УДК 62-03

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

APPLICATION OF COMPOSITE MATERIALS IN INDUSTRY

Камалутдинов Ильгам Ильгизарович
студент,
инженер специального конструкторско-технологического бюро,
Альметьевский государственный технологический университет – «Высшая школа нефти»
i.kamalutdinov@agni-rt.ru

Фатхутдинов Ринат Рустамович
студент,
инженер специального конструкторско-технологического бюро,
Альметьевский государственный технологический университет – «Высшая школа нефти»
r.fathutdinov@agni-rt.ru

Муллаянова Алсу Салаватовна
студентка,
инженер специального конструкторско-технологического бюро,
Альметьевский государственный технологический университет – «Высшая школа нефти»
a.mullayanova@agni-rt.ru

Рассказова Алёна Андреевна
студентка,
инженер специального конструкторско-технологического бюро,
Альметьевский государственный технологический университет – «Высшая школа нефти»
a.rasskazova@agni-rt.ru

Талибуллин Руслан Наилевич
аспирант,
ведущий инженер-конструктор
специального конструкторско-технологического бюро,
Альметьевский государственный технологический университет – «Высшая школа нефти»
talibullin@mail.ru

Аннотация. В данной статье анализируется применение композитных материалов в промышленности, их свойства и преимущества перед традиционными материалами.

Ключевые слова: композитный материал, композиты, конструкция, материал, машиностроение.

Kamalutdinov Ilgam Ilgizarovich
Student,
Engineer of the Special Design and Technology Bureau,
Almetyevsk State Technological University – «Higher School of Oil»
i.kamalutdinov@agni-rt.ru

Fatkhutdinov Rinat Rustamovich
Student,
Engineer of the Special Design and Technology Bureau,
Almetyevsk State Technological University – «Higher School of Oil»
r.fathutdinov@agni-rt.ru

Mullayanova Alsu Salavatovna
Student,
Engineer of the Special Design and Technology Bureau,
Almetyevsk State Technological University – «Higher School of Oil»
a.mullayanova@agni-rt.ru

Rasskazova Alyona Andreevna
Student,
Engineer of the Special Design and Technology Bureau,
Almetyevsk State Technological University – «Higher School of Oil»
a.rasskazova@agni-rt.ru

Talibullin Ruslan Nailevich
Graduate Student,
Leading Engineer of the Special Design and Technology Bureau,
Almetyevsk State Technological University «Higher School of Oil»
talibullin@mail.ru

Annotation. This article analyzes the use of composite materials in industry, their properties and advantages over traditional materials.

Keywords: composite material, composites, construction, material, mechanical engineering.

Высокая прочность и малый вес, являются выигрышной комбинацией, которая помогает композитным материалам распространяться в различные области машиностроения. Композитные материалы обеспечивают хорошее демпфирование колебаний и низкий коэффициент термического расширения (CTE), различные характеристики композитных материалов могут быть разработаны для специализированных изделий. Композиты устойчивы к усталости и имеют хорошую гибкость, что позволяет значительно уменьшить количество деталей, необходимых для изделия. Законченный продукт, требует меньше сырья, меньше стыков и креплений и меньшее время для сборки.

Композиты доказали, устойчивость к перепадам температур, коррозии и износу, особенно в промышленных установках, где эти свойства необходимы для снижения затрат на жизненный цикл изделия. Композитные материалы являются толчком для экономии топлива в условиях роста цен на нефть [1].

Облегченные конструкции из композитных материалов применяются почти в каждом виде механического транспорта, от велосипедов до больших коммерческих самолетов. Так у Boeing Co's (Seattle, Wash.) 787 Dreamliner – около 50 % аэродинамических поверхностей сделаны из композитных материалов, а композит Уайт из 100 % композита на его аэродинамических поверхностях – поступили в производство и в декабре 2009 года успешно совершил первый полет. Композиты отличаются от традиционных материалов, они состоят из нескольких составных частей, из двух совершенно разных компонентов – волокон и матричных материалов (чаще всего, полимерной смолы) – что, в сочетании, являются дискретными, но функционируя в интерактивном режиме, создают новый материал, свойства которого не могут быть предсказаны путем простого суммирования свойств ее компонентов [2].

