

ГИДРАВЛИКА ПНЕВМАТИКА ПРИВОДЫ

**НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ КАМОЦЦИ:
МАГИСТРАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА СЖАТОГО ВОЗДУХА. ЧАСТЬ 2.**

ПРЕЦИЗИОННЫЕ ЧИЛЛЕРЫ ДЛЯ HI-TECH ОТ SMC CORPORATION



**ЭЛЕКТРОИСКРОВЫЕ СТАНКИ:
СРАВНИВАЕМ ПЛАНАРНЫЕ ЛИНЕЙНЫЕ И ШТОКОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ**

Гидравлика компании FOR: используя уплотнения высшего класса и производя собственное цинкование, мы можем обеспечить высококачественные соединители, клапаны, гибкие шланги.

Агрегат с рекуперацией энергии для зарядки азотом пневмогидравлических аккумуляторов (АЗПГА) производства ООО «Уральский инжиниринговый центр» (г. Челябинск).

Электрические цилиндры Pneumax серии 1800 предлагают дополнительные возможности управления и позиционирования по сравнению со стандартным пневматическим цилиндром.



НАС ЧИТАЮТ ПРОФЕССИОНАЛЫ!



НОВЫЕ СТРАНИЦЫ РОССИЙСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
WWW.INDUSTRI.RU

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций РФ. Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-35842 от 31.03.2009 г. Периодичность выхода — 3 раза в год. Распространяется бесплатно и по редакционной подписке. Формат 214х297. Тираж 4000 экз. Подписано в печать 12.05.2020. Отпечатано в типографии ООО «ИПИ», Заказ № 1343. Издатель/Учредитель: ООО «Институт Промышленной Информации». Генеральный директор — Рафаэль Абрамян.

ИЗДАТЕЛЬСТВО

192007, Санкт-Петербург,
наб. Обводного канала, д. 64, корпус 2
«Технопарк Обводный 64», пом. 55.
Тел./факс: 8 (812) 244-95-75

РЕДАКЦИЯ

Главный редактор — Генан Абусев: +7-921-947-47-81
e-mail: redaktor@industri.ru

Зам. главного редактора — Ирина Зотова: +7-965-046-41-44
e-mail: irina@industri.ru

Представитель в Москве — Илья Приймук: +7-985-665-64-55
e-mail: priymuk@yaho.com

КОНСУЛЬТАНТЫ РЕДАКЦИИ

Гойдо М.Е., к.т.н., доцент
ООО «Уральский инжиниринговый центр».
(351) 7-750-168; 7-753-753; 7-750-900.
E-mail: goido@cheltel.ru

Балиевич В.Е., ведущий профессионального блога
«Практическая гидромеханика»® http://infotechnic.pro:
+7-921-307-23-26
e-mail: vbaliyevich@gmail.com

РЕКЛАМНАЯ СЛУЖБА

Санкт-Петербург: 8 (812) 244-95-75
Аркадий Ефимов, Алексей Куликов, Юрий Филиппов
e-mail: office@industri.ru, zakaz@industri.ru

INTERNATIONAL DEPARTMENT

Irina Zotova: EU +359 876 81 3555;
e-mail: Irinazotova808@gmail.com

REPRESENTATIVE IN ITALY

CASIRAGHI INTERNATIONAL ADVERTISING
Via Cardano 81, 22100 COMO — ITALY
Diego Casiraghi
Tel. +39 031 261407
e-mail: diego@casiraghi-adv.com
www.casiraghi-adv.com

• Любое использование опубликованных в журнале материалов, в том числе копирование, распространение, передача третьим лицам, опубликование или иные действия, считающиеся использованием в соответствии со ст. 1270 ГК РФ, без письменного согласия редакции, авторов и иных владельцев исключительных прав не допускается за исключением случаев, предусмотренных ГК РФ.

• Рекламируемые товары и услуги подлежат обязательной сертификации в соответствии с законодательством. Ответственность за достоверность публикуемых материалов и наличие соответствующих разрешительных документов несут авторы и рекламодатели.

