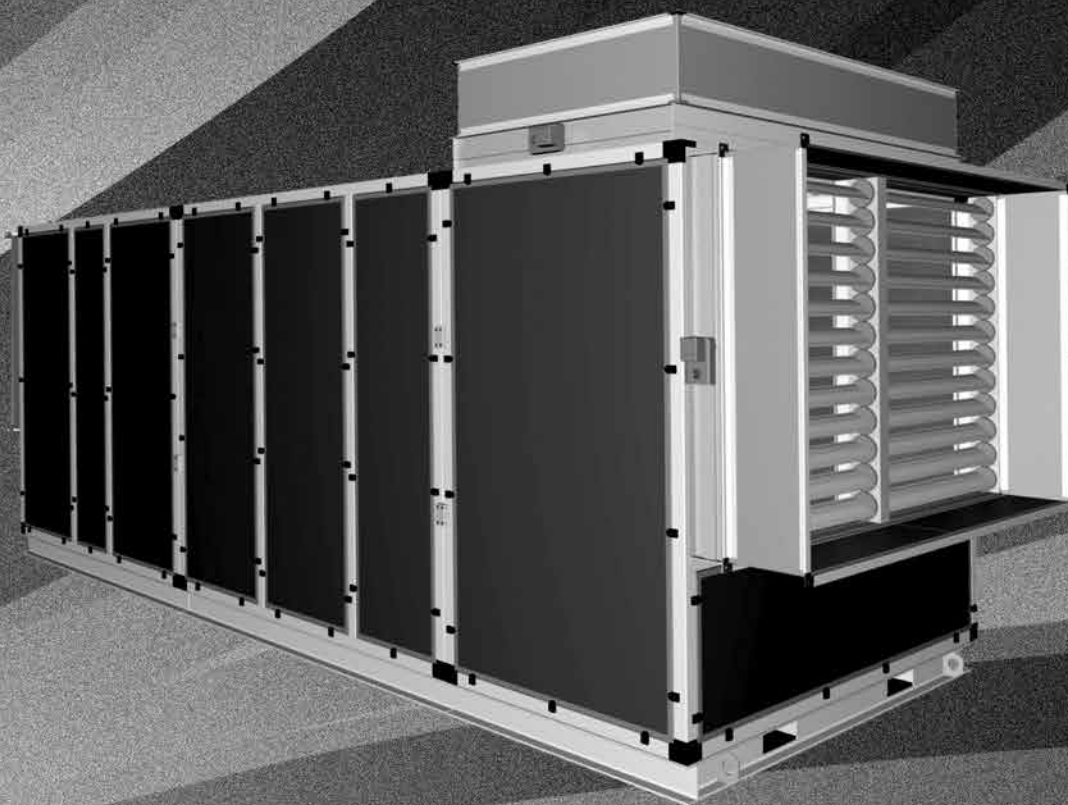


KAMAZ
KAMAZ

КОНДИЦИОНЕРЫ

ЦЕНТРАЛЬНЫЕ КАРКАСНО-ПАНЕЛЬНЫЕ

КЦКП



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
КАМАЗЭНЕРГОРЕМОНТ

г. Набережные Челны, 2014 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРЕДПРИЯТИИ.....	3
АДРЕСНАЯ КАРТОЧКА.....	4
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КОНДИЦИОНЕРАХ.....	5
ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ.....	8
Блок приемный.....	8
Блок вентилятора.....	9
Блок фильтра.....	10
Блок воздухонагревателя водяного или парового.....	11
Блок воздухонагревателя электрического.....	12
Блок воздухоохладителя водяного.....	13
Блок теплоутилизации пластинчатый.....	14
Блок шумоглушения.....	15
Смесительный узел.....	16
АВТОМАТИКА.....	18
Введение.....	18
Назначение.....	18
Функциональная схема.....	19
Состав схемы.....	19
Функциональные возможности алгоритма и режимы работы системы.....	20
Режимы работы системы.....	21
ГРУППА ДАТЧИКОВ.....	23
Канальный датчик температуры ДТ-К1/Ni.....	23
Универсальный термостат QAF81.6.....	24
Датчик температуры накладной ДТ-Н1/Ni.....	26
Наружный датчик температуры ДТ-У/Ni.....	27
Дифференциальные датчики-реле давления DPS-500N.....	28
ГРУППА ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ.....	29
Электроприводы АРА659 для клапанов поворотного типа.....	29
Циркуляционный насос.....	30
Электроприводы для воздушных заслонок без пружинного возврата SIEMENS GCA166.1E.....	31
Частотные регуляторы оборотов.....	32
Контроллер.....	33
Расчетные типовые характеристики.....	34
Габариты блоков КЦКП.....	35
Воздухонагреватели (биметаллические: стальные с алюминиевым оребрением).....	36
Электродвигатели.....	36



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРЕДПРИЯТИИ

ООО «КАМАЗэнергоремонт» основано в 1990 году на базе одного из предприятий ОАО «КАМАЗ» с целью производства и комплексного внедрения воздухоочистительных установок для очистки воздуха от производственных загрязнений, а также изготовления и ремонта систем вентиляции и отопления.

Благодаря современному оснащению производства и наличию высококвалифицированных проектной и конструкторских групп, предприятие имеет возможность оперативного осуществления новых проектно-конструкторских разработок, качественного и своевременного выполнения заказов потребителей с учетом из пожеланий.

Продукция ООО «КАМАЗэнергоремонт» — это обширный ассортимент вентиляторов низкого, среднего и высокого давления, вентиляторов коррозионностойких, пылевых, осевых и крышных, вентиляторов дымоудаления, кондиционеров типа КЦКП, фильтровентиляционных установок для очистки загрязненного воздуха от сварочных и масляных аэрозолей, калориферов типа КСк, электрокалориферов и отопительных агрегатов, обеспечивающих нормальные условия труда в производственных помещениях.

Предприятие имеет широкую географию потребителей — это предприятия Поволжья, Урала, Казахстана и других регионов, предприятия химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств.

В 2002 году освоено производство вентиляторов взрывозащищенного исполнения для химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств и других производств и объектов, связанных с обращением или хранением взрывопожароопасных и токсичных веществ и смесей.

В период с 2004 по 2006 годы проведено переоснащение станочного парка предприятия с вводом в эксплуатацию современного высокоточного оборудования и технологий, что позволило снизить трудоемкость и значительно повысить качество выпускаемой продукции.

В 2007 году проведена сертификация системы менеджмента качества производства и комплексного внедрения воздухоочистительных установок для очистки воздуха от производственных загрязнений, изготовлению и ремонту систем вентиляции и отопления. Получен сертификат соответствия ГОСТ Р ИСО 9001-2001 (ИСО 9001:2000).

ООО «КАМАЗэнергоремонт» имеет Государственные лицензии на осуществление строительной деятельности, позволяющие решать вопросы от проектирования до поставки, монтажа и сервисного обслуживания. На вентиляторы взрывозащищенного исполнения имеется разрешение на их применение, выданное федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору России.

Выпускаемая продукция имеет необходимые сертификаты соответствия и сертификаты в области пожарной безопасности.

АДРЕСНАЯ КАРТОЧКА

Полное наименование предприятия:	Общество с ограниченной ответственностью «КАМАЗэнергоремонт»
Сокращенное наименование предприятия:	ООО «КАМАЗэнергоремонт»
Почтовый адрес:	423827, Республика Татарстан, г. Набережные Челны, пр. Автозаводский, 2
WEB-сайт:	www.kamer.ru , камэр.рф
Адрес электронной почты:	kamer@kamaz.org , office@kamer.ru
ИНН:	1650076400
Код ОКПО:	13025881
БИК:	049240748
Генеральный директор:	Зарипов Гамиль Шарипович (8552) 37-25-49
Главный инженер:	Шмелёв Василий Иванович (8552) 37-46-34
Заместитель директора по коммерции и маркетингу:	Андреев Павел Андреевич (8552) 53-50-46
Служба по коммерции и маркетингу:	(8552) 37-46-43



