

Каталог автоматических регуляторов для систем теплоснабжения зданий. Часть 1.

**Регуляторы температуры прямого действия
Регуляторы давления прямого действия**

“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	9

Регулирующие клапаны для регуляторов прямого действия

Седельный регулирующий клапан VG (F)	11
Седельные регулирующие клапаны серии VFG и VFU	17
Седельный регулирующий клапан VGS (для пара)	25

Автоматические регуляторы температуры прямого действия

Термостатический элемент RAVK	29
Термостатический элемент RAVI	35
Термостатический элемент RAVV	43
Регулятор температуры AVTB	49
Регулятор температуры с коррекцией по расходу типа AVTQ	55
Регуляторы температуры AVT/VG (F)	65
Регуляторы температуры AVT/VGS (для пара)	73
Термоэлементы AFT 06, AFT 26, AFT 17, AFT 27	79
Клапан-ограничитель температуры возвращаемого теплоносителя FJV	83

Автоматические регуляторы давления прямого действия

Регулятор перепада давления AVP	87
Регулятор перепада давления AFP/VFG 2(21)	95
Регулятор перепада давления с ограничителем расхода AVPB	107
Регулятор перепада давления с ручным ограничителем расхода AFPB/VFQ 2(21)	115
Регуляторы давления "после себя" AVD, AVDS	119
Регулятор давления "после себя" AFD/VFG 2 (VFG 21), VFGS 2	127
Регуляторы давления "до себя" AVA	141
Регулятор давления "до себя" AFA/VFG 2 (21)	147
Перепускной регулятор давления AVPA	159
Перепускной регулятор давления AFPA/VFG 2 (21)	165
Регулятор расхода AVQ	175
Регулятор-ограничитель расхода AFQ/VFQ 2	183
Регулятор перепада давления и расхода AVPQ	189
Регуляторы перепада давления с автоматическим ограничителем расхода AFPQ/VFQ	199
Регуляторы-ограничители расхода со встроенным регулирующим клапаном AVQM	205
Регуляторы-ограничители расхода со встроенным регулирующим клапаном AFQM/AFQM 6	213

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"; ДБН В.2.2-15:2005 "Жилые здания".

















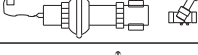
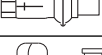
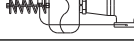
Наиболее полно и эффективно задачи автоматизации могут быть реализованы в тепловых пунктах зданий и при автоматическом управлении приточными вентиляционными установками.














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)