Полные архивы номеров в pdf-формате, информация о датах выхода, системе распространения журнала и расценках на размещение рекламы размещена на сайте www.industri.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Агрегат с рекуперацией энергии для зарядки азотом пневмогидравлических аккумуляторов

Гойдо М.Е., канд. техн. наук; Бодров В.В., канд. техн. наук; Багаутдинов Р.М.;
ООО «Уральский инжиниринговый центр», г. Челябинск

Центральным устройством типового агрегата для зарядки и подзарядки азотом ПГА и баллонов (далее по тексту именуемого АЗПГА) с использованием жидкости (гидравлического масла) является гидропневматический преобразователь (ГПП), в качестве которого обычно применяют поршневой ПГА. Возможно несколько вариантов исполнения АЗПГА, обеспечивающих при прочих равных условиях повышение эффективности использования энергии азота и, тем самым, коэффициента полезного действия АЗПГА в целом. Наиболее рациональным представляется конструкция АЗПГА с гидропневматическим преобразователем двухстороннего действия. Увеличить производительность и энергетическую эффективность АЗПГА при неизменном значении установленной мощности электродвигателя насоса, входящего в состав агрегата, можно также путем использования в его составе двух идентичных ГПП, работающих в противофазе, регулируемого насоса, оснащенного регулятором мощности, и осуществления рекуперации энергии азота, поступающего извне в газовую полость ГПП и уже находящегося в сжатом состоянии в этой полости.

Развитие российского рынка пневматики: современные решения в области пневмоавтоматики

Плеханов С.А., начальник отдела технической поддержки ООО «ПНЕВМАКС»

Помимо компонентов из нержавеющей стали, Pneumax SPA представляет системы «цифровой пневматики» — пневмоострова, которые интегрируют пневматику в цифровую систему управления. Пневмоострова позволяют реализовывать как простые алгоритмы управления, так и более сложные с применением протоколов Profibus-DP, CANopen, DeviceNet, используемых в пневмоостровах серий 2300 ENOVA, OPTUMA32 2500 и 3000. ПНЕВМАКС совместно с Pneumax SPA с 2015 г. активно развивает направление электроцилиндров. Электрические цилиндры серии 1800 предлагают дополнительные возможности управления и позиционирования по сравнению со стандартным пневматическим цилиндром. Возможность полного управления рабочим циклом, контроль ускорения и торможения, остановка в среднем положении с точностью до долей миллиметра — все это значительно расширяет сферы применения.

Гидравлика компании FOR

Компания постоянно совершенствует свои инженерные и научно-исследовательские разработки, расширяет штат инженеров-конструкторов для реализации новых и спец-проектов и внедрения в производство продуктов, которые мы никогда не производили раньше. Текущий ассортимент продукции включает в себя широкий выбор, в котором мы можем соединить все гидравлические системы при помощи коннекторов JIS 37°, ORFS, DIN 24°, BSP 60°, BSPT, NPT и JIS. Порты типа ISO 11926, ISO 6149, JIS 2351, ISO 1179, ISO 9974, NPTF 476, ISO 7, ISO 1179, ISO 9974. Используя уплотнения высшего класса и производя собственное цинкование, мы можем обеспечить высококачественные соединители, клапаны, гибкие шланги.

Новое направление Камоцци: магистральная подготовка сжатого воздуха.

Часть 2.

Синяков А.Ф., Арфикиан С.А.; ООО «Камоцци Пневматика»

Компания «Камоцци Пневматика» выходит на российский рынок с новой линейкой устройств магистральной подготовки сжатого воздуха. Номенклатура каталога включает циклонные сепараторы, фильтры, осушители, доохладители с воздушным охлаждением, а также фильтрующие элементы, аксессуары для индикации их загрязненности и устройства отвода конденсата. Во второй (заключительной) части статьи речь пойдет о разновидностях, принципах работы и технических характеристиках осушителей — устройств для борьбы с влагой в форме пара.