KAMAZ

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

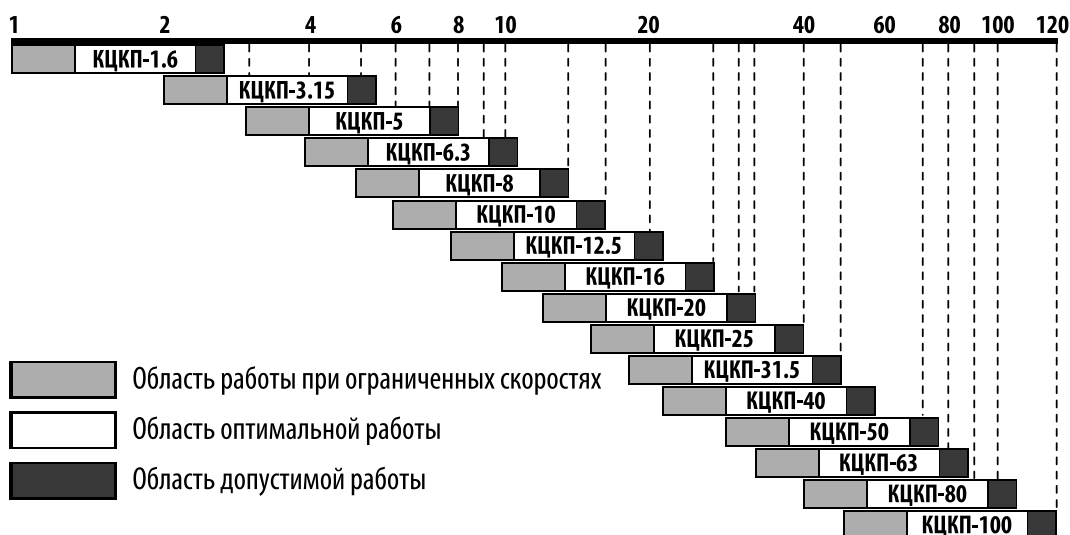
КАМАЗЭНЕРГОРЕМОНТ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КОНДИЦИОНЕРАХ

Кондиционер предназначен для создания и поддержания в обслуживаемых помещениях промышленных и общественных зданий и сооружений искусственного климата путем подачи в них специально обработанного воздуха. Установка позволяет осуществлять все необходимые процессы обработки воздуха — фильтрацию, нагрев, охлаждение, увлажнение, осушку и утилизацию тепла и холода (в зависимости от заказа).

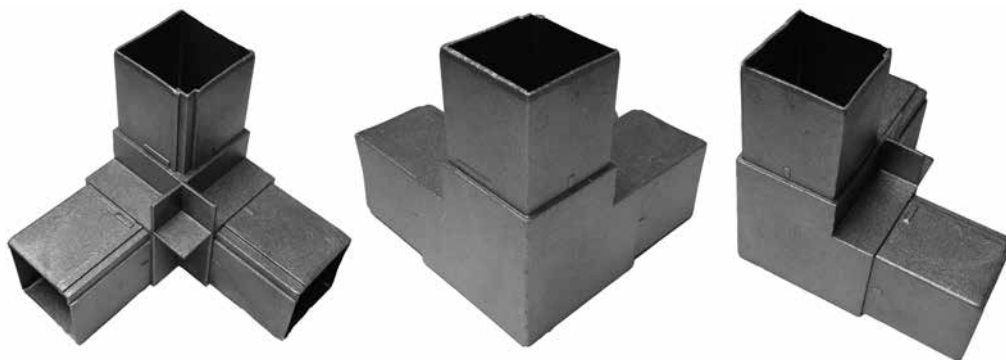
Воздухопроизводительность кондиционеров в зависимости от типоразмера и реализуемых в них функций находится в пределах 1,6...100 тыс. м³/ч.

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПО ВОЗДУХУ, м³/ч × 1000



Центральные кондиционеры компонуются из отдельных конструктивных и функциональных блоков, которые служат для реализации процессов обработки, смешения потоков, изменения расхода, перемещения воздуха. Для доведения состояния наружного воздуха до состояния приточного воздуха в зависимости от периода года, его необходимо очистить от пыли, нагреть или охладить, увлажнить или осушить, при необходимости смешать в определенном соотношении с рециркуляционным воздухом, распределить по двум или нескольким потокам, обеспечить перемещение по сети воздуховодов.

Согласно технологической схеме обработки воздуха, центральный кондиционер комплектуется функциональными технологическими блоками (воздушные клапаны, фильтры, воздухонагреватели, воздухоохладители, теплообменники для регенерации теплоты удаляемого воздуха, блоки теплообмена, вентиляционные агрегаты, шумоглушители) и конструктивными блоками с определенной последовательностью их установки.



Конструктивно функциональные блоки выполнены в виде каркасно-панельной конструкции. Каркас собирается из алюминиевого профиля, соединенного между собой трехходовыми алюминиевыми уголками (кроме КЦКП-80, КЦКП-100). Каркас кондиционеров КЦКП-80, КЦКП-100 собирается из стальных квадратных труб 70x70мм. Снаружи блок обшивается теплошумоизолирующими сэндвич-панелями, выполненными из оцинкованных листов. Внутри панели прокладывается базальтовое волокно или минеральная вата высокой плотности, обладающие хорошими шумопоглощающими свойствами и низкой теплопроводностью. Установка панелей, а также соединение блоков осуществляется через уплотнитель, что обеспечивает КЦКП достаточную герметизацию внутреннего объема.

В панелях функциональных блоков установлены дверцы для обслуживания. Они оснащаются специальными петлями и ручками. Запорный механизм ручек позволяет достаточно плотно прижимать дверцу к раме.

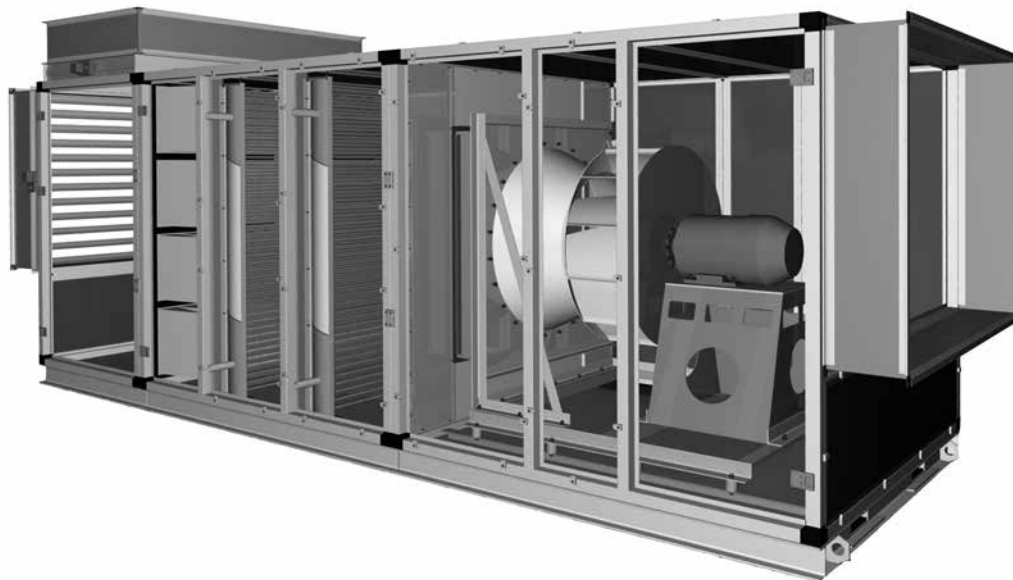


Каждый блок устанавливается на раму. Кондиционеры КЦКП 1,6–8 установлены на опорные ножки. Все рамы и ножки для удобства погрузки имеют строповочные отверстия. Стыковка блоков между собой производится внутренней и наружной болтовой стяжкой.

КЦКП изготавливаются в правом или левом конструктивном исполнении. Сторона обслуживания определяется по направлению воздушного потока в воздушном канале установки.

Допустимая температура перемещаемого воздуха для базовых центральных кондиционеров от -34° до 80°C . Максимальная температура перемещаемого воздуха 80°C связана с долговечностью работы таких элементов как подшипники вентиляторов, клиновидные ремни, воздушные фильтры, уплотняющие прокладки и т. д.





В функциональных блоках реализуются все необходимые процессы тепловлажностной обработки воздуха, функция перемещения воздуха и глушения шума:

- **в приемных блоках** — прием и смешение наружного воздуха с рециркуляционным;
- **в блоке фильтров**, который часто объединяется с блоком воздухонагревателей — обычная очистка в карманных фильтрах класса G4;
- **в блоке водяного, парового или электрического воздухонагревателя** — нагревание воздуха в поверхностных теплообменниках;
- **в блоке водяного воздухоохладителя** — «сухое» или охлаждение в поверхностных теплообменниках;
- **в блоке теплоутилизации** — нагревание наружного воздуха за счет теплоты удаляемого;
- **в блоке увлажнения** (камера орошения и сотовый увлажнитель) — адиабатное увлажнение воздуха;
- **в блоке парового увлажнения с парогенератором** — увлажнение воздуха паром;
- **в блоке шумоглушения** — снижение уровня звуковой мощности, создаваемой оборудованием центрального кондиционера;
- **в вентиляторном блоке** — вентиляционный агрегат, обеспечивающий перемещение воздуха в системе кондиционирования воздуха.

ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ

БЛОК ПРИЕМНЫЙ



Приемные блоки могут быть прямооточные и смешительные. Блоки прямооточные служат для приема, регулирования расхода и равномерного распределения по живому сечению наружного воздуха, который поступает в кондиционер. В прямооточном блоке воздушные клапаны могут устанавливаться по фронту и сверху.

