

## **СБОРКА ХОЛОДИЛЬНЫХ КОМПРЕССОРОВ СЕРИИ СТ С КРИВОШИПНО-ШАТУННЫМ МЕХАНИЗМОМ**

*БНТУ, Минск*

*Научный руководитель Латушкина С.Д.*

Рассмотрим на примере Компрессора СТС 65 Н5 ТУ ВУ 100010198.076-2011. Компрессор состоит из: агрегат компрессорный; кожух компрессора; крышка компрессора.

Сборка агрегата компрессора начинается с соединения корпуса, статора, кронштейна статора при помощи винтов статора на шестипозиционной агрегатной установке.

*Корпус* отливается из серого чугуна СЧ 20 ГОСТ 1412-85. Корпус селектируется по размерам внутренних диаметров отверстий, сопрягаемых с валом коленчатым и поршнем на пневмоэлектронном микрометре Stotz на 3 селективные группы через каждые 2 мкм.

*Статор* состоит из сердечника (сталь) и катушек из пусковой и рабочей обмотки (медь). Сердечник пакетируется из штампованных пластин, которые собираются до определенного размера согласно модели и свариваются с четырех сторон. Обмотка набирается с различным количеством витков рабочей и пусковой согласно определенной модели. Статор соединяется с выводами электроконтакта на кожухе посредством жгута. Перед сборкой статор проверяется на пробой напряжением 2100 В, на отсутствие короткого замыкания в автоматическом режиме в цехе двигателей БСЗ.

*Винты статора* изготавливаются из проволоки 6,8-30ХГСА-М ТУ 14-171-4-93. Для каждого пакета статора различных моделей компрессоров используется винты статора определенной длины. При сборке узла «статор-корпус» обеспечивается соосность 0,005 мм между осью статора и осью

отверстия под вал коленчатый в корпусе. Контроль соосности производится при помощи пробок контрольных 100% в автоматическом режиме

Далее на винты статора запрессовываются 4 *тарелки пружины*. Тарелки пружины изготавливаются из материала Halar 300 DA, отливаются в многогнездовых штампах.

На паллете ленточного конвейера узел «статор-корпус» передается на позицию контроля внутреннего диаметра цилиндра в корпусе под поршень в автоматическом режиме 100% и разбивки на 3 селективные группы на пневмоэлектронном микрометре Stotz.

Поршень, шатун, вал коленчатый устанавливаются в корпус в ручном режиме.

*Поршень* изготавливается из порошкового материала с ферритовой структурой и закупается в виде полуобработанной детали. Окончательная обработка производится в механическом цеху БСЗ, покрывается фосфатным слоем, селективируется в цехе сборки на 3 селективные группы на пневмомикрометре.

*Шатун* изготавливается из порошкового материала с ферритовой структурой, закупается по кооперации в готовом виде.

*Вал коленчатый* отливается из серого чугуна СЧ 20 ГОСТ 1412-85. Вал коленчатый селективируется по наружному диаметру на пневмоэлектронном микрометре Stotz на 3 селективные группы через каждые 2 мкм.

На паллете ленточного конвейера узел с собранной поршневой группой передается на шестипозиционную агрегатную установку для запрессовки пальца поршневого и балансира.

*Палец поршневой* изготавливается из стали 100 Cr DIN 17230 и закупается по кооперации в готовом виде. Палец поршневой запрессовывается в соединение поршня и шатуна с усилием 0,2...1,2 кН, выдержав размер (0,5+/-0,6) мм.

*Балансир* штампуются в цехе штамповки БСЗ из ленты DD11 4.0 EN10111 и запрессовывается на малый палец вала коленчатого с усилием 0,3...4 кН, выдержав размер (0,5+/-0,6) мм. Далее собранный агрегат на паллете транспортируется на позицию автоматического контроля мертвого пространства между дном поршня и плоскостью цилиндра в корпусе. Величина мертвого пространства делится на 14 селективных групп через каждые 0,023 мм. Контроль производится контрольным приспособлением, встроенным в установку сборочной линии.

Параллельно сборочной линии находится установка сборки головки цилиндра, которая состоит из: головка цилиндра; фиксатор глушителя; винты головки цилиндра.

*Головка цилиндра* изготавливается из алюминиевого сплава DIN EN 1706/1676 GDS19Cu3 и закупается в готовом виде.

*Фиксатор глушителя* штампуются из пружинной стали СК75 DIN EN 10132-1-2000 N1.129В на БСЗ.

