

г) прямое охлаждение жидкостью (используются разные войлочные материалы, смоченные охлаждающей жидкостью (контактируют с иглой при шитье)).

Производители швейных игл решают проблему снижения тепла на игле главным образом изменением поверхностной обработки и изменением геометрии швейной иглы (двойные, тройные).

Заключение. Таким образом, представлены основные факторы, влияющие на нагрев швейных игл, и способы снижения этого нагрева, снижающего их надёжность при шитье.

Список цитируемых источников

1. *Barborák, O. Strojová Šijacia ihla* / O. Barborák, J. Beran, O. Božková. — 1-e vyd. — Trenčín : Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, 2005. — 62 s.
2. *Blagodarny, V. Povyšenie kačestva švejnych igl* / V. Blagodarny, O. Barborák, O. Božková // IX International Conf. on the Theory of Machines and Mechanisms in association with the II. CEACM Conf. on Computational Mechanics. — Liberec : [s. n.], — 2004. — S. 113—118.
3. *Blagodarnaja, O. Opređenje kačestva švejnych igl putem uskorennych ispytanij* / O. Blagodarnaja, O. Barborák // Transfer 2012 : Využívanie nových poznatkov v strojárskjej praxi. — Trenčín : TnUAD, 2012. — CD-ROM, 6 s.

Материал поступил в редакцию 26.06.2013 г.

О. Барборак, Л. Барташова, С. Барборакова
Технический университет, Тренчин, Словакия

КОМПОЗИТЫ — МАТЕРИАЛ БУДУЩЕГО

Новые нежелезные материалы и композиты сегодня представляют важные технические материалы, которые с точки зрения своих выдающихся свойств находят широкое применение в конструкциях различных машин. Их технические параметры позволяют конструкторам находить новые решения конструкторских узлов, что часто проявляется в повышении производительности производственных машин, их более высокой надёжности и эффективности.

Nowadays new types of non-metals and composites are important technical materials which are due to their excellent and often desirable properties widely applied in construction engineering practice. Especially their technical parameters allow the designers to find and develop new solutions to constructions and lead to increased productivity of machinery, their higher reliability and effectiveness.

Ключевые слова: композиты, промышленность, конструкции, классификация, свойства, прочность, трение.

Key words: composites, machinery, construction, distribution, properties, hardness, friction.

Введение. Композитные материалы — это материалы, составленные из двух и более физических и химических различных составляющих. Эти составляющие называются фазами:

- твёрдая (жёсткая, т. е. прочная несвязанная фаза, называемая арматурой);
- связанная (обычно упругая, которая одновременно выполняет задачу связки арматуры, т. е. матрица).

Композитный материал должен иметь микроскопически различные разграничения между фазами и достигать свойства, которые не могут быть достигнуты каким-либо сложением самостоятельно и никакими простыми связями.

В промышленности в настоящее время используются три вида композитов [1]:

1) микрокомпозитные материалы, в которых поперечные размеры арматуры от 100 до 102 мкм. По сравнению с металлом и сплавами имеют меньшую плотность и, соответственно, более благоприятные отношения прочности при растяжении и модуля упругости к плотности. Эти материалы достигают высокую удельную прочность и высокий удельный модуль упругости;

2) макрокомпозиты содержат арматуру с поперечным размером 100...102 мм и используются прежде всего в строительстве (железобетон, полимербетон и т. д.). В качестве макрокомпозитов можно считать лакированные материалы, многослойные материалы и конструкции;

3) нанокомпозиты — это материалы с полимерной матрицей, при которых размеры частиц измеряются в единицах нанометров.

Методология и методы исследования. Композитные материалы можно классифицировать по многим критериям. Однако чаще всего используют два разделения: по матрице и по арматурной фазе. По материалу матрицы композиты можно разделить:

- на композиты с металлическими матрицами (используются материалы, такие, как алюминий, магний, титан, медь, никель, кобальт и их сплавы);
- композиты с керамическими матрицами (в настоящее время используют матрицы на базе стекла SiC, ZrO₂, Al₂O₃, Si₃N₄ и графита);
- композиты с полимерной матрицей (наиболее часто используются эпоксидные, полиэфирные и полиамидные смолы, полиэтилен и полипропилен).

По материалу связывающей фазы композитные материалы делятся:

- на композиты с металлическими волокнами — из стали (углеродистые, низколегированные и аустенитные), вольфрама, молибдена, бериллия, титана;

- композиты со стеклянными волокнами;
- композиты с керамическими волокнами — сюда относятся волокна борные, SiC, B-SiC, ZrO₂, Al₂O₃, B₄C;

- композиты с углеродными волокнами;
- композиты с синтетическими волокнами, например, с кевлара, арамида.

По величине (длине) связывающей фазы композитные материалы делят на волокнистые и корпускулярные композиты.

