

Применение сжатых газов в автомобильной промышленности

С.Л. Мещанов (ООО «ДАЛВА КОНСАЛТИНГ»)

Сжатые газы (воздух, азот, гелий) применяют в автомобильной промышленности при производстве, сборке и тестировании комплектующих, при испытаниях автомобилей на безопасность. Сжатие газов до 4...42 МПа осуществляют при помощи компрессоров, в том числе поршневых компрессоров Sauer (Германия).

Заводы по производству автомобильных комплектующих выпускают антиблокировочные системы (ABS), противобуксовочные системы (ASR) и системы динамической стабилизации (ESP). Здесь проводятся краш-тесты автомобилей. Установка на автомобилях систем ABS и ASR улучшает контакт колес с дорожным покрытием, облегчает рулевое управление, сокращает тормозной путь автомобиля. Недавно разработанная электронная система ESP сочетает в себе функции систем ABS и ASR.

Компании Mercedes и Porsche применяют компрессоры Sauer WP15L (4 МПа), WP126L (8 МПа), WP4341 (40 МПа) для тестирования фитингов, клапанов и гидравлических шлангов на надежность и возможность продолжительной непрерывной работы. После сборки каждая тормозная система проходит испытания под давлением на надежность и герметичность.

Изначально тестирование цилиндров высокого давления проводили с заполнением систем водой или тормозной жидкостью, что было неэффективно вследствие возможной коррозии и значительных затрат времени на удаление остатков жидкости после окончания испытаний. Это побудило автомобилестроителей к поиску альтернативных методов, и для испытаний стал применяться сжатый воздух.

На современных производствах цилиндры и клапаны, предназначенные для тестирования, подают по ленточному транспортеру к испытательному стенду, где они стыкуются и расстыкуются автоматически. При проведении испытаний в случае падения начального давления сжатого воздуха даже на несколько миллибар деталь автоматически отбраковывается (рис. 1).



Рис. 1. Компрессор Sauer серии «TORNADO» в системе тестирования автомобильных комплектующих

Компрессоры Sauer высокого давления обеспечивают движение скользящих транспортеров, на которых устанавливают автомобили при проведении краш-тестов.

Воздух высокого давления незаменим в индустрии пластмасс при формовке полимерных деталей салона автомобиля. Сжатый воздух, вырабатываемый компрессорами Sauer моделей WP4331, WP4341, подают сверху на лист пластика, который прогибается и облегают предварительно разогретую форму (матрицу), образуя готовое изделие. Данную технологию применяют на заводах GM, Ford, Porsche, Mazda.

В автомобильной промышленности азот – самый востребованный инертный газ после воздуха. Сжатый азот обеспечивает механическое удаление окалины и стружки из рабочей зоны, охлаждает обрабатываемый металл, препятствует окислению при лазерной резке металлов и листовой коррозионно-стойкой стали (рис. 2).

Впрыск сжатого азота применяют в индустрии пластмасс при отливке объемных деталей сложного профиля с полостями внутри (технология GiT). Инертный азот предохраняет расплавленную полимерную массу от окисления. Использование технологии GiT обеспечивает значительную экономию полимерного сырья, снижение массы и уменьшение времени остывания готовых изделий. К преимуществам технологии впрыска азота можно также отнести отсутствие отливочных матриц, простоту оборудования и возможность быстрой перенастройки на отливку новых изделий. Технология гарантирует отсутствие



Рис. 2. Азотные компрессоры Sauer (35 МПа) в системе лазерной резки металлов: а – WP4331; б – TORNADO WP3215



Рис. 3. Компрессоры Sauer серии «Н» в шумозащищенном исполнении ComSilent

искривлений и деформаций, повышенную упругость готовых изделий.

Для наполнения газовых баллончиков, обеспечивающих срабатывание подушек безопасности (AirBag), в автомобильной промышленности применяют гелий-аргоновую газовую смесь, сжимаемую до 35 МПа герметичными компрессорами Sauer серии «G».

Гелий используют в качестве защитного газа при дуговой сварке чувствительных к воздействию воздуха металлов, как тестовый газ при проверке систем на герметичность (например, при тестировании трубчатых охладителей и теплообменников в автомобильных системах кондиционирования), а также как охлаждающий газ для специальных технических процессов. Промышленные компрессорные системы Sauer позволяют осуществить экономичную регенерацию и перекачивание дорогостоящих инертных газов (гелий, аргон и др.).

