

Учреждение образования  
«Белорусский государственный  
технологический университет»

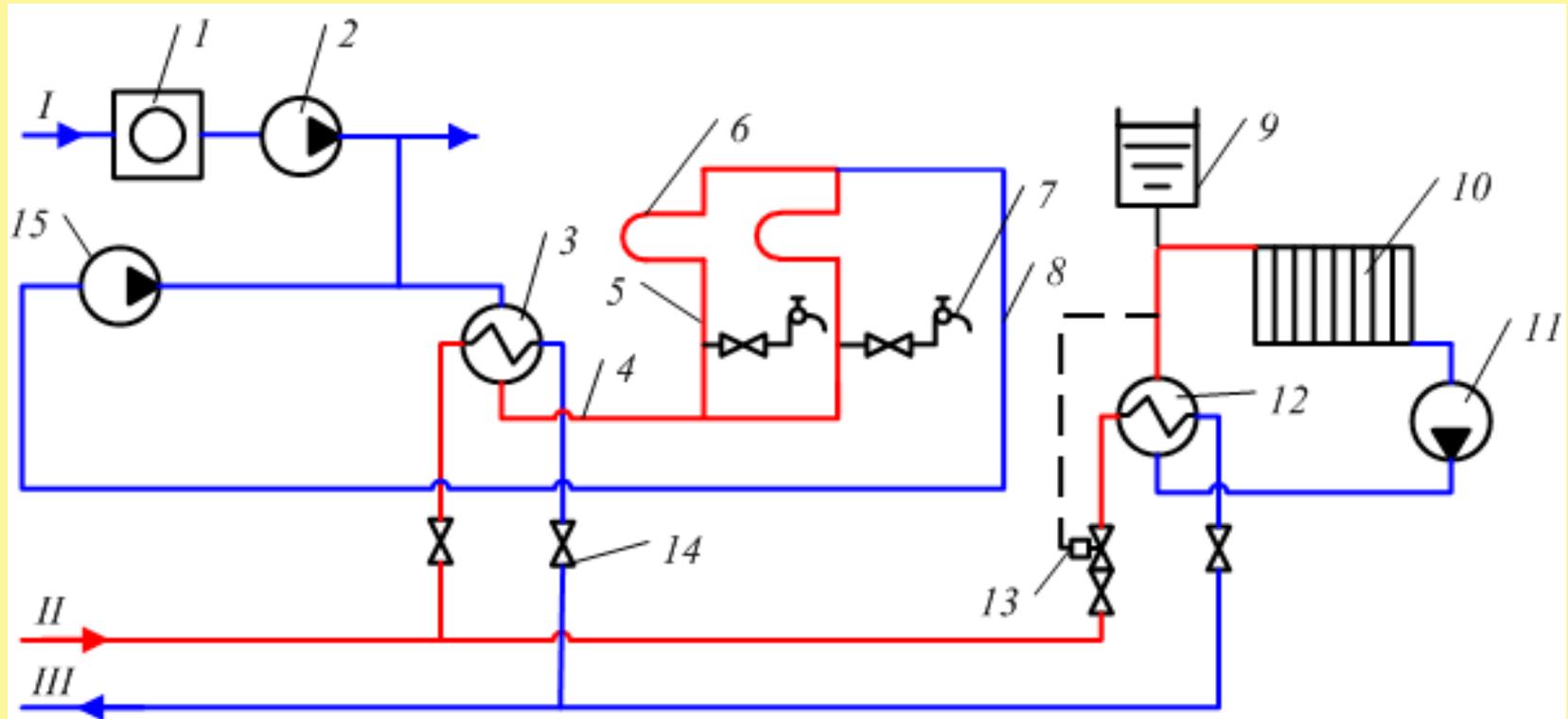
В.И. Володин, В.Б. Кунтыш

**О методике оценки  
эффективности теплообменников  
систем теплоснабжения**

*Минск, 220006, ул. Свердлова13а, т./ф. (+375 17)2278730*

*E-mail: volvic@mail.ru*

# Система теплоснабжения



*I* – холодный водопровод; *II* – подающий теплопровод; *III* – обратный теплопровод;