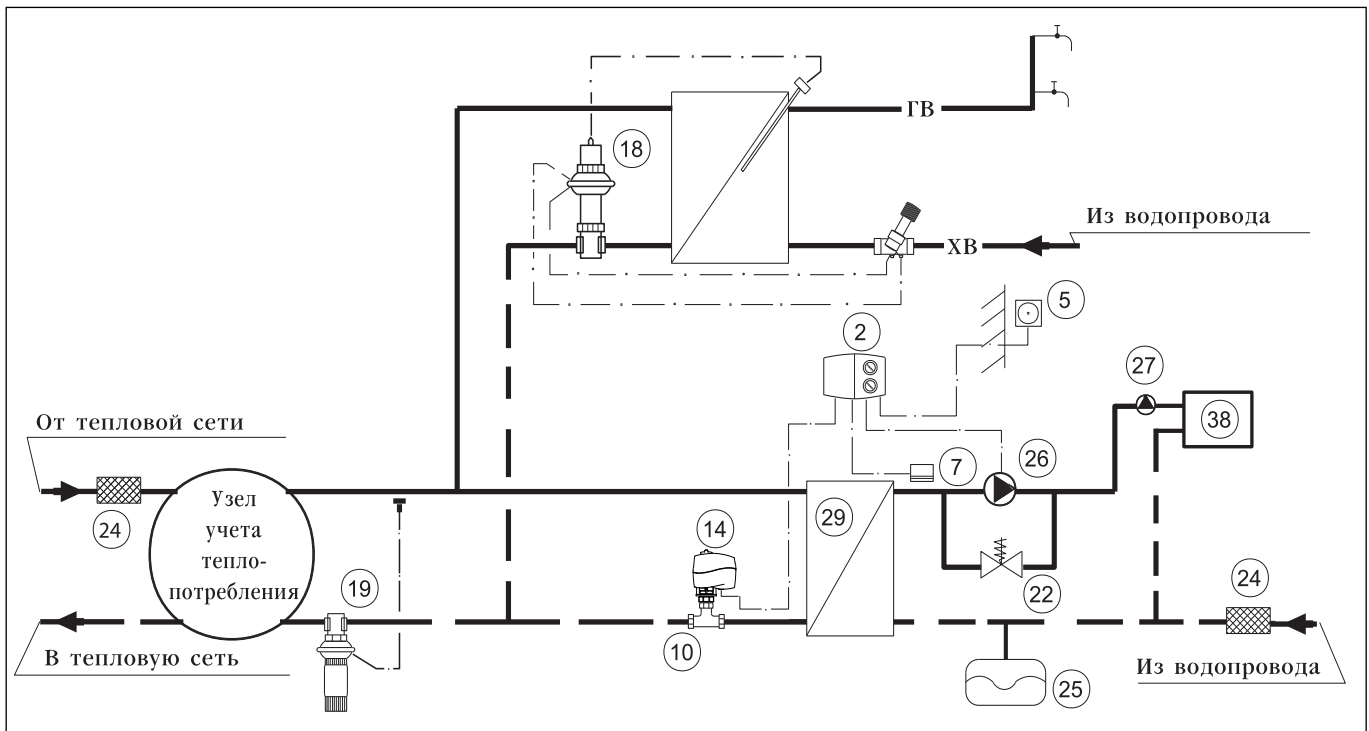


Рис. 1. Схема автоматизации закрытой системы централизованного теплоснабжения одно- или двухквартирного жилого дома при независимом присоединении отопления к тепловым сетям

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).

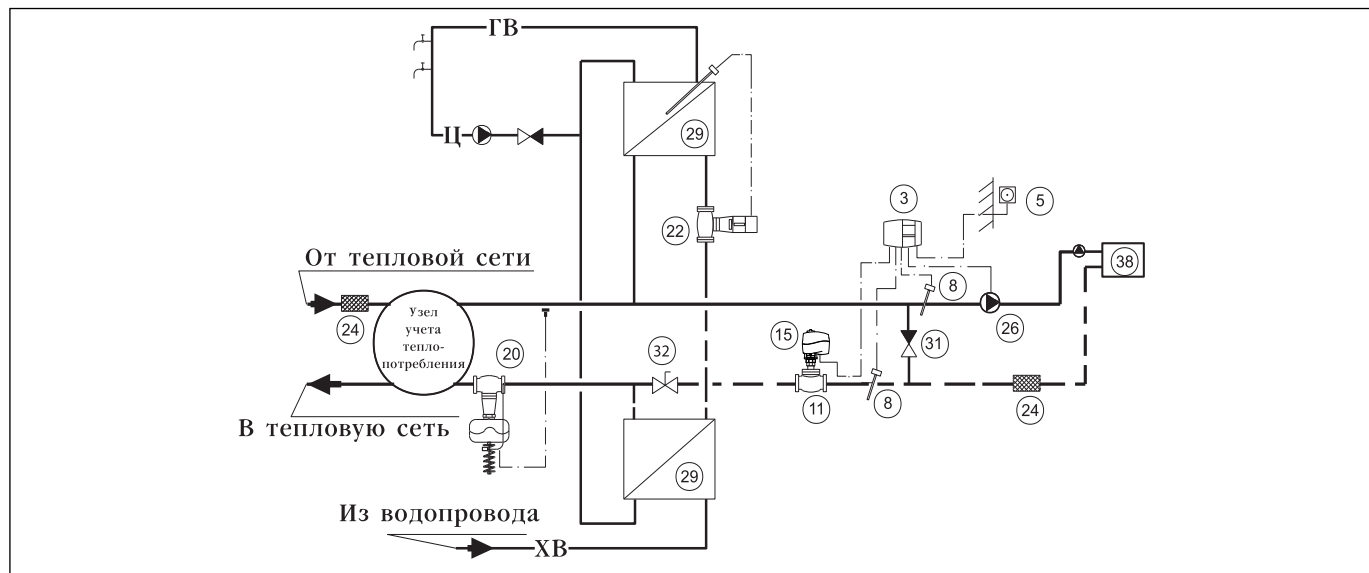


Рис. 2. Схема автоматизации закрытой системы централизованного теплоснабжения многоквартирного жилого дома при зависимом присоединении отопления к тепловым сетям, с регулятором прямого действия для ГВС

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 термoeлементa 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).