Немецкая фирма J.P.Sauer&Sohn более 80 лет специализируется на разработке и производстве компрессоров для сжатия воздуха и инертных газов. Поршневые компрессоры и бустеры Sauer позволяют сжимать газ до давления 0,7...42 МПа с производительностью 8...2 000 м³/ч. Компрессоры оснащены электронной системой управления и контроля, могут работать в непрерывном режиме. В компрессорах Sauer реализован принцип прямого привода. Отсутствие приводных ремней существенно уменьшает габаритные размеры, снижает уровень шума и вибрации при работе компрессоров. Предусмотрено шумозащищенное исполнение компрессоров ComSilent (рис. 3).

Обозначения компрессоров J.P.Sauer&Sohn традиционно начинаются с инициалов основателя фирмы – Вильгельма Поппе (WP). Компрессоры J.P.Sauer&Sohn разделены на серии, каждой из которых присвоен буквенно-цифровой индекс, показывающий число ступеней сжатия и тип охлаждения. Так, серия двухступенчатых компрессоров воздушного охлаждения имеет индекс «2L» (2 ступени сжатия, охлаждение воздухом – Lift), трехступенчатые компрессоры воздушного охлаждения соответственно представлены серией «3L»; в серии «Н» объединены четырехступенчатые компрессоры

с воздушным охлаждением, давлением до 40 МПа и производительностью 20...130 м³/ч.

В 2005 г. J.P.Sauer&Sohn приступила к выпуску серии высокобарных компрессоров с воздушным охлаждением, впервые получившей собственное имя «TORNADO». Новая серия включает различные модификации базовых компрессоров – трехступенчатую WP3215 и четырехступенчатую WP4325.

Основные технические показатели воздушных компрессоров J.P.Sauer&Sohn

Модель	Давление, МПа	Производительность, м ³ /ч	Мощность на валу, кВт
Серия «2L»			
WP15L	0,7...4,0	8...18	2...5
WP22L	0,7...4,0	12...24	2...6
WP33L	0,7...3,5	16...33	3...8
WP45L	0,7...4,0	29...61	5...12
WP65L	0,7...4,0	38...80	7...16
Серия «3L»			
WP81L	1,0...4,4	49...97	9...20
WP101L	1,0...4,4	60...121	12...26
WP121L	1,0...4,4	74...153	14...32
WP151L	1,0...4,4	88...174	18...40
WP271L	1,0...4,4	140...268	26...53
WP311L	1,0...4,4	178...353	33...76
WP126L	4,0...8,0	72...131	20...35
WP206L	4,0...8,0	135...279	31...73
Серия «Н»			
WP4331	11,5...40,0	22...41	9...18
WP4341	11,5...40,0	37...72	12...26
WP4351	11,5...35,0	66...129	22...50
Серия «TORNADO»			
WP3215	10,0...35,0	9...19	3...9
WP4325	10,0...42,0	13...26	5...12

Основные технические показатели газовых компрессоров J.P.Sauer&Sohn

Модели	Серия LB WP15L/65L	Серия L WP81L/311L	Серия Н WP4331/4351	Серия G WP4331/4351 (герметичные)
Сжимаемые газы	N ₂	N ₂	N ₂	N ₂ , He, Ar
Давление, МПа	2,0...4,0	0,7...4,4	10,0...42,0	2,0...40,0
Производительность, м ³ /ч	40...450	10...400	10...150	10...300

Воздушные компрессоры Sauer могут быть модифицированы для сжатия инертных газов. В компрессорах для сжатия дорогостоящих редких газов (гелий, аргон) приняты специальные меры для минимизации потерь (серия «G»): разгрузка картера, вентиляция предохранительных клапанов и удаление конденсата выполнены по замкнутой схеме перепуска, когда высвобождающийся газ поступает в специальный коллектор-сепаратор, а затем в компрессорный блок на повторное сжатие.

Компания J.P.Sauer&Sohn применяет уникальный стенд для тестирования. Компрессор для гелия, аргона помещают под воду с целью проверки его герметичности (на выход газа). Последующее создание вакуума в компрессорном блоке позволяет проверить герметичность на вход газа.

Компрессоры Sauer поставляют заказчику заполненными гелием.

В Россию и Беларусь компрессоры для автомобильной промышленности поставляет ООО «ДАЛВА КОНСАЛТИНГ» – авторизованный дилер J.P.Sauer&Sohn. Офисы компании расположены в Москве, Санкт-Петербурге, Нижнем Новгороде, Казани, Челябинске, Красноярске, Минске, Череповце, Перми.