Блоки приемные смешительные (два потока) служат для приема, регулирования расхода наружного и рециркуляционного воздуха, смешивания в определенном соотношении и равномерного распределения смеси по живому сечению центрального кондиционера. Приемный блок имеет воздушные клапаны для приема наружного и рециркуляционного

воздуха. Клапанами управляют с помощью электрического привода для регулирования соотношения количества наружного и рециркуляционного воздуха. В смешительном блоке два воздушных клапана, которые устанавливаются один по фронту, другой — сверху. Рециркуляционный клапан, как правило, не требует утепления и теплоизоляции, так как не имеет контакта с наружным воздухом. Воздушные клапаны имеют фланцы для присоединения воздуховодов, поставляются с гибкими вставками. Клапан состоит из корпуса, фланцев крепления, лопаток, резиновых уплотнений, приводных шестеренок.

Корпус клапана и лопатки изготавливается из специального алюминиевого профиля.

Для управления клапаном на него устанавливается электрический привод, работающий в пропорциональном или двухпозиционном режиме регулирования. Для закрытия лопаток клапана при аварийном отключении электроэнергии рекомендуется устанавливать электропривод с возвратной пружиной. Клапан устанавливается снаружи или изнутри блока и крепится к воздуховоду через гибкую вставку.



БЛОК ВЕНТИЛЯТОРА



Вентиляторный блок служит для перемещения воздуха в кондиционере через технологические и конструктивные блоки и от вентиляционного центра к помещениям по воздуховодам.

Все вентиляторы имеют свободное рабочее колесо с загнутыми назад лопатками, установленное непосредственно на валу электродвигателя. Для привода вентиляторов применяются трехфазные электродвигатели с напряжением 380 В. Передача крутящего момента от электродвигателя к рабочему колесу вентилятора осу-

ществляется либо непосредственно от вала электродвигателя (1-е исполнение), либо посредством клиноременной передачи (5-е исполнение). На выхлопном патрубке вентилятора установлена гибкая вставка, соединенная с корпусом, для предотвращения передачи вибрации на корпус. С этой же целью рабочее колесо вентилятора с электродвигателем на общей раме размещены на виброизолирующем основании. Панель со стороны выхлопа вентилятора имеет гибкую вставку и служит для подсоединения КЦКП к системе воздуховодов.

При необходимости регулирования производительности рекомендуется применять частотные преобразователи.

БЛОК ФИЛЬТРА



Внутри блоков устанавливаются воздушные фильтры, которые очищают наружный и рециркуляционный воздух от пыли. В составе центральных кондиционеров поставляют блоки с карманными фильтрами.

В карманных фильтрах площадь фильтровального материала, через которую проходит очищаемый воздух, в несколько раз больше площади фронтального сечения кондиционера, что позволяет уменьшить аэродинамическое сопротивление фильтра, увеличить время работы фильтра между регенерацией, увеличить срок службы фильтра.

Карманные фильтры изготавливают согласно EN 779: грубой очистки с полотнами из полиэстера класса G4 с эффективностью очистки до 95%. Карманные фильтры класса G4 применяются в качестве первой ступени очистки.

Глубина карманных фильтров составляет 300 и 600 мм.

Карманные фильтры также монтируются в рамы, которые устанавливаются на направляющих рельсах. Рамы могут быть извлечены со стороны боковой панели для обслуживания.



KAMAZ

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

КАМАЗЭНЕРГОРЕМОНТ

БЛОК ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЯ ВОДЯНОГО ИЛИ ПАРОВОГО



В качестве теплоносителя применяется горячая вода или пар.

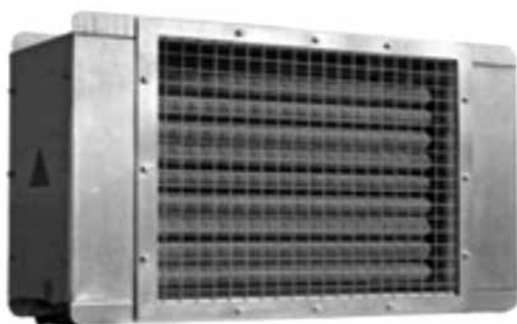
Для нагревания воздуха в центральных кондиционерах используются поверхностные теплообменники, воздухонагреватели водяные или паровые, общим конструктивным признаком которых является наличие разделительной стенки между воздухом и теплоносителем, наличие оребренных нагревательных элементов. В воздухонагревателях теплоносителем может быть вода, незамерзающие растворы этиленгликоля или пар с температурой 190°C и давлением 1,2 МПа.

Нагревательный элемент водяных и паровых воздухонагревателей — оребренная со стороны воздуха металлическая труба. Материал трубы и пластин оребрения — Fe-AL (стальная труба, алюминиевое оребрение).

Надежная эксплуатация воздухонагревателя зависит от его конструкции. Для исключения образования воздушных пробок, которые могут вызвать нарушение циркуляции теплоносителя и шум, а также облегчения удаления воздуха, направление движения воды должно быть снизу вверх. Поэтому входной патрубок, к которому подключается подающий трубопровод, расположен внизу, а выходной, к которому подключается обратный трубопровод — сверху.

Подвод пара осуществляется к верхнему патрубку, а слив конденсата через конденсатоотводчик в нижней трубке. Необходимо обеспечить постоянный отвод конденсата, при плохом отводе конденсата возможно затопление теплообменника конденсатом и замерзание его в условиях низких температур наружного воздуха. С целью лучшего отвода конденсата необходимо установить автоматический конденсатоотводчик на конденсатопроводе после парового воздухонагревателя. Воздухонагреватель устанавливается вертикально на специальных направляющих, позволяющих выдвигать его для осмотра, очистки и ремонта. Присоединение теплообменников к сети теплоснабжения возможно на резьбе, фланцах, сварке.

БЛОК ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО



Электрические воздухонагреватели СФО имеют теплообменную поверхность, состоящую из пучка трубчатых электронагревательных элементов, расположенных друг относительно друга так же, как и оребренные трубки, обогреваемые водой или паром, в шахматном порядке.

Трубчатый нагревательный элемент представляет собой обычно стальную

трубку, внутри которой находится наполнитель с запрессованной в него спиралью из высоколегированной (хром-никель) стали. Наполнителем ТЭНа служит порошок плавленной окиси магния (периклаз).

Для увеличения площади поверхности теплообмена со стороны воздуха нагревательные элементы оснащены спиральнонавивным оребрением из оцинкованной стальной ленты. Контактные стержни нагревателей соединяются между собой перемычками. Ряды ТЭНов, поперечные по ходу воздуха, соединены между собой так, что образуют самостоятельные регулируемые секции.

В таких воздухонагревателях возможно ступенчатое регулирование мощности. Электрический нагреватель имеет термостат безопасности для ограничения максимальной температуры воздуха между элементами 90°C. Корпус электрического воздухонагревателя должен быть заземлен, для чего предусмотрена специальная клемма. Сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МОм.



KAM-ER
KAMAZ

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

КАМАЗЭНЕРГОРЕМОНТ

БЛОК ВОЗДУХООХЛАДИТЕЛЯ ВОДЯНОГО



Блок предназначен для охлаждения (осушения) воздуха. В качестве воздухоохладителя, как и в случае воздушнонагревателя, используется стальной теплообменник.

В качестве охладителя может использоваться холодная вода или этиленгликолевая смесь. Так как при охлаждении воздуха выделяется большое количество влаги, то стандартно воздухоохладители оснащаются каплеуловителями, которые изготовлены из полипропиленового профиля. Под теплообменником и каплеуловителем устанавливается поддон для сбора конденсата. В линии отвода конденсата должен быть организован сифон с достаточной высотой водяного затвора.

БЛОК ТЕПЛОУТИЛИЗАЦИИ ПЛАСТИНЧАТЫЙ



Для энергосбережения на подогрев приточного воздуха применяется пластинчатый рекуператор.

Поверхность теплообмена рекуператора образована пакетом пластин, выполненных из специального алюминия. Пластины создают систему каналов для протекания двух потоков воздуха. В теплообменнике происходит теплоотдача между этими тщательно разделенными потоками с различной температурой. Принцип действия основан на том, что уходящий воз-

дух отдает свое тепло теплообменным пластинам, а те в свою очередь, потоку приточного воздуха. Тем самым уменьшаются затраты на нагрев приточного воздуха.

Так как потоки приточного и вытяжного воздуха не пересекаются, исключается передача одним потоком другому загрязнений, запахов, микроорганизмов. Таким образом, теплообменник подходит для случаев, когда, во избежание попадания неприятных запахов в приточный воздух, необходимо исключить смешивание потоков воздуха. В связи с возможностью конденсации влаги из удаляемого воздуха, за теплообменником устанавливается каплеуловитель со сливным поддоном и отводом конденсата. Для защиты от обмерзания на теплообменнике устанавливается реле давления, которое управляет положением клапана обводного канала. При замерзании каналов сопротивление теплообменника повышается. При этом открывается обводной воздушный канал и закрывается воздушный клапан, установленный на стороне приточного воздуха. Приточный воздух проходит через обводной канал теплообменника, а вытяжной — через рекуператор, нагревая при этом замерзшую поверхность теплообменника. После оттаивания закрывается обводной канал и открывается теплообменник для прохода приточного воздуха. Эффективность теплоутилизации до 70%.



