



Новые центральные кондиционеры типа КТЦЗМ и КЦПС

**А. Я. Шарипов, генеральный директор ООО «СанТехПроект»,
В. Е. Скороходов, заместитель директора ООО «Промсервис»**

Конструкторские и научно-исследовательские работы по центральным кондиционерам, а также их производственное освоение в СССР началось с 1965 года в институте «СантехНИИпроект», г. Москва, и заводе «Кондиционер», г. Харьков (названия последнего периода). В дальнейшем, с 1969 года, эти работы выполнялись совместно с вновь созданным институтом «ВНИИ Кондиционер», г. Харьков.

На базе научных исследований и конструкторских разработок было освоено производство центральных кондиционеров типов КД; КТ; КТЦ; КТЦ2 и КТЦ3 с номинальными производительностями

ми по воздуху 10; 20; 31,5; 40; 63; 80; 125; 160; 200 и 250 тыс. м³/час. Этими кондиционерами были оснащены предприятия и организации всех отраслей народного хозяйства.

В настоящее время на многих объектах эксплуатируются указанные кондиционеры. После появления каркасно-панельных кондиционеров некоторые предприятия и организации переработали проекты СКВиВ и применили новые разработки, но во многих случаях проводить переработку проектов и применять кондиционеры КЦКП экономически нецелесообразно, а иногда и невозможно.



Альберт Якубович Шарипов

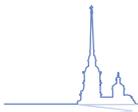
Кандидат технических наук, заслуженный строитель России, лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники. Работает в области проектирования и строительства с 1964 года. С 1990 года возглавил институт СантехНИИпроект. С 2013 года является техническим директором ООО «СанТехПроект».

В производственной сфере основные усилия А. Я. Шарипов направил на внедрение в область инженерного обеспечения передовых технологий, отечественных и зарубежных разработок, позволяющих повысить эффективность использования ресурсов и снизить вредное воздействие на окружающую среду.

Явился инициатором внедрения в отечественную практику проектирования и строительство интегрированных в здания автономных источников тепла (крышные, встроенные и пристроенные котельные).

В связи с этим с целью экономической целесообразности около 10 лет назад на производственной базе ООО «Промсервис», г. Дмитров Московской обл., начато производство центральных кондиционеров КТЦЗМ по типоразмерам и габаритно-привязочным параметрам, аналогичным ранее выпускавшимся. Одновременно инженерными подразделениями «СантехНИИпроекта» и «Промсервиса» изучалась потребность в совершенствовании выпускавшегося оборудования, изготовлении нового с целью достижения более качественной обработки воздуха и снижения энерго-





Валерий Евгеньевич Скороходов

Родился в 1948 году в г. Дмитрове Московской области. Окончил Московский автомеханический институт. Трудовую деятельность начал в 1966 году на центральном автополигоне НАМИ инженером-испытателем. После службы в армии по 2000 год работал на крупном автотранспортном предприятии, последние 10 лет являясь его директором. Награжден знаком «Заслуженный работник транспорта РФ». С 2000 по 2008 год — директор предприятия по выпуску вентиляционного оборудования в г. Дмитрове, которое в 2008 году преобразовано в ООО «Промсервис». В настоящее время — заместитель директора этой компании, возглавляющий направление вентиляции и кондиционирования воздуха.

потребления, в том числе был разработан новый ряд кондиционеров панельных секционных типа КЦПС.

Кондиционеры типа КТЦЗМ и КЦПС заменяют ранее выпускавшиеся кондиционеры типа КД; КТ; КТЦ; КТЦ2; КТЦ2А и КТЦЗ, как находящиеся в эксплуатации, так и в разработанных СКВиВ.

При сравнении ценовых, экономических и технических показателей КТЦЗМ и КЦПС с каркасно-панельными кондиционерами различных производителей выявляется, что практически по всем показателям имеется преимущество, особенно в диапазоне больших производительностей от 40 до 250 тыс. м³/час, поэтому целесообразно:

При замене ранее выпускавшихся кондиционеров, отслуживших свой срок эксплуатации, или с целью энергосбережения применять КТЦЗМ или КЦПС.

