

4а. Высшее руководство понимает, что деятельностью и ресурсами нужно управлять как процессом для получения желаемого результата? 4б. Деятельность предприятия управляется как процесс? 4в. Ресурсы предприятия управляются как процесс?

5. Системный подход к менеджменту.

5а. Взаимосвязанные процессы идентифицированы, поняты и подлежат управлению? 5б. Проведено исследование возможностей и ресурсов предприятия? 5в. Применен системный подход на предприятии?

6. Постоянное улучшение.

6а. Рассматривается постоянное улучшение как неизменная цель предприятия? 6б. Высшее руководство поощряет и поддерживает постоянное улучшение? 6в. Проводятся мероприятия по улучшению на предприятии?

7. Принятие решений, основанных на фактах

7а. Проводится полный анализ данных и информации? 7б. Высшему руководству предоставляется достоверная информация? 7в. Принимаемые решения действительно эффективны, основаны на фактах?

8. Взаимовыгодные отношения с поставщиками.

8а. Функционирует на предприятии процесс оценки, выбора и мониторинга поставщиков? 8б. Высшее руководство обеспечивает развитие взаимовыгодных отношений с поставщиками? 8в. Поощряются совместные будущие планы и обратная связь между предприятием и поставщиками?

На основе полученной информации рассчитаны комплексные экспертные оценки уровней зрелости по каждому критерию и по каждой категории критериев как среднее арифметическое значений экспертов и внесены в сводный лист.

Для удобства восприятия полученной информации по средним значениям категорий были построены диаграммы (рисунки 1 и 2).

Руководитель службы качества провел совещания с каждой группой индивидуально, на которых эксперты проанализировали комплексную информацию и высказали предложения по улучшению:

1. Ознакомить персонал предприятия с результатами проведения самооценки.

2. Разработать план технической учебы персонала.

3. Провести более глубокую и детальную самооценку (по основным процессам).

4. Провести мероприятия по совершенствованию процесса рассмотрения и урегулирования претензий и рекламаций от потребителя, сократить сроки устранения несоответствий.

5. Пересмотреть процесс реализации цикла PDCA.

6. Разработать и внедрить мероприятия по развитию взаимовыгодных отношений с поставщиками;

7. Оформить методику как отдельный документ предприятия.

УДК 620.178

МЕХАНИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ УГЛЕРОД-УГЛЕРОДНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ИНДЕНТИРОВАНИИ

Крень А.П.¹, Протасеня Т.А.¹, Кутепов А.Ю.²

¹Институт прикладной физики НАН Беларуси

Минск, Республика Беларусь

²Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Минск, Республика Беларусь

Измерение физико-механических характеристик композиционных материалов, особенно углерод-углеродных (УУКМ), всегда связано со значительными трудностями. Это в первую очередь вызвано тем, что данные материалы являются неоднородными и анизотропными. Они имеют сложную структуру армирования, которая может кардинально изменить характеристики материала в объеме, при том, что компоненты материала (углеродные стержни, пек) не будут отличаться по своим характеристикам. В то же время варьирование способа получения (жидкофазный, газофазный, комбинированный) и режимов термобработки позволяет создать композит с

различным структурным состоянием и, соответственно, разными механическими характеристиками как составляющих, так и композита в целом. При эксплуатации УУКМ подвергаются интенсивным силовым и термическим нагрузкам, приводящим к абляции материала и снижению прочностных характеристик, соответствие которых требуемым очень важно выдерживать на протяжении всего цикла эксплуатации изделия. В этой связи контроль состояния УУКМ приобретает большую важность и является жизненно необходимым, особенно при их использовании в авиации и ракетно-космической технике.

Для оценки свойств УУКМ методом индентии-

рования было предложено использовать два варианта контроля: 1) измерение характеристик компонентов материала и 2) интегральная оценка свойств материала в объеме. Экспериментальные работы проводились на материале, имеющем структуру армирования 4D (рисунок 1). При этом индентирование проводилось в двух режимах: динамическом (при однократном ударном воздействии) и статическом.

