

выше температура, тем прочнее получается волокно. Этой обработкой концентрация углерода в волокне увеличивается до 99 %.

Carbon – это углерод, из которого получают карбоновые волокна. По прочности карбон превосходит сталь (чёрный металлопрокат) в 12,5 раз. Сейчас нет ни одной кузовной детали, которая не была бы сделана из карбона. Из него изготавливают не только капоты, но и крылья, бампера, двери и крыши. Факт экономии веса очевиден. Средний выигрыш в весе при замене капота на карбоновый составляет 8 кг. Развитие технологии в автомобилестроении в первую очередь связано с развитием автоспорта. Наблюдая технический прогресс в области развития и применения композиционных материалов, можно уверенно сказать, что в ближайшем будущем появятся серийные автомобили с полностью композитным кузовом и многими узлами и агрегатами.

Виды волокон карбона. Полотно

Волокна могут быть короткими, резаными, их называют «штапелированными», а могут быть непрерывные нити на бобинах. Это могут быть жгуты, пряжа, ровинг, которые затем используются для изготовления тканого и нетканого полотна и лент. Иногда волокна укладываются в полимерную матрицу без переплетения (UD). Так как волокна отлично работают на растяжение, но плохо на изгиб и сжатие, то идеальным вариантом использования углеволокна является применение его в виде полотна CarbonFabric. Оно получается различными видами плетения: елочкой, рогожкой и пр., имеющими международные названия Plain, Twill, Satin. Правильный выбор полотна по техническим характеристикам волокна и виду плетения очень важен для получения качественного карбона. В качестве несущей основы чаще всего используются эпоксидные смолы, в которых полотно укладывается послойно, со сменой направления плетения, для равномерного распределения механических свойств ориентированных волокон. Чаще всего в 1 мм толщины листа содержится 3–4 слоя.

УДК 66.094.552

Борирование сталей

Студент гр.10401115 Капусто П. М.
Научный руководитель – Вейник В. А.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Борирование стали проводят для повышения ее поверхностной твердости (до 1800–2000 HV), соответственно износостойкости, повышения коррозионной стойкости, окалиностойкости (до 800 °С) и теплостойкости. Процесс заключается в диффузионном насыщении поверхностного слоя стали бором при нагревании в определенной среде.

Газовое борирование схоже с процессами цементации и азотирования сталей. Процесс проводят в печах в среде диборана (B_2H_6), треххлористого бора (BCl_3), триметила – $(CH_3)_3B$ или других борсодержащих веществ. Чаще применяют диборан и треххлористый бор, который разбавляют водородом, аргоном, азотом или аммиаком. Применение азота в качестве разбавителя сильно снижает взрывоопасность среды. Насыщение проводят при температурах 800–900 °С. Время выдержки составляет от 2 до 6 часов. Существенное влияние на результаты борирования оказывает избыточное давление насыщающей среды. При газовом борировании на углеродистых сталях формируется боридный слой толщиной 0,1–0,2 мм и твердостью 1800–200 HV.

Электролизное борирование

Такое борирование чаще проводят при электролизе расплавленной буры ($Na_2B_4O_7$). Процесс проводят в ваннах при температуре 930–950 °С, время выдержки 2–6 часов. Борлируемые изделия служат в качестве катодов, которые монтируются на подвески.

Жидкостное борирование

Жидкостное борирование основано на диффузионном безэлектролизном насыщении поверхности стали бором. Его, так же как и электролизное борирование, проводят в печах-ваннах. В качестве насыщающих сред используют расплавленные хлористые соли (NaCl , BCl_2) с добавками ферроброма или карбида бора. Также применяют расплавы других щелочных металлов, например, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$. В данном случае, к расплаву дополнительно добавляют электрохимические восстановители: химически активные элементы (Al , Si , Ti , Ca , Mn , B и др.) или ферросплавы, лигатуры и химические соединения на их основе. Для получения двухфазных ($\text{FeB} + \text{Fe}_2\text{B}$) слоев можно использовать расплав, состоящий из 60–70 % $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ и 40–30 % B_4C . Для получения однофазных (Fe_2B) слоев можно использовать расплав, состоящий из 70 % $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ и 30 % SiC .

Термодиффузионное борирование в порошковых смесях

Часто, с целью местного борирования, применяют борирование с использованием обмазок. Такой способ целесообразен для химико-термической обработки крупногабаритных изделий. Также стоит отметить способ борирования в ящиках при помощи порошков-наполнителей. При таком способе используют порошки аморфного и кристаллического бора, карбида бора, ферробора и т. д. Процесс проводят при температуре 900–1000 °С в течение 2–6 часов. При этом получается слой толщиной 0,08–0,15 мм.

В качестве преимущества борирования перед другими способами химико-термической обработки стоит отметить более высокую поверхностную твердость стали.

УДК 691.175

Применение полимеров в автомобилестроении

Студент гр. 10405516 Миковоз М. В.
Научный руководитель – Вейник В. А.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

В настоящее время из полимеров изготавливают комплектующие автомобилей и их отдельные крупногабаритные детали, разнообразные малогабаритные детали конструкционного и декоративного назначения, теплоизоляционные и звукоизоляционные детали и др.

Благодаря применению полимеров (пластмасс) в автомобилестроении: улучшается внешний вид автомобиля, уменьшается его масса, снижается шум при езде, совершенствуется конструктивное оформление деталей, увеличивается срок службы деталей, уменьшается трудоемкость изготовления.

Замена металлов пластмассами при изготовлении деталей сложной конфигурации дает значительный технико-экономический эффект, так как многие детали из пластмасс могут быть получены на автоматизированных установках с минимальными отходами перерабатываемого материала.

Особенно большую перспективу имеет применение пластмасс для изготовления кабин и кузовов, и их крупногабаритных деталей, так как на долю кузова приходится около половины массы автомобиля и ~40 % стоимости. Кузова из коррозионностойких пластмасс более надежны и долговечны в эксплуатации, чем металлические 70 % автомобилей с металлическими кузовами не выдерживают 10-летнего срока эксплуатации из-за коррозии металла), а их ремонт дешевле и проще.

При изготовлении кабин и кузовов автомобиля наиболее широкое применение находят полиэфирные стеклопластики и слоистые пластики на основе фенольных смол и тканей из растительных волокон (фенотекстолиты).

Методом горячего прессования из стеклопластика изготавливался, например, кузов легкового автомобиля «Корвет» (США), который монтировался из отдельно формуемых