Прецизионные чиллеры для Hi-Tech от SMC Corporation

Леонов А.Ф., д.т.н., руководитель отдела маркетинга ООО «ЭС ЭМ СИ Пневматик»

Для обеспечения надежности своих пневмокомпонентов, корпорация всегда уделяла большое внимание разработке осушителей рефрижераторного типа (серии IDF, IDU) для систем магистральной подготовки сжатого воздуха. Удачные конструкторские решения и высокая надежность этих систем, подтвержденная при эксплуатации в различных отраслях и климатических условиях, явились той основой, с которой корпорация сделала следующий, естественный шаг в сторону создания оборудования для термоконтроля (чиллеров) в Hi-Tech. В результате, сейчас SMC Corporation предлагает на рынке целую гамму чиллеров для современных технологий и оборудования, обладающих рядом уникальных технических характеристик.

Электроискровые станки: сравниваем планарные линейные и штоковые двигатели

Штоковые двигатели (ШД) имеют бессердечниковые катушки и, как результат, недостаточную тягу. Такими двигателями можно оснащать лишь малые и средние модели ЭИ вырезных станков. Для прошивных станков такие двигатели непригодны — штоковый двигатель попросту не поднимет тяжелый электрод! Главное достоинство ШД — их легко встроить на место ШВП-привода в существующие устройства (станки). Линейные двигатели (ЛД) Sodick — собственная разработка компании. Это плоские панели постоянных магнитов и электромагнитные (ЭМ) катушки, которые разделяет постоянный зазор = 0.4 мм. Плюс линейки 10 нано. ЛД Sodick можно назвать «плоскопараллельными», однако более распространен термин «планарные». Они используются для станков «индивидуально», а станки, в свою очередь, создаются под эти ЛД и соответствующие нагрузки.

03

06

08

11

17

21

АГРЕГАТ С РЕКУПЕРАЦИЕЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЗАРЯДКИ АЗОТОМ ПНЕВМОГИДРАВЛИЧЕСКИХ АККУМУЛЯТОРОВ

Гойдо М. Е., канд. техн. наук; Бодров В. В., канд. техн. наук; Багаутдинов Р. М.
ООО «Уральский инжиниринговый центр», г. Челябинск

В гидравлических приводах машин и агрегатов различного назначения широко применяются пневмогидравлические аккумуляторы (ПГА).

Зарядку ПГА газом, в качестве которого, главным образом, используют азот, осуществляют с помощью компрессоров или баллонов высокого давления, предварительно заряженных азотом.

Для осуществления зарядки ПГА азотом и контроля давления в их газовой полости производители ПГА предлагают так называемые зарядно-проверочные устройства. В общем случае подобное устройство содержит корпус в сборе с накидной гайкой, входной газовой канал с рукавом высокого давления, обратный клапан, установленный во входном газовом канале, манометр, винт с рукояткой для принудительного открытия проходного сечения газового клапана аккумулятора и кран сброса давления [1, 2].

Для зарядки ПГА с использованием указанного устройства последнее посредством накидной гайки присоединяется к газовому клапану аккумулятора, а посредством рукава высокого давления к газовому баллону с азотом, из которого должна осуществляться зарядка аккумулятора. При условии, что давление азота в газовом баллоне выше, чем его давление в аккумуляторе, азот поступает через обратный клапан устройства и открытое проходное сечение газового клапана аккумулятора в газовую полость последнего. Посредством манометра производится контроль текущего значения давления зарядки аккумулятора.

Очевидно, что с помощью рассматриваемого устройства зарядка ПГА возможна только в том случае, когда давление азота в газовом баллоне, используемом для зарядки аккумулятора, превышает давление в газовой полости аккумулятора. При этом в газовом баллоне после его использования для зарядки ПГА остается азот под давлением, не меньшим текущего давления в газовой полости заряжаемого аккумулятора, то есть газовый баллон с азотом используется в большинстве случаев неэффективно.