KAM-ER
KAMAZ

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

КАМАЗЭНЕРГОРЕМОНТ

БЛОК ШУМОГЛУШЕНИЯ



В блоке шумоглушения установлен пластинчатый шумоглушитель, предназначенный для снижения уровня звуковой мощности, создаваемой вентилятором центрального кондиционера. Устанавливается обычно после блока вентилятора, между ними обязательно размещают промежуточный блок для распределения потока воздуха после выходного отверстия вентилятора, особенно для вентиляторов с лопатками, загнутыми вперед.

При необходимости установки двух блоков шумоглушения между ними также устанавливается промежуточная секция обслуживания, чтобы не допустить уменьшения эффективности снижения уровня шума. Каркас пластин шумоглушителя из оцинкованной стали заполнен звукопоглощающим материалом из

минеральной ваты. Поверхность пластин покрыта слоем волокна, препятствующего уносу частиц минеральной ваты потоком воздуха. Для улучшения аэродинамики потока воздуха и снижения потерь давления на концах пластин со стороны входа воздуха предусмотрены обтекатели.

СМЕСИТЕЛЬНЫЙ УЗЕЛ



Смесительные узлы СУ предназначены для регулирования мощности воздухонагревателя. Это осуществляется изменением температуры теплоносителя, входящего в воздухонагреватель, при постоянном расходе. Смесительные узлы СУ комплектуются сервоприводом ARA 659, предназначенный для 3-позиционного регулирования клапана отопительного теплоносителя.

Регулирование мощности осуществляется с помощью насоса, который создает постоянную циркуляцию теплоносителя в обогревателе, и трехходового вентиля с сервоприводом, обеспечивающего смешение теплоносителя, поступающего из котла, и теплоносителя, выходящего из воздухонагревателя.

Насос служит только для преодоления потерь давления в воздухонагревателе и в компонентах самого смесительного узла.

При необходимости полной мощности воздухонагревателя весь теплоноситель протекает в большом контуре — из котла в направлении «а» через воздухонагреватель обратно в коллектор отопительного теплоносителя.

Если полная мощность не требуется, трехходовой вентиль начинает пропускать часть теплоносителя в направлении «б», плавно понижая температуру теплоносителя, протекающего через воздухонагреватель. При нулевой отопительной мощности теплоноситель протекает только в контуре воздухонагревателя, т. е. вентиль пропускает теплоноситель только в направлении «б». Для избежания полной остановки тока теплоносителя в котловом контуре смесительный узел оборудован байпасом. Избыток отопительного теплоносителя возвращается через байпас к коллектору теплоносителя. На байпасе установлен обратный клапан и регулирующий вентиль, который служит для установки оптимальной потери давления байпаса. Байпас также предотвращает охлаждение теплоносителя в котловом контуре до нагревателя.

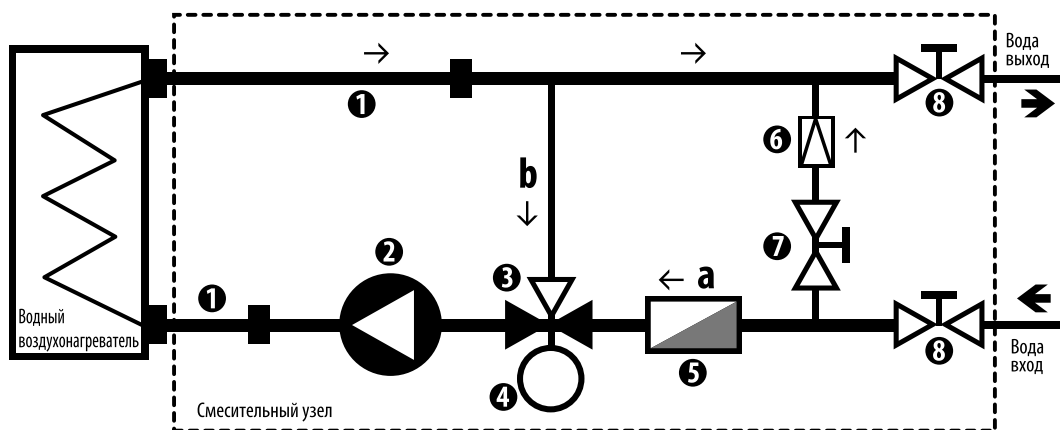
Максимально допустимое давление теплоносителя 1 МПа.

Минимальное рабочее давление 20 кПа.

Смесительный узел устанавливается на минимальном расстоянии от обогревателя.

При установке узла вал насоса должен находиться в горизонтальном положении.





КОМПОНЕНТЫ СМЕСИТЕЛЬНОГО УЗЛА:

1. Присоединительные трубы.
2. Циркуляционный насос DAB или Wilo.
3. Трёхходовый поворотный клапан.
4. Сервопривод вентиля.
5. Отстойный и очищающий фильтр.
6. Обратный клапан.
7. Регулирующий вентиль для установки сопротивления байпаса.
8. Сервисные запорные шаровые вентили.

КЦКП	Тип узла	Расход воды, м ³ /ч	Kvs	Насос	Напряжение, В	Мощность, Вт
1,6	СУ-1П (Л)	0,45...1,0	0,63	DAB VA35-130	230	56
3,15	СУ-2П (Л)	1,0...2,0	1,63	DAB VA35-130	230	56
5; 6,3	СУ-3П (Л)	2,0...3,0	4,0	DAB VA35-130	230	56
8; 10	СУ-4П (Л)	3,0...4,0	6,3	DAB VA35-130	230	56
12,5; 16	СУ-5П (Л)	4,0...7,0	16,0	DAB A56-180M	230	287
20; 25	СУ-6П (Л)	7,0...11,3	25,0	DAB A56-180M	230	287
31,5; 40; 50	СУ-7П (Л)	11,3...22,0	40,0	DAB BPH60/280.50M	230	595
63	СУ-8П (Л)	22,0...28,0	40,0	DAB BPH60/280.50M	230	595
80; 100	СУ-9П (Л)	28,0...42,0	28,0	Wilo TOP-S65/13	400	1145

АВТОМАТИКА

ВВЕДЕНИЕ

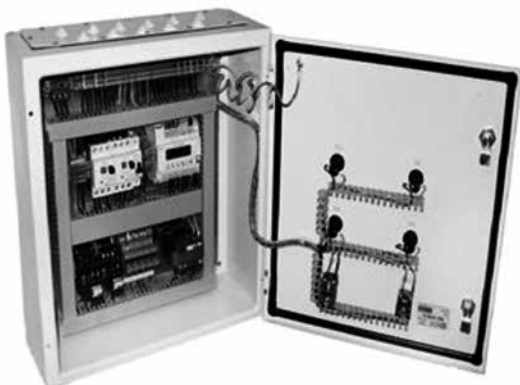


Шкаф системы автоматического управления (ШСАУ) — это типовая схема решения по управлению вентиляционным оборудованием компании «КАМАЗэнергоремонт» с жестко определенным функциональным составом установки и алгоритмом работы управления.

Типовые схемные решения разработанные ООО «КАМАЗ-энергоремонт»: на основании анализа рынка производимого вентиляционного оборудования, требований проектных организаций к автоматизации данного оборудования и руководящих документов РФ. Так же при разработке типовых схемных решений применен опыт проектирования, разработки и изготовления систем автоматического управления компанией «КАМАЗэнергоремонт» на всех предприятиях, одного из крупнейших предприятий Поволжья, ОАО «КАМАЗ».

Помимо типовых схемных решений компания изготавливает системы автоматического управления вентиляционным оборудованием по индивидуальному проекту заказчика.

НАЗНАЧЕНИЕ



Шкаф САУ изготавливается в виде настенного шкафа, совмещающего автоматику и силовую часть. Сетевой фидер, силовые выходы на управляемые устройства и внешние связи вводятся в шкаф через гермовводы, расположенные на дне иливерху шкафа.

Шкаф оснащен запираемой дверцей, на которой установлены органы управления и индикации, контроллер расположен внутри шкафа и имеет LCD дисплей и кнопки управления. На LCD дисплее от-

ображаются параметры работы установки и состояние элементов установки.

Схемотехника шкафов САУ построена на Российских контроллерах марки «СИ-34» компании «САВЭЛ-Инжиниринг». Реализация функций управления блоками вентиляционной установки осуществляется на программном и релейном уровне.

Шкафы САУ характеризует:

- высокая надежность элементов автоматики;
- размещение в едином корпусе элементов автоматики и силовой части;
- удобный (на русском языке) интерфейс контроллера;
- простой монтаж и подключение;
- высокая точность поддержания заданных параметров.