*1* – водомерный узел; *2, 11, 15* – насос; *3, 12* – теплообменник;

*4* – подающая квартальная сеть; *5* – распределительный стояк; *6* – полотенцесушитель;

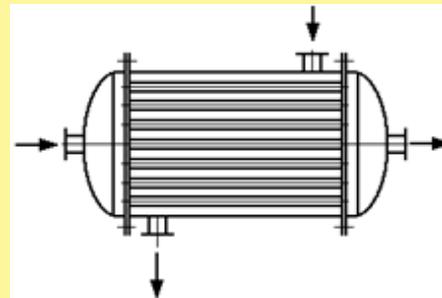
*7* – водоразборная арматура; *8* – циркуляционный стояк; *9* – расширительный бак;

*10* – отопительный прибор; *13* – регулятор; *14* – задвижка

**Влияет ли конструкция  
водоподогревателя теплового  
пункта на количество  
потребляемой теплоты?**

# Теплообменные аппараты

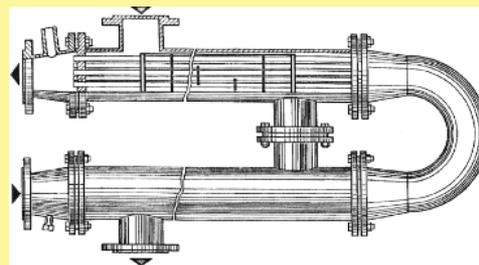
Кожухотрубный  
( $d > 15$  мм)



Пластинчатый  
( $h = 1,5-5$  мм;  $\delta = 0,4-0,7$  мм)



Кожухотрубный компактный  
( $d < 12$  мм)



# Условия эксплуатации

- Параметры сетевой воды определяются температурой атмосферного воздуха.
- Параметры теплоносителя в контуре потребителя не зависят от типа теплообменного аппарата, а определяются комфортными условиями и стандартом в системе ГВС.
- Тепловой поток потребителя не зависит от конструкции теплообменника. В текущий момент времени при эксплуатации любого аппарата  $Q = \text{const}$ .

Технико-экономическое обоснование внедрения эффективных пластинчатых теплообменников вместо кожухотрубных // Методические рекомендации по составлению технико-экономических обоснований для энергосберегающих мероприятий (дополнение). – Минск, 2008. [Электронный ресурс]. – 2014. Режим доступа: <http://energoeffekt.gov.by/programs/forming/168--2008-.html> . – Дата доступа: 03.02.2014.

# Эффект достигается за счет (методические рекомендации):

1. Увеличения коэффициента теплопередачи.
2. Уменьшения потерь тепловой энергии по сравнению с кожухотрубным теплообменником вследствие уменьшения наружной поверхности теплообменника (при равной тепловой нагрузке) и более полного использования тепла в процессе теплообмена.
3. Наличия возможности изменения параметров теплообменника (площади поверхности теплообмена, коэффициента теплопередачи).
4. Увеличения срока службы, удешевления и простоты обслуживания, отсутствия необходимости в теплоизоляции.

Определение экономии тепловой энергии за счет увеличения коэффициента теплопередачи

$$\Delta Q_T = Q_{\text{потр}} \frac{k_{\text{пласт}} - k_{\text{кож}}}{k_{\text{кож}}}.$$

Коэффициент теплопередачи влияет *только* на габариты аппарата.

$$\Delta F_T = F_{\text{пласт}} \frac{k_{\text{пласт}} - k_{\text{кож}}}{k_{\text{кож}}}.$$

