



## Технико-экономическое обоснование

**Выполнение тепловых и гидравлических расчетов с заменой насоса по их результатам.**



## **СОДЕРЖАНИЕ.**

1. Исходные данные.
2. Расчет годовой экономии электроэнергии
3. Расчет экономического эффекта.
4. Выводы и рекомендации.

### **1. Исходные данные.**

В котельной ООО «Уршельская жилищно-коммунальная компания» п. Уршельский установлен сетевой насос Д350-50 насос мощностью 75кВт, производительностью 350 м3/ч, напор 50 м в. ст. По результатам выполненных теплового и гидравлического расчетов (см. Приложение 1) подобран насос Grundfos TP 100-390/2 мощностью 15,3 кВт, производительностью 100 м3/ч, напор 37,5 м в. ст.

Продолжительность работы насоса составляет 213 дней в году (отопительный сезон).

### **2. Расчет годовой экономии электроэнергии.**

Годовая экономия электроэнергии составляет:

$$W_2 = W_n \times T_c \times T_g = 59,7 \times 24 \times 213 = 305186,4$$

где:

W<sub>г</sub> – годовая экономия электроэнергии, кВт;

W<sub>н</sub> – общая часовая экономия электроэнергии в час;

T<sub>с</sub> – время работы насоса в сутки (24 часа);

T<sub>г</sub> – время работы котла в году (213 дней).

Из расчета следует, что общая годовая экономия электроэнергии составляет 305186,4 кВт.

### **3. Расчет экономического эффекта.**

Исходные данные для расчета:

В 2009 году ООО «Уршельская жилищно-коммунальная компания» приобретает электроэнергию по цене 3,48 руб. за 1 кВт/ч.

Стоимость затрат на установку насоса:

<b>Затраты</b>	<b>Стоимость с НДС, руб.</b>
Насос Grundfos TP 100-390/2 – 1 шт.	139 169.00
Компенсатор резиновый REJF Ду 200 фланцевый – 1 шт.	4 760.00
Клапан обратный WT DF Ду 200 – 1 шт.	6 780.00
Затвор WTBVIR Ду 200 – 2 шт.	8 440.00
Переход 200-100 – 2 шт.	832.00
Фланец 200-10 – 8 шт.	6 000.00
Фланец 100-16 – 2 шт.	560.00
Контактор малогабаритный в оболочке КМИ-35062 220В – 1 шт.	2 590.00
Труба Ду100 – 2 м	550.00
Труба Ду200 – 2 м	1780.00
Вспомогательные материалы	3 800.00
Строительно-монтажные работы	37 000.00
Пуско-наладочные работы	5 000.00
<b>Итого:</b>	<b>217 261.00</b>

Общая экономия электроэнергии за отопительный период составляет:

$$B_{\Sigma} = C_{\text{эл.эн.}} \times W_{\Sigma} = 3.48 \times 305\,186.4 = 1\,062\,048.67 \text{ руб.}$$

где:

$B_{\Sigma}$  – общая годовая экономия, руб.;

$C_{\text{эл.эн.}}$  – стоимость электроэнергии, 1 кВт/ч

Общая экономия электроэнергии за один день отопительного периода составляет:

$$\text{Эд} = 1\,062\,048.67 \text{ руб.} \div 213 = 4\,986,144$$

где:

Эд – экономия на электроэнергии в день.

Период окупаемости:

$$T_o = C_{\Sigma} \div \text{Эд} = 217\,261.00 \div 4\,986,144 = 44 \text{ дня}$$

где:

$T_o$  – период окупаемости (дней);

$C_{\Sigma}$  – стоимость затрат на замену насоса, руб.;

Расчетная экономия затрат на электроэнергию на конец отопительного периода 2009-2010:

$$\text{Эз} = 1\,062\,048.67 - 217\,261.00 = 844\,787.67 \text{ руб.}$$

#### **4. Выводы и рекомендации.**

Исходя из расчета экономического эффекта видно, что затраты на замену сетевого насоса для ООО «Уршельская жилищно-коммунальная компания» окупятся в течение 44 дней отопительного сезона, а на момент его окончания принесет экономию затрат на электроэнергию в размере 844 787.67 руб. Таким образом проведение тепловых и гидравлических расчетов с заменой оборудования по их результатам целесообразно для значительной экономии на энергоносителях.

Российская Федерация  
Общество с ограниченной  
Ответственностью  
Гусь-Хрустальный район,  
пос. Уршельский  
«УРШЕЛЬСКАЯ ЖИЛИЩНО-  
КОММУНАЛЬНАЯ КОМПАНИЯ»  
Владимирская область, 601554  
ул. Веселкина д.31  
тел/факс 8(49241)58-45  
ИНН 3314005260 р/с 40702810300030002282  
Филиал ОАО «УРАЛСИБ» в г. Владимир  
№ 11/02-5 от 11 февраля 2010 г.

