**МЕТОДИКА ПРОПОРЦИАНАЛЬНОГО МЕТОДА.**

Г.З Пропорциональный метод.

Г.3.1 Метод основан на закономерностях отклонения потоков в параллельных участках системы, возникающих при регулировании одного из них.

Г.З.2 Модулем системы может быть совокупность стояков или ответвлений, регулируемых общим клапаном, причем на каждом стояке или ответвлении также должен быть регулирующий клапан.

С помощью пропорционального метода балансировки обеспечивается равенство соотношений фактического расхода теплоносителя V и номинального расхода стояков VN„ затем устанавливается в них номинальный расход жидкости регулировкой общего клапана.

Г.3.3 Для осуществления метода необходимо разделить систему на модули различных уровней с общими регулирующими клапанами. Совокупность модулей низших уровней составляет модуль высшего уровня. Балансировку начинают внутри модулей низшего уровня, увязывая их между собой и приближаясь к главному регулирующему клапану всей системы.

Г.З.4 Рассматриваемый способ имеет множество вариантов балансировки систем отопления и ТХС', из которых выбирают наиболее экономичный. Оптимальный вариант определяют по следующим критериям:

* достижение наиболее низкого располагаемого давления в системе;
* достижение наиболее высоких внешних авторитетов клапанов.

В обоих случаях наилучшим вариантом являются минимальные потери давления в основном циркуляционном кольце системы. Для этого потери давления в регулирующем клапане также должны быть минимальными. Их принимают исходя из точности приборов измерения перепада давления, как правило, не ниже 3 кПа.

Г.З.5 Основные составляющие данного метода представлены в таблице Г.1 на примере одного модуля, состоящего из трех стояков с регулирующими клапанами. Стрелками изображено действие, которое следует произвести на клапанах: против часовой стрелки - частично открыть клапан; по часовой - частично прикрыть.

Таблица Г. 1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Действие | | Регулирующие клапаны | | | | |
| Общий | 1 | 2 | 3 | |
|  | | | | |
|  | | | |  |
| 1 этап | | | | | | |
| Регулирование | |  |  | А | А | |
| Определение | V, м3 | 650 | 200 | 350 | 100 | |
| V N, м3 | 400 | 120 | 200 | 80 | |
| V/VN | - | 1,7 | 1,8 | 1,3 | |
| 2 этап | | | | | | |
| Регулирование | |  |  |  |  | |
| Определение | V, м3 | 560 | 170 | 180 | ПО | |
| V/VN | - | 1,4 | 1,4 | 1,4 | |
| 3 этап | | | | | | |
| Регулирование | |  |  |  |  | |
| Определение | V, м3 | 400 | 120 | 200 | 80 | |
| V/VN | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | |

Г.3.6 На первом этапе балансировки системы для уменьшения потерь давления в процессе циркуляции теплоносителя полностью открывают регулирующий клапан основного циркуляционного кольца модуля (как правило, наиболее удаленный клапан). При этом допускается частично прикрыть остальные клапаны модуля. Если нет уверенности в установлении основного циркуляционного кольца, то полностью открывают все клапаны модуля, измеряют расход V на каждом клапане. Сопоставляют полученные значения с номинальными расходами VN. У клапана 3 основного циркуляционного кольца модуля отношение V/VN, будет наименьшим.

Г.3.7 Задача второго этапа состоит в обеспечении на клапанах 2 и 1 такого же отношения V/VN как у клапана 3. Равенства этих отношений достигают методом последовательных приближений путем их частичного прикрывания. При этом следует учитывать, что приемлемая невязка по перепаду давления составляет от 10 % до 15 %, а по расходу - от 3 % до 4 %.

Г.3.8 Третий этап является окончательным в балансировке модуля системы. Регулировкой общего клапана модуля выставляют номинальный поток, т.е. V/VN, = 1. По закону пропорциональности на всех клапанах модуля установится также V/VN, = 1. На этом регулировка модуля закончена.

Г.3.9 Аналогично поступают с остальными модулями системы. Затем из этих модулей составляют общий модуль и также регулируют его. Формируя и регулируя модули высших уровней, доходят до общего (главного) регулирующего клапана всей системы, установленного у насоса (на обратной магистрали). Если регулировка достигается при значительном перекрытии клапана, рекомендуется замена клапана или насоса на другой типоразмер.

Г.3.10 Сбалансировав систему, устраняют несоответствие реальных и номинальных расходов теплоносителя в ее циркуляционных кольцах. Балансировка системы упрощается при наличии в системе клапанов со встроенной расходомерной шайбой. Измерение расхода в них осуществляют не по потерям давления в регулирующем отверстии, имеющем разную пропускную способность при каждой настройке, а по потерям давления на расходомерной шайбе с постоянной пропускной способностью. Для клапана без расходомерной шайбы необходимо каждое изменение его настройки указывать в приборе. Для клапана с расходомерной шайбой указывают пропускную способность шайбы лишь один раз для всех измерений.

Г.3.11 Установка при необходимости значительного количества регулирующих клапанов приводит к уменьшению внешних авторитетов клапанов терморегуляторов и затрудняет создание системы с идеальным регулированием.

Недостатки устраняются при использовании автоматических регуляторов перепада давления вместо клапанов 1, 2 и 3, при этом отпадает необходимость в общих клапанах и процедуры балансировки циркуляционных колец. Балансировка системы производится автоматически.

Г.3.12 Пропорциональный метод балансировки применяют для разветвленных систем со сложной конфигурацией модулей, для систем с дальнейшим расширением, а также для систем с поэтапным вводом в эксплуатацию. Осуществляют этот метод один либо два наладчика. Основным недостатком является необходимость многократных измерений для последовательного приближения к необходимому результату.

Пропорциональный метод требует наличия измерительного прибора и затрат времени для проведения наладки каждого клапана в несколько этапов.

Г.4 Компенсационный метод

Г.4.1 Компенсационный метод балансировки является обобщением и развитием пропорционального метода (рисунок Г.2). Основное его преимущество состоит в возможности