Указанная проблема решается при применении специальных установок и агрегатов для зарядки и подзарядки азотом ПГА и баллонов, в которых повышение давления азота до необходимого значения производится за счет потенциальной энергии давления воздуха или жидкости с использованием соответственно пневматических мультипликаторов давления или гидropневматических преобразователей [3, 4, 5].

Центральным устройством типового агрегата для зарядки и подзарядки азотом ПГА и баллонов (далее по тексту именуемого АЗПГА) с использованием жидкости (гидравлического масла) является гидropневматический преобразователь (ГПП), в качестве которого обычно применяют поршневой ГПП.

Принцип действия АЗПГА весьма прост. Азот из баллона или газовой магистрали низкого давления, присоединенных к входному газовому каналу агрегата, через обратный клапан поступает в газовую полость поршневого ГПП (жидкостная полость которого при этом соединена со сливом) до тех пор, пока поршень ГПП не дойдет до упора в крышку со стороны его жидкостной полости (при этом объем газовой полости ГПП принимает свое максимально возможное значение, равное номинальной вместимости преобразователя). Далее автоматически (например, по сигналу с устройства контроля давления в жидкостной полости ГПП) жидкостная полость ГПП соединяется с напорной гидролинией насоса, входящего в состав АЗПГА. В результате подачи жидкости в жидкостную полость ГПП и перемещения его поршня объем газовой полости ГПП уменьшается, а давление азота в ней увеличивается.

После превышения величиной давления в газовой полости ГПП текущего значения давления в газовой полости подлежащего зарядке ПГА или газового баллона (далее просто заряжаемого устройства) азот из газовой полости ГПП через другой обратный клапан вытесняется в газовую полость подлежащего зарядке устройства до тех пор, пока давление азота не достигнет заданной величины или поршень ГПП не дойдет до упора в крышку со стороны его газовой полости.

Затем автоматически жидкостная полость ГПП вновь соединяется со сливом, и, если установленное значение давления зарядки еще не достигнуто, то вышеописанный цикл работы установки повторяется. При этом вытеснение жидкости из жидкостной полости ГПП сначала происходит за счет энергии сжатого азота, находящегося в газовой полости ГПП, а после снижения давления в ней до давления во входном газовом канале агрегата – за счет энергии азота, поступающего во входной газовой канал агрегата.

На рисунке 1 в качестве примера приведен общий вид передвижного АЗПГА производства ООО «Уральский инжиниринговый центр», работа которого осуществляется вышеуказанным образом.

Одним из существенных недостатков подобных агрегатов является то, что значительная часть работы, совершаемой азотом при увеличении объема газовой полости ГПП, преобразуется в тепловую энергию и рассеивается в окружающую среду.

В период увеличения объема газовой полости ГПП не производится подача азота в заряжаемое устройство, в результате чего при фиксированной установленной мощности приводящего электродвигателя насоса АЗПГА потенциальные возможности последнего по производительности используются лишь частично, что также является недостатком известных агрегатов.

В силу вышесказанного существующие АЗПГА с ГПП характеризуются повышенными затратами энергии, приходящимися на перекачивание единицы массы азота из газового баллона в заряжаемое устройство.

Возможно несколько вариантов исполнения АЗПГА, обеспечивающих при прочих равных условиях повышение эффективности использования энергии азота и, тем самым, коэффициента полезного действия АЗПГА в целом. Наиболее рациональным представляется конструкция АЗПГА с гидropневматическим преобразователем двухстороннего действия. Такой ГПП может быть выполнен как в виде единого устройства, так и в виде комбинации поршневых гидроцилиндра и пневмоцилиндра двухстороннего действия, штоки которых соединены между собой.

Увеличить производительность и энергетическую эффективность АЗПГА при неизменном значении установленной мощности электродвигателя насоса, входящего в состав агрегата, можно также путем использования в его составе двух идентичных ГПП, работающих в противофазе, регулируемого насоса, оснащенного регулятором мощности, и осуществления рекуперации энергии азота, поступающего извне в газовую полость ГПП и уже находящегося в сжатом состоянии в этой полости.



