

Поэтому, были произведены 3D-принтеры, которые заменили станки и машины по части создания прототипов для производства тех или иных объектов. Создавая такие объекты, 3D-принтеры могут изготавливать предварительные образцы, которые в случае удачи станут производиться серийно и пойдут на продажу и производство. Не у каждого человека одинаково хорошо развито трехмерное воображение, поэтому, зачастую, он не может увидеть на экране компьютера имеющиеся ошибки. А когда на принтере будет напечатан образец, специалист увидит, что в нем хорошо, а что необходимо исправить. После этого начинается процесс корректировки.

Как работает 3D-принтер? При помощи послойной печати создается модель трехмерного объекта. Для этих целей в зависимости от модели принтера будут использоваться самые разнообразные материалы.

Представьте себе ситуацию, что вам срочно нужно приобрести стул или стол на кухню. Сейчас вы, скорее всего, направитесь бы в обычный магазин за этой покупкой. В лучшем случае посмотрели бы товары в сети интернет. Но уже недалек тот день, когда вы сможете получить уникальный стул или стол не просто, не выходя из дома, но даже без какого-либо посредничества со стороны продавцов или службы доставки магазина. Главное, чтобы у вас дома был 3D-принтер.

На сегодняшний день в 3D-печати господствуют две принципиально разных технологии – это лазерная и струйная печать. При этом они тоже делятся на виды. Так, лазерная печать подразделяется на три вида: собственно, лазерная печать, лазерное спекание и ламинирование. Во всех этих способах используется своя технология производства продукции. Так, в случае лазерной печати принтер использует жидкий фотополимер, который засвечивается специальной ультрафиолетовой лампой при помощи фотошаблона. Затем все это превращается в твердый материал. Это, конечно, упрощенное описание технологии, но подробное просто выходит за рамки формата данной статьи.

Лазерное спекание проходит несколько иначе – лазер слой за слоем выжигает контур будущей детали на специальном порошке. То есть получается, что производство идет слой за слоем. Наконец, в случае ламинирования процесс производства состоит из того, что готовый объект создается из большого количества разношерстных слоев, накладываемых друг на друга. Естественно, все это происходит не без помощи лазера.

В струйной печати присутствует два основных способа печати – это застывание материала при охлаждении и спекание порошкообразного материала. В первом случае происходит выдавливание термопластика по каплям на основу будущего продукта, а второй способ по своей сути очень напоминает лазерное спекание. Единственное отличие в том, что в данном случае порошок склеивается с помощью специально предназначенного для этой операции клея.

УДК 620.171

Применение углепластика в промышленности

Студенты: гр. 10405513 Астрашаб Е.В., гр. 10405512 Ковалько М.С.
Научный руководитель – Вейник В.А.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Углепластик имеет невероятно широкую сферу применения. Углеродные материалы и изделия из них можно встретить в самых разнообразных отраслях промышленности.

Данный материал нашёл свое применение в атомной промышленности, строительстве, автомобилестроении, ракетостроении, авиации, судостроении и железнодорожной отрасли. Состоит углепластик из большого количества нитей углерода. Подобного рода нити очень прочные, поэтому разорвать их почти невозможно, а вот сломать достаточно просто.

С нитей сплетают прочные ткани. Для того чтобы они были ещё прочнее, их составляют в несколько рядов один за другим и в каждом ряде меняют угол сплетения. Между рядами заливают эпоксидную смолу, которая связывает между собой все ряды в одно целое.

Например, в атомной промышленности углепластик используют в энергетических реакторах. Это потому что у этого материала очень большая стойкость к высоким температурам, которые как раз есть в реакторах.

Также у углепластика такая же большая стойкость к высокому давлению. В машиностроении из углепластика делают разные детали, а в некоторых случаях покрывают целиком корпус машины. Углепластик ещё называют карбоном. Поэтому в большинстве спортивных автомобилей, корпус кузова состоит из карбоновой ткани. Это позволяет уменьшить вес автомобиля и придать ему больше аэромобильности.

В строительстве, углеродные ткани применяются в Системе внешнего армирования. Использование углеродной ткани и эпоксидного связующего при ремонте несущих конструкций (мостов, промышленных, складских, жилых зданий) позволяет проводить реконструкцию в сжатые сроки и со значительно меньшими трудозатратами по сравнению с традиционными способами. При этом, хотя срок ремонта снижается в разы, срок службы конструкции увеличивается также в несколько раз. Несущая способность конструкции не просто восстанавливается, но и увеличивается в несколько раз.

В авиации углеродные материалы используются для создания цельных композитных деталей. Сочетание легкости и прочности получаемых изделий позволяет заменить алюминиевые сплавы углепластиковыми. Композитные детали, при их весе в 5 раз меньшем, чем аналогичных алюминиевых, обладают большей прочностью, гибкостью, устойчивостью к давлению и некоррозийностью.

В атомной промышленности углепластики используются при создании энергетических реакторов, где основным требованием к используемым материалам является их стойкость к высоким температурам, высокому давлению и радиационная стойкость. Кроме этого, в атомной отрасли особое внимание отдается общей прочности внешних конструкций, поэтому Система внешнего армирования также имеет обширное применение.

