

# 1. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АЛЮМИНИЕВЫХ РАДИАТОРОВ ОТОПЛЕНИЯ «TIPIDO»

1.1. Алюминиевые радиаторы отопления «TIPIDO» изготавливаются из алюминиевого антикоррозионного сплава АД 31, предназначены для эксплуатации в центральных и автономных теплосетях зданий различного назначения.

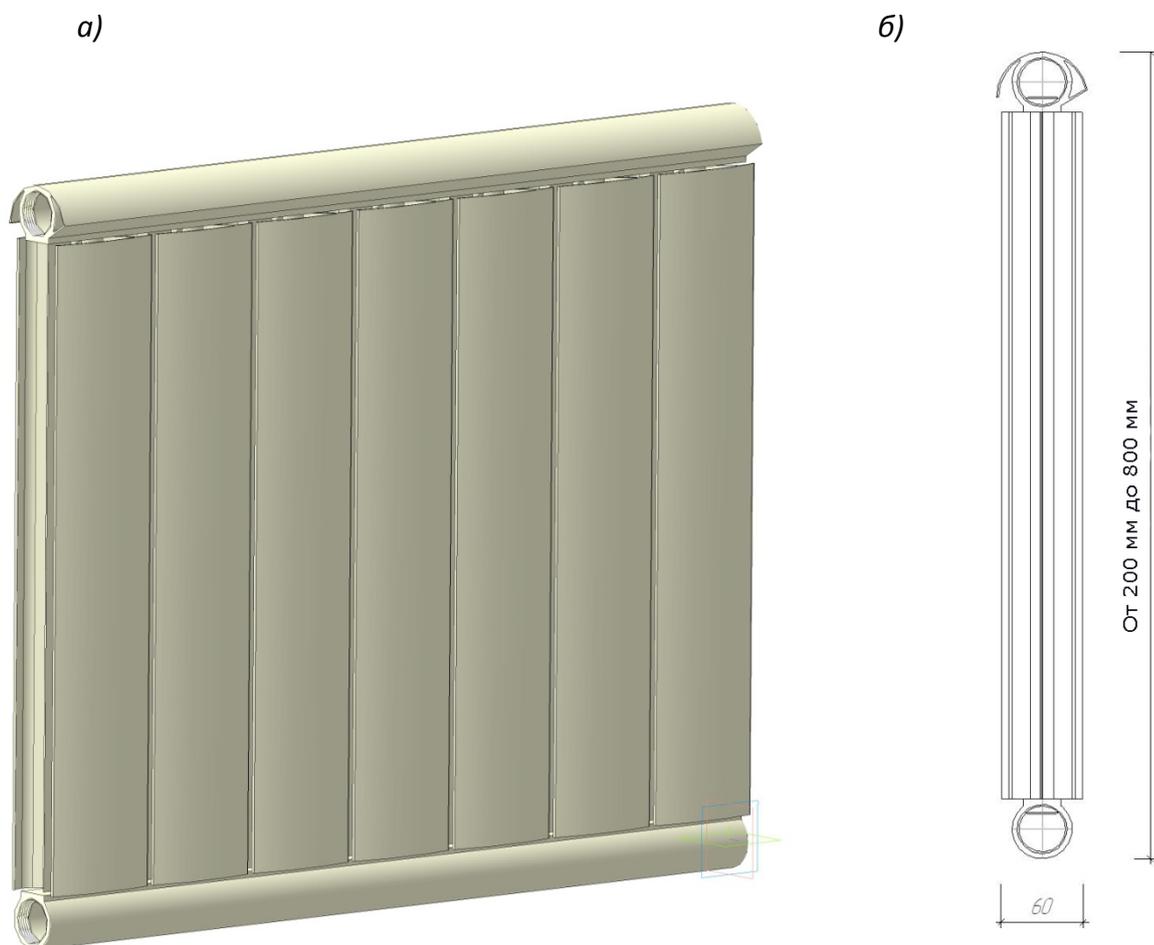


Рис. 1.1. Общий вид (а) и габаритные размеры (б) радиатора-конвектора алюминиевого «TIPIDO»

1.2. Алюминиевые радиаторы «TIPIDO» - *отопительные приборы современного дизайна*, на рынке представлены с монтажной высотой от 200 до 800 мм (типовые размеры – 200, 300, 500 мм).

Секции и коллекторы радиатора-конвектора изготавливаются из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава методом экструзии (прессования). Они собираются в монолитные блоки от 3-х до 15-ти секций, без использования ниппельных и резьбовых соединений. Радиаторы отопления «TIPIDO» в сборе после предварительной физико-химической обработки подвергаются окраске порошковой эпоксидной краской, наносимой на наружные поверхности в электростатическом поле. Типовой цвет радиаторов-конвекторов – белый, по заявке радиаторы-конвекторы могут быть окрашены в любой цвет по шкале цветов RAL.