Рис. 1. Общий вид передвижного АЗПГА производства ООО «Уральский инжиниринговый центр» (г. Челябинск).

Одним из путей рекуперации энергии азота, поступающего извне в газовую полость ГПП, а также предварительно сжатого азота, расширяющегося при опорожнении жидкостной полости ГПП, является подача рабочей жидкости, вытесняемой из жидкостной полости ГПП, во всасывающий канал насоса (рис. 2). При этом гидросистема АЗПГА работает фактически как гидропривод с замкнутым потоком, что создает определенные сложности с точки зрения поддержания требуемого температурного режима работы гидросистемы (например, предполагает использование теплообменного аппарата, рассчитанного на максимальное рабочее давление гидросистемы агрегата).

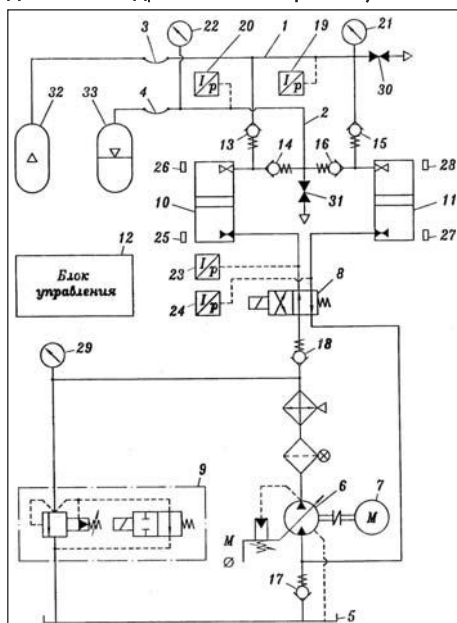


Рис. 2. Принципиальная гидравлическая схема АЗПГА с рекуперацией энергии (патент на изобретение RU № 2683349):

1, 2 — соответственно входной и выходной газовые каналы; 3, 4 — рукава высокого давления; 5 — гидробак; 6 — регулируемый насос-мотор; 7 — электродвигатель; 8 — гидрораспределитель; 9 — предохранительный клапан; 10, 11 — гидропневматические преобразователи; 12 — блок управления; 13...18 — обратные клапаны; 19, 20, 23, 24 — датчики давления; 21, 22, 29 — манометры; 25...28 — концевые выключатели; 30, 31 — краны; 32 — источник азота; 33 — устройство, заряжаемое азотом.

В АЗПГА с двумя идентичными ГПП, фотография которого приведена на рисунке 3, рекуперация энергии осуществляется посредством дополнительного насоса, вал которого соединен с валом приводящего электродвигателя основного насоса. Во всасывающий канал дополнительного насоса рабочая жидкость поступает из жидкостной полости ГПП, газовая полость которого в текущий момент времени увеличивается в объеме (при этом данный насос работает в режиме гидромотора), или через обратный клапан из гидробака гидросистемы агрегата (в тех случаях, когда поршень ГПП, работающего в режиме увеличения объема газовой полости, дошел до конца своего хода раньше, чем поршень другого ГПП, работающего в это время в режиме сжатия и вытеснения азота). Напорный канал дополнительного насоса соединен с гидробаком посредством тепло-

обменного аппарата и сливного фильтра. При таком исполнении АЗПГА необходимость в теплообменном аппарате, рассчитанном на высокое рабочее давление, отсутствует.



Рис. 3. АЗПГА с рекуперацией энергии на участке испытаний готовой продукции ООО «Уральский инженеринговый центр» (г. Челябинск):

а — вид со стороны насосного агрегата, гидробака и теплообменного аппарата; б — вид со стороны шкафа управления, пневмогидравлических аккумуляторов (гидропневматических преобразователей) и баллонов с азотом.

