

### Секция 3. Современные технологии обработки материалов в машиностроении



Распространен в небольшом количестве в Регарском, Шахринавском и Гиссарском районах. Выращивается на войше (навес). Куст сильный, лист крупный, пятилопастный, не опушенный. Цветок обоеполюй. Гроздь крупная, коническая, очень плотная. Вес грозди 0,5-2,5кг. Ягода крупная, овальная, удлиненная, красного цвета. Мякоть хрустящая, мясисто-сочная, сок не окрашен. Среднего срока созревания. Урожай 30-35т/га. Столового направления использования. Долго хранится. Транспортабелен. Высокое качество ягод. Распространен в малом количестве.

Дили кафтар – местное название. Ягоды похожи на сердце голубя. Описан в Рамитском заповеднике в кишлаке Боги Мири. Куст средний, более 100 лет. Был высажен при правлении Гиссарского Эмира. Лист средний, округлый, сердцевидный, пятилопастный, глубокорассеченный. Поверхность гладкая, опушения нет. Изогнутость пластинки вниз, верхние вырезки глубокие. Черешок листа длиннее средней жилки. Цветок обоеполюй. Гроздь средняя, форма коническая, крылатая, ветвистая, рыхлая. Длина ножки грозди длинная. Ягода сердцевидная, ножка длинная, средняя, розовая. Кожица прочная, мякоть мясисто-сочная, сок не окрашен, вкус приятный, без аромата. Семян-2-3шт., средние до 7мм. Время созревания вторая декада августа, полное созревание вторая декада сентября. Урожай 60ц/га, на куст 9-10кг, количество гроздей на плодоносном побеге 15-20шт. Средний вес грозди 380-450г. Горошения нет. Сахаристость 15-16%. Сорт столового назначения. Продукция хорошего качества, сорт местного значения.

Литература.

1. Виноград все о винограде: URL: <http://vinograd.info/sorta/stolovye/husayne-sieh.html> (Дата обращения: 15.02.2016).
2. Юсуфи Б. Более 10 сортов винограда в Таджикистане находятся на грани исчезновения: // radio Ozodi 2015. URL: <http://rus.ozodi.org/content/article/27046992.html> (Дата обращения: 15.02.2016).
3. Пелях М. А. Справочник виноградаря. М.: Колос, 1971, 344 с. с илл.

#### ОБЗОР КОМПОЗИТНЫХ ПОКРЫТИЙ

*В.Н. Бакуменко, студент группы 10Б30,  
научный руководитель: Валентов А В.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Одной из главных тенденций в развитии машиностроения является снижение веса конструкций за счет использования современных композитных материалов. Новые материалы внедряются во всех видах транспорта, т.к. это помогает обеспечить лучшую энергоэффективность. В качестве примера можно привести использование углепластиков в конструкции авиалайнеров Boeing и Airbus, но это уже не «предел мечтаний» конструкторов. На смену традиционным композитным материалам разрабатываются и испытываются более эффективные образцы с улучшенными свойствами.

##### *1. Керамические композиты [1]*

При создании авиационных двигателей нового поколения для снижения веса, уменьшения расхода топлива и уменьшения вредных выбросов используются легкие и очень стойкие огнеупорные материалы – керамические композиты.

Сначала изготавливается ткань из волокон карбида кремния, из нее формируется заготовка заданной формы и размеров, затем заготовка насыщается расплавом карбида кремния и обжигается.

Для изготовления композита могут быть использованы волокна Sylramic или Sylramic с покрытием нитрида бора. Такие композиты выдерживают нагрев до 1200 оС.

Схожая технология используется при изготовлении композитных оксид-оксидных материалов, где ткань из материала Nextel 720 (содержащих 85% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и 15% SiO<sub>2</sub>) насыщается в расплаве алюмосиликатов.

По сравнению с монокристаллическими керамическими материалами (например, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>) композитная керамика не такая хрупкая и обладает повышенной ударо стойкостью

Керамические композитные материалы широко используются в конструкции гиперзвуковых летательных аппаратов (орбитальный БПЛА X37, ракета X51A WaveRider).

Для обеспечения тепловой защиты и высоких прочностных характеристик конструкции при аэродинамическом нагреве используются многослойные сэндвичструктуры Ceramic Matrix Composite/Foam Core (керамический матричный композит с внутренним слоем пористой керамики).

Основным преимуществом таких материалов по сравнению с теплозащитными плитками, используемыми в конструкции Space Shuttle или «Буран», является высокая прочность, позволяющая встроить теплозащиту в несущую конструкцию. У «Шатла» и «Бурана» тепловая защита устанавливалась поверх несущих конструкций и создавала «паразитный вес», т.к. не несла нагрузки.

Композитная сэндвич-панель, имеющая плотность порядка 1,06 г/см<sup>3</sup> обладает высокой прочностью и жесткостью. Коэффициент теплового расширения, керамического композитного материала обшивки и пористого керамического материала сердцевины подобраны таким образом, чтобы обеспечить градиент температур на наружной и внутренней поверхности сэндвич-панели около 1000оС без расслоений и растрескивания.

, имеющая плотность порядка 1,06 г/см<sup>3</sup> обладает высокой прочностью и жесткостью. Коэффициент теплового расширения, керамического композитного материала обшивки и пористого керамического материала сердцевины подобраны таким образом, чтобы обеспечить градиент температур на наружной и внутренней поверхности сэндвич-панели около 1000С без расслоений и растрескивания.