При разработке проектов СКВиВ или при замене каркасно-панельных кондиционеров различных фирм применять КЦПС.

Основные показатели, на основании которых сделаны вышеуказанные рекомендации:

1. В кондиционерах КТЦЗМ применено усовершенствованное оборудование с расширением номенклатуры по срав-

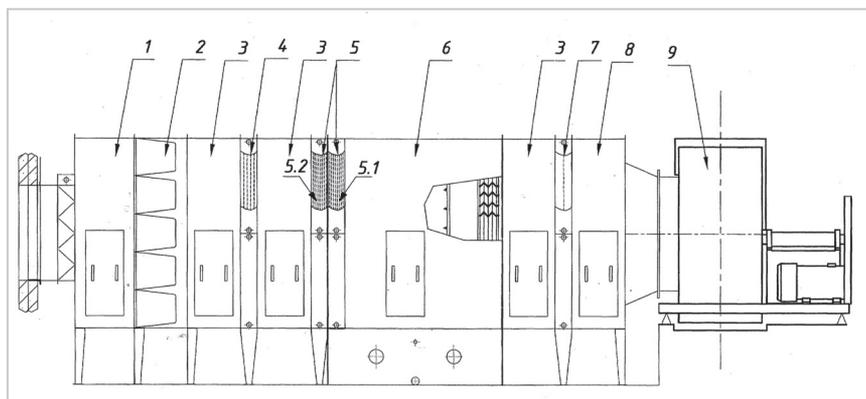


Рис. 1. Схема типового центрального кондиционера КТЦЗМ-80

нению с ранее выпускавшимися кондиционерами, что позволяет создавать схемы кондиционеров с уменьшенными энергозатратами и более приспособленными к различным климатическим зонам эксплуатации.

2. Кондиционеры КЦПС имеют живое сечение, практически равное квадрату, что:

— позволяет обеспечить равномерный поток воздуха на воздухообрабатывающем оборудовании по всему сечению кондиционера, а следовательно, уменьшить энергозатраты;

— обеспечивает полную замену каркасно-панельных кондиционеров на кондиционеры типа КЦПС по габаритно-присоединительным размерам, но с меньшей ценой и с большей взаимозаменяемостью оборудования, входящего в его состав.

3. Кондиционеры КТЦЗМ и КЦПС — бескаркасные, изготавливаются с утепленными панелями, облицованными оцинкованной сталью с наружной стороны.

4. Все виды каркасно-панельных кондиционеров имеют максимальную номинальную производительность по воздуху 100 тыс. м³/час, а кондиционеры КТЦЗМ и КЦПС — 250 тыс. м³/час.

5. Конструктивные элементы оборудования тепловлажностной обработки воздуха и очистки его от пыли одинаковы во всех кондиционерах, однако в кондиционерах КТЦЗМ и КЦПС живое сечение для прохода воздуха по оборудованию на 15% больше, т. е. аэродинамическое сопротивление меньше и, следовательно, меньше энергетические затраты на обработку воздуха.

6. Основные виды оборудования и его элементы в КТЦЗМ и КЦПС изготавливаются массово на заводах в России и странах СНГ, а следовательно, их цены ниже импортных и цены на кондиционеры КТЦЗМ и КЦПС в целом, на одинаковую схему обработки воздуха, на 30÷50 % (в зависимости от набора оборудования) меньше.

7. Вентиляционные агрегаты в КТЦЗМ и КЦПС также используются массового изготовления и с направляющими аппаратами, что позволяет:

— обеспечивать облегченный пуск вентагрегата при закрытом направляющем аппарате;

— отрегулировать и поддерживать расчетный расход воздуха в системе кондиционирования;

— устанавливать расчетный расход воздуха для каждого периода года, что в свою очередь позволяет экономить все виды энергии;

— в связи с массовым изготовлением вентагрегаты, их замены и ремонты обходятся сравнительно недорого.