1.3. Особенности конструкции радиаторов отопления «**TIPIDO**» позволяют использовать их при рабочем избыточном давлении теплоносителя до 2,5 МПа при заводской опрессовке избыточным давлением не менее 3,75 МПа.

**Таблица 1.1. Основные технические характеристики секций радиаторов отопления «TIPIDO»**

Наименование	«TIPIDO 500-7»
Номинальный тепловой поток $q_{н\text{у}}$	1,47
Масса, кг (справочная)	6,452
Размеры секции, мм: <ul style="list-style-type: none"><li>- общая высота В</li><li>- глубина С</li><li>- длина D</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>540</li><li>60</li><li>626</li></ul>

1.4. Приведённые в табл. 1.1 тепловые характеристики радиаторов отопления «**TIPIDO**» определены в центре экспертизы и сертификации ИЛ СПР и БП АФ АО «НаЦЭкС» при нормальных (нормативных) условиях: температурном напоре (разности среднеарифметической температуры горячей воды в радиаторе и температуры воздуха в испытательной камере)  $\Theta=70^{\circ}\text{C}$ , расходе теплоносителя через представительный типоразмер прибора  $M_{\text{пр}}=0,1$  кг/с (360 кг/ч) при его движении по схеме «сверху-вниз» и барометрическом давлении 1013,3 гПа (760 мм рт. ст.).

Обращаем дополнительно внимание специалистов на тот факт, что казахстанские нормы относят номинальный тепловой поток к температурному напору  $70^{\circ}\text{C}$ , характерному при обычных для отечественных однотрубных систем отопления параметрах теплоносителя 105- $70^{\circ}\text{C}$ .

Радиаторы отопления «**TIPIDO**» имеют сертификат соответствия, зарегистрированный в Государственном реестре KZ.7500317.01.19775.

## 2. СХЕМЫ И ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ

2.1. Отопительные алюминиевые радиаторы отопления «TIPIDO» применяются в двухтрубных и однотрубных системах отопления зданий различного назначения.

2.2. Радиаторы отопления «TIPIDO» могут применяться как в насосных или элеваторных, так и в гравитационных системах отопления. На рис. 2.1 дана схема гравитационной системы отопления жилого одноэтажного дома с использованием радиаторов «TIPIDO».

2.3. Радиаторы «TIPIDO» могут использоваться как в закрытых, так и в открытых системах отопления. Помимо использования в системе отопления традиционных воздухоотводчиков необходимо оснащать каждый радиатор воздухогазоотводчиком или предохранительным клапаном.

Качество теплоносителя (горячей воды) должно отвечать «РД 34 РК.20.501-02 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Республики Казахстан».

2.4. Радиаторы в помещении устанавливаются, как правило, под окном на стене или на стойках у стены (окна). Длина радиатора-конвектора по возможности должна составлять не менее 75% длины светового проёма.

Присоединение теплопроводов к радиаторам может быть с одной стороны (одностороннее) и с противоположных сторон приборов (разностороннее). При одностороннем присоединении труб не рекомендуется чрезмерно укрупнять радиаторы.

При соединении приборов на сцепках рекомендуется применять разностороннюю схему присоединения теплопроводов. Для сцепок целесообразно использовать теплопроводы диаметром 3/4" или 1/2"

2.5. На рис. 2.2. представлены некоторые традиционные схемы систем отопления, в которых используются секционные радиаторы.

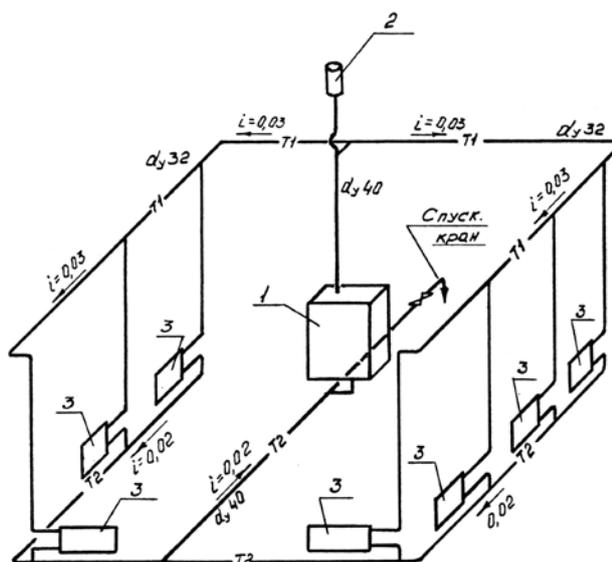


Рис. 2.1. Схема гравитационной проточной системы отопления одноэтажного дома:  
1 – котёл, 2 – расширительный бак,  
3 – радиаторы