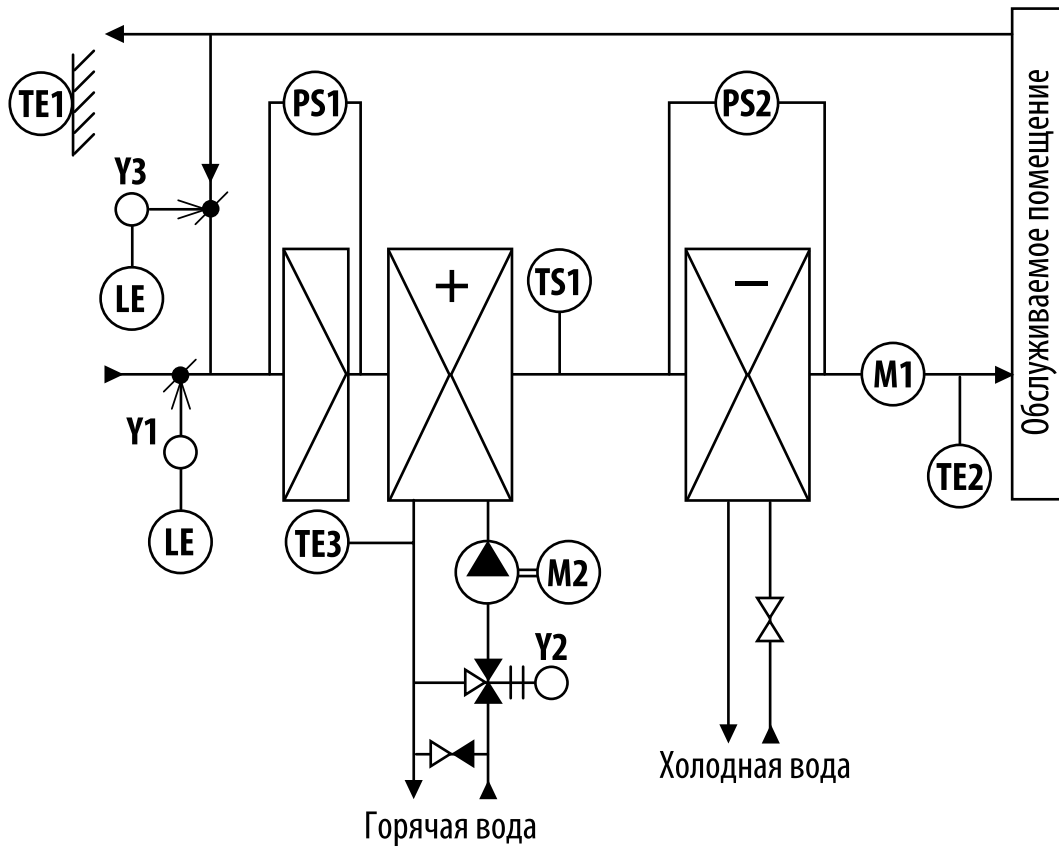


KAMAZ

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

КАМАЗЭНЕРГОРЕМОНТ

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА



СОСТАВ СХЕМЫ

№	Наименование прибора	Обозначение на схеме	Характеристика прибора
1	Датчик-реле перепада давления	PS1, PS2	DPS-500N или аналогичный с выходным сигналом on/off, сухой контакт
2	Привод заслонки наружного и рециркуляционного воздуха	Y1, Y3	SIEMENS GCA166.1E или аналогичный, без пружинного возврата.
3	Клапан регулирующий на теплоносителе с приводом	Y2	Электроприводы ARA659 для клапанов поворотного типа, с управлением 0-10В
4	Вентилятор приточный	M1	Асинхронный электродвигатель АИР через частотный преобразователь Danfoss
5	Насос циркуляционный	M2	Фирмы DAB или Wilo
6	Термостат капиллярный	TS1	QAF81.6 (выходной сигнал (on/off), сухой контакт) или аналогичный
7	Датчик температуры каналный	TE2	ДТ-К1/Ni, или аналогичный
8	Датчик температуры накладной	TE3	ДТ-Н1/Ni или аналогичный
9	Датчик температуры наружного воздуха	TE1	ДТ-У/Ni или аналогичный

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ АЛГОРИТМА И РЕЖИМЫ РАБОТЫ СИСТЕМЫ

В алгоритме работы ШСАУ заложено выполнение следующих функций:

1. Поддержание температуры приточного воздуха согласно заданной уставке;
2. Поддержание температуры обратки в ночной период согласно заданной уставке;
3. Защита от угрозы замораживания по обратке в режиме работы «день»;
4. Управление:
 - приточным вентилятором;
 - циркуляционным насосом;
 - рециркуляционной заслонкой;
 - заслонкой наружного воздуха;
 - обогревом заслонки наружного воздуха;
 - регулирующими клапанами на теплоносителе.
5. Обогрев заслонки при отрицательной температуре наружного воздуха перед включением режима «Прогрев» (для северного исполнения);
6. Использование вторичного воздуха при нехватке мощности калорифера;
7. Включение электродвигателя вентилятора по истечению времени уставки таймера после открытия заслонки наружного воздуха на притоке;
8. Контроль работы фильтра и вентилятора по датчикам-реле перепада давления;
9. Отработка режима предварительного прогрева калорифера перед пуском вентилятора;
10. Отработка режима «падающей» уставки на период запуска;
11. Автоматическое переключение режимов (день/ночь) по встроенным часам в соответствии с временными программами;
12. Автоматическое переключение режимов (зима/лето) по датчику наружной температуры;
14. Индикация на встроенном LCD-дисплее состояния системы и аварий;
15. Индикация общего сигнала аварии на шкафу управления с возможностью его передачи в систему диспетчеризации;
16. Ведение журнала аварий;
17. Ведение журнала событий;
18. Отработка аварий:
 - угроза замораживания калорифера (по температуре обратки после калорифера и температуре воздуха за калорифером);
 - авария приточного вентилятора (по датчику-реле перепада давления);
 - загрязнение фильтра (по датчику-реле перепада давления);
 - авария «Нет ответа от приточной заслонки»;
 - авария «Нет ответа от циркуляционного насоса»;
 - обрыв, короткое замыкание на линиях температурных датчиков;
 - пожар.



KAMAZ
KAMAZ

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

КАМАЗЭНЕРГОРЕМОНТ

РЕЖИМЫ РАБОТЫ СИСТЕМЫ

В алгоритме ШСАУ реализованы следующие основные режимы работы системы:

- режимы «Зима-лето». Переключение режимов происходит по датчику температуры наружного воздуха.
- режимы «День-ночь». Смена режимов происходит по встроенным часам.

РАБОТА СИСТЕМЫ В РЕЖИМЕ «ЗИМА».

РАБОТА СИСТЕМЫ В РЕЖИМЕ «ЗИМА-НОЧЬ»

Режим «Зима-ночь» представляет собой режим ожидания, когда приточная система выключена. В этом режиме приточная и рециркуляционная заслонки закрыты, приточный вентилятор выключен, циркуляционный насос включен. Контроллер следит за температурой обратки после калорифера и с помощью регулирующего клапана по теплоносителю производит поддержание температуры обратки согласно заданной уставке.

РАБОТА СИСТЕМЫ В РЕЖИМЕ «ЗИМА-ДЕНЬ»

Работа системы в этом режиме активизируется при поступлении сигнала на пуск системы (по встроенным часам) и начинается с отработки функции «Прогрев лопаток».

Прогрев лопаток:

- прогрев лопаток заслонки наружного воздуха включается на время, определяемое таймером (таймер прогрева лопаток) и отключается после отработки режима «Прогрев калорифера».

Прогрев калорифера:

- в этом режиме происходит принудительное открытие клапана по теплоносителю на 100% при выключенном вентиляторе и включенном циркуляционном насосе. После того, как температура обратки после калорифера станет выше уставки прогрева, происходит пуск системы.

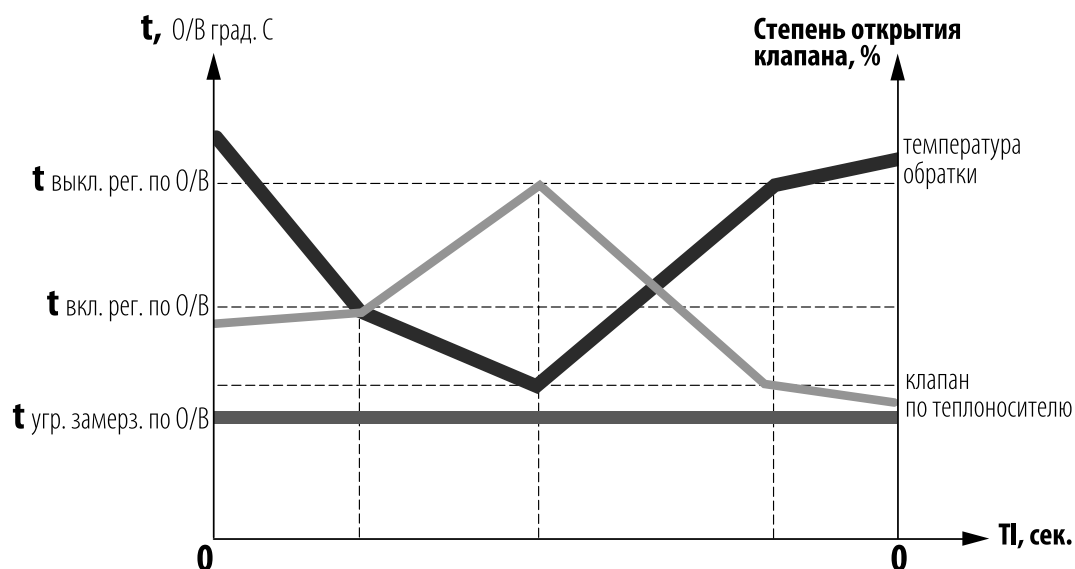
Пуск системы:

- пуск системы сопровождается открытием заслонки наружного воздуха и, по истечении времени, необходимого для открытия заслонки наружного воздуха, включением вентилятора.