В рассматриваемом АЗПГА в качестве ГПП применены поршневые пневмогидравлические аккумуляторы типа АРХ производства ОАО «Агрегатный завод» (г. Людиново Калужской области). У этих ПГА (как, впрочем, и у поршневых аккумуляторов производства других фирм) поршень (с целью снижения его массы) выполнен в виде стакана, обращенного своей внутренней полостью в сторону газовой полости аккумулятора. Объем внутренней полости поршня составляет основную часть «мертвого объема» газовой полости ПГА.

Наличие указанного «мертвого объема» не только снижает возможности АЗПГА по степени повышения давления азота на выходе агрегата, но и приводит при прочих равных условиях к уменьшению количества азота, который подается в газовую полость заряжаемого устройства за один такт

сжатия азота в газовой полости аккумулятора при его использовании в качестве ГПП АЗПГА [6]. С учетом данного обстоятельства в полости поршней аккумуляторов для сокращения «мертвого объема» их газовых полостей до минимума установлены стальные вкладыши.

Контроль достижения поршнями аккумуляторов крайних положений выполнен на основании сигналов датчиков давления, присоединенных к жидкостным полостям аккумуляторов и к входному и выходному газовым каналам агрегата.

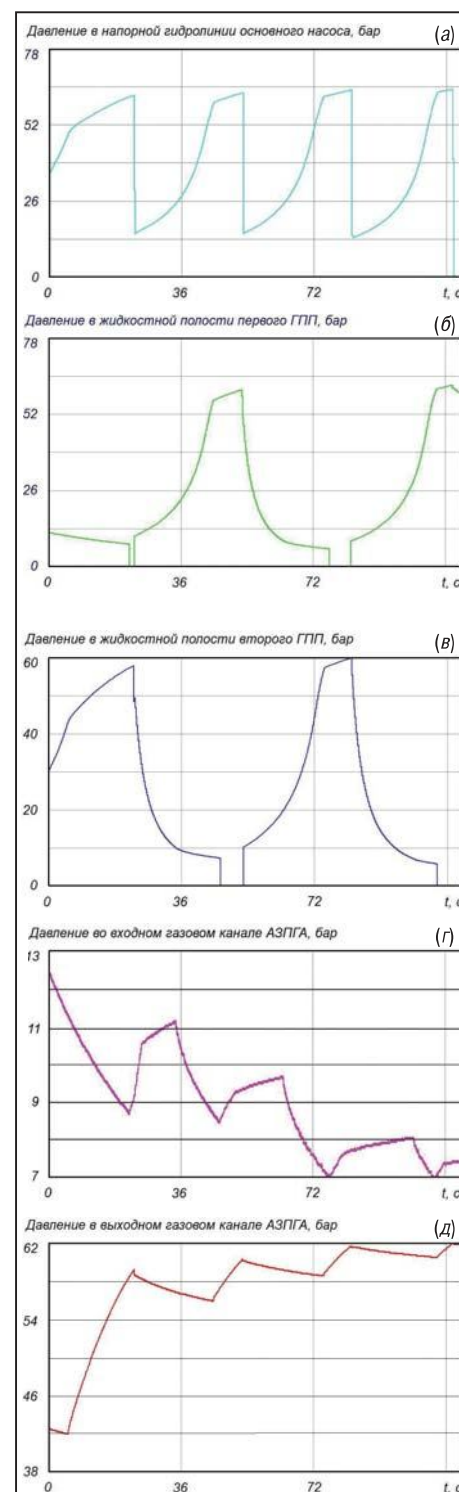


Рис. 4. Графики изменения во времени: давления в напорной гидролинии основного насоса (а), в жидкостных полостях первого (б) и второго (в) ГПП, во входном (г) и выходном (д) газовых каналах АЗПГА при заправке азотом с помощью агрегата газового баллона вместимостью 40 л из аналогичного баллона.

Управление посредством контроллера выполнено таким образом, что практически исключен выход основного насоса АЗПГА на режим срабатывания предохранительного клапана при упоре поршня аккумулятора в крышку со стороны его газовой полости в конце хода сжатия азота, что является положительным фактором с точки зрения повышения долговечности агрегата и снижения потерь энергии при его работе.