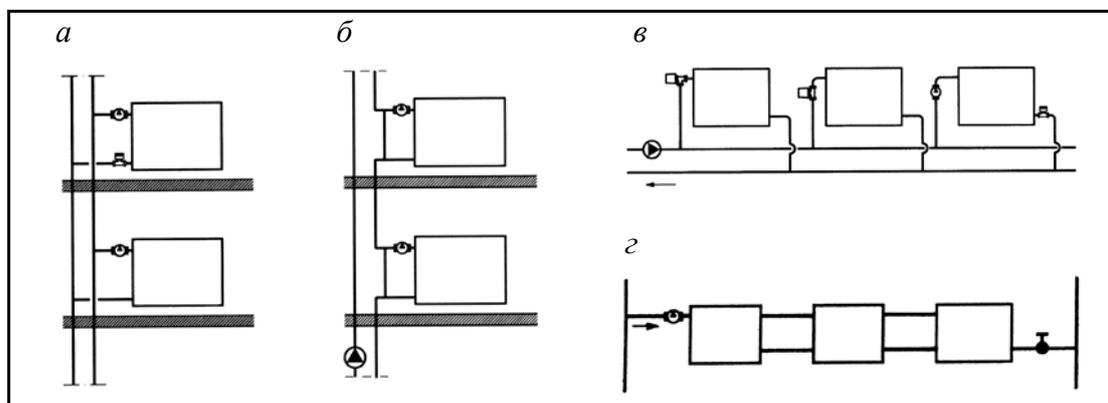


Рис. 2.2. Схемы систем водяного отопления с радиаторами:  
а – двухтрубная вертикальная; б – однотрубная вертикальная; в, г – горизонтальные.

2.6. Регулирование теплового потока радиаторов в системах отопления осуществляется с помощью индивидуальных регуляторов (ручного или автоматического действия), встраиваемых или устанавливаемых на подводках к приборам. Согласно СНиП РК\_4.02-42-2006 (отопление, вентиляция и кондиционирование), отопительные приборы в жилых помещениях должны, как правило, оснащаться термостатами, т.е. при соответствующем обосновании возможно применение ручной регулирующей арматуры.

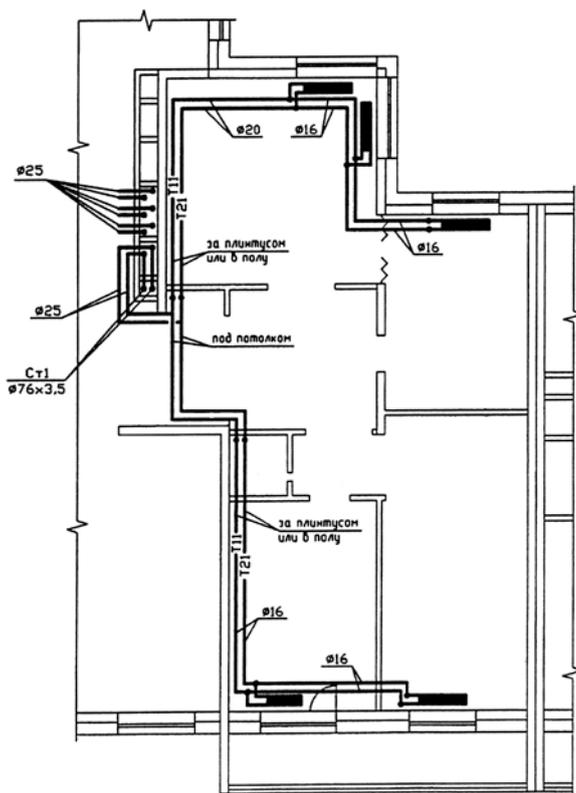
В современной практике обвязки отопительных приборов наиболее часто предусматривается установка запорной арматуры на обеих (а не на одной) подводках с целью, например, отключения радиатора при необходимости его снятия или предотвращения опорожнения прибора в случае слива воды из стояка. Особо подчеркнём, что для обеспечения надёжной работы отопительного прибора необходимо, чтобы он был постоянно залит водой и в то же время давление теплоносителя в нём не превышало допустимых значений (из-за повышения температуры воды в приборе летом, из-за газообразования или других причин). Поэтому для отключения радиатора без слива воды из него достаточно закрыть запорный кран только на нижней подводке.