В каркасно-панельных кондиционерах применяются вентиляционные агрегаты и другое оборудование не массового производства, а у авторизованных производителей они, естественно, дороже. Кроме того возникает зависимость потребителей от конкретного производителя оборудования, что в условиях длительной эксплуатации кондиционеров может приводить к преждевременной их замене из-за отсутствия необходимых комплектующих.

Ремонтопригодность каркасно-панельных кондиционеров по сравнению с кондиционерами КТЦЗМ и КЦПС крайне низкая при полной зависимости от производителя.

Для определения ценовой характеристики рассмотрим, к примеру, стоимость прямоточных кондиционеров производительностью 80 тыс. м³/час с номинальным полным напором 1600 Па при круглогодичной обработке воздуха и его очисткой карманным фильтром класса F6.

Параметры в холодный период:
— производительность по воздуху 70 000 м³/час;
— t° наружного воздуха расчетная -29 °C;
— t° воздуха после обработки в кондиционере +22 °C;
— относительная влажность 50%;

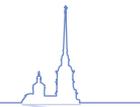


Таблица 1.

Типоразмерный ряд кондиционеров и приточных камер типа КТЦЗМ

Индекс кондиционеров (приточных камер)	КТЦЗМ-10	КТЦЗМ-20	КТЦЗМ-31,5	КТЦЗМ-40	КТЦЗМ-63	КТЦЗМ-80	КТЦЗМ-125	КТЦЗМ-160	КТЦЗМ-200	КТЦЗМ-250
Типоразмер кондиционеров	01	02	03	04	06	08	12	16	20	25
Номинальная производительность по воздуху в тыс. м ³ /час	10	20	31,5	40	63	80	125	160	200	250

— t° горячей воды начальная +110 °С;
 — t° горячей воды обратной +70 °С.
 Параметры в летний период:
 — производительность по воздуху 80 000 м³/час;
 — t° наружного воздуха расчетная +35 °С;
 — относительная влажность наружного воздуха 50%;
 — t° воздуха после обработки в кондиционере +22 °С;
 — относительная влажность 50%;
 — t° холодной воды начальная +8 °С;
 — t° холодной воды обратной +12 °С.
 На рис. 1 показана схема типового центрального кондиционера КТЦЗМ-80.

Где:

1. Блок приемный приточный с клапаном Н = 1 м и электрическим приводом.
2. Фильтр карманный класса очистки F6.
3. Камера обслуживания — 3 шт.

4. Воздуонагреватель первого подогрева четырехрядный, состоящий из 4 теплообменников (Н = 1250 мм).

5. Воздухоохладитель восьмьрядный, состоящий из 1-й ступени (поз. 5.1) на баке БТМ (четыре 4-рядных теплообменника Н = 1250 мм) и 2-й ступени (поз. 5.2) на опорах с теми же теплообменниками.

6. Блок тепломассообмена форсуночный без обвязки.

7. Воздуонагреватель второго подогрева однорядный, состоящий из 4 теплообменников (Н = 1250 мм).

8. Блок присоединительный.

9. Вентагрегат типа ВР80-75 с электродвигателем N = 55 кВт.

Цена кондиционера КТЦЗМ-80, изготовленного по данной схеме, составит 1 615 000 руб.

Усредненная цена каркасно-панельных кондиционеров различных фирм — 2 200 000 руб.

На объектах работники по монтажу, эксплуатации и ремонту вентиляционного оборудования специализированы на системах с ранее выпускавшимися кондиционерами типов КД, КТ, КТЦ, КТЦ2 и КТЦ3, т. е. практически на КТЦЗМ и КЦПС, а в проектных институтах имеются наработки по типовым СКВиВ с указанными кондиционерами.

Кондиционеры КТЦЗМ и КЦПС могут по желанию заказчика поставляться в любой необходимой комплектации, в т.ч. с нестандартным оборудованием. Панели кондиционеров для транспортировки собираются посекционно в компактные пачки и перевозятся беспрепятственно любым видом транспорта. Это также очень удобно для заноса кондиционера в обычно стесненные вентиляционные камеры. Бескаркасная конструкция кондиционера значительно упрощает его сборку на месте монтажа.

