



Рисунок 2 – Схема процесса лазерной сварки

Лазерную сварку производят на воздухе или в среде защитных газов: аргона, CO_2 . Вакуум, как при электронно-лучевой сварке, не нужен, поэтому лазерным лучом можно сваривать крупногабаритные конструкции. Лазерный луч легко управляется и регулируется, с помощью зеркальных оптических систем легко транспортируется и направляется в труднодоступные для других способов места. Применение лазерных технологий для обработки материалов обусловлено повышением качества обработки, в безграничности выбора материала для обработки. Практически любой материал можно обработать при помощи лазерных технологий, однако разные виды лазерной обработки (сварка, резка, скрабирование) имеют свои преимущества и недостатки, поэтому применение того или иного вида должно быть обоснованным.

УДК 621.51

Суша Ю.И.

ПРИМЕНЕНИЕ ХЛАДАГЕНТОВ В СОВРЕМЕННЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ

БНТУ, г. Минск

Научный руководитель: Бабук В.В.

В простейших схемах холодильных установок передача теплоты осуществляется дважды: сначала в испарителе, где холодильный агент, имеющий низкую температуру, отбирая

теплоту от охлаждаемой среды, снижает ее температуру, затем в конденсаторе, где холодильный агент охлаждается, отдавая теплоту воздуху или воде. В компрессоре давление пара холодильного агента повышается и соответственно повышается его температура. Этот горячий пар, имеющий повышенное давление, нагнетается в конденсатор, где в зависимости от условий применения установки пар охлаждается воздухом или водой. Ввиду того что этот процесс осуществляется при повышенном давлении, пар полностью конденсируется. Жидкий хладагент направляется по трубопроводу к регулирующему вентилю, который регулирует подачу жидкого хладагента в испаритель, где поддерживается низкое давление. Подача холодильного агента в испаритель должна быть отрегулирована так, чтобы в испарителе весь жидкий холодильный агент кипел, а пар слегка перегрелся перед тем, как он снова поступит при низком давлении в компрессор для последующего сжатия.

Холодильный агент должен обладать определенными свойствами, отвечающими предъявленным требованиям, например, кипеть при низкой температуре и избыточном давлении и конденсироваться при температуре, близкой к температуре внешней среды, и умеренном давлении. Холодильный агент также должен быть нетоксичен, взрывобезопасен, негорюч, не вызывать коррозии.

Некоторые холодильные агенты имеют низкую критическую температуру, то есть температуру, выше которой пар холодильного агента не конденсируется. Это один из недостатков холодильных агентов, в частности углекислоты, которая применялась много лет в холодильных установках. Кроме того, к недостаткам углекислоты относится очень высокое давление, при котором система работает, что в свою очередь приводит к увеличению массы машины в целом.

После углекислоты в качестве холодильных агентов определенное распространение имели хлористый метил и аммиак.

В настоящее время хлористый метил не применяется из-за его взрывоопасности.

Аммиак имеет некоторое применение до сих пор, но ввиду высокой токсичности при его использовании необходимы специальные вентиляционные системы. У аммиака есть термодинамические преимущества: высокая удельная холодопроизводительность и отсюда сравнительно низкие затраты на электроэнергию. К сожалению, при низких температурах кипения аммиачные машины работают при давлении на всасывании ниже атмосферного. Это приводит к возможности подсоса воздуха в систему и к необходимости оборудования ее дорогостоящими воздухоотделителями. Кроме того, для аммиака характерна высокая температура нагнетания, которая может привести не только к разложению масла, но и к его вспышке (из-за содержания воздуха в системе). Кроме того аммиачное оборудование, как правило, дороже фреонового, и для работы с ним требуется большой штат квалифицированного персонала.

Современные холодильные агенты – это соединения фторированного углеводорода. В соответствии с международным стандартом (МС) ISO 817 – для обозначения холодильных агентов применяется условное обозначение которое состоит из символа R (refrigerant) и определяющего числа.

Холодильный агент R11 имеет очень низкое рабочее давление, для получения значительного охлаждающего эффекта необходима интенсивная циркуляция агента в системе. Преимущество этого агента особенно проявляется при использовании в установках кондиционирования воздуха, поскольку для воздуха требуются относительно малые затраты мощности.

Первым из фреонов, после того как они были открыты и стали доступны, получил широкое практическое применение фреон R12. К его недостаткам относится низкое (ниже атмосферного) давление кипения, в результате чего из-за любых

неплотностей в системе появляется подсос в систему воздуха и влаги.

В настоящее время наиболее распространенным хладагентом является R22, благодаря которому обеспечивается охлаждение на достаточно низком температурном уровне при избыточном давлении кипения. Это позволяет получить некоторый выигрыш в объеме цилиндров компрессора установки и другие преимущества. Примерно такой же выигрыш получается при применении фреона R502. Кроме того, из-за более низкой температуры нагнетания компрессора уменьшается вероятность коксования смазочного масла и поломки нагнетательных клапанов.

Все названные холодильные агенты не вызывают коррозии и могут применяться в герметических и бессальниковых компрессорах. В меньшей степени воздействует на лаки и пластические материалы применяемый в электродвигателях и компрессорах холодильный агент R502. В настоящее время этот перспективный холодильный агент стоит еще достаточно дорого и поэтому не получил широкого применения.

УДК 621

Терещук О.И.

ПРЯМОЕ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЕ ИСПАРЕНИЕ

БНТУ, г. Минск

Научный руководитель: Комаровская В.М.

В производстве широко используется нанесение покрытий в вакууме методом термического испарения материалов. При этом используются различные способы нагрева материала: резистивный, индукционный и т.д.. Однако, практика показала, что наиболее совершенным способом нагрева следует считать нагрев путем электронной бомбардировки – электронно-лучевой нагрев.

Сущность его заключается в следующем [1]: электрон после прохождения через электрическое поле с разностью