**Отметим также, что установка любой запорно-регулирующей арматуры на замыкающих участках в однотрубных системах отопления категорически не допускается.**

2.7. На рис. 2.3 показана схема поквартирной системы отопления с плинтусной разводкой теплопроводов и традиционным боковым односторонним подключением радиаторов по схеме «сверху-вниз» с использованием, как правило, специальной гарнитуры.

Для снижения бесполезных теплопотерь стояки размещаются вдоль внутренних стен здания (на лестничных клетках, в специальных каналах). Теплоноситель от стояков подводится к поквартирным распределительным коллекторам. Для разводки обычно используют защищённые от наружной коррозии стальные или металлополимерные теплопроводы, например, изготовленные из полипропиленовых комбинированных труб со стабилизирующей алюминиевой оболочкой или из полиэтиленовых металлополимерных труб.

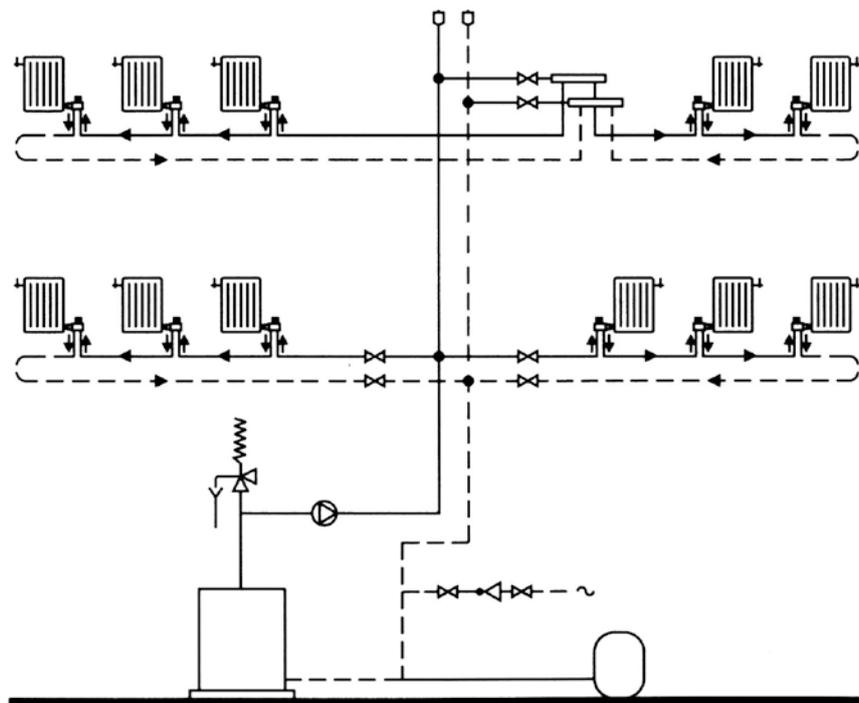
Разводящие теплопроводы, как правило, теплоизолированные, при лучевой схеме прокладывают в оболочках из гофрированных полимерных труб и заливают цементом высоких марок с пластификатором с толщиной слоя цементного покрытия не менее 40 мм по специальной технологии. При плинтусной прокладке обычно используются специальные декорирующие плинтусы заводского изготовления.



**Рис. 2.3. Система отопления с плинтусной разводкой теплопроводов по квартире**

2.8. При скрытой напольной разводке теплопроводов и нижним боковым присоединении радиаторов могут быть также использованы специальные узлы нижнего подключения, присоединённые с одной стороны к нижнему патрубку радиатора (рис. 2.4).

Во всех случаях в верхней противоположной пробке радиатора необходимо предусматривать установку воздухоотводчика. При этих схемах термостаты могут монтироваться с расположением оси термостатической головки вдоль наружной стены, а не перпендикулярно ей.



**Рис. 2.4. Схема однотрубной системы отопления с регулирующими узлами подсоединения к нижней пробке радиаторов при нижней разводке теплопроводов**

2.9. В случае размещения термостатов в нишах для отопительных приборов или перекрытия их декоративными экранами или занавесками необходимо предусмотреть установку термостатической головки с выносным датчиком.

2.10. Для нормальной работы системы отопления стояки должны быть оснащены запорно-регулирующей арматурой, обеспечивающей необходимые расходы теплоносителя по стоякам в течение всего отопительного периода и спуск воды из них по мере надобности. Для этих целей могут быть использованы, например, запорные и балансировочные вентили.

Если загрязнения в теплоносителе превышают нормы, то для обеспечения нормальной работы термостатов и регулирующей арматуры необходимо оснащать систему отопления фильтрами, в том числе и постоянными.

### 3. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ

3.1. Гидравлический расчёт проводится по существующим методикам с применением основных расчётных зависимостей.