Для облегчения пуска системы и предотвращения «сваливания» системы в угрозу замораживания в момент запуска, предусмотрена функция «падающей уставки». Уставка температуры приточного воздуха **t пр.** в момент пуска принудительно повышается до значения начальной уставки **t нач.** и затем постепенно, за время запуска **ТЛ зап.**, снижается до значения уставки температуры приточного воздуха **t пр.** Регулирующий клапан по теплоносителю, при этом, начинает работать с заранее заданного (уставка) положения.

Регулирование температуры:

- далее происходит регулирование температуры приточного воздуха, согласно заданной уставке. Контроллер сравнивает значение текущей температуры воздуха в канале с предварительно заданной уставкой и вырабатывает выходной сигнал, который подается на привод клапана по теплоносителю.



При нехватке мощности калорифера (клапан по теплоносителю открылся на 90%) активизируется использование вторичного воздуха путем открытия рециркуляционной заслонки и закрытия приточной.

При работе системы в режиме «зима-день» реализована функция, предотвращающая «сваливание» системы в угрозу замораживания по температуре обратки. При приближении температуры обратки к порогу срабатывания аварии по обратке система переходит на регулировку обратки. Повышение температуры обратки до определенного предела возвращает систему на регулировку температуры приточного воздуха.

РАБОТА СИСТЕМЫ В РЕЖИМЕ «ЛЕТО». РАБОТА СИСТЕМЫ В РЕЖИМЕ «ЛЕТО-НОЧЬ».

Режим «Лето-ночь» представляет собой режим ожидания, когда приточная система выключена. В этом режиме вентилятор и циркуляционный насос выключены. Контроллер не производит никаких действий. Регулирование температуры приточного воздуха не производится.

РАБОТА СИСТЕМЫ В РЕЖИМЕ «ЛЕТО-ДЕНЬ»

Работа системы в этом режиме активизируется при поступлении сигнала на пуск системы (по встроенным часам). Пуск системы сопровождается открытием заслонки приточного воздуха, и, по истечении времени (см. меню «Таймеры»), включением вентилятора. Циркуляционный насос при этом выключен, клапан по теплоносителю закрыт.



ГРУППА ДАТЧИКОВ



КАНАЛЬНЫЙ ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ДТ-К1/NI

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Измерительный элемент	Резистивный элемент с характеристикой NI-1000
Рабочий диапазон	-50...150°C
Измерительный ток	1,5 мА
Подключение	клеммы с винтовыми зажимами 2.5 мм ²
Ориентация в пространстве	любая
Параметры окружающей среды	
Температурный диапазон эксплуатации	-40...100 °С
хранение/транспортировка	-40...85 °С
Влажность эксплуатации	10...90 % отн.
хранение	10...90 % отн.
Габариты	60 x 60 x 35 мм (корпус)

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Датчик температуры состоит из фотолитографически структурированного, высокой чистоты никелевого покрытия в форме меандера. Для формирования резистивных полос с очень точно определенным основным значением удельного сопротивления, тонкопленочные никелевые структуры обработаны лазером. Для защиты от механических и химических повреждений датчики покрыты диэлектрическим слоем. Соединительные провода, дополнительно закрепленные герметиком, создают электрический контакт с резистивной полосой.

КОНСТРУКЦИЯ

Пластмассовый корпус с крышкой.

Установочный кронштейн для установки на поверхности воздуховода.

Зонд в виде трубы с измерительным элементом (длина — 140 мм).

УСТАНОВКА

ДТ-K1/NI должен быть смонтирован так, чтобы чувствительный наконечник находился приблизительно в центре канала.

При использовании системы приточной вентиляции датчик должен быть установлен на линейном участке воздуховода на расстоянии не менее 0,5 м от самой приточной установки.

При использовании системы вытяжной вентиляции датчик должен располагаться как можно ближе к вытяжному вентилятору.

Датчик может быть смонтирован под любым углом; тело корпуса монтируется прямо на воздуховод.

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Должно выполняться с соблюдением правил техники безопасности и других нормативов. Полярность подключения контактов датчика не имеет значения.



УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ТЕРМОСТАТ QAF81.6

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Минимальная активная длина	300 мм
Капиллярная трубка	6000 мм
Точка переключения	-5...+15 °C
Дифференциал	2 К
Цифровой выход	250В перем. тока, 10 (2) А
Цифровой выход	без потенциала, одноплюсный
Место крепления	произвольное
Категория защиты	IP54
Размеры (Ш x В x Г)	106 x 113 x 37 мм

Термостат контролирует температуру теплообменника в системе вентиляции и кондиционирования воздуха для предотвращения разрушения последних при замерзании теплоносителя.

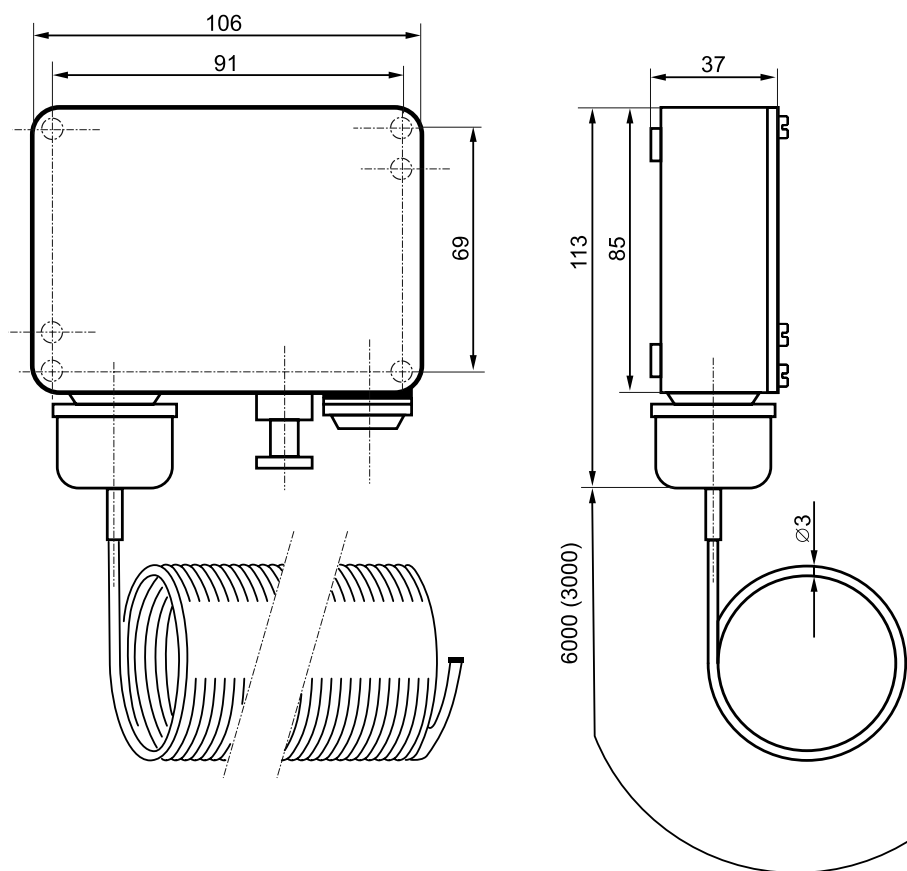


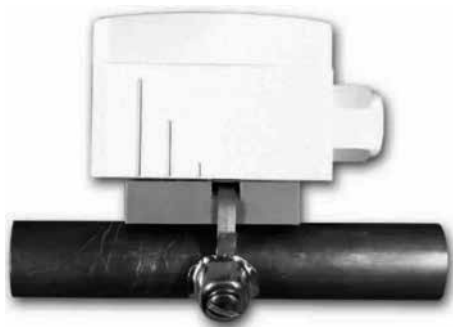
ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Выдвижной лоток: Рекомендуется монтировать термостаты QAF81 на специальный выдвижной лоток непосредственно за регистром отопления. Длина кабеля для подключения должна быть достаточной для беспрепятственного выдвижения монтажного лотка. Для больших вент-установок допускается монтаж нескольких термостатов с последовательным подключением. В этом случае температурные установки подбираются индивидуально для каждого термостата.

