



ООО «ЭкоМИРТ»



123557, г. Москва, Б.Тишинский пер., д.26, корп. 13-14; пом.ХII

т: 8-499-576-5164; 8-916-429-3855

www.mirteco.ru

ОГРН: 1027739475928

e-mail: ecomirt@mail.ru

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

выполнения работ по приведению в норму системы теплоснабжения
ДООУ «Колокольчик» находящихся по адресу:

Ярославская область, г. Переславль-Залесский, ул. Кошкина, д.65-67

Параметры двух объектов вместе:

- Год ввода в эксплуатацию = **1950 г.**;
- Возраст инженерных систем СО и ГВС = **55 лет**;
- Количество этажей, шт. = **2**;
- Площадь отапливаемых помещений здания, м² S = **807**;
- **Фактическая нагрузка на отопление**, Гкал/год N_{dg} = **1049,0**;
- Объем теплоносителя в системе отопления, м³ = **7,0**;
- Располагаемая мощность по электрической энергии, кВт = **86,0**;
- **Фактическое потребление электрической энергии**, кВт·ч/год = **75929**;
- Тариф на тепловую энергию (отопление) в 2015 г., руб/Гкал, T_{те} = **1778,34**

Проблема: Низкий уровень энергетической эффективности системы отопления как следствие физического и морального износа СО и ГВС. Трубопроводная разводка системы отопления находится в аварийном критическом состоянии, так как система зашлакована и имеет множество прогнивших участков (соответственно протечек), как следствие продолжительной электрохимической коррозии из-за некачественного теплоносителя, и которые могут быть устранены только путем полной замены всей трубной разводки с металлической на полипропиленовую.

Решение проблемы достигается:

1. Полной заменой трубной разводки системы отопления, присоединительной и регулировочной арматуры.
2. Прочисткой и промывкой с дезинфекцией и дезодорацией всех элементов системы отопления, включая радиаторы и Бойлер с применением экологически безопасной энергосберегающей технологии RVR-SK15/NM.
3. Выполнением работ по поставке, монтажу и пуско-наладке автономного теплового пункта АТП-ТермаРОН с модулем теплогенерации АТМ-ТЕРМ (Два комплекта по 30 кВт), теплообменных аппаратов (Два комплекта) и Бойлера на 500 л для бесперебойного обеспечения детского сада теплом и горячей водой.

1. УСЛОВИЯ РАСЧЕТА:

- **Расчетная температура наружного воздуха** в холодный период года принимается равной минус 26 °С, а температура внутреннего воздуха в помещении школы плюс 20 °С согласно [СНиП 2.01.01-82](#) и [СНиП 2.04.05-91](#).
- **Продолжительность отопительного периода** и средняя температура наружного воздуха за отопительный период принимается согласно [СНиП 2.01.01-82](#) равной соответственно P_{оп} = **199 дней** (6,5 месяцев) и минус 3,6 °С.
- **Нормируемое значение удельного теплопотребления** на отопление общеобразовательных учреждений до 5 этажей, кВт·ч/м² в год,
 - ✓ Базовое значение T_б = **120 кВт·ч/м² в год**,
 - ✓ Нормируемое значение, устанавливаемое со дня вступления в силу требований закона об энергетической эффективности T₁ = **102 кВт·ч/м² в год**,
 - ✓ Нормируемое значение, устанавливаемое с 01.01.2016 T₂ = 84,
 - ✓ Нормируемое значение, устанавливаемое с 01.01.2020 T₃ = 72.
- **Уровень минерализации теплоносителя** = **160 ppm** (3,196 мг-экв/л).
- **Поставщик теплоносителя** = Котельная городская.
- **Среднестатистическая оценка прироста карбонатных и органических отложений** в приборах отопления и на внутренних стенках трубной разводки системы отопления составляет **0,5-1,5 мм в год** в зависимости от уровня минерализации теплоносителя и температурного режима работы системы.

2. ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА ЗАТРАТ

- Затраты на приведение в норму системы отопления путем полной замены трубной разводки системы отопления, прочистки и промывки всех элементов системы отопления, включая радиаторы и Бойлер от карбонатных и органических отложений по технологии RVR-SK/15NM и устранением обнаруженных дефектов инженерной системы составляют – **W₁=768 967,00 рублей**;
- Затраты на поставку, монтаж и пуско-наладку автономного теплового пункта АТП-ТермаРОН с модулем теплогенерации АТМ-ТЕРМ (Два комплекта), теплообменниками (Два комплекта) и Бойлером на 500 л для бесперебойного обеспечения детского сада теплом и горячей водой.– **W₂=1 150 000,00 рублей**.

Всего объём единовременных затрат составит:

$$W_{v1} = W_1 + W_2 = 768\,967,00 + 1\,150\,000,00 = \boxed{1\,918\,967 \text{ рублей}}$$

3. ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ($\Delta N_{\text{вop}}^c$)

Экономический эффект от реализации проекта состоит из двух составляющих:

- А. Экономического эффекта от приведения в норму системы отопления путем полной замены трубной разводки системы отопления, прочистки и промывки всех элементов системы отопления, включая радиаторы и Бойлер по технологии RVR-SK/15NM;
- В. Экономического эффекта от функционирования автономного теплового пункта АТП-ТермаРОН.

3.1. Экономический эффект от приведения в норму системы отопления по технологии RVR-SK/15NM достигается путем ликвидации массива конгломератов карбонатных и органических отложений на внутренней полости разводящих трубопроводов и приборов отопления.

Как показывает практика, после 10 лет эксплуатации все элементы систем отопления забиты отложениями более чем на 50%. Доказано, что если толщина известковых отложений составляет 1 мм, то расход тепловой энергии на поддержание приемлемой температуры в помещениях увеличивается на 15%.

Учитывая возраст системы отопления (65 лет), принимаем для расчета мощность отложений равной минимум 3,0 мм, что соответствует снижению теплоотдачи в целом по зданию на 45%.

Суммарный расход тепловой энергии на отопление согласно установленным НОРМАМ со дня вступления в силу требований закона об энергетической эффективности № 261 составляет:

$$N_{ng} = S \cdot T_1 / 1163 = 807 \cdot 102 / 1163 = \boxed{70,8 \text{ Гкал в год}};$$

$$N_{ns} = N_{ng} / 12 / 31 = 5,9 / 31 = \boxed{0,19 \text{ Гкал в сутки по норме}},$$

где N_n - расход тепловой энергии по норме; n - норма; g - год; s - сутки;

S - Площадь отапливаемых помещений здания, m^2 ;

T_1 - Нормируемое значение удельного теплопотребления на отопление общеобразовательных учреждений до 5 этажей, $kBt \cdot ч / m^2$ в год (1 Гкал = 1163 кВт).

Суммарный расход тепловой энергии на отопление в **ОТОПИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД** согласно установленным НОРМАМ со дня вступления в силу требований закона об энергетической эффективности № 261 составляет:

$$N_{nop} = N_{ns} \cdot P_{op} = 0,19 \cdot 199 = \boxed{37,81 \text{ Гкал в отопительный период по норме}},$$

где N_{nop} - расход тепловой энергии; n - норма; s - сутки; P - период; op - отопительный период

Базовый уровень договорного (ФАКТического) объёма потребления тепловой энергии на объекте в **ОТОПИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД с января по декабрь 2014 года** согласно официальным данным составил: $N_{fop} = \boxed{1\,049,0 \text{ Гкал по факту}};$

$$N_{fs} = N_{fm} / 12 / 31 = 1049,0 / 12 / 31 = \boxed{2,8 \text{ Гкал в сутки по факту}},$$

где N_{fop} - объём потребления тепловой энергии по факту в отопительный период; f - факт;

g - год; m - месяц; s - сутки; op - отопительный период

Осуществление работ по приведению в норму системы отопления путем её очистки и промывки от карбонатных и органических отложений по технологии RVR-SK/15NM позволит обеспечить **увеличение теплоотдачи в целом по зданию на $\delta_1=60\%$** , что приведёт к снижению фактического объёма потребления тепловой энергии в отопительный период на ту же величину.