3.2. При гидравлическом расчёте теплопроводов потери давления на трение и преодоление местных сопротивлений следует определять по методу «характеристик сопротивления»

$$\Delta P = S \cdot M^2 \quad (3.1)$$

или по методу «удельных линейных потерь давления»

$$\Delta P = R L + Z, \quad (3.2)$$

где  $\Delta P$  - потери давления на трение и преодоление местных сопротивлений, Па;

$S=A \zeta'$  - характеристика сопротивления участка теплопроводов, равная потере давления в нём при расходе теплоносителя 1 кг/с, Па/(кг/с)<sup>2</sup>;

$A$  - удельное скоростное давление в теплопроводах при расходе теплоносителя 1 кг/с, Па/(кг/с)<sup>2</sup> (принимается по приложению 1);

$\zeta' = [(\lambda / d) \cdot L + \Sigma \zeta]$  - приведённый коэффициент сопротивления рассчитываемого участка теплопровода;

$\lambda$  - коэффициент трения;

$d_{вн}$  - внутренний диаметр теплопровода, м;

$\lambda / d_{вн}$  - приведённый коэффициент гидравлического трения, 1/м (для стальных теплопроводов см. приложение 1);

$L$  - длина рассчитываемого участка теплопровода, м;

$\Sigma \zeta$  - сумма коэффициентов местных сопротивлений на рассчитываемом участке сети;

$M$  - массный расход теплоносителя, кг/с;

$R$  - удельная линейная потеря давления на 1м трубы, Па/м;

$Z$  - местные потери давления на участке, Па.

**Таблица 3.1. Усреднённые гидравлические характеристики радиаторов «TIPIDO»**

Схема движения теплоносителя	Количество секций в радиаторе	Коэффициент местного сопротивления $\zeta$ при условном диаметре подводок	
		$d_v=15$ мм	$d_v=20$ мм
		<i>при <math>M_{np}=360</math> кг/ч (0,1 кг/с)</i>	
«Сверху-вниз» и «снизу-вверх»	7	1,6	2,4

3.3. В табл. 3.2 приведены коэффициенты местного сопротивления полностью открытых вентилях для ручной регулировки при температуре воды 60-80°C. При температуре воды 20-30°C гидравлические характеристики возрастают в среднем на 5%.

**Таблица 3.2. Коэффициенты местного сопротивления  
вентилей для ручного регулирования**

Условный диаметр, мм	Коэффициенты местного сопротивления $\zeta_{\text{нв}}$ вентилей	
	прямых	угловых
15	28	16
20	11,5	5

3.4. Гидравлические характеристики отопительного прибора и подводящих теплопроводов с регулирующей арматурой в однотрубных системах отопления с замыкающими участками определяют коэффициент затекания  $\alpha_{\text{пр}}$ , характеризующий долю теплоносителя, проходящего через прибор, от общего его расхода в подводке к радиаторному узлу. Таким образом, в однотрубных системах отопления расход воды через прибор  $M_{\text{пр}}$ , кг/с, определяется зависимостью

$$M_{\text{пр}} = \alpha_{\text{пр}} \cdot M_{\text{ст}}, \quad (3.3)$$

где  $\alpha_{\text{пр}}$  - коэффициент затекания воды в прибор;

$M_{\text{ст}}$  - масснй расход теплоносителя по стояку однотрубной системы отопления при одностороннем подключении радиаторного узла, кг/с.

#### 4. ТЕПЛОВОЙ РАСЧЁТ

4.1. Тепловой расчёт проводится по существующим методикам с применением основных расчётных зависимостей.

4.2. При нахождении общего расхода воды в системе отопления её расход, определённый исходя из общих теплотерь здания, увеличивается пропорционально поправочным коэффициентам. Первый из них  $\beta_1$  зависит от номенклатурного шага радиатора и принимается в зависимости от модели радиатора по табл. 4.1, а второй -  $\beta_2$  - от доли увеличения теплотерь через зарadiatorный участок и принимается в зависимости от типа наружного ограждения также по табл. 4.1.

