

Каталог автоматических регуляторов для систем теплоснабжения зданий. Часть 2.

**Электронные регуляторы
Регулирующие клапаны с электроприводами**

“Каталог автоматических регуляторов для систем теплоснабжения зданий” составлен по материалам компании “Данфосс” с учетом последних разработок и содержит наиболее используемые приборы и устройства для регулирования температурных и гидравлических режимов систем отопления и горячего водоснабжения.

В каталоге приведены область применения изделий, их номенклатура с заводскими кодами для оформления заказа на приобретение, основные технические характеристики, методика подбора, габаритные и присоединительные размеры. Подробные инструкции по монтажу, настройке и эксплуатации приборов прилагаются к отгружаемой заказчиком продукции.

В то же время каталог не охватывает всего многообразия устройств фирмы, предназначенных для широкого круга задач автоматизации систем теплоснабжения. Поэтому при необходимости получения информации по иным видам регулирующих устройств следует обращаться в “Данфосс ТОВ”.

Каталог предназначен для практического применения инженерами проектных, монтажно-наладочных и эксплуатирующих организаций, а также фирм, осуществляющих комплектацию объектов строительства или торговые функции.

Содержание

Общая часть (примеры автоматизации систем теплоснабжения зданий)	4
Номограмма для выбора регулирующих клапанов при теплоносителе – водяной пар	8

Электронные регуляторы температуры

Таблица применения электронных регуляторов серии ECL Comfort	10
ECL Comfort 110	11
ECL Comfort 200	19
Информационная карта ECL P16	23
Информационная карта ECL P30	27
ECL Comfort 300	32
Управляющая чип-карта ECL C60, 62	35
Управляющая чип-карта ECL C66	41
Управляющая чип-карта ECL C75	45
Управляющая чип-карта ECL A00	49
Комнатная панель ECA 60	51
Блок дистанционного управления ECA 61	53
Модуль интерфейса Modbus ECA 71 для регуляторов серии ECL Comfort 200, 300	55
Релейный модуль ECA 80	57
Коммуникационный модуль ECA 82 (LonWork)	59
Модуль переключения ECA 9010	63
Датчики температуры ESM-10, ESM-11, ESMB, ESMC, ESMU, ESMT	65
ECL APEX 10	69

Регулирующие клапаны и электроприводы

Таблица комбинаций регулирующих клапанов и электроприводов	84
Седельные регулирующие клапаны VS2	85
Седельные регулирующие клапаны VM2 и VB2	89
Седельные регулирующие клапаны VFS2	95
Седельные регулирующие клапаны VF2, VF3	99
Седельные регулирующие клапаны VRB3	107
Седельные регулирующие клапаны серии VFG и VFU	115
Седельный регулирующий клапан VGS2 (для пара)	123
Поворотные регулирующие клапаны HRB 3, HRB 4	127
Поворотные регулирующие клапаны типа HFE3, HFE4	131
Электропривод типа AMB 162 и AMB 182	135
Редукторный электропривод AMV 150	139
Редукторные электроприводы AMV 10, AMV 20, AMV 30 и AMV 13, AMV 23, AMV 33 (с возвратной пружиной)	143
Редукторные электроприводы AME 10, AME 20, AME 30 и AME 13, AME 23, AME 33 (с возвратной пружиной)	147
Редукторные электроприводы AMV 435	153
Редукторные электроприводы AME 435	157
Редукторные электроприводы AMV 323, AMV 423, AMV 523	163
Встраиваемый функциональный модуль AMEK	167
Встраиваемый функциональный модуль AMES	169
Редукторный электропривод AMV 85, AMV 86	171
Редукторный электропривод AME 85, AME 86, управляемые модулированным сигналом	175
Электроприводы AMV(E) 410, AMV(E) 610 и AMV(E) 413, AMV(E) 613, 633 с возвратной пружиной	179

Общая часть

(примеры автоматизации систем теплоснабжения зданий)

Энергосбережение - одна из важнейших задач народного хозяйства Украины, связанная со всеми социально-экономическими аспектами развития общества, включая вопросы охраны окружающей среды.

Значительные резервы сохранения энергии кроются в системах теплоснабжения зданий, так как на выработку тепла для отопления, вентиляции и горячего водоснабжения расходуется до 40% топлива.