МОНТАЖ

Капилляр термостата должен быть установлен непосредственно после калорифера по потоку воздуха. Его необходимо уложить петлями в плоскости, параллельной теплообменнику, с расстоянием между петлями около 5 см. Капилляр термостата должен перекрывать все сечение воздуховода после калорифера. Для предотвращения повреждения капилляра, его следует защитить пластиковой трубкой или т.п. при прохождении его через металлический лист воздуховода. Минимальный радиус изгиба капилляра — 20 мм. Меньшие радиусы не допускаются. Окружающая рабочая температура корпуса термостата должна быть по крайней мере на 2°C выше температуры выбранного порога срабатывания (чтобы не было ложных срабатываний). Если это гарантировать невозможно (для наружных устройств или для помещений, которые могут открываться наружу в зимнее время), то необходимо устанавливать корпус термостата вместе с чувствительным элементом-капилляром внутри воздуховода.





ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ НАКЛАДНОЙ ДТ-N1/Ni

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Измерительный элемент	Резистивный элемент с характеристикой Ni-1000
Рабочий диапазон	-50...150°C
Измерительный ток	1,5 мА
Подключение	клеммы с винтовыми зажимами 2.5 мм ²
Ориентация в пространстве	любая
Параметры окружающей среды температурный диапазон • эксплуатация • хранение/транспортировка влажность • эксплуатация • хранение	-40...100 °C -40...85 °C 10...90 % отн. 10...90 % отн.
Габариты	60x60x35 мм (корпус)

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Датчик температуры состоит из фото-литографически структурированного, высокой чистоты никелевого покрытия в форме меандера. Для формирования резистивных полос с очень точно определенным основным значением удельного сопротивления, тонкопленочные никелевые структуры обработаны лазером. Для защиты от механических и химических повреждений датчики покрыты диэлектрическим слоем. Соединительные провода, дополнительно закрепленные герметиком, создают электрический контакт с резистивной полосой.

КОНСТРУКЦИЯ

Пластмассовый корпус.

Крепление с помощью стального банджа и регулируемого замка на трубу (диаметром 26...75 мм).

Преимущества: простота установки, малая постоянная времени.

Размеры: 60x60x35 мм (корпус со вводом).

Установка датчика: зафиксируйте датчик на трубе с помощью стального хомута.

Электрическое подключение должно выполняться с соблюдением правил техники безопасности и других нормативов. Полярность подключения контактов датчика не имеет значения.



KAMAZ

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

КАМАЗЭНЕРГОРЕМОНТ

НАРУЖНЫЙ ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ДТ-У/Ni

Наружный датчик температуры применяется для измерения температуры наружного воздуха в системах вентиляции, кондиционирования и др. Работа датчика основана на изменении сопротивления чувствительного элемента в зависимости от температуры окружающей среды. Датчик может использоваться с любыми устройствами, преобразующими изменяющееся от температуры сопротивление чувствительного элемента.

КОНСТРУКЦИЯ

Датчик состоит из двух основных частей — крепежной панели и съемной крышки, соединяемых вместе защелками. На крепежной панели (основании) размещена плата с клеммами для подключения. Доступ к клеммам для подключения датчика обеспечивается после снятия крышки.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Измерительный элемент	Ni1000 ТК5000
Диапазон измерения, °C	(-50 ... 150) °C
Подключение	Клеммы под винт 2 x 2,5 mm ²
Погрешность чувствительного элемента:	
в диапазоне температур (-20 ... 0)°C	±1
в диапазоне температур (0 ... 35)°C	±0,65
Условия окружающей среды:	
Эксплуатация (работа) соответствует	ГОСТ Р МЭК 60950-2002
температура (корпус), °C	(-50 ...+ 90), °C
влажность (корпус), %	(5 ... 95),%
Транспортировка соответствует	ГОСТ Р МЭК 60950-2002 п.4.2.1 , п.4.2.2 , п.4.2.3
температура, °C	(-50 ...+ 90), °C
влажность, %	(0 ... 95),%
Материалы и цвет:	пластик ABS, белый
Размеры А x В x С	123x80x23
Класс защиты	IP 54
Вес	65 гр.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ ДАТЧИКИ-РЕЛЕ ДАВЛЕНИЯ DPS-500N



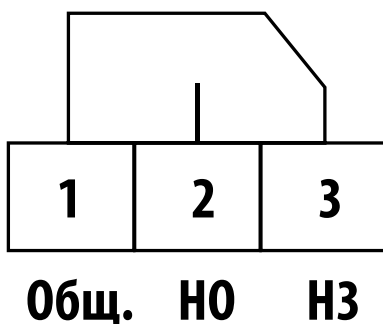
Реле давления предназначено для контроля падения давления на элементах систем вентиляции и кондиционирования, например, степени загрязнения фильтра, напора вентилятора и т. д. Прибор подсоединяется к точкам измерения с помощью гибких трубок.

Поставляется с двумя метрами гибкой трубки и с двумя наконечниками.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон давления		Па
Релейный контакт	В/А	30-500
Степень защиты		250/3
Диаметр патрубков		IP 54

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ



KAM-ER
KAMAZ

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

КАМАЗЭНЕРГОРЕМОНТ

ГРУППА ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ

ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ АРА659 ДЛЯ КЛАПАНОВ ПОВОРОТНОГО ТИПА



Электропривод клапанов АРА 659 используется для управления трехходовыми клапанами поворотного типа с резьбовым соединением (типа VRG)

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Напряжение питания	24 V
Управляющий сигнал	0...10 V или 0...20 mA
Частота	50 Гц
Мощность	8 VA
Время открытия/ закрытия	45/120 с
Номинальное усилие	6 Н-м
Возвратная пружина	нет
Рабочая температура	-5...+55 °C
Степень защиты	IP 41

ЦИРКУЛЯЦИОННЫЙ НАСОС

Насос предназначен для перекачки жидкостей в замкнутых промышленных циркуляционных системах.

Перекачиваемые среды: вода отопительной системы, водогликолевые смеси в соотношении 1:1 max. При добавлении гликоля повышается вязкость жидкости, поэтому в зависимости от его процентного содержания необходимо корректировать гидравлические характеристики насоса.

Все необходимые указания по технике безопасности и монтажу насоса приведены в «Инструкции по монтажу и эксплуатации», входящей в комплект поставки изделия.

Модель КЦКП	Тип насоса	U (В)	Pmax (Вт)	Qmax (м³/ч)	Hmax (м)	
1,6-10		DAB VA 35/130	230	56	3,0	4,3
12,5-25		DAB A 56/180 M	230	282	9,8	6,7
31,5-50 (63)		DAB BPH 60/ 280.50M	230	595	25,0	7,5
(63) 80		DAB BPH 120/ 280.50M	230	870	31,0	11,3
100		Wilo-TOP-S 65/13	380	1450		



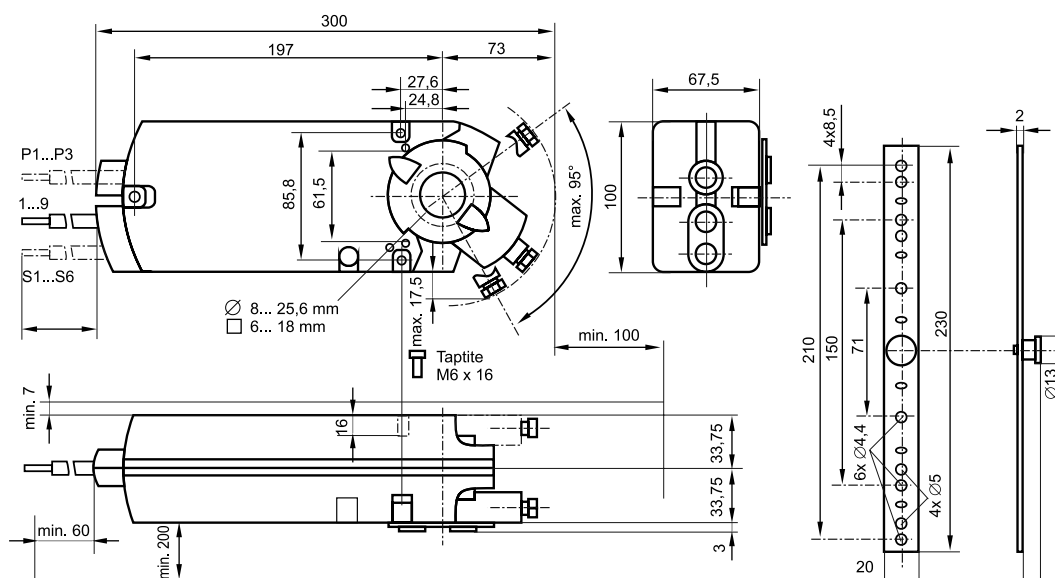


ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ ДЛЯ ВОЗДУШНЫХ ЗАСЛОНОК БЕЗ ПРУЖИННОГО ВОЗВРАТА SIEMENS GCA166.1E

Предназначены для управления воздушными заслонками в системах вентиляции и кондиционирования воздуха. Привод легко устанавливается непосредственно на вал заслонки с помощью универсального крепежного хомута. Он также оборудован специальным фиксатором, предотвращающим его вращение. Привод защищен от перегрузок и остановка происходит автоматически при достижении конечных положений.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