Годовая экономия теплоэнергии за счет  
снижения потерь через корпус

$$\Delta Q_{\text{пот}} = Q_{\text{кож}} - Q_{\text{пласт}}.$$

Годовые потери каждым теплообменником  
через поверхность корпуса

$$Q = Sq(t_1 - t_2)nT.$$

Площадь наружной поверхности кожухотрубного теплообменника

$$S_{\text{кож}} = \pi D L n.$$

Площадь наружной поверхности пластинчатого теплообменника

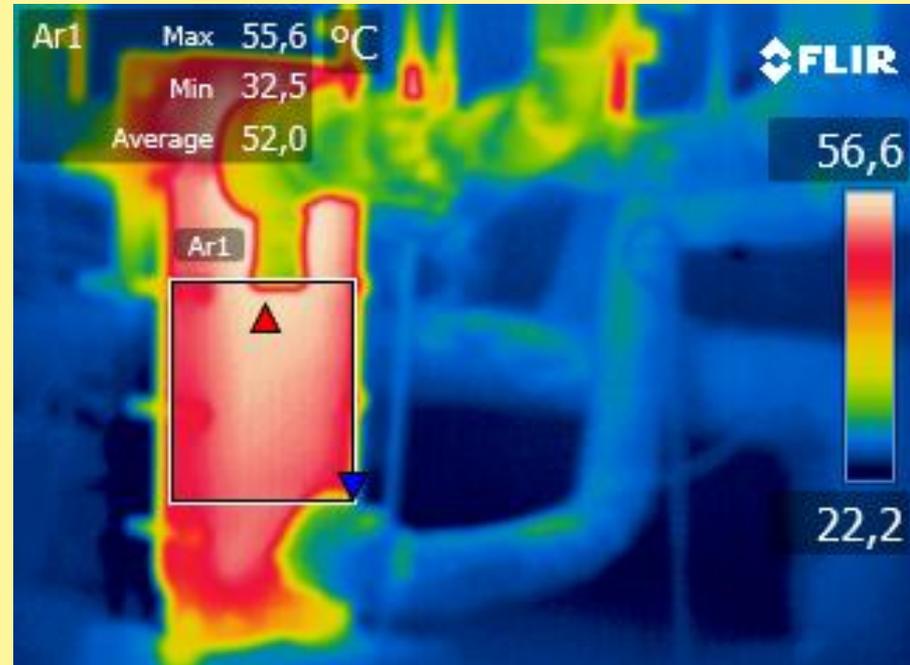
$$S_{\text{пласт}} = s_{\text{пласт}} n,$$

где  $s_{\text{пласт}}$  – площадь наружной поверхности пластины (равна толщине пластины умноженной на длину ее наружного периметра).