Ощутимого эффекта экономии тепла в системах теплоснабжения можно достичь за счет автоматизации систем теплоснабжения. Вместе с этим автоматизация позволяет существенно улучшить качество теплоснабжения, то есть подать потребителю тепловую энергию в соответствии с его потребностью, обеспечив необходимый комфорт. В этой связи требования по оснащению приборами автоматизации изложены в СНиП 2.04.05-91 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха", ДБН В.2.5-39:2008 "Тепловые сети" и ДБН В.2.2-15:2005 "Жилые здания".








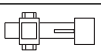









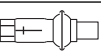
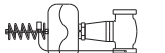
Наиболее полно и эффективно задачи автоматизации могут быть реализованы в тепловых пунктах зданий и при автоматическом управлении приточными вентиляционными установками.




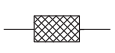







Ниже приводятся примеры оснащения тепловых пунктов, индивидуальных котельных наиболее совершенными приборами автоматического регулирования фирмы "Данфосс", а в последующих разделах каталога даются технические описания этих устройств.

При рассмотрении схем теплоснабжения следует иметь в виду, что они носят достаточно общий характер и отражают только специфику применения средств автоматизации фирмы "Данфосс", не касаясь детализации, связанной с другими устройствами и оборудованием. Схемы сопровождаются перечнем примененных приборов и кратким обзором их технологических возможностей.

Примечание. Приборы, внесенные в данный каталог, начертаны на схемах в явном виде, а другие устройства - условными изображениями.

Перечень позиций приборов и условные изображения других устройств на схемах автоматизации систем теплоснабжения зданий

№ позиции на схемах	Рисунок прибора или условное изображение другого устройства	Наименование прибора или устройства
2		Электронный регулятор ECL 110
3		Электронный регулятор ECL 200
4		Электронный регулятор ECL 300
5		Датчик температуры наружного воздуха ESMT
6		Датчик температуры внутреннего воздуха ESM-10
7		Поверхностный датчик температуры теплоносителя ESM-11
8		Погружной датчик температуры теплоносителя ESMU
9		Клапан-ограничитель темп. возвращаемого теплоносителя FJV
10		Седельный регулирующий клапан VS2
11		Седельный регулирующий клапан VB2
12		Седельный регулирующий клапан VF2
13		Седельный регулирующий клапан VF3
14		Редукторный электропривод AMV150
15		Редукторный электропривод AMV20
16		Редукторный электропривод AMV423
17		Редукторный электропривод AMV 85/86
18		Регулятор температуры прямого действия AVTQ
19		Регулятор перепада давления AVP
20		Регулятор перепада давления AFP

21		Индивидуальный котел (фирмой “Данфосс” не производится)
22		Перепускной клапан AVDO, AFPA, AVPA
23		Электромагнит. клапан с датчиком давл. (в данный каталог не внесен)
24		Сетчатый фильтр (в данный каталог не внесен)
25		Расширительный сосуд (фирмой “Данфосс” не производится)
26		Насос (фирмой “Данфосс” не производится)
27		Радиаторный терморегулятор (в данный каталог не внесен)
28		Горелка котла (в данный каталог не внесена)
29		Пластинчатый теплообменник Данфосс (в данный каталог не внесен)
30		Водоразборный кран (фирмой “Данфосс” не производится)
31		Обратный клапан (в данный каталог не внесен)
32		Ручной балансировочный клапан (в данный каталог не внесен)
38		Отопительный прибор (фирмой “Данфосс” не производится)