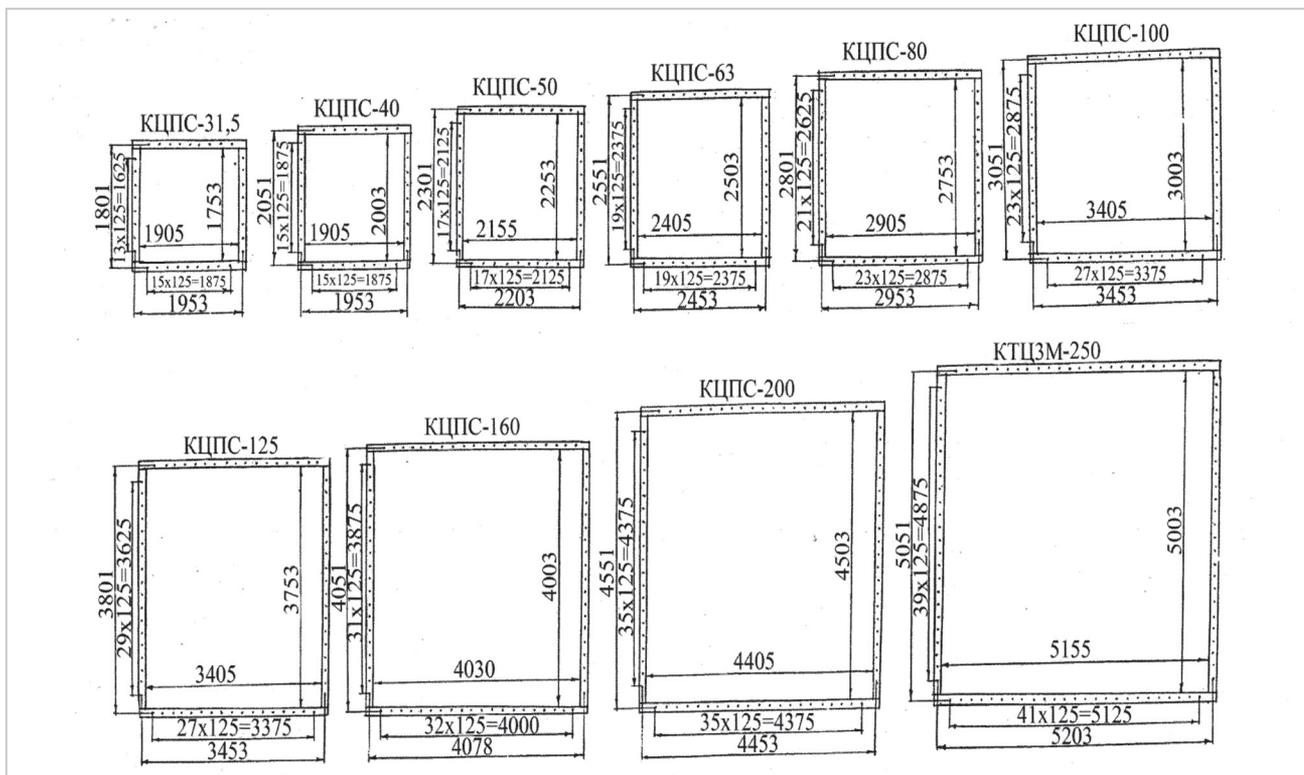


Рис. 2. Габаритные и присоединительные размеры оборудования центральных кондиционеров и приточных камер типа КЦПС

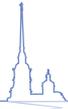


Таблица 2.

Типоразмерный ряд кондиционеров и приточных камер типа КЦПС

Индекс кондиционеров и приточных камер	КЦПС-5	КЦПС-6.3	КЦПС-8	КЦПС-10	КЦПС-12,5	КЦПС-16	КЦПС-20	КЦПС-25	КЦПС-31,5	КЦПС-40	КЦПС-50	КЦПС-63	КЦПС-80	КЦПС-100	КЦПС-125	КЦПС-160	КЦПС-200	КТЦЗМ-250
Типоразмер кондиционеров и приточных камер	005	006	008	01	012	016	02	025	03	04	05	06	08	10	12	16	20	25
Номинальная производительность по воздуху в тыс. м³/час	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250

Компания «Промсервис» постоянно ведет разработки нового оборудования и совершенствование выпускаемого, поэтому при заказе кондиционеров или их применении в проектах необходимо уточнять возможные изменения на сайте www.lazerps.ru или запросить о них по электронной почте lazerps@yandex.ru

Габаритно-присоединительные размеры кондиционера номинальной производительностью 250 тыс. м³/час в типоразмерных рядах КТЦЗМ и КЦПС одинаковы, поэтому в типоразмерном ряду КЦПС оставлен индекс КТЦЗМ 250, а не КЦПС-250.