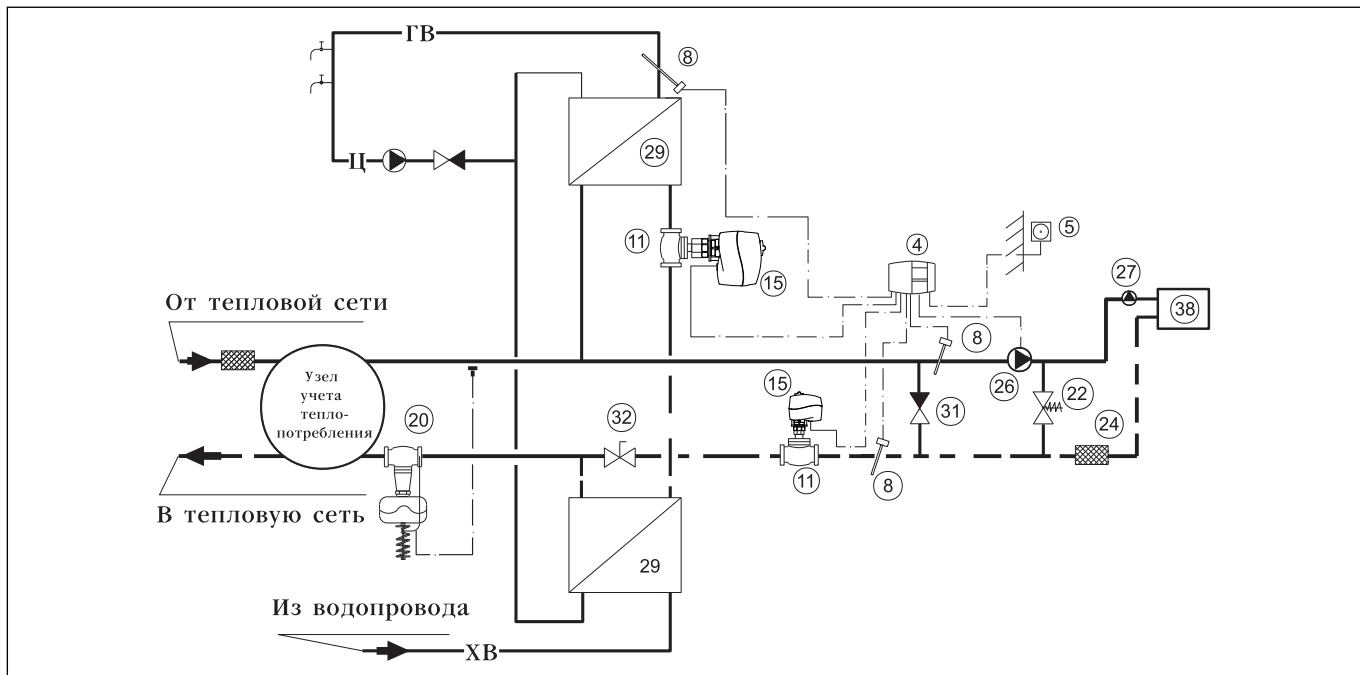


Рис. 3. Схема автоматизации закрытой системы централизованного теплоснабжения многоквартирного жилого дома при зависимом присоединении отопления к тепловым сетям, с электронным регулированием ГВС

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 С66, 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).