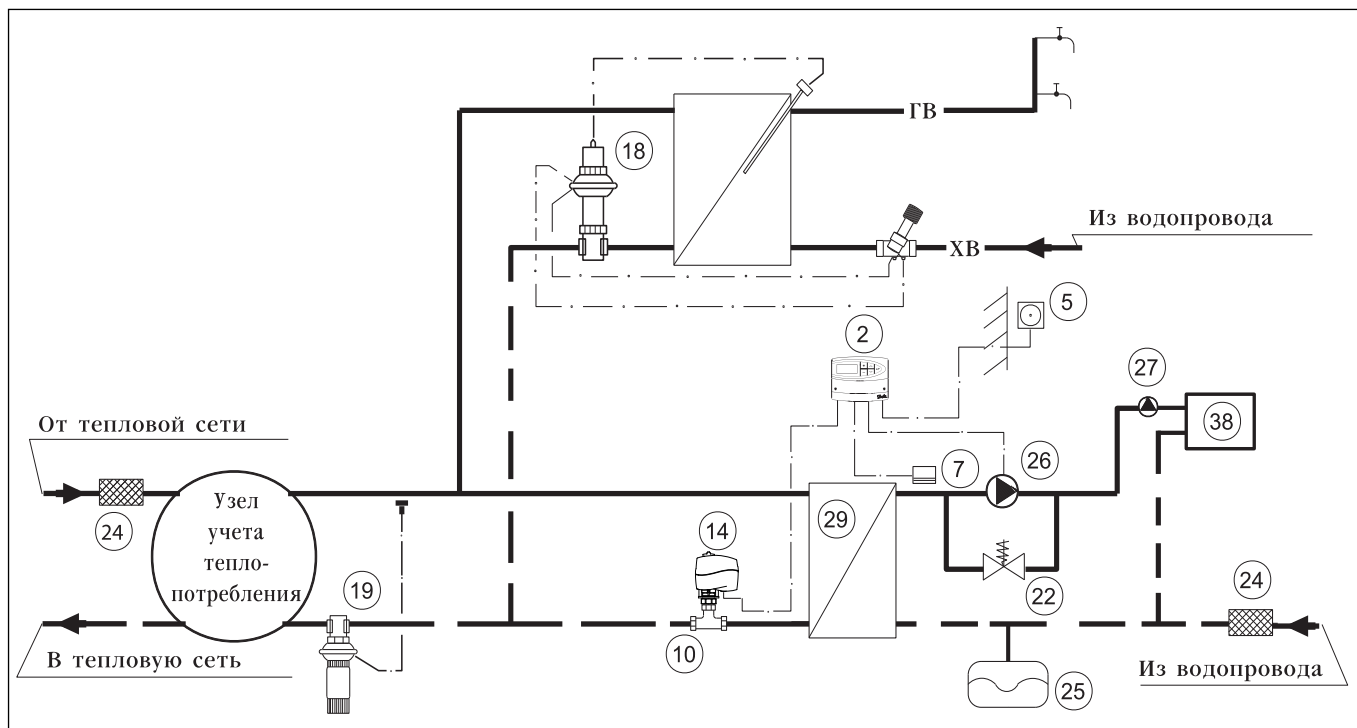


Рис. 1. Схема автоматизации закрытой системы централизованного теплоснабжения одно- или двухквартирного жилого дома при независимом присоединении отопления к тепловым сетям

В схеме, изображенной на рис. 1, погодную компенсацию температуры теплоносителя в системе отопления осуществляет электронный регулятор типа ECL 110 (2), управляя регулирующим клапаном VS2 (10) с электроприводом AMV150 (14), установленном в контуре греющего теплоносителя.

Регулирование температуры воды в системе горячего водоснабжения (ГВС) выполняет регулятор температуры прямого действия с коррекцией по расходу горячей воды AVTQ (18). Эта схема регулирования предпочтительна при резком периодическом изменении расхода нагреваемой воды. Примененный в схеме регулятор обеспечивает быстрый нагрев воды при открытии даже одного водоразборного крана и мгновенно закрывает подачу греющего теплоносителя в водоподогреватель при прекращении водоразбора в системе ГВС.

Для стабилизации гидравлического режима в тепловых сетях и улучшения работы регулирующих клапанов в системах отопления и ГВС в схеме предусмотрен моноблочный регулятор перепада давления типа AVP (19).