В камере сгорания scramjet используются керамические композиты на основе высокотемпературной керамики. Такая керамика, состоящая из диборида циркония и карбида кремния, спекается с помощью электроискровых разрядов высокой частоты. По сравнению с методом горячего изостатического прессования позволяет получить более плотную структуру.

Кроме этого, для камеры сгорания разрабатываются «самовосстанавливающиеся» абляционные материалы, в которых замещение вещества обеспечивается на микроуровне. Это так называемые «secondary polymer layered impregnated tile» (SPLIT) (слоистые плиты с пропиткой из вторичного полимера), имеющие неоднородный состав. Термин «вторичный» использован потому, что каждый элемент плиты содержит, по крайней мере, два полимерных слоя, вторичная эндотермическая реакция между которыми поглощает значительное количество тепла, помогая предотвращать перегрев материала, находящегося за теплозащитной плитой.

Для защиты композитной керамики на основе карбида кремния от реакций с продуктами горения топлива в камере сгорания и парами воды используются нанокompозитные коррозионностойкие покрытия.

## *2. Конструкционные нанокompозитные материалы [2]*

Металлкерамические нанокompозитные сплавы. В качестве легких конструкционных материалов используются алюминиевые и магниевые сплавы, армированные керамическими наночастицами. Основной проблемой при литье таких сплавов является равномерное распределение керамических наночастиц в объеме отливки. Из-за плохой смачиваемости наночастиц в расплаве они агломерируются и не размещаются. В университете WisconsinMadison (США) разработана технология размещения наночастиц в расплаве с помощью ультразвуковых волн, которые создают микропузыри в расплаве. При схлопывании таких микропузырей образуются микроударные волны. Интенсивные микроударные волны эффективно рассредоточивают наночастицы в объеме расплава металла.

Керамические нанокompозитные материалы. Добавка углеродных нанотрубок и фуллеренов в керамическую матрицу улучшает механические свойства керамики (обеспечивают повышение пластичности, снижение хрупкости).

Кроме углеродных нанотрубок в качестве армирующих элементов в нанокompозитной керамике используют многослойные наносферы или нанотрубки бисульфидов вольфрама, титана и молибдена).

Экспериментально подтверждено, что неорганические фуллереноподобные материалы обладают стойкостью к динамическим нагрузкам до 210 тонн/см<sup>2</sup>, (по сравн. 40 тонн/см<sup>2</sup> у высокопрочной стали), что делает его очень перспективным материалом для наполнителей в полимерные или керамические композиты, используемые в качестве легкой брони.

Очень перспективным материалом для применения в различных отраслях промышленности является керамика МАКСфазы (Mn+1AX<sub>n</sub> phases) – поликристаллические наноламинированные тройные нитриды, карбиды или бориды переходных металлов. В зависимости от состава этих материалов они могут обладать совершенно уникальными многофункциональными свойствами: быть прочными, в то же время легко обрабатываться, выдерживать высокие температуры, обладать высо-

кой теплопроводностью, очень низким коэффициентом трения. Образно говоря – это керамика, которую можно резать обычной ножовкой.

Материалы МАКСфаз были открыты американским исследователем Prof. M. Barsoum (университет Drexel – США) в 1996 г.

Области применения: энергетика (высокая электропроводность, способность выдерживать высокие механические нагрузки, высокую температуру), газовые и паровые турбины (обладает низким коэффициентом трения при высоких температурах), авиация и космонавтика.

Литература.

1. www.mirprom.ru
2. www.ritm-magazine.ru

### ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СТО

*А.С. Бараксанов, В.К. Колпаков, студенты группы 10Б30,  
научный руководитель: Еремеев А.В.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Не всегда успех и популярность станции технического обслуживания зависит от высококвалифицированного персонала. Немаловажную роль играет качественное и профессиональное оборудование. Именно от качества и ассортимента используемого оборудования зависит спектр оказываемых услуг и уровень выполняемых работ. Поэтому выбор и подбор инструмента для использования на СТО – очень важный и ответственный процесс.

Для осуществления осмотра и последующего ремонта автомобиля используется автоподъемник. Это устройство позволяет поднять транспортное средство на необходимую высоту и использовать при необходимости любой автоинструмент. Как правило, сотрудники автосервиса прибегают к применению автоподъемника для осуществления диагностики, ремонта трансмиссии и выхлопной системы, слесарных работ, вывешивания колес, реже – для работы с двигателем. Это устройство, несмотря на свои относительно небольшие размеры и довольно простую конструкцию, может поднимать огромные грузы и считается показателем качества автосервиса.

Наиболее популярные разновидности подъемных устройств, используемых на СТО:

– Двухстоечный автоподъемник (рис. 1а) – самая популярная модель в автосервисах. Используется в основном для работы с легковыми автомобилями.

– Четырехстоечный автоподъемник (Рис. 1б) – предназначен для обслуживания грузовых транспортных средств, внедорожников и микроавтобусов. Высокая грузоподъемность устройства позволяет использовать его для работы с автомобилями с непропорциональным распределением веса по осям.

– Ножничный подъемник (Рис. 1в) – компактное устройство, которое работает при помощи гидравлического привода. Поскольку механизм подъема располагается под автомобилем, это затрудняет работу с нижней частью транспортного средства [2].



Рис. 1. Автоподъемники: а – двухстоечный; б – четырехстоечный; в – ножничный.

Также во многих автосервисах часто используются и другие подъемные устройства, такие как ручные и электрические лебедки, тали и тельферы (Рис.2), гидравлические домкраты.

Подъемные устройства являются необходимым оборудованием на СТО для выполнения ремонта и диагностики транспортных средств.