Организация исследований. Композитные материалы постепенно находят путь в промышленности, конкретно в конструкциях производственных машин. Причин замены композитными деталями деталей из стали, лёгких металлов и сплавов много, но основными являются [2]:

- антикоррозионные свойства — из композитных материалов изготавливают забральные стены, рёбра, решётки и лестницы к очистным сооружениям (рисунок 1);

- меньшие технологические требования при изготовлении сложных форм с высокой точностью. Примером может служить приборная панель автомобиля «Шкода Фабия», изготовленная из материала Цельстран и фирмы «Тикона» (рисунок 2);

- низкий коэффициент трения обогащением полиэтеркетона углеродными волокнами, ПТФЕ с карбоновыми волокнами возникает материал с более высокой прочностью, низким коэффициентом трения и большим сопротивлением против износа. По своим исключительным свойствам KETRON РЕЕК-HPV с угольными волокнами пригоден главным образом для использования в области производства подшипников, трущихся деталей, зубчатых колёс (рисунок 3);



Рисунок 1 — Забральные стены из композитного материала

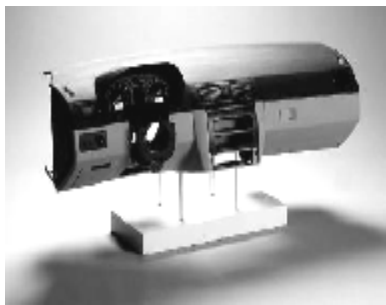


Рисунок 2 — Приборная панель автомобиля «Шкода Фабия» из композитного материала



Рисунок 3 — Подшипники скольжения из композитного материала KETRON PEEK-HPV

– высокая упругость при деформации (это свойство часто используется изготовителями ортезов и протезов) [3]. Протез Flex-Foot® фирмы Ossur изготовлен из композита с полимерной матрицей и углеродных волокон;

– высокая прочность и жёсткость на единицу плотности, которую можно приспособить к направлению и виду напряжения, главным образом нагрузок в направлении волокон, при низкой плотности композитов; точным настилом слоёв так же, как и отдельных углеродных волокон в нужном направлении, была достигнута низкая плотность и высокая жёсткость и прочность велосипедной рамы. Почти 95% волокон приходится на места соединений труб, без острого излома и без нарушения структуры, чем устраняются напряжённые места. Примером может служить карбоновая рама, изготовленная фирмой «Дуратес» с помощью технологии AFCF;

– высокое сопротивление динамическим напряжениям при высокой механической деформации (это свойство композитного материала использовано при производстве касок и защитных жилетов с армирующими волокнами Тварон фирмы «Тейлин»);

– низкий коэффициент линейного расширения — композит с керамической матрицей и SiC/C волокнами — использован в разных условиях, таких, как корпуса ракет, струйные насосы, газовые турбины электростанций, защитные внешние слои космических кораблей, стены термоядерных реакторов, тормоза самолётов, печи для тепловой обработки. В общем считается, что использование керамических композитных материалов в мощных двигателях приводит к повышению рабочей температуры и не требует охлаждающей жидкости;

– высокое сопротивление против химических воздействий — все эти требования выполняет полностью композит с полимерной матрицей TECHTRON HPV PPS. Это армированный композит, смазанный изнутри полифениленсульфидом, который имеет ценную комбинацию сопротивления против износа, способность выдерживать нагрузки и размерное постоянство в условиях высоких температур и действия химикалий.

Список цитируемых источников

1. Bareš, A. Kompozitní materiály. SNTL, Nakladatelství technické a literatury / A. Bareš. — Praha : [s. n.], 1988. DT 691.1/7 (1.vydanie), typové číslo L17-B3-IV-31/72231.
2. Krenkel, W. Ceramic Matrix Composites / W. Krenkel. — [S. l. : s. n.], 2008.
3. Konštrukčné materiály / P. Skocovsky [et al]. — ŽU Žilina : [s. n.], 2000.

Материал поступил в редакцию 27.06.2013 г.

В. М. Благодарный

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

РАСЧЁТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ ВНЕДРЕНИИ В ТЕХНОЛОГИЮ СОВРЕМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Технологии с внедрением нового оборудования, как правило, затратные. Экономический эффект, рассчитанный обычным методом, рекомендуемым в учебниках, оказывается отрицательным. В целях устранения данного факта предложены рекомендации по расчёту экономической эффективности при внедрении в технологию нового совершенного оборудования.

Economic impact when applying new equipment designed by conventional methods recommended in textbooks is negative. Proposed to calculate the economic efficiency of production technology components in the application of new equipment

Ключевые слова: расчёт, экономическая эффективность, новое оборудование, технология, окупаемость.

Key words: calculation of economic efficiency, new equipment, technology, payback.

Введение. В курсовом и дипломном проектах по технологии машиностроения обычно сравниваются два варианта технологического процесса: базовый и проектируемый. При оценке эффективности того или иного процесса наиболее выгодным признаётся тот, у которого сумма текущих и приведённых капитальных затрат на единицу продукции будет минимальной. Расчёт приведённых затрат технологической себестоимости