Одним из главных преимуществ состава волокно-смола является взаимодополняющий характер. Тонкие стеклянные волокна проявляют относительно высокую прочность на растяжение, но чувствительны к повреждениям. В отличие от большинства полимерных смол слабы, но чрезвычайно прочных и податливых. В сочетании, волокна и смолы противодействуют слабостям друг друга, производя материал гораздо более полезный, чем его отдельные компоненты. Структурные свойства композитных материалов, в первую очередь, являются производными от армирующих волокон. Коммерческие композиты, для крупных рынков, таких как автомобильные компоненты, лодки, товары народного потребления и коррозионностойких промышленных изделий, чаще всего изготавливают из непрерывных, случайных стеклянных волокон или непрерывных графитовых волокон различных форм. Advanced composites, изначально разработанная для военных, но на аэрокосмическом рынке предлагаемая производительность выше, чем у обычных конструкционных металлов. Теперь композиты нашли применение в спутниках связи, самолетах, спортивных товарах, транспорте, тяжелой промышленности и в энергетическом секторе разведки нефти и газа и строительстве ветровых турбин. Высокоэффективные композиты получают свои структурные свойства с непрерывными, ориентированными, высокопрочными армирующими волокнами. Наиболее часто используют углеродные, арамидные или стеклянные волокна - в матрице, что способствует технологичности процесса изготовления и повышает механические и химические свойства изделия [3].

Ориентации волокон можно контролировать, это помогает улучшить производительность в любых отраслях. В композитных валах есть добавки химических элементов, например, бора и углеродных волокон, ориентированных под разными углами в пределах составного вала позволяющие с наибольшей выгодой использовать прочностные и жесткостные свойства вала и выдерживать крутящий момент нагрузки на изгиб, при сжатии и растяжении. Матрица может быть изготовлена из полимерных, керамических или металлических конструкций. Полимерные матрицы наиболее широко применяются для изготовления композиционных изделий в коммерческих производствах. Другой, наиболее часто используемый тип матрицы – термопластичные. Термопластичные линейные полимерные цепи формируются и могут быть реформированы в форме твердых веществ. Для придания формы их подвергают, плавлению или химическому размягчению, а затем приданию формы и охлаждению материала. Часто такие композиты продаются в лист или панель форме. Термопластам может быть придана форма с помощью метода консолидации. Чтобы сделать жесткую, почти чистую форму детали без автоклава или вакуумного мешка, необходимы реактопласты [4].

В автомобильной промышленности композитные материалы отвоевывают все новые места. Изначально из них изготавливали бампера, и крылья. В автоспорте из этих материалов изготавливают практически все внешние и внутренние панели автомобиля. Это обусловлено их техническими характеристиками: прочность, неподверженность коррозии, легкость и простота изготовления сложных элементов, с множеством изгибов. Композитные материалы встречаются в повседневной жизни человека, начиная с обычных мебельных изделий и заканчивая самолетами. Они прочно закрепились на рынке автомобиле строения, что позволило снизить себестоимость автомобиля и увеличить его долговечность. С каждым годом композитные материалы находят все новые применения в различных отраслях машиностроения и не только [5].

Список литературы:

1. Материаловедение: учебник для технических вузов / Б.Н. Арзамасов [и др.]. – М. : МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2011. – 648 с.
2. Волокнистые и дисперсно-упрочненные композиционные материалы / Под ред. Н.В. Агеева. – М. : Наука, 2016. – 214 с.
3. Волокнистые композиционные материалы / Под ред. М.Х. Шоршорова. – М. : Машиностроение, 2013. – 320 с.
4. Гаршин А.П. Материаловедение. Техническая керамика в машиностроении: учебник для академического бакалавриата. – 2-е изд., испр. и доп. – М., 2019. – 296 с.
5. Горшков В.С. Физическая химия силикатов : учебник для технических вузов / В.С. Горшков, В.Г. Савельев, Н.Ф. Федоров. – М. : Высшая школа, 2018. – 400 с.

List of references:

1. Materials science: a textbook for technical universities / B.N. Arzamasov [et al.]. – M. : Bauman Moscow State Technical University, 2011. – 648 p.
2. Fibrous and dispersed-reinforced composite materials / Edited by N.V. Ageev. – M. : Nauka Publ., 2016. – 214 p.
3. Fibrous composite materials / Edited by M.X. Shorshorov. – M. : Mashinostroenie Publ., 2013. – 320 p.
4. Garshin A.P. Materials Science. Technical ceramics in mechanical engineering : a textbook for academic baccalaureate. – 2nd ed., ispr. and add. – M., 2019. – 296 p.
5. Gorshkov V.S. Physical chemistry of silicates : a textbook for technical universities / V.S. Gorshkov, V.G. Savelyev, N.F. Fedorov. – M. : Higher School, 2018. – 400 p.