Крутящий момент	18,00 Нм
Площадь заслонки	3,00 м ²
Угол поворота	90 °
Время позиционирования	Открывается при помощи мотора: 90 с , Закрывается при помощи пружины: 15 с
Категория защиты	IP54
Размеры (Ш x В x Г)	100 x 300 x 75 мм
Рабочее напряжение	24 В перем. тока, 24 В пост. тока
Потребление энергии	7 Ва, 5 Вт
Сигнал	0...10 В пост. тока
Номинальный выход	7,00 Ва
Дополнительный переключатель	2



ЧАСТОТНЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ ОБОРОТОВ

Частотные регуляторы оборотов предназначены для управления производительностью трёхфазных вентиляторов путём плавного изменения частоты питающего напряжения электродвигателя. Для снижения пусковых токов запуск вентиляторов осуществляется плавным изменением частоты подаваемого напряжения от нуля до заданного значения.

Все частотные преобразователи оснащаются съёмной управляющей панелью и комплектом NEMA, представляющий собой пластиковый защитный кожух, закрывающий клеммную коробку.

Модель КЦКП	Модель частотного преобразователя	
1,6-12,5		FC51 Micro Drive 3-7,5кВт
16-31,5		FC51 Micro Drive 11-15кВт
40, 50		HVCA FC102P30KT4 30кВт
63, 80		HVCA FC102P45KT4 45кВт
100		HVCA FC102P55KT4 55кВт



KAMAZ

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

КАМАЗЭНЕРГОРЕМОНТ

КОНТРОЛЛЕР



Шкаф САУ выполнен на контроллере СИ-34 и поставляются с загруженным программным обеспечением.

Универсальный контроллер СИ-34 является программируемым цифровым управляющим прибором на основе микропроцессора «Atmega», который может автоматизировать самые разнообразные технологические процессы в вентиляционных системах, системах кондиционирования воздуха.

Контроллер СИ-34 осуществляет управление работой функциональных блоков и/или устройств приточной установки КЦКП. В заданных режимах - производит приём и обработку сигналов, поступающих от контрольно-измерительных датчиков и выдачу соответствующих команд управления исполнительным механизмам.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Электропитание	
Рабочее напряжение, частота	АС 24 В, 50/60 Гц
Потребляемая мощность	4 ВА (без периферии)
Расчетная мощность	макс. 9 ВА (без периферии)
Условия окружающей среды	
Диапазон температур	+5...+400°C
Влажность	< 80% r.h.
Класс защиты корпуса	IP20
Универсальные входы	
Напряжение для аналогового оборудования	DC 0...10 В
Ток для аналогового оборудования	0...20 мА
Аналоговые выходы	
Максимальный ток	не более 5 мА
Дискретные выходы	
Коммутируемое напряжение	АС 24 В
Коммутируемый ток АС	не более 0,1 А

РАСЧЕТНЫЕ ТИПОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Типоразмер КЦКП	L min, м³/ч	L ном, м³/ч	L max, м³/ч	Qт, кВт	Qэ, кВт	Qх, кВт	Рувсот, г/кг	Рутпт, кВт	Qутпл, кВт	ВП, л/с*м
КЦКП-1,6	1300	1600	2700	39	20	12,5	-	9,4	10,8	1,9
КЦКП-3,15	2700	3150	5400	78	40	25,5	8,3	19,2	28,5	1,9
КЦКП-5	4000	5000	8000	128	69	43	8,3	37	45	1,9
КЦКП-6,3	5400	6300	10700	163	97	55	8,3	54	56	1,9
КЦКП-8	6000	8000	12100	196	104	65	8,3	59	76	1,9
КЦКП-10	8000	10000	16100	256	135	85	8,3	85	95	1,9
КЦКП-12,5	10700	12500	21400	324	178	109	8,3	108	115	1,9
КЦКП-16	13400	16000	26800	415	244	140	8,3	148	148	1,9
КЦКП-20	16100	20000	32100	511	282	166	8,3	191	184	1,9
КЦКП-25	20100	25000	40200	638	359	204	8,3	239	223	1,9
КЦКП-31,5	24100	31500	48200	797	439	248	8,3	299	285	1,9
КЦКП-40	28100	40000	56300	954	*	285	8,3	380	360	1,9
КЦКП-50	37500	50000	75000	1180	*	331	8,3	465	-	1,9
КЦКП-63	42900	63000	85700	1460	*	375	8,3	593	-	1,9
КЦКП-80	53600	80000	107000	1860	*	417	8,3	763	-	1,9
КЦКП-100	64300	100000	129000	2330	*	648	8,3	750	-	1,9

L — воздухопроизводительность;

Qт — теплопроизводительность водяного воздухонагревателя;

Qэ — теплопроизводительность электрического воздухонагревателя;

Qх — холодопроизводительность водяного воздухоохладителя;

Рувсот — производительность сотового увлажнения;

Qутпл — производительность пластинчатого теплоутилизатора;

ВП — воздухопроницаемость.



KAMAZ

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

КАМАЗЭНЕРГОРЕМОНТ

ГАБАРИТЫ БЛОКОВ КЦКП

Типоразмер КЦКП	1,6	3,15	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	
Ширина, мм, не более	600	600	900	900	1200	1200	1600	1600	1900	1900	1900	2400	2400	2600	3800	3800	
Высота (с клапаном 120 мм, без мягкойвставки), мм, не более	500*	600*	1000	1000	1200	1200	1420	1420	1640	1640	2140	2380	2380	3120	2870	2870	
Длина, мм, не более																	
Секции смешения):																	
с вертикальным клапаном	—	—	573	573	573	573	573	573	573	573	1118	1085	1085	1400	1030	1030	
с горизонтальным клапаном	440	440	693	693	693	693	693	693	693	693	1238	1205	1205	1520	1250	1250	
с вертикальным и горизонтальным клапанами	—	—	693	693	693	693	693	693	693	693	1238	1205	1205	1520	1250	1250	
Секция карманного фильтра	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	800	800	800	1100	1100	
Секция воздухонагревателя:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1500	1500	1500	1100	1100	
Секция фильтров и воздухонагревателей	800	800	800	800	800	1480	1200	1200	1450	1450	2000	—	—	—	—	—	
Секция с пластинчатым теплоутилизатором	900	1400	1400	1400	2000	2000	2300	2300	2300	2600	3100	3100	По исходным данным				
Секция сотового увлажнения	нет	1060	1060	1060	1060	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1340	1340	1340	1340	
Секция вентилятора с вентилятором типа ВСК	600	750	1020	1020	1220	1220	1250	1250	2000	2000	2000	2000	2000	2000	3500	3500	
Секция шумоглушения	605; 1105; 1605; 2105					645; 1145; 1645; 2145				645; 1145; 1645; 2145				685; 1185; 1685; 2185			

ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛИ

(БИМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ: СТАЛЬНЫЕ С АЛЮМИНИЕВЫМ ОРЕБРЕНИЕМ)

КЦКП	Воздухонагреватель	Количество	Длина трубок, мм	Высота трубной решетки, мм
1,6	КСк 3	1	430 мм	480 мм
3,15	КСк 3	1	460 мм	480 мм
5	КСк 4	1	675 мм	700 мм
6,3	КСк 4	1	675 мм	700 мм
8	КСк 3	1	1015 мм	910 мм
10	КСк 3	2	1015 мм	910 мм
12,5	КСк 4	1	1290 мм	1080 мм
16	КСк 3	2	1290 мм	1080 мм
20	КСк 3	1	1430 мм	1305 мм
25	КСк 3	1	1430 мм	1605 мм
31,5	КСк 3	2	1780 мм	1630 мм
40	КСк 3	2	1800 мм	2000 мм
50	КСк 3	2	1800 мм	2000 мм
63	КСк 3	4	2000 мм	1230 мм
80	КСк 3	8	1600 мм	1220 мм
100	КСк 3	8	1600 мм	1220 мм

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ

КЦКП	Мощность электродвигателя, кВт	Число оборотов электродвигателя, об/мин
1,6	0,75	1000
3,15	1,5	3000
5	3,0	3000
6,3	5,5	3000
8	4,0	3000
10	5,5	3000
12,5	11,0	3000
16	11,0	3000
20	15,0	1500
25	15,0	1500
31,5	15,0	1000
40	30,0	1000
50	30,0	1000
63	30,0	1000
80	45,0	750
100	55,0	750



KAMAZ

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

КАМАЗЭНЕРГОРЕМОНТ