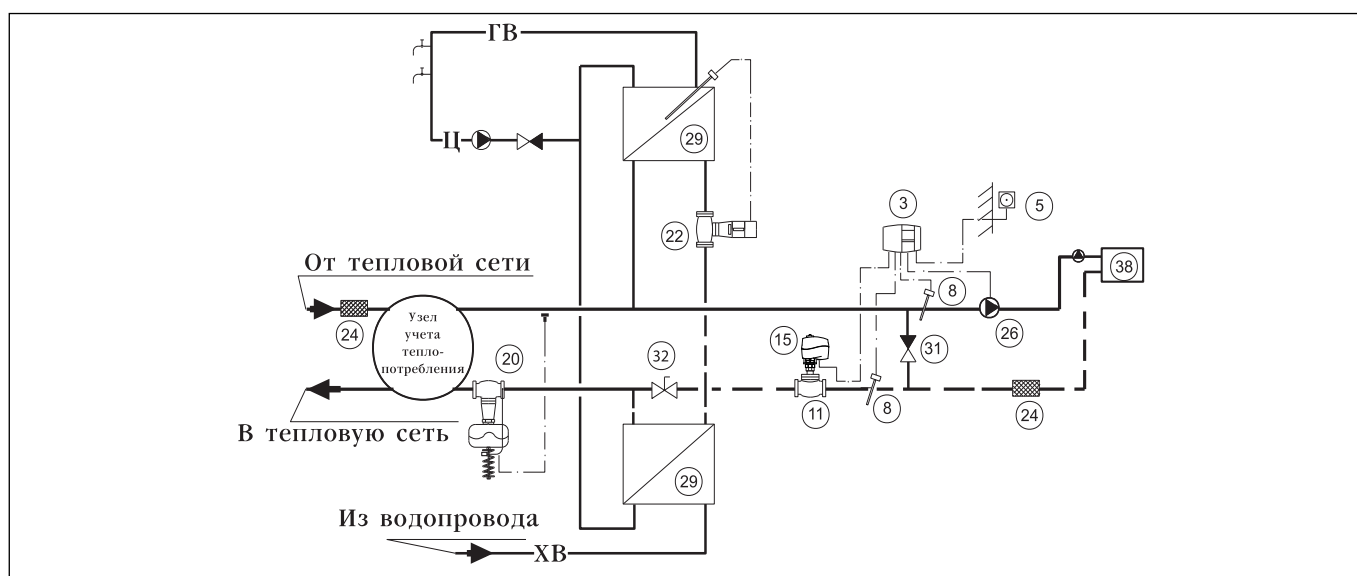


Рис. 2. Схема автоматизации закрытой системы централизованного теплоснабжения многоквартирного жилого дома при зависимом присоединении отопления к тепловым сетям, с регулятором прямого действия для ГВС

Данная схема отличается от предыдущей (рис. 1) только приборным обеспечением. Здесь в качестве электронного регулятора для системы отопления использован одноканальный цифровой регулятор со встроенным недельным таймером, большим информативным дисплеем и возможностью передачи данных типа ECL Comfort 200 (3), который управляет регулирующим клапаном типа VB2 (11) с электроприводом AMV20 (15). Настройка регулятора для этой области применения осуществляется в соответствии с информационной карточкой P30.

Температура воды в системе ГВС в данной схеме поддерживается регулятором прямого действия типа AVT/VG2 (22), который представляет собой сочетание универсального термозлемента и регулирующего клапана необходимого диаметра. Вместо регулятора температуры прямого действия возможно использование для регулирования температуры горячей воды второго регулятора ECL Comfort 200 с информационной карточкой P16.

Постоянный перепад давления на вводе в здание обеспечивается регулятором перепада давления типа AFP/VFG2 (20).