Конструктивные особенности кондиционеров и приточных камер

Центральные кондиционеры или приточные камеры КТЦЗМ и КЦПС набираются из оборудования, приведенного в номенклатуре, которое соединяется между собой при помощи болтов на фланцах. Герметизация фланцев производится герметизирующей мастикой.

В КТЦЗМ повышены технические параметры и уменьшены размеры оборудования, применявшегося в ранее выпускавшихся кондиционерах, а также введено новое оборудование.

Кондиционер может собираться в правом или левом исполнении, для чего оборудование должно устанавливаться с дверками со стороны обслуживания.

При разработке центральных кондиционеров и приточных камер были внесены усовершенствования, как правило, предложенные эксплуатирующими предприятиями и проектными организациями, а именно:

В ранее выпускавшихся кондиционерах для предотвращения выпадения влаги на поверхности оборудования, в т.ч. для уменьшения потерь тепла и холода, производилась теплоизоляция кондиционеров во время их монтажа. В кондиционерах КТЦЗМ и КЦПС все оборудование выпускается с утепленными оцинкованными пане-

лями. Вентагрегаты в обоих случаях не утепляются.

Центральные кондиционеры и приточные камеры с утепленными панелями кроме функций утепления имеют современный вид и, естественно, отпала затрата на ремонты их утепления.

Блоки теплообмена БТМ, блоки воздухоохладителей БВО и филь-

тры разработаны с вариантом обслуживания только изнутри.

В ранее выпускавшихся кондиционерах внутри блоков теплообмена, камерах обслуживания, приемных и присоединительных блоках предусматривались светильники. По информации эксплуатирующих предприятий и организаций, освещенность этими све-

