,54 |
| 6. коэфф. отпуска на сторону | - | 1,0 |

Расчет уровня тарифа на тепловую энергию, отпускаемую сторонним потребителям:

Таблица 6.9.6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **един. измер.** | **период регулироования** |
| 1.полезный отпуск тепловой энергии от котельной | Гкал | 2263,49 |
| 2. затраты на производство тепловой энергии | руб. | 3096206,41 |
| 3. затраты на 1 Гкал | Руб/Гкал | 1367,89 |
| 4. отпуск тепловой энергии сторонним потребителям | Гкал | 2263,49 |
| 5. затраты на производство тепла, отпускаемого на сторону | руб. | 3096206,45 |
| 6. необходимая расчетная прибыль к тарифу от котельной | руб. | 0,00 |
| 7. выручка от реализации тепловой энергии от котельной | руб. | 3096206,45 |
| 8.Себестоимость | руб/Гкал | 1334,80 |
| 9. уровень рентабельности | % | 1,00 |
| 10. затраты на производ. т/э стор. потр. и содержание сетей | руб. | 3021297,67 |
| 11. отпуск тепловой энергии от сетей | Гкал | 1707,54 |
| 12. затраты по сетям на 1 Гкал | руб/Гкал | 1769,39 |
| 13. отпуск тепловой энергии от сети сторонним потребителям | Гкал | 1707,54 |
| 14. затраты на транспортировку тепла, отпускаемого на сторону | руб. | 3021297,67 |
| 15. необходимая расчетная прибыль к тарифу по сетям | руб. | 0,00 |
| 16. выручка от реализации т/э потребителям от сетей | руб. | 3021297,67 |
| 17. тариф на т/э с учетом содержания сетей | руб/Гкал | 1769,39 |
| 18. уровень рентабельности | % | 1,00 |

***Расчет срока окупаемости проекта установки БМК***

Для оценки срока окупаемости затрат проекта по установке блочно-модульной котельной и его эффективности использован интегральный метод определения оценки эффективности инвестиций. Оценка эффективности проектов по чистой текущей стоимости NPV (Net Present Value Method) основана на сопоставлении величины первоначальных инвестиций с общей суммой дисконтированных денежных поступлений.

Ставка дисконта в общем случае находится по выражению:

 , где

- расчетный прирост численного значения норматива дисконтирования, учитывающий возможное недополучение ожидаемого эффекта в полном размере,

а – ожидаемый годовой темп инфляции.

Дисконтированный срок окупаемости затрат определяется формулой:

, где

К – первоначальные капитальные вложения,

Эt – поступление денежных средств в текущем году.

Потребность в финансировании строительства газовой блочно-модульной котельной г. Юрьевец Юрьевецкого муниципального района Ивановской области составляет – **16 000 тыс.руб.**

В настоящий момент себестоимость производства тепловой энергии от котельной №24 г. Юрьевец составляет **3009 руб/Гкал**, а при строительстве блочно-модульной газовой котельной он будет равен – **1334,8 руб/Гкал** (при выработке 3870,70 Гкал).

После строительства блочно-модульной котельной, с учетом всех расходов планируемая экономия денежных средств в год составит – **3883500 руб.**

Чистый дисконтированный доход находят по формуле:



Если NPV > 0, вложение денежных средств признается целесообразным.

****

**Срок окупаемости инвестиций в установку блочно-модульной котельной составляет не более шести лет.**

Таблица 6.9.7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п.** | **Наименование инвестиционного проекта** | **Реализация проектов по годам** | | | | | | | **Ориентировочные финансовые потребности, тыс. руб. без НДС** | **Расчетный период окупаемости инвестиционных проектов (лет)** |
| **2012** | **2013** | **2014** | **2015** | **2016** | **2017-2021** | **2022-2026** |
|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | Строительство газовой блочно-модульной котельной перевод потребителей с котельных №1, №2, №3, №4 на БМК |  |  | **+** |  |  |  |  | 110 000 | 4 |
| 2 | Строительство газовой блочно-модульной котельной перевод потребителей с котельных №11, №6 на БМК |  |  |  | + |  |  |  | 25 000 | 6 |
| 3 | Строительство газовой блочно-модульной котельной перевод потребителей с котельных №10, №8 и №20 на БМК |  |  |  |  | + |  |  | 40 000 | 7 |
| 4 | Строительство газовой блочно-модульной котельной перевод потребителей с котельных №17, №25, №9, №5 на БМК |  |  |  |  |  | + |  | 24 000 | 8 |
| 5 | Строительство газовой блочно-модульной котельной взамен угольной котельной №7 |  |  |  |  |  | + |  | 18 000 | 8 |
| 6 | Строительство газовой блочно-модульной котельной взамен угольной котельной №19 |  |  |  | + |  |  |  | 45 000 | 7 |
| 7 | Строительство газовой блочно-модульной котельной взамен угольной котельной №22 |  |  |  |  | + |  |  | 5 000 | 7 |
| 8 | Строительство газовой блочно-модульной котельной взамен угольной котельной №23 |  |  | + |  |  |  |  | 2 000 | 4 |
| 9 | Строительство газовой блочно-модульной котельной взамен угольной котельной №24 |  |  |  |  |  |  | + | 16 000 | 6 |