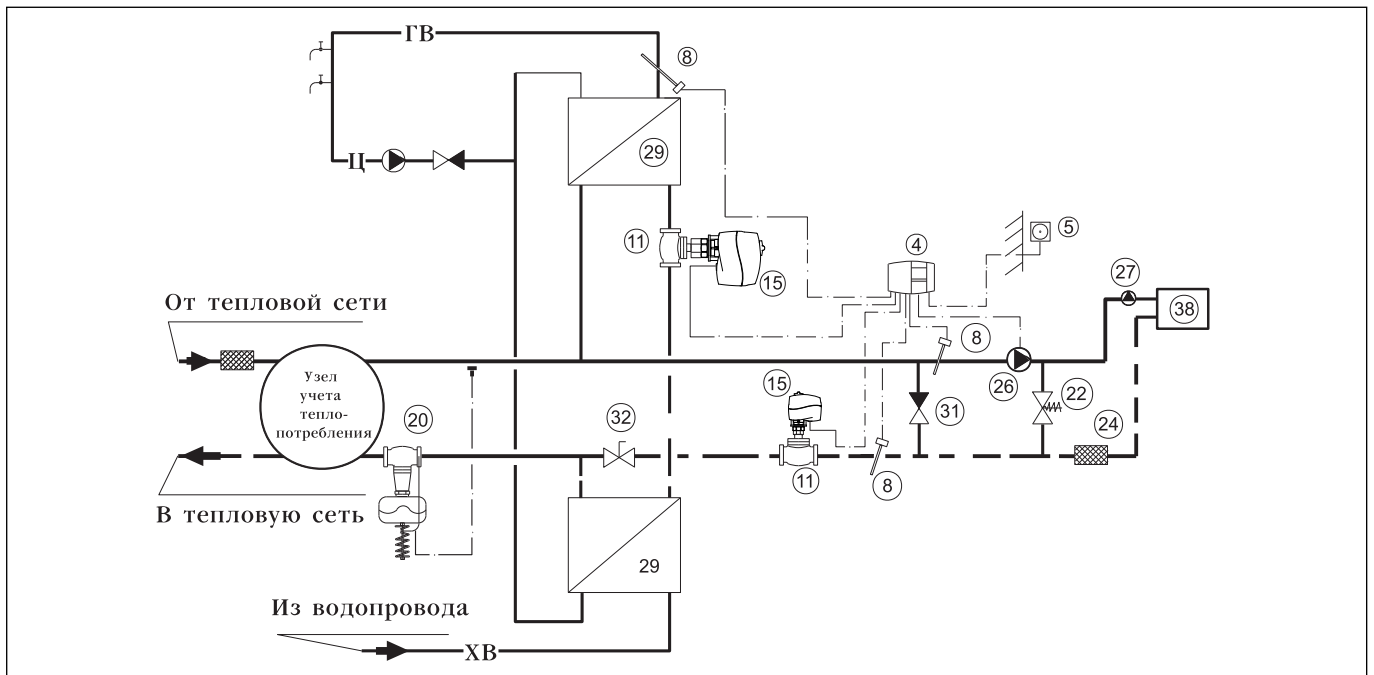


Рис. 3. Схема автоматизации закрытой системы централизованного теплоснабжения многоквартирного жилого дома при зависимом присоединении отопления к тепловым сетям, с электронным регулированием ГВС

Приведенная на рисунке 3 схема предусматривает использование для управления системой отопления и системой ГВС одного универсального электронного цифрового двухканального регулятора температуры типа ECL Comfort 300 с картой S66, с помощью которой осуществляется автоматическая настройка регулятора на данную схему применения с заводскими установками параметров регулирования. Индивидуальная настройка регулятора производится кнопками по прилагаемой к карте инструкции. Регулятор управляет седельными регулирующими клапанами типа VB2 (11) с электроприводом AMV20 (15).

Для поддержания на системах постоянного перепада давления применен регулятор прямого действия типа AFP/VFG2 (20).