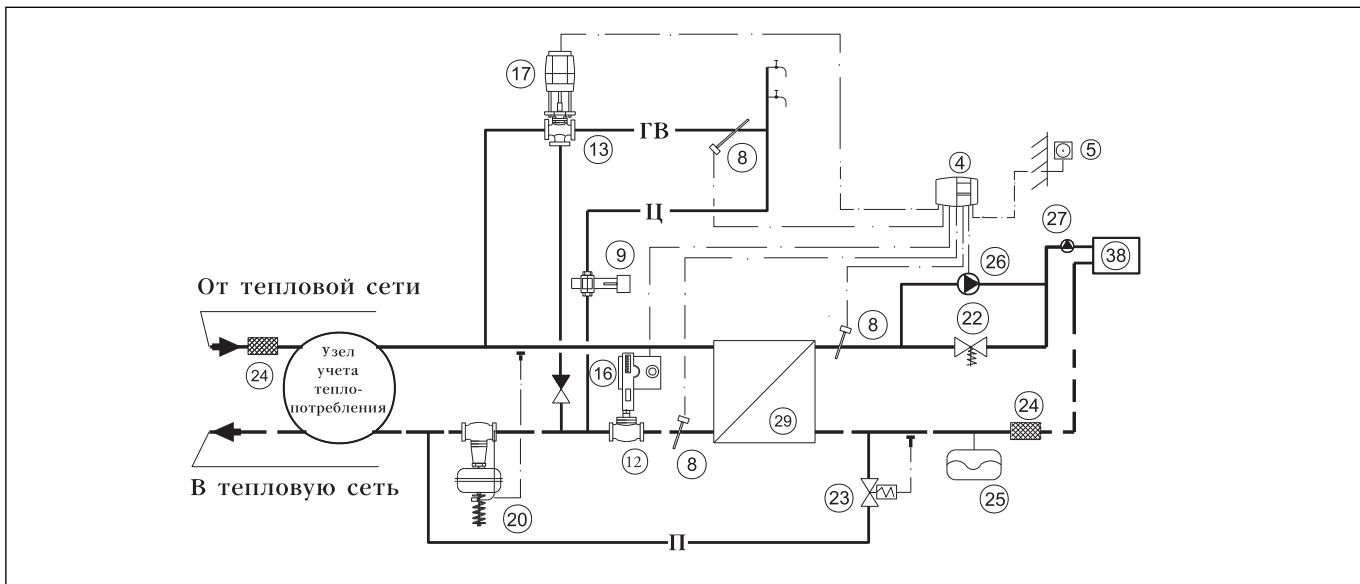


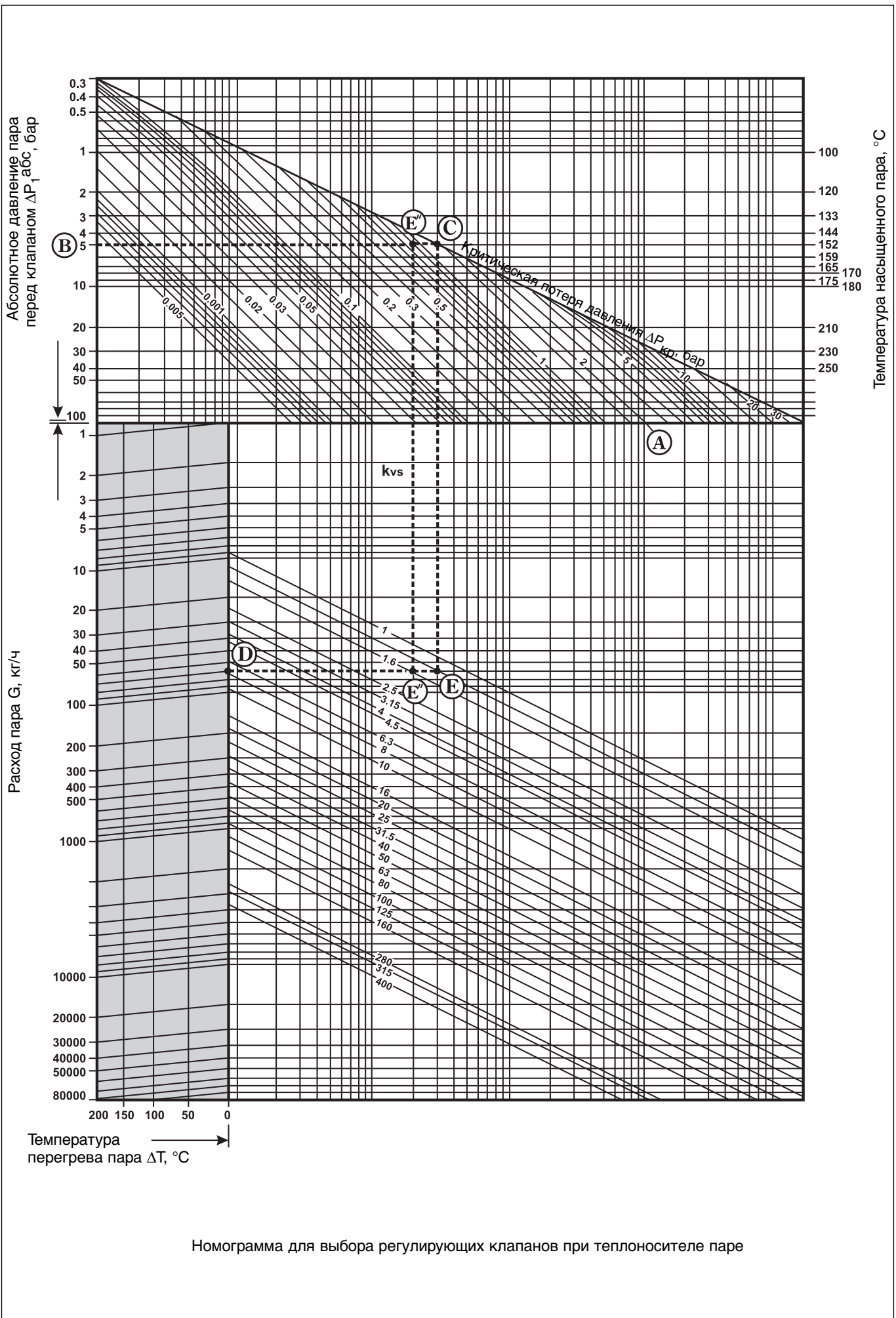
Рис. 4. Схема автоматизации открытой системы централизованного теплоснабжения многоквартирного жилого дома при независимом присоединении отопления к тепловым сетям, с электронным регулированием ГВС

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 С66.

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).