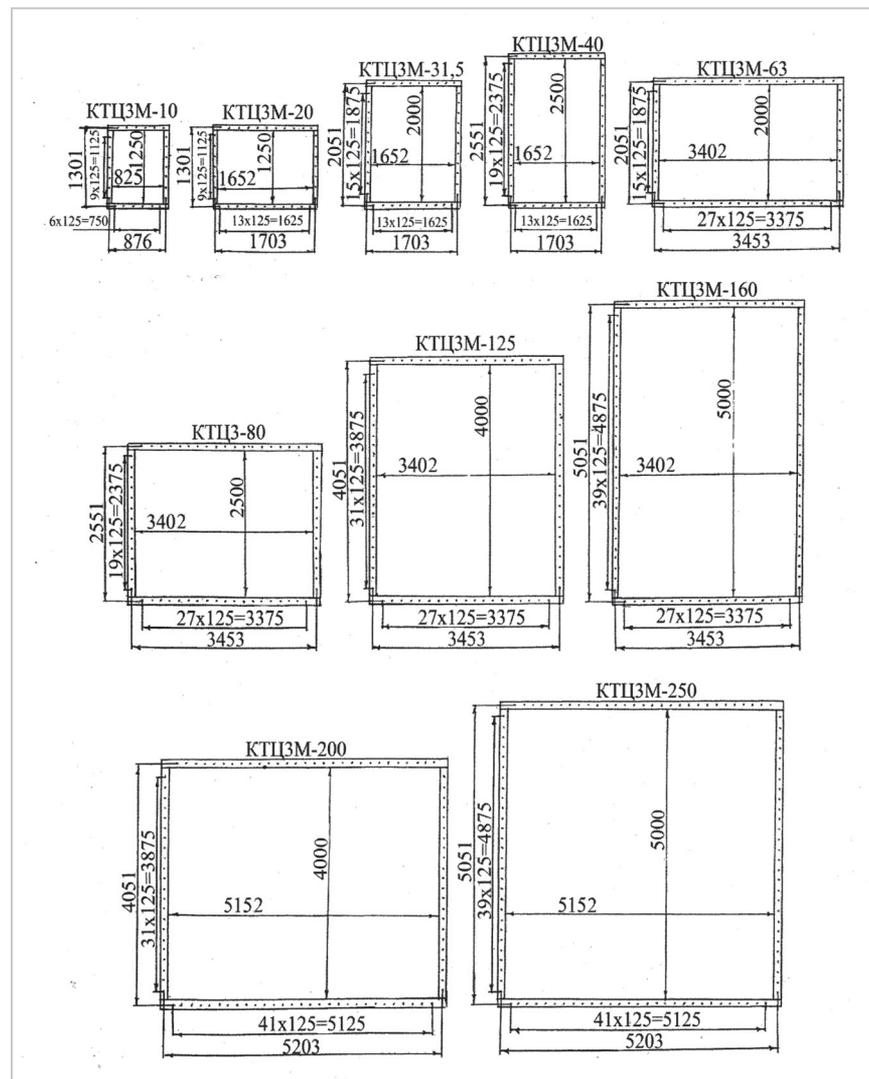


Рис. 3. Габаритные и присоединительные размеры оборудования центральных кондиционеров и приточных камер типа КТЦЗМ



тильниками внутри оборудования для осмотра и ремонта не обеспечивается, а в условиях повышенной влажности они выходят из строя через короткий промежуток времени. Фактически для этих целей используются переносные светильники. Поэтому с целью уменьшения стоимости оборудования, а также затрат на монтаж и обслуживание предложено не устанавливать светильники, что в кондиционерах КТЦЗМ и КЦПС выполнено.

В ранее выпускавшихся кондиционерах воздухонагреватели имели длину 250 мм и 180 мм. В кондиционерах КТЦЗМ и КЦПС этот размер равен 180 мм. Однако, для обеспечения взаимозаменяемости при ремонтах, заказы принимаются на изготовление с размером 250 мм, 150 мм и других размеров.

В ранее выпускавшихся кондиционерах камеры обслуживания, фильтры, камеры воздушные, блоки присоединительные изготавливались с размером по длине 622 и 565 мм.

В кондиционерах КТЦЗМ и КЦПС эти блоки имеют данный размер 555 мм. Для обеспечения взаимозаменяемости при ремонтах заказы принимаются на изготовление с размером 622 мм и 565 мм и при необходимости нестандартных.

Одним из основных недостатков прежних выпусков кондиционеров являлось практически полное отсутствие систем автоматического управления процессом воздухоподготовки. В настоящее время по конкретному запросу производится комплектование поставляемого кондиционера щитами управления на базе контроллеров Delta Controls Inc. канадского производителя систем автоматизации и диспетчеризации, которая может включать в себя:

- управление и защита вентилятора;
- управление воздушными клапанами;
- управление обогревом;
- управление циркуляционными насосами;
- управление регулирующими клапанами на теплоносителе и холодоносителе;
- защиту от замерзания водяного калорифера;
- сигнализацию по засоренности фильтра;
- частотное регулирование оборотов двигателя.

Варианты энергосбережения

При разработке кондиционеров КТЦЗМ и КЦПС учитывались пожелания эксплуатирующих предприятий и организаций по уменьшению эксплуатационных и ремонтных расходов, по взаимозаменяемости, ремонтпригодности и долговечности.

При анализе реальных заказов выявляется, что большинство схем кондиционеров, их стоимость, ожидаемые эксплуатационные и ремонтные затраты определяются не комплексно, а отдельно по каждому этапу, что в конечном итоге приводит к неоправданно увеличенным расходам. Особенно наглядно это прослеживается при разделении функций приобретения оборудования и его эксплуатации. Как правило, тендерные подразделения приобретают кондиционеры по минимальной цене, не принимая во внимание мнение эксплуатирующих подразделений о величине эксплуатационных расходов. В результате получается ситуация, когда повышенные расходы на эксплуатацию и ремонт не перекрываются экономией при закупках.