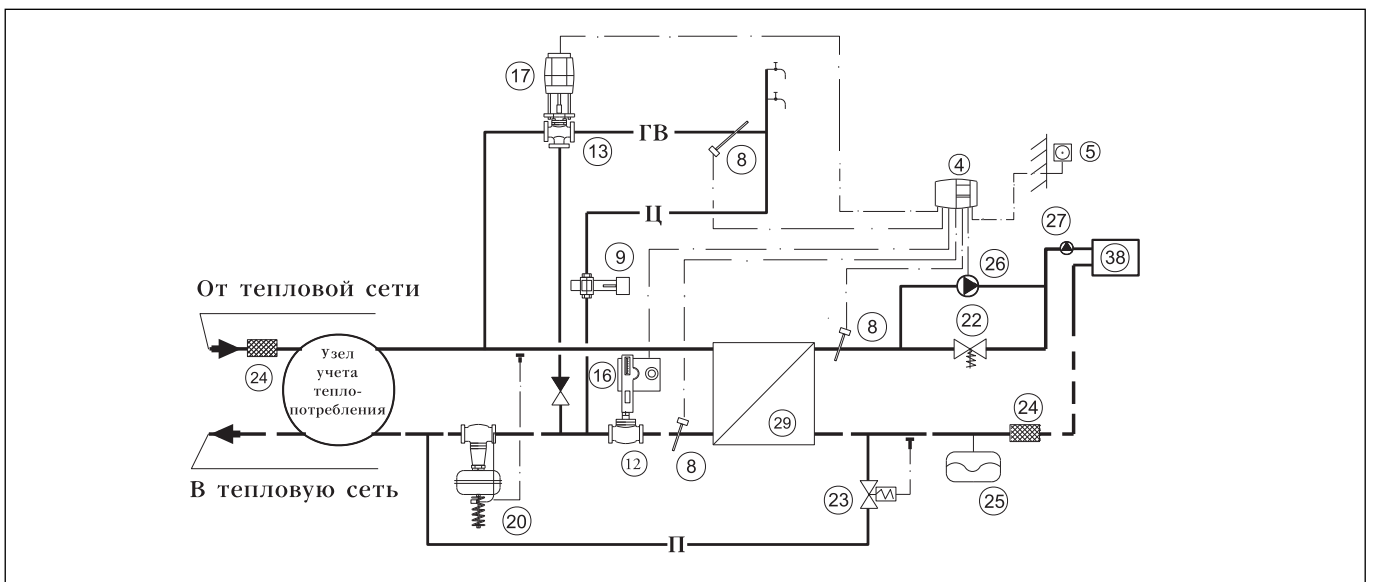


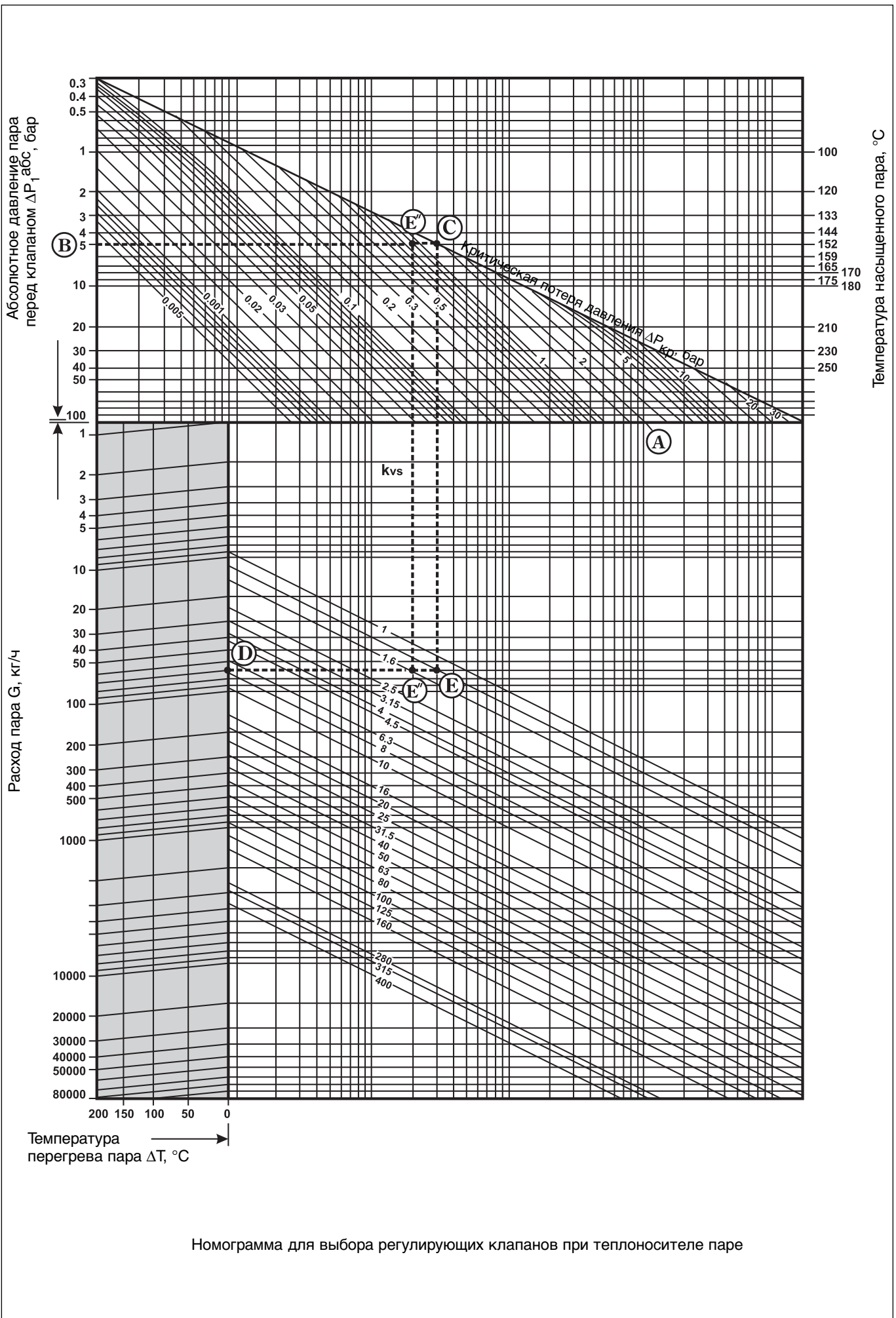
Рис. 4. Схема автоматизации открытой системы централизованного теплоснабжения многоквартирного жилого дома при независимом присоединении отопления к тепловым сетям, с электронным регулированием ГВС