В автомобилестроении карбон (или углепластик) используется для производства как отдельных деталей и узлов, так и для автомобильных корпусов целиком. Высокое отношение прочности к весу позволяет создавать безопасные, и в то же время экономичные автомобили: снижение веса автомобиля за счет углепластиков на 30 % позволяет снизить выброс CO₂ в атмосферу на 16%, благодаря снижению расхода топлива в несколько раз.

В гражданской аэрокосмической отрасли композиционные материалы занимают очень прочные позиции. Высокие нагрузки космических полетов ставят соответствующие требования и материалам, которые используются при производстве деталей и узлов. Углеродные волокна и материалы из них, а также из карбидов работают в условиях высоких температур и давления, при высоких вибрационных нагрузках, низких температурах космического пространства, в вакууме, в условиях радиационного воздействия, а также воздействия микрочастиц и т.п.

В судостроении высокая удельная прочность, коррозионная стойкость, низкая теплопроводность, немагнитность и высокая ударостойкость делают углепластики лучшим материалом для проектирования и создания новых материалов и конструкций из них. Возможность сочетать в одном материале высокую прочность и химическую инертность, а также вибро-, звуко- и радиопоглощение обуславливает выбор именно этого материала для изготовления конструкций различных видов гражданских судов.

Одной из наиболее значимых областей применения углеродных материалов в мировой практике является ветроэнергетика. В нашей стране эта отрасль находится, по сути, в стадии зарождения, в то время как во всем мире ветряки появляются и в незаселенных районах, и в прибрежных зонах, и на морских платформах. Легкость и непревзойденные показатели

прочности на изгиб углепластиков позволяют создавать более длинные лопасти, которые, в свою очередь, обладают большей энергопроизводительностью.

В железнодорожной отрасли углепластики имеют широкое применение. Легкость и прочность материала позволяет облегчить конструкцию железнодорожных вагонов, снизив тем самым общий вес составов, что позволяет в дальнейшем как увеличивать их длину, так и улучшать скоростные характеристики. В то же время углепластики могут использоваться и при строительстве железнодорожного полотна и прокладке железнодорожных проводов: высокие показатели прочности на изгиб позволяют увеличивать длину проводов, сокращая необходимое количество опор и в то же время снижая риск их провисания.

УДК 666.792.2:623.093

Индукционная закалка внутренних поверхностей деталей машиностроения

Студент гр.104210 Лайко А.А.

Научный руководитель – Михлюк А.И.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Индукционный нагрев внутренних поверхностей значительно сложнее, чем нагрев любой внешней замкнутой поверхности. В машиностроении основными типами данной поверхности являются сферическая и цилиндрическая сквозная или глухая. Сложность высокочастотного нагрева связана в первую очередь с существенными различиями воздействия высокочастотного электромагнитного поля на наружную и внутреннюю поверхность.

В зависимости от диаметра внутренней поверхности на практике применяются следующие технологии индукционной термообработки и конструкции используемых индукторов изображенных на рисунке 1. Рассмотрим подробнее данную схему.

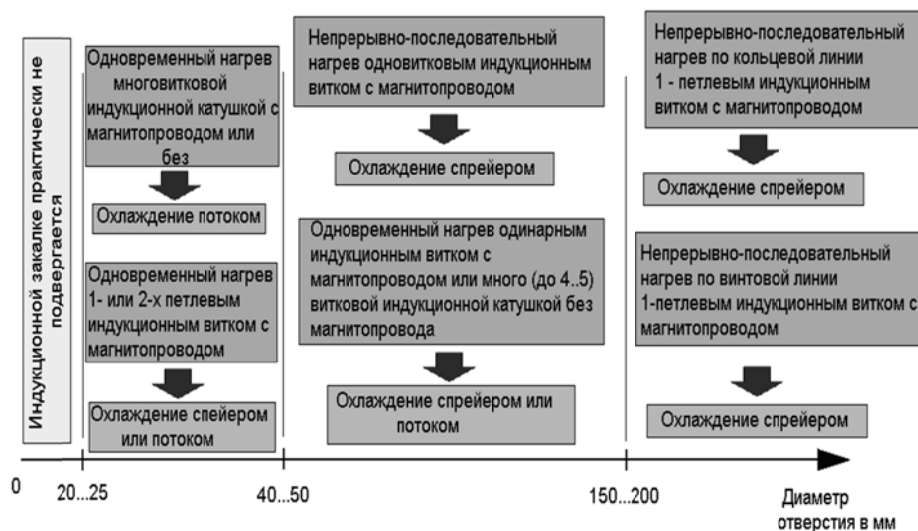


Рисунок 1 – Схема технологических приемов и конструкций индукционных витков при закалке внутренних отверстий

Интервал нагреваемых диаметров от 20-25 до 40-50 мм. Данный интервал является наиболее сложным как с технологической, так и с конструкторской точки зрения, что связано, прежде всего, с его размерами. На практике используется две типа конструкций индукционных витков: многовитковой (до 6 витков) индуктор без магнитопровода и петлевой индуктор с магнитопроводом.