# Предложения по установлению единой теплоснабжающей организации.

Единая теплоснабжающая организация при осуществлении своей деятельности на основании Федерального закона от 27 июля 2010г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении» обязана:

а) заключать и надлежаще исполнять договоры теплоснабжения со всеми обратившимися к ней потребителями тепловой энергии в своей зоне деятельности;

б) осуществлять мониторинг реализации схемы теплоснабжения и подавать в орган, утвердивший схему теплоснабжения, отчеты о реализации, включая предложения по актуализации схемы теплоснабжения;

в) надлежащим образом исполнять обязательства перед иными теплоснабжающими и теплосетевыми организациями в зоне своей деятельности;

г) осуществлять контроль режимов потребления тепловой энергии в зоне своей деятельности.

Таким образом, единая теплоснабжающая организация определяется из числа теплоснабжающих организаций, отпускающих тепловую энергию и теплоноситель в единую тепловую сеть (систему), обладающих на праве собственности или ином законном основании наибольшим количеством источников тепловой энергии, максимальной протяженностью тепловых сетей, имеющих наибольшее количество заключенных договоров оказания услуг с потребителями на передачу тепловой энергии и обладающая обособленным подразделением для обслуживания покупателей тепловой энергии (заключение договоров, осуществление расчетов и т.д.).По результатам большинства критериев, экспертная группа предлагает органам законодательной и исполнительной власти города Юрьевец рассмотреть возможность принятия в качестве единой теплоснабжающей организации ООО «Теплоцентраль». Окончательное решение остается за органами законодательной и исполнительной власти города Юрьевеца.

# Резюме

Основным выводом, полученным в результате выполнения данной работы, является дальнейшее проведение централизации теплоснабжения с учетом экономической обоснованности и обеспечения надежности теплоснабжения, что приведет к выключению из теплоснабжения неэффективных источников, снижению удельных затрат на производство тепловой энергии и как следствие снижению затрат населения на отопление и горячее водоснабжение.

Основными стратегическими мероприятиями по оптимизации существующей системы теплоснабжения являются:

- установка у всех потребителей тепловой энергии для регулировки гидравлического режима, сужающих устройств полученных расчетным путем;

- осуществление перекладки ряда участков тепловой сети с увеличением диаметров трубопроводов;

- Оптимизация схемы теплоснабжения (строительство газовой блочно-модульной котельно перевод потребителей с котельных №1, №2, №3, №4 на БМК, строительство газовой блочно-модульной котельно перевод потребителей с котельных №11, №6 на БМК, строительство газовой блочно-модульной котельно перевод потребителей с котельных №10, №8 и №20 на БМК, строительство газовой блочно-модульной котельно перевод потребителей с котельных №17, №25, №9, №5 на БМК, строительство газовой блочно-модульной котельно взамен угольной котельной №7, строительство газовой блочно-модульной котельно взамен угольной котельной №19, строительство газовой блочно-модульной котельно взамен угольной котельной №22, строительство газовой блочно-модульной котельно взамен угольной котельной №23, строительство газовой блочно-модульной котельно взамен угольной котельной №24).

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические основы разработки схем теплоснабжения поселений и промышленных узлов Российской Федерации РД-10-ВЭП.
2. Проект постановление требование к схемам теплоснабжения.
3. Приказ Минэнерго РФ № 325 от 30.12.2008г. «По организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии».
4. Приказ Минэнерго РФ № 323 от 30.12.2008г. «По организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов удельного расхода топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от ТЭС и котельных».
5. Информационное письмо ФЭК от 12.01.04 № ЕЯ-137.
6. Постановление Правительства Российской Федерации № 306 от 23.05.2006г.
7. СНиП 2.04.14-88\*. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов.
8. СНиП 23.01.99. Строительная климатология. –М.:ГОССТРОЙ РФ, 2000.
9. РД 34.09.255-97 Методические указания по определению тепловых потерь в водяных тепловых сетях. ОРГРЭС,1998 г.
10. Нормы проектирования тепловой изоляции для трубопроводов и оборудования электростанций и тепловых сетей. –М.: Госстройиздат,1959.
11. Инструкция по нормированию расхода котельно-печного топлива на отпуск тепловой энергии котельными системы Министерства жилищно-коммунального хозяйства РСФСР.
12. Методические указания по составлению энергетических характеристик для систем транспорта тепловой энергии (в трех частях) РД 153-34.0-20.523-98 часть 2-3.
13. Методические указания по составлению энергетических характеристик для систем транспорта тепловой энергии (в 3 частях) РД 153-34.0-20.523-98 ч 1.
14. СНиП 2.04.07-86\* Тепловые сети.
15. Методические указания по определению расходов топлива, электроэнергии и воды на выработку тепла отопительными котельными коммунальных теплоэнергетических предприятий. М.: Сектор научно-технической информации АКХ им Памфилова 1994г.
16. Методика формирования нормативов жилищно-коммунальных услуг.