### ОТЗЫВ о работе ООО «Автоматика и системы связи»

В период с июля по август 2009г. предприятием ООО «Автоматика и системы связи» выполнен энергоаудит существующих тепловых сетей в п. Уршельский Гусь-Хрустального района, в ходе которого выявлено:

- значительное завышение характеристик насосных агрегатов существующим потребностям тепловых сетей;
- отсутствие гидравлической балансировки потребителей тепловой энергии.

Вследствие этого имело место значительное потребление электроэнергии и неравномерное распределение теплоносителя потребителям.

Предложенные мероприятия по энергосбережению, в частности замена только лишь насосной группы с оптимальными параметрами работы, позволили выявить и получить значительную экономию энергоресурсов и оптимизировать работу котельной и тепловых сетей:

1. При уменьшении расхода теплоносителя качественно улучшился процесс теплопередачи в котлоагрегатах при меньшем потреблении топлива.
2. Уменьшилось потребление электроэнергии, затрачиваемой на работу насосной группы.

**Итогом реализации данного проекта явилось:**

- уменьшение потребления электроэнергии в 2009 году по сравнению с аналогичным периодом 2008 г. с 45 тыс. кВт до 21 тыс. кВт;
- снижение потребления природного газа с 148 тыс. м3 до 120 тыс. м3 при более низкой температуре наружного воздуха за анализируемый период;
- приведение температуры и расхода теплоносителя на выходе из котлов в соответствие температурному графику отпуска тепловой энергии.

Генеральный директор  
ООО «Уршельская  
жилищно-коммунальная компания»



Зозуля А.Е.

**Общество с ограниченной ответственностью  
«Автоматика и системы связи»**

***Тепловой и гидравлический расчет существующих тепловых  
сетей по ул. Театральная и ул. Московская в п. Уршельский  
Гусь-Хрустального р-на Владимирской обл.***

**52-2009**

**г. Владимир 2009 г.**

## *Пояснительная записка.*

*Тепловой и гидравлический расчеты существующих тепловых сетей по ул. Театральная и ул. Московская в п. Уршельский Гусь-Хрустального р-на Владимирской обл. выполнен на основании задания на выполнение расчета в соответствии с требованиями СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети».*

*Расчет выполнен с целью определения основных параметров для выбора сетевых насосов.*

*Параметры теплосети:*

- схема теплоснабжения двухтрубная, тупиковая;*
- температурный график – 95-70° С*
- назначение – теплоснабжение систем отопления домов по ул. Театральная и ул. Московская в п. Уршельский*
- теплоснабжение осуществляется от существующей газовой котельной суммарной установленной тепловой мощностью 4,0 МВт (3,44 Гкал/ч).*

*Результаты теплового расчета приведены в таблице 1. Результаты гидравлического расчета – в таблице 2.*

*Рекомендуется к установке насос Grundfos TP 100-390/2, производительность 100 м<sup>3</sup>/ч, напор 37,5 м в.ст.*