Уровень ожидаемого снижения теплопотерь в целом по объекту (Z) составит: $Z = \delta_1 = 45\%$

Объём ожидаемого потребления тепловой энергии в предстоящий **ОТОПИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД 2015-2016 гг.** составит: $N_{vop} = N_{fop} \cdot (1 - Z/100) = N_{fop} \cdot (1 - 0,45) = 1\,049,0 \cdot 0,55 = \boxed{576,95 \text{ Гкал (за год)}}$

где N_{vop} - объём ожидаемого потребления тепловой энергии в предстоящий отопительный период; v - объём ожидаемый; Z - уровень снижения теплопотерь; op - отопительный период

Экономия тепловой энергии в предстоящий **ОТОПИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД 2015-2016 гг.** по сравнению с периодом 2013-2014 гг. от приведению в норму системы отопления составит:

- В натуральном выражении $\Delta N_{\text{вор}}^r = N_{\text{фор}} - N_{\text{вор}} = 1\,049,0 - 576,95 = 472,05 \text{ Гкал};$
- В стоимостном выражении $\Delta N_{\text{вор}}^c = \Delta N_{\text{вор}}^r * T_{\text{те}} = 472,05 * 1778,34 = \boxed{839\,465,40 \text{ рублей}}$, где

$\Delta N_{\text{вор}}^r$ – ожидаемая экономия тепловой энергии в натуральном выражении;

$\Delta N_{\text{вор}}^c$ – ожидаемая экономия тепловой энергии в стоимостном выражении;

r - в натуральном выражении; c – в стоимостном выражении; $T_{\text{те}}$ – тариф на тепловую энергию

3.2. Экономический эффект от функционирования автономного теплового пункта АТП-ТермаРОН достигается за счет:

- Совокупного (синергетического) воздействия на теплоноситель кавитационно-вихревых, волново-резонансных, ионизационных, поляризационных, импловивных (направленных внутрь) и других процессов, что позволяет извлечь дополнительную энергию из водной среды;
- Современной организации автоматического регулирования процессов генерации тепловой энергии с погодозависимыми регуляторами (контроллерами), что позволяет существенно снизить стоимость поставляемого потребителю тепла (по данным многомесячных статистических наблюдений в 1,5-2,0 раза).

Ожидаемое снижение стоимости тепловой энергии в предстоящий ОТОПИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД 2015-2016 гг. по сравнению с периодом 2013-2014 гг. от функционирования автономного теплового пункта АТП-ТермаРОН составит не менее **15%**, т.е.:

$$\delta N_{\text{вор}}^c = (N_{\text{фор}} * 1778,34) * 15/100 = (1\,049,0 * 1778,34) * 15/100 = \boxed{279\,821,8 \text{ рублей}}$$

3.3. Объединенный экономический эффект составит:

$$\text{ОЭ} = \Delta N_{\text{вор}}^c + \delta N_{\text{вор}}^c = 839\,465,40 + 279\,821,80 = \boxed{1\,119\,287,2} \text{ рублей}$$

3.4. Срок окупаемости затрат на выполнение работ по энергосервисному контракту составит:

$$t_{\text{ок}} = W_v / \text{ОЭ} = 1\,918\,967,00 / 1\,119\,287,2 = \boxed{1,7 \text{ года}}$$
, где

W_v - объём единовременных затрат;

ОЭ – объединенный экономический эффект.

Фактический коэффициент эффективности затрат составит: $\boxed{0,59}$, то есть **капитальные вложения по данному проекту можно считать эффективными.**

Генеральный директор ООО «ЭкоМИРТ»
к.т.н, доцент, Заслуженный работник ЖКХ



В.А.Толстолугов