



Рис 1 - Зависимость перерасхода топлива от толщины слоя накипи для котельных установок низкого давления (по данным ВТИ им. Дзержинского)

Экономия за счет снижения расхода топлива при наладке водоподготовки

Расчет экономии рассчитывается следующим образом:

Эвод. = Расход топлива ($Q_{газ}$) $\times 0,05$ (5% снижение расхода топлива) $\times \frac{Ц_{газ}}{1000}$

где: $Q_{газ}$ - расход газа на котельной за 2018г (см. табл 3.2, 3.3), тыс. м³/год;

0,05 - ожидаемое снижение расхода топлива (5% снижение расхода топлива);

$Ц_{газ}$ - цена газа на 2018г (см. табл 3.2, 3.3), тыс. руб./1000 м³

котельная №1:

Эводоп.№1=1173,87 $\times 0,05 \times 4361,64 / 1000 = 256,0$ тыс. руб/год

котельная №2:

Эводоп.№2=1605,52 $\times 0,05 \times 4364,86 / 1000 = 350,39$ тыс. руб/год

Общий по котельным №№1,2:

Эводоп. = Эводоп.№1 + Эводоп.№2=256,0 + 350,39 = 606,39 тыс. руб/год

Как видно из этих данных, при стоимости работ по организации водоподготовки порядка 150 000 – 200 000 руб., срок окупаемости только за счет снижения накипеобразования составляет менее одного отопительного сезона.

Фонд оплаты труда

Пуск в эксплуатацию новой блочно-модульной котельной с системой автоматизации, необходимой для работы котельной без постоянного присутствия обслуживающего персонала позволит сократить расходы на ФОТ производственных рабочих при выводе из эксплуатации котельных №№1,2.

Согласно предоставленным заказчиком данным по расчету тарифа на тепловую энергию на 2018 г расходы на оплату труда производственных рабочих котельных №№1,2 составляют Эфот = 2579,93 + 2 966,71 = 5546,64тыс. руб., что и будет составлять экономию по ФОТ. Оплата труда ИТР не учитывается, т.к. на обслуживание котельных требуется оперативный персонал и ИТР.

Общий ожидаемый экономический эффект от проведения мероприятий на котельных №№1,2

Эобщ.= Этеп.пот. + Эгид.реж. + Эгаз + Ээл.+ Эводоп. + Эфот=582,8 + 562,0 + 1 313,78 + 2 087,91 + 606,39 + 5 546,64= 10 699,52 тыс. руб./год

4.11 Расчет ожидаемого экономического эффекта от предложенных мероприятий по котельной №5

При проведении предложенных мероприятий по утеплению, модернизации тепловых сетей, наладки гидравлического режима и строительства новой БМК №5 экономический эффект достигается за счет снижения тепловых потерь, повышения КПД котельной (уменьшения удельных расходов топлива и электрической энергии).

Снижение тепловых потерь

При проведении предложенных мероприятий по утеплению, модернизации тепловых сетей и строительства новой БМК №5 экономический эффект достигается за счет снижения тепловых потерь.

По тепловым расчетам, сделанным в программе ZuluThermo общие тепловые потери составляют:

- 1,0107 Гкал/ч при работе котельной №5 в отопительном сезоне 2017-2018;

- 0,87354 Гкал/ч при работе новой котельной №5 при той же нагрузке.

Разница тепловых потерь составит $\Delta Q_{тепл.пот.} = 1,0107 - 0,87354 = 0,13716$ Гкал/ч.

За отопительный сезон экономия от снижения потерь составит

Этеп.пот.= $\Delta Q * D * Ч * T = 0,13716 * 230 * 24 * 1835,3 = 1389,55$ тыс. руб./отопительный сезон

Где:

Д-количество дней отопительного периода для г. Арамиль, 230 дней;

Ч-количество часов в сутках, 24ч;

Т – тариф за тепловую энергию в 2018 г, руб./Гкал (см. табл. 3.4).

Расчет экономии от наладки гидравлического режима

При установке дроссельных диафрагм по гидравлическим расчетам, сделанным в программе ZuluThermo экономия тепловой энергии составит $\Delta Q_{гид.реж.} = 4,16608 - 4,07123 = 0,09485$ Гкал/ч.

За отопительный сезон экономия от наладки гидравлического режима составит

Эгид.реж.= $\Delta Q_{гид.реж.} * D * Ч * T = 0,09485 * 230 * 24 * 1835,3 = 960,91$ тыс. руб./отопительный сезон

Где:

Д-количество дней отопительного периода для г. Арамиль, 230 дней;

Ч-количество часов в сутках, 24ч;

Т – тариф за тепловую энергию в 2018 г, руб./Гкал (см. табл. 3.4).

Расчет экономии от повышения КПД котельной за счет строительства новой котельной.

Повышение КПД котельной складывается за счет уменьшения удельных расходов топлива и электрической энергии.

Уменьшение удельного расхода топлива

В настоящее время КПД котельной №5 составляет 80,5%.

КПД новой БМК №5 составляет не менее 92%.

За 2018г на котельной №5 выработка составила $W = 21,582$ тыс. Гкал/год (см. табл. 3.4).

За 2018г на котельной №5 на выработку 21,582 тыс. Гкал израсходовали $Q_{газ} = 3318,9$ тыс. м³ природного газа/год.

При КПД новой БМК №5 КПД=92% (0,92) на выработку 21,582 тыс. Гкал/год потребуется израсходовать природного газа $Q_{газ}$:

$Q_{газБМК} = W * 1000000 / (КПД * 8078) = 21,582 * 1000000 / (0,92 * 8078) = 2904,02$ тыс. м³ природного газа/год.