**Таблица 4.1. Значения коэффициентов  $\beta_1$  и  $\beta_2$**

Монтажная высота радиатора	$\beta_1$	$\beta_2$	
		У наружной стены	У наружного остекления
300	1,03	1,015	1,06
500	1,052	1,014	1,059

4.3. Тепловой поток радиаторов  $Q$ , Вт, при условиях, отличных от нормальных (нормированных), определяется по формуле:

$$Q = Q_{\text{нв}} \cdot (\Theta/70)^{1+n} \cdot c \cdot (M_{\text{пр}}/0,1)^m \cdot b \cdot \beta_3 \cdot p = Q_{\text{нв}} \cdot \varphi_1 \cdot \varphi_2 \cdot b \cdot \beta_3 \cdot p = K_{\text{нв}} \cdot 70 \cdot F \cdot \varphi_1 \cdot \varphi_2 \cdot b \cdot \beta_3 \cdot p, \quad (4.1)$$

где  $Q_{\text{нв}}$  - номинальный тепловой поток радиатора при нормальных условиях, равный произведению номинального теплового потока, приходящегося на одну секцию  $q_{\text{нв}}$  (см. табл. 1.1), на количество секций в приборе N, Вт;

$\Theta$  - фактический температурный напор, °С, определяемый по формуле

$$\Theta = \frac{t_n + t_k}{2} - t_n = t_n - \frac{\Delta t_{np}}{2} - t_n. \quad (4.2.)$$

Здесь

$t_n$  и  $t_k$  - соответственно начальная и конечная температуры теплоносителя (на входе и выходе) в отопительном приборе, °С;

$t_n$  - расчётная температура помещения, принимаемая равной расчётной температуре воздуха в отапливаемом помещении  $t_{в}$ , °С;

$\Delta t_{np}$  - перепад температур теплоносителя между входом и выходом отопительного прибора, °С;

70 - нормированный температурный напор, °С;

$c$  - поправочный коэффициент, с помощью которого учитывается влияние схемы движения теплоносителя на тепловой поток и коэффициент теплопередачи прибора при нормированном температурном напоре, расходе теплоносителя и атмосферном давлении (принимается по табл. 4.2);

$n$  и  $m$  - эмпирические показатели степени соответственно при относительных температурном напоре и расходе теплоносителя (принимаются по таб. 4.2);

$M_{np}$  - фактический массовый расход теплоносителя через отопительный прибор, кг/с;

0,1 – нормированный массовый расход теплоносителя через отопительный прибор, кг/с;

$b$  – безразмерный поправочный коэффициент на расчётное атмосферное давление (принимается по табл. 4.3);

$\beta_3$  – безразмерный поправочный коэффициент, характеризующий зависимость теплопередачи радиатора от количества секций в нём при любых схемах движения теплоносителя (принимается по табл. 4.4);

$p$  – безразмерный поправочный коэффициент, с помощью которого учитывается специфика зависимости теплового потока и коэффициента теплопередачи радиатора от числа секций в нём при движении теплоносителя «снизу-вверх», (принимается по табл. 4.5); при движении теплоносителя по схемам «сверху-вниз» и «снизу-вниз»  $p=1$ ;

$\varphi_1 = (\Theta/70)^{1+n}$  – безразмерный поправочный коэффициент, с помощью которого учитывается изменение теплового потока отопительных приборов при отличии расчётного температурного напора от нормального (принимается по табл. 4.6);

$\varphi_2 = c \cdot (M_{np}/0,1)^m$  – безразмерный поправочный коэффициент, с помощью которого учитывается схема движения теплоносителя и изменение теплового потока отопительного прибора при отличии расчётного массового расхода теплоносителя через прибор от нормального (принимается по табл. 4.7);

$K_{ny}$  – коэффициент теплопередачи прибора при нормальных условиях, определяемый по формуле

$$K_{ny} = \frac{Q_{ny}}{F \cdot 70} \quad \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С}), \quad (4.3)$$

где  $F$  – площадь наружной теплоотдающей поверхности радиатора, равная произведению площади поверхности нагрева, приходящуюся на одну секцию  $f$  (принимается по табл. 1.1), на количество секций в приборе  $N$ ,  $\text{м}^2$ .

4.4. Коэффициент теплопередачи радиатора  $K$ , Вт/(м<sup>2</sup>·°С) при условиях, отличных от нормальных, определяется по формуле

$$K = K_{ny} \cdot (\Theta/70)^n \cdot c \cdot (M_{np}/0,1)^m \cdot b \cdot \beta_3 \cdot p = K_{ny} \cdot (\Theta/70)^n \cdot \varphi_2 \cdot b \cdot \beta_3 \cdot p. \quad (4.4)$$

4.5. Согласно результатам тепловых испытаний различных образцов радиаторов «TIPIDO» с монтажной высотой 300 и 500 мм значения показателей степени  $n$  и  $m$  и коэффициента  $c$  зависят не только от исследованных диапазонов изменения  $\Theta$  и  $M_{np}$ , но также от высоты и даже длины прибора. Для упрощения инженерных расчётов без внесения заметной погрешности значения этих показателей, по возможности, были усреднены.