# Пластинчатый теплообменник системы горячего водоснабжения



*а*

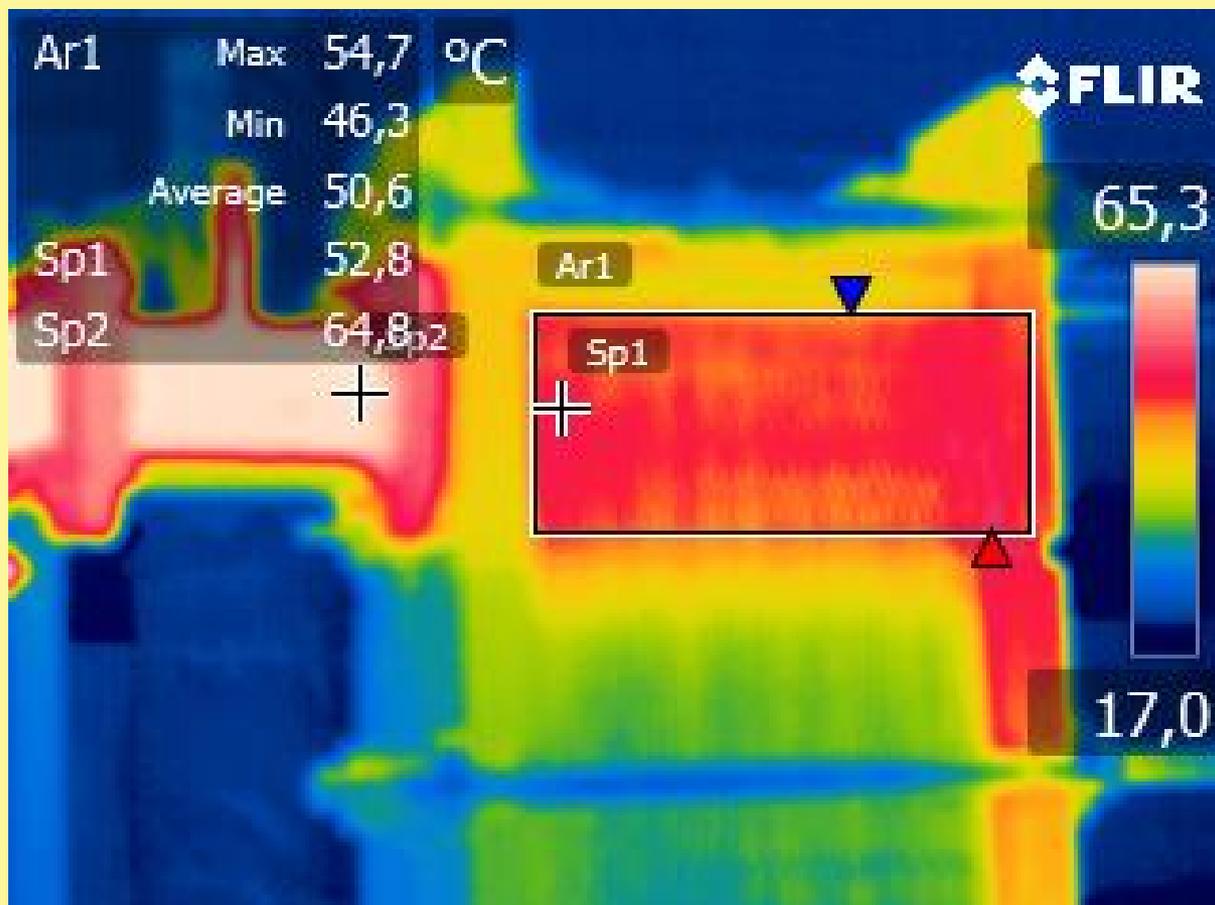


*б*

*а* – общий вид; *б* – ИК-изображение

$t_{\text{доп}} \leq 45^{\circ}\text{C}$  . ТКП 45-4.02-91-2009.

# Фрагмент пластинчатого теплообменника системы отопления



## Годовая экономия тепловой энергии

$$\Delta Q = \Delta Q_T + \Delta Q_{\text{ПОТ}}.$$

Расчет и подбор пластинчатых теплообменников производится организацией-производителем с помощью специальной компьютерной программы на основании данных, предоставляемых заказчиком, при этом для каждой модели и типа теплообменника площадь поверхности теплообмена указана в каталогах выпускаемого оборудования.

# Требования при выборе подогревателя

- Минимальные массогабаритные характеристики.
- Минимальная стоимость.
- Простота эксплуатации (загрязняемость, очистка, долговечность).
- Снижение потребления теплоты?

# Параметры, влияющие на компактность ТА

- Скорость потока.
- Характерный размер (эквивалентный гидравлический диаметр).
- Температурный напор.

# Вывод

Единственным источником потери тепла в водоподогревателях является корпус аппарата и ее величина зависит лишь от качества исполнения тепловой изоляции независимо от конструкции теплообменника.

Конструкция водоподогревателя ЦТП (ИТП) не оказывает влияние на потерю тепла при его транспортировке от источника к потребителю с заданными режимными параметрами системы теплоснабжения.

**Спасибо !**