Где: 8078 – калорийность природного газа, ккал/м³

Тогда разность в потреблении газа за счет высокого КПД новой котельной составит

$\Delta Q_{газ} = Q_{газБМК} - Q_{газ} = 3318,9 - 2904,02 = 414,88$ тыс. м³ природного газа/год

При цене природного газа $Ц_{газ} = 4364,8$ руб./1000 м³ экономия составит:

Эгаз = $Ц_{газ} * \Delta Q_{газ} = 4364,8 * 414,88 = 1810,87$ тыс. руб./год.

Официально

Снижение удельного расхода электроэнергии

Затраты эл. энергии на транспортировку теплоносителя уменьшаются за счет установки на новой БМК нового насосного оборудования с более высоким КПД, а также использования частотных преобразователей.

Преобразователи частоты предназначены для защиты электродвигателя от перегрузок и экономии электроэнергии. Они позволяют регулировать производительность и частоту оборотов двигателя.

В 2018г удельный расход электроэнергии на котельной №5 составлял $УРЭ = 30,5$ кВт*ч /Гкал (см. табл. 3.4).

Удельный расход электроэнергии на новой БМК №5 планируется на уровне $УРЭ=20$ кВт*ч /Гкал.

За 2018г на котельной №5 выработка составила $W = 21,582$ тыс. Гкал/год (см. табл. 3.4), при этом израсходовали электроэнергию $Q_{эл.} = 658,11$ тыс. кВт*ч /год.

При $УРЭБМК=20$ кВт*ч /Гкал на новой БМК №5 на выработку 21,582 тыс. Гкал/год потребуется израсходовать электроэнергию:

$Q_{элБМК} = УРЭБМК * W = 21,582 * 20 = 431,64$ тыс. кВт*ч /год.

Тогда разность в потреблении электроэнергии за счет снижения затрат электроэнергии на перекачку теплоносителя.

$\Delta Q_{эл} = Q_{эл} - Q_{элБМК} = 658,11 - 431,64 = 226,47$ тыс. кВт*ч /год

При тарифе (цене) на электроэнергию $Ц_{эл} = 4,73$ руб./кВт*ч экономия составит:

$Ээл = Ц_{эл} * \Delta Q_{эл} = 4,73 * 226,47 = 1 071,20$ тыс. руб./год.

Фонд оплаты труда

Пуск в эксплуатацию новой блочно-модульной котельной с системой автоматизации, необходимой для работы котельной без постоянного присутствия обслуживающего персонала позволит сократить расходы на ФОТ производственных рабочих при выводе из эксплуатации котельной №5.

Согласно предоставленным заказчиком данным по расчету тарифа на тепловую энергию на 2018 г расходы на оплату труда производственных рабочих котельной №5 составляют $Эфот = 4325,32$ тыс. руб., что и будет составлять экономию по ФОТ. Оплата труда ИТР не учитывается, т.к. на обслуживание котельных требуется оперативный персонал и ИТР.

Общий ожидаемый экономический эффект от проведения мероприятий на котельной №5

Эобщ.= Этеп.пот. + Эгид.реж. + Эгаз + Ээл.+ Эфот=1389,55+ 960,91 + 1 810,87 + 1 071,20 + 4 325,32= 9 557,85 тыс. руб./год

4.12 Расчет ожидаемого экономического эффекта от предложенных мероприятий по котельной №6

При проведении предложенных мероприятий по модернизации тепловых сетей, наладки гидравлического режима и реконструкции котельной №6 экономический эффект достигается за счет снижения тепловых потерь, повышения КПД котельной (уменьшения удельных расходов топлива и электрической энергии).

Снижение тепловых потерь

При проведении предложенных мероприятий по модернизации тепловых сетей и реконструкции котельной №6 экономический эффект достигается за счет снижения тепловых потерь.

По тепловым расчетам, сделанным в программе ZuluThermo общие тепловые потери составляют:

- 0,4508 Гкал/ч при работе котельной №6 в отопительном сезоне 2017-2018;

- 0,20909 Гкал/ч при работе новой котельной №6 при той же нагрузке.

Разница тепловых потерь составит $\Delta Q_{тепл.пот.} = 0,4508 - 0,20909 = 0,24171$ Гкал/ч.

За отопительный сезон экономия от снижения потерь составит

Этеп.пот.= $\Delta Q * D * Ч * T = 0,24171 * 230 * 24 * 1231,66 = 1 643,33$ тыс. руб./отопительный сезон

Где:

Д-количество дней отопительного периода для г. Арамиль, 230 дней;

Ч-количество часов в сутках, 24ч;

Т – тариф за тепловую энергию в 2018 г, руб./Гкал (см. табл. 3.5).

Расчет экономии от наладки гидравлического режима

При установке дроссельных диафрагм по гидравлическим расчетам, сделанным в программе ZuluThermo экономия тепловой энергии составит $\Delta Q_{гид.реж.} = 2,95493 - 2,89368 = 0,06125$ Гкал/ч.

За отопительный сезон экономия от наладки гидравлического режима составит

Эгид.реж.= $\Delta Q_{гид.реж.} * D * Ч * T = 0,06125 * 230 * 24 * 1231,66 = 416,42$ тыс. руб./отопительный сезон

Где:

Д-количество дней отопительного периода для г. Арамиль, 230 дней;

Ч-количество часов в сутках, 24ч;

Т – тариф за тепловую энергию в 2018 г, руб./Гкал (см. табл. 3.5).

Общий ожидаемый экономический эффект от проведения мероприятий на котельной №6

Эобщ.= Этеп.пот. + Эгид.реж. = 1 643,33 + 416,42 =