Тип здания	№ здания	Объем здания, м <sup>3</sup>	Удельная отопительная характеристика, ккал/м <sup>3</sup> *ч*°С	Продолжительность отопительного периода, сут.	Расчетная температура наружного воздуха в отопительный период, °	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период, °С	Расчетная внутренняя температура в помещении, °С	Расчетный часовой расход тепла, ккал/ч	Годовой расход тепла, Гкал/год	Коэффициент, учитывающий потери тепла зданием через наружные ограждения, Ки.р.	Годовой расход тепла с учетом Ки.р., Гкал/год	Расход теплоносителя, т/ч
2	3	4	5	6	9	10	11	12	13	14	15	16
Ж/д ул. Театральная	4	789	0,711	213	-28	-3,5	18	25805,0	61,656	0,0577	65,21	1,03
	8	2733	0,54	213	-28	-3,5	18	67887,7	162,204	0,0577	171,56	2,72
	32	2743	0,54	213	-28	-3,5	18	68136,1	162,798	0,0577	172,19	2,73
	34	4052	0,48	213	-28	-3,5	18	89468,2	213,767	0,0577	226,10	3,58
	38	4119	0,47	213	-28	-3,5	18	89052,8	212,774	0,0577	225,05	3,56
	40	4086	0,48	213	-28	-3,5	18	90218,9	215,560	0,0577	228,00	3,61
	42	4071	0,48	213	-28	-3,5	18	89887,7	214,769	0,0577	227,16	3,60
Ж/д ул. Московская	9	222	0,64	213	-28	-3,5	18	6535,7	15,616	0,0340	16,15	0,26
	2а	7048	0,43	213	-28	-3,5	18	139409,4	333,092	0,0652	354,81	5,58
	3а	7460	0,45	213	-28	-3,5	18	154422,0	368,961	0,0652	393,02	6,18
	5а	4012	0,48	213	-28	-3,5	18	88585,0	211,656	0,0652	225,46	3,54
	7а	4222	0,49	213	-28	-3,5	18	95163,9	227,375	0,0652	242,20	3,81
	9а	4008	0,48	213	-28	-3,5	18	88496,6	211,445	0,0652	225,23	3,54
	11а	4453	0,5	213	-28	-3,5	18	102419,0	244,710	0,0652	260,67	4,10
	13а	4590	0,47	213	-28	-3,5	18	99235,8	237,105	0,0652	252,56	3,97
	1а	7419	0,44	213	-28	-3,5	18	150160,6	358,779	0,0652	382,17	6,01
ИТОГО по жилому фонду								1444884,3	3452,3		3667,54	57,8
Больничный комплекс:												
- Бытовой корпус		2380	0,41	213	-28	-3,5	20	46838,4	117,225	0,0494	123,02	1,87
- Больница (гл. корпус)		17127	0,31	213	-28	-3,5	20	254849,8	637,825	0,0685	681,52	10,19
- Поликлиника		3680	0,41	213	-28	-3,5	20	72422,4	181,255	0,0584	191,84	2,90
Дом Культуры		19746	0,31	213	-28	-3,5	14	257092,9	547,608	0,0563	578,44	10,28
Почта АТС		4155	0,44	213	-28	-3,5	14	76784,4	163,551	0,0340	169,11	3,07
ИТОГО по нежилому фонду								707987,9	1647,5		1743,9	28,32
ВСЕГО								2152872,2	5099,7		5411,5	86,11

№ участка	Длина участка, м	Расход теплоносителя, м <sup>3</sup> /ч	Расход теплоносителя, л/с	Диаметр трубопровода, мм	Удельные потери давления на трение, мм в.ст./м	Потери давления на трение на участке, м в.ст.	Потери давления на местные сопротивления на участке, м в.ст.	Общие потери давления на участке, м в.ст.
Котельная — УТ-1	10	86,70	24,08	200	4,59	0,046	0,005	0,050
УТ-1 — УТ-2	40,5	79,50	22,08	200	3,92	0,159	0,016	0,175
УТ-2 — УТ-3	120	69,50	19,31	200	3,07	0,368	0,037	0,405
УТ-3 — УТ-4	45	48,90	13,58	150	8,23	0,370	0,037	0,407
УТ-4 — УТ-5	45	44,90	12,47	150	7,03	0,316	0,032	0,348
УТ-5 — УТ-6	65	40,80	11,33	150	5,90	0,384	0,038	0,422
УТ-6 — УТ-7	43	37,20	10,33	150	4,99	0,215	0,021	0,236
УТ-7 — УТ-8	59,5	33,40	9,28	150	4,10	0,244	0,024	0,268
УТ-8 — УТ-9	76	29,80	8,28	150	3,34	0,254	0,025	0,279
УТ-9 — УТ-10	77	23,60	6,56	150	2,20	0,169	0,017	0,186
УТ-10 — УТ-13	378	17,60	4,89	150	1,30	0,491	0,049	0,541
УТ-13 — УТ-14	119	17,30	4,81	150	1,26	0,150	0,015	0,165
УТ-14 — УТ-15	66	16,20	4,50	100	7,88	0,520	0,052	0,572
УТ-15 — УТ-16	278	13,40	3,72	100	5,58	1,551	0,155	1,706
УТ-16 — Почта	25	3,10	0,86	50	10,83	0,271	0,027	0,298
<b>ИТОГО по тепловым сетям</b>								<b>6,06</b>

Суммарные потери давления в тепловых сетях составили 6,06 м в.ст. (0,606 кгс/см<sup>2</sup>)

Потери давления в котельной (гидравлическое сопротивление котлов, трубопроводов и трубопроводной арматуры) составляют – 9,0 м в.ст. (0,9 кгс/см<sup>2</sup>);

Потери давления в системе отопления здания - конечного потребителя тепловой энергии составляют – 8,0 м в.ст. (0,8 кгс/см<sup>2</sup>);

Итого потери давления в системе теплоснабжения - 23,06 м в.ст. (2,306 кгс/см<sup>2</sup>)

Статическое давление при разнице высотных отметок принимаем равным 12,5 м в.ст.

Необходимый запас для подбора сетевого насоса – 2,0 м в.ст. (0,2 кгс/см<sup>2</sup>)

Вывод:

Требуемая производительность насоса по расходу – не менее 86,7 м<sup>3</sup>/ч;

Требуемая производительность насоса по давлению – не менее 37,56 м в.ст. (3,756 кгс/см<sup>2</sup>)