4.6. При движении теплоносителя по схеме «снизу-вниз» горячая вода, проходя через нижние части секций вдоль всего прибора, поднимается вверх по центру вертикальных каналов секций, а затем, охлаждаясь у наружных стенок каналов, по ним же опускается вниз. При этом имеет место «фонтанный» режим движения теплоносителя в вертикальных каналах секций радиатора. Поскольку при этом характерном движении теплоносителя не отмечено резких перепадов температуры поверхности соседних секций по длине радиатора, значение коэффициента  $p$ , как и при движении теплоносителя по схеме «сверху-вниз», принято равным 1. В ряде случаев наблюдается подъём горячей воды по первой или средней секции радиатора, а в остальных секциях её движение по схеме «сверху-вниз», что учтено при усреднении значения  $c$ .

**Таблица 4.2. Усреднённые значения показателей степени  $n$  и  $m$  и коэффициентов  $c$  и  $p$  при различных схемах движения теплоносителя в радиаторах с монтажной высотой 350 и 500 мм**

Схема движения теплоносителя	$n$	$m$	$c$	$p$
Сверху-вниз	0,3	0	1	1
Снизу-вниз	0,3	0	0,94	1
Снизу-вверх	0,35	0,1	0,93	См. табл. 4.5

**Таблица 4.3. Усреднённый поправочный коэффициент  $b$**

Атмосферное давление	гПа	920	933	947	960	973	987	1000	1013,3	1040
	мм рт. ст	690	700	710	720	730	740	750	760	780
$b$		0,957	0,963	0,968	0,975	0,981	0,987	0,993	1	1,012

**Таблица 4.4. Значения коэффициента  $\beta_3$ , учитывающего влияние количества секций в радиаторе на его тепловой поток**

Количество секций в радиаторе, шт.	Монтажная высота, мм	3	4	5-6	7-10
		$\beta_3$	300	1,02	1,01
	500	1,03	1,015	1	0,995

**Таблица 4.5. Значение поправочного коэффициента  $p$  при схеме движения теплоносителя «снизу-вверх»**

Монтажная высота радиатора	Значения $p$ при количестве секций в радиаторе				
	2	3	4	5	6 и более
300	1,017	1,012	1,005	1	1
500	1,035	1,025	1,02	1,01	1

**Таблица 4.6. Значения поправочного коэффициента  $\phi_1$**

$\Theta$ , °C	$\phi_1$ при схеме движения теплоносителя		$\Theta$ , °C	$\phi_1$ при схеме движения теплоносителя	
	Сверху-вниз и снизу-вниз	Снизу-вверх		Сверху-вниз и снизу-вниз	Снизу-вверх
44	0,547	0,534	68	0,963	0,962
46	0,579	0,567	70	1,0	1,0
48	0,612	0,6	72	1,037	1,038
50	0,646	0,635	74	1,075	1,078
52	0,679	0,669	76	1,113	1,117
54	0,714	0,704	78	1,151	1,157
56	0,748	0,74	80	1,189	1,197
58	0,783	0,776	82	1,228	1,238
60	0,818	0,812	84	1,267	1,279
62	0,854	0,849	86	1,307	1,32
64	0,89	0,886	88	1,346	1,362
66	0,926	0,924	90	1,386	1,404

**Таблица 4.7. Значения поправочного коэффициента  $\phi_2$  при движении теплоносителя по схеме «снизу-вверх»**

$M_{пр}$		$\phi_2$
кг/с	кг/ч	
0,015	54	0,769
0,02	72	0,792
0,025	90	0,81
0,03	108	0,825
0,035	126	0,837
0,04	144	0,848
0,05	180	0,868
0,06	216	0,884
0,07	252	0,897
0,08	288	0,909
0,09	324	0,92
0,1	360	0,93
0,125	450	0,951
0,15	540	0,968

**Примечание:** при схеме движения теплоносителя «сверху-вниз»  $\phi_2 = 1$ ; при схеме движения «снизу-вниз»  $\phi_2 = 0,94$ .

## **УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ РАДИАТОРОВ «TIPIDO» И ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

5.1. Монтаж алюминиевых секционных радиаторов «TIPIDO» производится согласно требованиям СНиП РК\_4.02-42-2006 - «отопление, вентиляция и кондиционирование».

5.2. Радиаторы поставляются окрашенными, упакованными в картонные уголки, а затем в защитную полиэтиленовую плёнку.

5.3. Монтаж радиаторов производится в индивидуальной упаковке, которая снимается после окончания отделочных работ. Не допускается бросать радиаторы и подвергать их ударным нагрузкам.

5.4. Монтаж радиаторов ведётся только на подготовленных (оштукатуренных и окрашенных) поверхностях стен.