В качестве примера на рис. 4 приведены графики изменения давления в напорной гидролинии основного насоса, жидкостных полостях аккумуляторов, во входном и в выходном газовых каналах АЗПГА при заправке азотом газового баллона вместимостью 40 л из другого аналогичного баллона на последних циклах работы агрегата в автоматическом режиме, предшествующих повышению давления в заряжаемом баллоне до установленного максимального значения, равного 6,2 МПа. При этом автоматически происходит прекращение работы АЗПГА. На панели управления, расположенной на дверце шкафа управления агрегата (см. рис. 3,б), загорается светосигнальная лампа зеленого цвета: «ЗАПРАВКА ЗАВЕРШЕНА». Для продолжения работы агрегата в данном случае (при условии, что во входном газовом канале агрегата давление больше установленного минимального значения, равного 0,5 МПа) необходимо подключить к выходному газовому каналу АЗПГА другой газовый баллон или ПГА, подлежащий заправке азотом, и нажать на панели управления агрегата кнопку «ЦИКЛ ПУСК».

При снижении давления в баллоне, являющемся источником азота, до установленного минимального значения 0,5 МПа, также автоматически происходит прекращение работы АЗПГА. На панели управления агрегата загорается светосигнальная лампа красного цвета: «НИЗКОЕ ВХОДНОЕ ДАВЛЕНИЕ». Для продолжения работы агрегата в данном случае необходимо подключить к входному газовому каналу АЗПГА баллон с азотом, давление в котором больше значения 0,5 МПа, и нажать на панели управления агрегата кнопку «ЦИКЛ ПУСК».

Если значение давления во входном газовом канале агрегата превышает текущее значение давления в его выходном газовом канале на определенную величину, то включение приводящего электродвигателя насосов АЗПГА блокируется, поскольку в данном случае азот может поступать из соответствующие обратные клапаны за счет разности давлений в этих каналах.

Приемо-сдаточные испытания АЗПГА с двумя ГПП и рекуперацией энергии подтвердили соответствие агрегата требованиям технического задания заказчика (ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА», г. Верхняя Салда Свердловской области) и целесообразность использованных технических решений.

Основные технические характеристики АЗПГА приведены в таблице 1.