*Винты головки цилиндра* изготавливаются из проволоки 6,8-30ХГСА-М ТУ 14-171-4-93 одного типоразмера для всех моделей компрессоров.

После контроля величины мертвого пространства агрегат передается на паллете на позицию сборки клапанной системы. Операция выполняется в ручном режиме. В приспособление устанавливается головка цилиндра, поступающая с установки сборки головки цилиндра, на фиксатор глушителя головки цилиндра устанавливается глушитель всасывающий, на пальцы глушителя устанавливается прокладка головки цилиндра, затем клапанная пластина в сборе и далее прокладка цилиндра одной из 14 селективных групп согласно измеренному мертвому пространству. Вся подсобранная клапанная система при помощи винтов головки цилиндра прикручивается к цилиндру корпуса с усилием 6-8 Нм.

Агрегат на паллете сборочного конвейера транспортируется на позицию горячей запрессовки ротора.

*Ротор* состоит из сердечника, который пакетируется из пластин ротора и заливается алюминием. Высота пакета ротора зависит от модели выпускаемого компрессора и соответствует высоте пакета статора, с которым он собирается.

В процессе сборки ротор разогревается при помощи индуктора до температуры  $200...300^{\circ}\text{C}$  и запрессовывается на вал коленчатый, выдержав осевой зазор  $0,1...0,4$  мм.

Агрегат на паллете сборочного конвейера транспортируется на позицию запрессовки маслососа.

*Маслосос* изготавливается из стали DC03 EN10139 и поступает на БСЗ в готовом виде. Запрессовка производится в ротор, выдержав размер  $38,8\pm 1,3$  мм и  $33,8\pm 1,3$  мм в зависимости от высоты пакета статора.

В автоматическом режиме агрегат поступает на позицию установки жгута на статор и далее устанавливается в кожух на пружины.

Далее компрессор транспортируется на позицию автоматической установки прокладок нагнетательных на камеры в корпусе и на операцию установки змеевика нагнетания вручную. Змеевик нагнетания изготавливается на участке сборки на автоматическом комплексе гибки. Место соединения змеевика нагнетания с нагнетательной трубкой паяется с помощью серебряного припоя в виде кольца.

В собранном виде компрессор поступает на контрольные стенды проверки на работоспособность. На данной позиции проверяется набор и падение давления в нагнетательном контуре компрессора. При положительном результате компрессор маркируется и транспортируется в печь сушки в открытом кожухе. Компрессор перемещается в камере сушки при  $t = 160...170^{\circ}\text{C}$  в течение 16 мин для обеспечения необходимой влажности внутри компрессора. После выхода из печи сушки в открытом кожухе производится контроль необходимых зазоров между агрегатом и кожухом, устанавливается крышка компрессора, сваривается с кожухом в автоматическом режиме

на сварочных машинах в среде  $\text{CO}_2$ , проверяется на наличие утечек сварных соединений при помощи гелиевого течеискателя. Годный компрессор по подвесному конвейеру поступает на линию покраски методом анафореза и далее участок окончательной сборки компрессора.

После прохождения партии компрессоров определенной модели производится проверка на определение величины скорректированного уровня звуковой мощности, холодопроизводительности и потребляемой мощности, наличие остаточной влаги в лаборатории БСЗ.

УДК 621.762.4

Соловей О.С.

## **ИОННО-ПЛАЗМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ НАНЕСЕНИЯ ТРИБОЛОГИЧЕСКИХ ИЗНОСОСТОЙКИХ ПОКРЫТИЙ НА ВНУТРЕННИЕ ПОВЕРХНОСТИ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ**

*БНТУ, Минск*

*Научный руководитель Бабук В.В.*

Для нанесения покрытий на поверхность обрабатываемого инструмента, деталей и узлов используются потоки ионов и плазмы, генерируемые в условиях вакуума или при атмосферном давлении. Наиболее интенсивному воздействию подвергаются поверхностные слои деталей, контактирующие между собой (пары трения, подшипники). Широкими возможностями для нанесения покрытий обладают вакуумные установки, содержащие дуговые испарители и распылительные магнетронные источники. Скорость нанесения защитных покрытий дуговым методом выше, чем магнетронным, однако микрокапельный режим дугового испарения металла на катоде приводит к образованию микрокапель размером в единицы – десятки микрометров на поверхности обрабатываемых изделий. При этом шероховатость поверхности возрастает. Магнетронный метод нанесения покрытий обычно применяется