5.5. Радиаторы следует устанавливать на расстоянии не менее 25 мм от поверхности стены.

5.6. Монтаж радиаторов необходимо производить в следующем порядке:

- разметить места установки кронштейнов;
- закрепить кронштейны на стене дюбелями или заделкой крепёжных деталей цементным раствором (не допускается пристрелка к стене кронштейнов, на которых крепятся отопительные приборы и теплопроводы систем отопления);
- не снимая упаковки, освободить от неё радиаторы в местах их навески на кронштейны;
- установить радиатор на кронштейнах так, чтобы нижние грани коллекторов радиатора легли на крюки кронштейнов;
- соединить радиатор с подводящими теплопроводами системы отопления, оборудованными на нижней и/или верхней подводке краном, вентилем или термостатом;
- обязательно установить воздухоотводчик в верхнюю пробку с противоположной от подводок стороны;

- после окончания отделочных работ снять упаковку.

5.7. При монтаже следует избегать неправильной установки радиатора:

- слишком низкого его размещения, т.к. при зазоре между полом и низом радиатора, меньшем 80 мм, уменьшается эффективность теплообмена и затрудняется уборка под радиатором;
- установки радиатора вплотную к стене или с зазором, меньшим 25 мм, ухудшающей теплоотдачу прибора и вызывающей пылевые следы над прибором;
- слишком высокой установки, т.к. при зазоре между полом и низом радиатора, большем 150 мм, увеличивается градиент температур воздуха по высоте помещения, особенно в нижней его части;
- слишком малого зазора между верхом радиатора и низом подоконника (менее 75 % глубины радиатора в установке), т. к. при этом уменьшается тепловой поток радиатора;
- неперпендикулярного положения секций, т. к. это ухудшает теплотехнику и внешний вид радиатора;
- установки перед радиатором декоративных экранов или закрытия его шторами, т. к. это также приводит к ухудшению теплоотдачи и гигиенических характеристик прибора и искажает работу термостата с автономным датчиком.

5.8. Необходимо исключить срыв присоединительной резьбы алюминиевых коллекторов радиатора стальными ниппелями и пробками.

5.9. Категорически запрещается дополнительная окраска радиатора «металлическими» красками (например, «серебрянкой») и воздуховыпускного отверстия воздухоотводчика.

5.10. При очистке радиаторов нельзя использовать абразивные материалы.

5.11. При использовании в качестве теплоносителя горячей воды её параметры должны удовлетворять требованиям, приведённым в «Правилах технической эксплуатации электрических станций и сетей Республики Казахстан».

**Не допускается промывка системы отопления с алюминиевыми радиаторами щёлочными растворами.**

5.12. Избыточное давление теплоносителя, равное сумме максимально возможного напора насоса и гидростатического давления, не должно в рабочем режиме системы отопления превышать в любом радиаторе 2,5 МПа. Минимальное давление при опрессовке системы отопления должно быть в 1,5 раза больше рабочего.

5.13. Каждый радиатор независимо от схемы его обвязки теплопроводами следует оснащать газо-воздухоотводчиком, устанавливаемым в одной из верхних пробок радиатора.

5.14. При обслуживании газо-воздухоотводчиков в системах отопления с отопительными приборами из алюминиевых сплавов категорически запрещается освещать газоотводчик спичками, фонарями с открытым огнём и курение в период выпуска из него воздуха (газа), особенно в первые 2-3 года эксплуатации системы отопления.

5.15. В случае слишком частой необходимости спуска воздуха из радиатора, что является признаком неправильной работы системы отопления, рекомендуется вызывать специалиста.

5.16. Для уменьшения опасности коррозии в месте присоединения стальных теплопроводов к алюминиевому радиатору следует применять стальные хромированные или кадмированные проходные пробки, при установке которых, как указывалось, следует избегать среза резьбы в коллекторах радиаторов во избежание трудноустраняемой в этом случае течи.

5.17. Не рекомендуется опорожнять систему отопления с алюминиевыми приборами более чем на 15 дней в году.

5.18. Во избежание замерзания воды в радиаторах, приводящего к их разрыву, не допускается обдув радиатора струями воздуха с отрицательной температурой (например, при постоянно открытой боковой створке окна).

5.19. При необходимости снятия отопительного прибора, например, для его ремонта или замены можно в порядке исключения использовать термостат в качестве запорной арматуры при выполнении в этом случае работ в следующей последовательности:

- снять термостатическую головку;
- специальным металлическим или упрочнённым пластмассовым колпачком закрыть полностью термостатический клапан;
- снять отопительный прибор;
- со стороны снятого прибора на корпус терморегулирующего вентиля установить заглушку.