Таблица 1. Основные технические характеристики АЗПГА

- Тип АЗПГА: с гидропневматическими преобразователями поступательного движения.
- Гидропневматические преобразователи в составе АЗПГА: 2 шт.
- Тип гидропневматического преобразователя: пневмогидравлический аккумулятор поршневого типа АРХ-40/320А-01 УХЛ4.
- Режим работы гидропневматических преобразователей: в противофазе.
- Тип насоса, используемого в составе АЗПГА: аксиально-поршневой нерегулируемый 310.4.56.05.06.В.У1.
- Приводящий электродвигатель насоса: 5АМХ132S4У3 ($n=1500$ об/мин; $N=11$ кВт; IM2082).
- Номинальная подача насоса: 79,8 л/мин.
- Максимальное рабочее давление насоса в составе агрегата: 7,2 (72) МПа (кгс/см²).
- Тип гидромашины, используемой в составе АЗПГА для частичной рекуперации энергии азота при увеличении объема газовой полости ГПП: аксиально-поршневой нерегулируемый насос 310.4.56.06.06.В.У1.
- Вместимость гидробака: полная — 240 л; заправочная — 204 л.
- Число электронагревателей в гидробаке: 1 шт.
- Тип электронагревателя: трубчатый ТЭНБ-3,75Z 220/380 УЗ ($N=3,75$ кВт).
- Рабочая жидкость: индустриальное масло И-Г-С-46д.
- Номинальная тонкость фильтрации, мкм: сливного фильтра — 10; воздушного фильтра — 10.
- Тип теплообменного аппарата в составе АЗПГА: с воздушным охлаждением 5203.203.0000 («АКГ»).
- Номинальные частота вращения и мощность приводящего электродвигателя вентилятора теплообменного аппарата: $n=1500$ об/мин; $N=0,37$ кВт.
- Контрольно-измерительные приборы: датчик температуры (1 шт.); датчик уровня (1 шт.); датчики давления (5 шт.); бесконтактные индуктивные выключатели (2 шт.); сигнализатор загрязненности фильтра (1 шт.); манометры (4 шт.).
- Мест для крепления к раме АЗПГА стандартных газовых баллонов вместимостью по 40 л: 2 шт.
- Точек подсоединения источников азота к АЗПГА: 2 шт.
- Электропитание приводящего электродвигателя насоса, электродвигателя вентилятора теплообменного аппарата и электронагревателя: трехфазный переменный ток напряжением 220/380 В и частотой 50 Гц.
- Электропитание электромагнитов гидрораспределителей, предохранительного клапана, датчиков, индуктивных выключателей и сигнализатора загрязненности фильтра: постоянный ток напряжением 24 В.
- Длина силового электрического кабеля для подключения АЗПГА к сети трехфазного переменного тока: не менее 15 м.
- Длина рукава высокого давления для соединения АЗПГА с газовым баллоном, являющимся источником азота для зарядки: не менее 2 м.
- Длина рукава высокого давления для соединения АЗПГА с пневмогидравлическим аккумулятором или баллоном, подлежащим зарядке азотом: не менее 7 м.
- Минимально необходимое давление азота на входе АЗПГА: 0,5 (5,0) МПа (кгс/см²).
- Максимально допустимое давление азота на входе АЗПГА: 15,0 (150,0) МПа (кгс/см²).
- Максимальное давление азота на выходе АЗПГА: 6,0 (60,0) МПа (кгс/см²).
- Температура окружающей среды: + 10...35 °С.
- Рабочая температура рабочей жидкости в гидробаке: + 30...45 °С.
- Номинальная продолжительность одного цикла работы АЗПГА (включающего в себя заполнение гидропневматического преобразователя азотом и вытеснение из него азота): не более 70,0 с.
- Режимы работы АЗПГА: наладочный / автоматический.
- Тип системы управления: на базе контроллера CompactLogix 5370 L1 («Allen-Bradley»).
- Габаритные размеры АЗПГА (длина-ширина-высота): 1850х1120х2000 мм.
- Масса АЗПГА: 1350 кг.
- Способ транспортировки АЗПГА: путем подъема посредством специальных проушин.

Литература

1. Проектирование и сооружение гидроустановок: Учебный курс по гидравлике. Том 3 / Под ред. Х. Фаатца, А. Ланга. — Лор на Майне (ФРГ): Маннесманн Рексрот ГмбХ, 1988. — 376 с.

2. Устройство для заполнения и контроля FPU для поршневых, баллонных и мембранных аккумуляторов. — HYDAC INTERNATIONAL GmbH. — 7 p. / <https://perteq.ru/wp-content/uploads/2019/01/FPU1.pdf>

3. Rental units for liquids and gases. — MAXIMATOR GmbH. — 28 p. / <https://www.maximator.de/assets/mime/303779058ebf36e085215d341c530e4a/Maximator-Rental-Units-EN082014.pdf>

4. Nitrogen charging unit N₂ server. — HYDAC INTERNETIONAL GmbH. — 7 p. / <https://www.hydac.com.au/wp-content/uploads/2016/07/E.2.201.5.03.04.pdf>

5. Mobile nitrogen charging unit type CCA 9/350. — EPE ITALIANA s.r.l. — 2 p. / <https://dynamotors.ru/upload/Files/stancii.pdf>

6. Бодров В.В., Багаутдинов Р.М., Гойдо М.Е. Установка для зарядки пневмогидравлических аккумуляторов // Гидравлика и пневматика. — 2004. — № 11-12. — С. 20-22.



ООО «Уральский инжиниринговый центр»
Научно-производственный холдинг CHELtec
Россия, 454007, г. Челябинск, а/я 897
тел.: +7 (351) 7-750-172
тел./факс: +7 (351) 7-750-168
e-mail: goido@cheltec.ru
www.cheltec.ru