Здесь управление проходным регулирующим клапаном типа VFS2 (12) с электроприводом AMV423 (16) в системе отопления и трехходовым смесительным клапаном типа VF3 (13) с приводом AMV86 (17) в системе ГВС осуществляется электронным двухканальным регулятором температуры ECL Comfort 300 с картой S66.

Температуру воды в циркуляционном трубопроводе системы ГВС поддерживает клапан-ограничитель температуры возвращаемого теплоносителя типа FJV (9).

В качестве перепускного клапана у циркуляционного насоса системы отопления использован регулятор AFPA/VFG2.

Поддержание перепада давления в трубопроводах на вводе в здание осуществляет регулятор прямого действия типа AFP/VFG2 (20).



Расчет клапана на пар основывается на условии потери минимально необходимой части имеющегося давления пара в системе на полностью открытом клапане. При этих условиях пар перемещается с критической или близкой к ней скоростью (около 300 м/сек) и при любом

промежуточном положении клапана происходит дросселирование. Если скорость движения пара меньше указанной, то начальная фаза хода клапана просто повысит скорость пара без изменения расхода.

Пример расчета

Для насыщенного пара

Исходные данные:

Расход: 70 кг/ч

Абсолютное давление на входе: 5 бар (500 кПа)

Абсолютное давление на входе составляет 5 бар. Критическое падение давления составляет 2 бара (линия А - А').

От показания абсолютного давления на входе в левой верхней части номограммы (точка В) провести горизонтальную линию на диаграмме до ее пересечения с диагональю падения давления А - А' в точке С. От точки С провести вертикальную линию вниз до ее пересечения с горизонтальной линией, соответствующей расходу пара 70 кг/ч, проведенную из точки D. Пересечением этих линий является точка Е.





















































Ближайшей диагональной линией k_{vs} под ней является линия со значением $k_{vs} = 1.6$.

Если точка Е не попадает прямо на линию k_{vs} имеющихся в наличии клапанов, то для обеспечения расчетного расхода следует выбрать ближайший больший размер клапана из существующих.

Падение давления на полностью открытом клапане при расчетном расходе определяется путем проведения вертикальной линии от пересечения линии расхода 70 кг/ч с наклонной $k_{vs} = 1.6$ (точка Е') и вверх до пересечения с горизонтальной линией абсолютного давления на входе 5 бар (точка Е''). Точка Е'' находится на диагональной линии падения давления 0.9 бар, что соответствует лишь 18% давления на входе, т.е. регулирование будет недостаточно качественным пока клапан не достигнет частично закрытого положения. Как и со всеми паровыми клапанами, это необходимый компромисс, так как следующий меньший клапан не пропустит требуемый расход (максимальный расход будет около 60 кг/ч).

Максимальный расход для такого же давления на входе определяется путем проведения вертикальной линии (С - Е) через точку Е до пересечения с линией со значением $k_{vs} = 1.6$ и считыванием значения расхода (90 кг/ч).

Таблица применения регуляторов серии ECL Comfort

Регулятор серии ECL Comfort	№ карты	Тип схемы	Контур горелки котла	Контур отопления	Контур горячего водоснабжения	Прочее
 ECL 110	116					
	130					или 
	P16					или 
	P17					
 ECL 200	P20					
	P30					
	C14		*			
	C25					
 ECL 300	C35					
	C37**					или 
	C47**					
	C55**					
	C60/C62					
	C66					
C67						
C75**						

* 2-х, 3-х или 4-х ходовой регулирующий клапан (по необходимости);

** релейный модуль ECA 80 (код № 087B1150) является обязательной принадлежностью!