Многие заказчики и проектные организации проводят комплексную оценку и находят экономичные варианты, такие как:

— с целью предотвращения оседания пыли на воздухообрабатывающем оборудовании, а следовательно, исключения затрат на его промывку, исключения повышенного расхода энергоносителей при постоянной работе оборудования под слоем пыли, устанавливаются на входе в кондиционер вместо фильтров грубой очистки роллонных или ячеяковых класса G3 карманные фильтры тонкой очистки класса F6 или F7. Еще более экономична при эксплуатации установка фильтра грубой очистки G3, а за ним карманного тонкой очистки F5 или F6;

— воздухонагреватели первого подогрева ВНБ и воздухоохладители ВОБ разделяются на 1-ю и 2-ю ступени с регулированием и работой каждой ступени отдельно.

При этом 1-я ступень ВНБ работает весь холодный период, и только если этой ступени недостаточно для поддержания необходимой температуры, а регулировочный клапан полностью открыт, включается в регулирование 2-я ступень, т.е. регулирующий клапан 2-й ступени. Отключается 2-я ступень, только когда его регулирующий клапан закрыт полностью. Далее в регулирование включается 1-я ступень.

При такой схеме работы практически исключается возможность размораживания, т.к. скорость воды в трубках ВНБ 1-й ступени гарантированно повышена при всех режимах. Кроме того, отпадает необходимость установки дополнительного насоса в системе регулирования.

Для охлаждения воздуха 1-я ступень ВОБ всегда устанавливается на бак, т.к. только на ней образуется конденсат, а 2-я ступень устанавливается перед 1-й ступенью на опорах. Поэтому в возду-

хоохладителях ВОБ, по аналогии с 1-й ступенью ВНБ, 1-я ступень постоянно работает весь теплый период, а 2-я ступень включается только при недостатке 1-й ступени. В обратном режиме по сравнению с ВНБ.

— добиться экономичной обработки воздуха в кондиционере, т.е. с минимальными энергозатратами возможно только тогда, когда воздух попадает в воздухообрабатывающее оборудование и выходит из него равномерными потоками. Это обеспечивается расширенной номенклатурой предлагаемого оборудования и, при необходимости, изготовлением нестандартного;

— после появления в номенклатуре кондиционеров блоков теплообмена БТМ с адиабатическим процессом и воздухоохладителей с производства сняты менее экономичные камеры орошения политропического и адиабатического процессов кондиционирования. Они исключены из номенклатуры оборудования кондиционеров, но могут быть изготовлены по требованию заказчика;

— во многих эксплуатируемых сегодня камерах орошения, блоках теплообмена используются случайные неэкономичные форсунки. Компанией «Промсервис» освоено производство широкофакельных форсунок ШФ 7/10, позволяющих получить процесс обработки воздуха при любой адиабатической эффективности;

— поставляемые с кондиционерами вентиляторные агрегаты позволяют устанавливать их на одном уровне с кондиционером, без дополнительных бетонных фундаментов под вентагрегат, для чего комплектно с вентилятором поставляется металлическая фундаментная рама;

— в кондиционерах номинальной производительностью по воздуху 160; 200 и 250 тыс. м³/час ранее серийно предусматривались вентагрегаты двухстороннего всасывания № 16 и № 20, которые устанавливаются внутрь вентиляторной камеры блока присоединительного. В номенклатуре новых кондиционеров сохранена такая комплектация, а также предусмотрена возможность комплектовать их усиленным вентагрегатом одностороннего всасывания № 20 при сохранении необходимых параметров. Это позволяет уменьшить занимаемую площадь кондиционеров, уменьшить эксплуатационные и ремонтные расходы и уменьшить стоимость кондиционеров;

— в номенклатуре новых кондиционеров введен расширенный ряд карманных фильтров, что позволяет устанавливать вторую ступень фильтров после вентагрегатов, т.е. воздуховодах к каждому помещению, в т.ч. для СКВиВ перед фильтрами HEPA и ULPA.