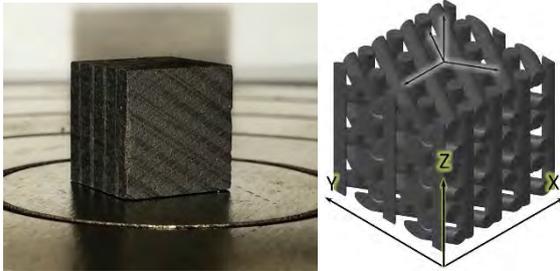


Рисунок 1 – Внешний вид и структура армирования исследуемых УУКМ

Оборудование для индентирования материала в режиме ударного воздействия было разработано в ИПФ НАН Беларуси [1]. Его отличительной особенностью является использование малой энергии удара, позволяющей создавать глубину внедрения в материал при ударе не более 15 мкм. При этом диаметр углеродных стержней составлял до 700 мкм, такие же размеры имели и ячейки из пека, заполняющего пустоты между стержнями. Учитывая, что глубина внедрения много меньше, чем размеры компонент, можно говорить об отсутствии влияния свойств окружающего материала на результаты контроля отдельных составляющих композита. Частота съема информации на используемом оборудовании во время контактного взаимодействия индентора с материалом составила 10 МГц. Это позволило получить достаточный объем данных для обработки сигнала с целью получения зависимости контактное усилие – глубина внедрения.

Для получения объективных результатов индентирование проводилось в направлении перпендикулярном или параллельном стержням (волоконкам). Были выбраны три характерных варианта проведения измерений – индентирование пека вдоль оси x , y , z , индентирование стержня вдоль его собственной оси и индентирование стержня в поперечном направлении. В ходе экспериментов подбирались энергии удара, которые позволили отстроиться от влияния структуры армирования на результаты контроля. Расчет физико-механических характеристик производился по зависимостям контактное усилие P – глубина внедрения a по методике Оливера-Фара [2]. В таблице 1 представлены значения твердости H и модуля упругости E , полученные при индентировании образцов, на различных поверхностях.

Эти данные в полной мере согласуются с данными, полученными на нанотвердомере Nysitron в ИТМО НАН Беларуси. Значения E на нанотвердомере составили: в торец стержня – 21,1 ГПа, в боковую поверхность стержня – 8,2 ГПа. Значения твердости H – 0,87 ГПа и 0,57 ГПа соответственно. Сходимость результатов говорит об объективности контроля и его достоверности. В то же время аппаратная реализация метода динамического индентирования гораздо проще, а контроль данным методом возможен не только на образцах, но и на изделиях.

Таблица 1 – значения характеристик

Структура	Образец	H , ГПа	E , ГПа	H , ГПа	E , ГПа	H , ГПа	E , ГПа
		Плоскость $хоу$		Плоскость $уoz$		Плоскость $хоз$	
Торец стержня	1	0,51	23,1				
	2	0,34	23,7			0,29	20,4
	3	0,27	28,2			0,23	24,4
Поперек стержня	1	0,57	9,97				
	2	0,42	12,7	0,53	9,29	0,41	10,7
	3	0,45	12,2			0,41	15,5
Пек	1	0,45	7,17				
	2	0,32	7,94	0,36	7,91	0,24	7,82
	3	0,23	7,39			0,23	8,61

Определение свойств компонентов материала очень важно при отработке технологии его изготовления. Для конструктора или для служб, эксплуатирующих изделия, более актуальным является оценка интегральных характеристик УУКМ, которые дают представление о его поведении в объеме большем, чем характерная структурная ячейка.

Исследуемый материал обладает существенной анизотропией характеристик, что подтвердили проведенные испытания на сжатие образцов. Характерные средние значения прочности представлены в таблице 2.

Таблица 2 – средние значения прочности σ по данным испытаний 5 образцов

Ось нагружения	Z	X	Y
σ , МПа	210	140	120

Во всех случаях разрушение происходило в виде среза, что говорило об эффективности совместной работы матрицы и наполнителя.

Для оценки возможности определения интегральных свойств методом индентирования были изготовлены различные варианты инденторов в виде конуса (угол при вершине 45°), сферы (диаметр 10 мм), штампа (диаметр 10 мм) и проведены соответствующие испытания. На рис. 2 показаны характерные зависимости P - a при нагружении материала коническим индентором по различным осям армирования. Как видно из рисунка при вдавливании индентора конической формы по различным направлениям, по которым значения прочности отличаются существенно,

кривые P - α даже при локальном разрушении материала практически сходятся. Та же картина наблюдалась и при вдавливании сферы. В то же время при вдавливании штампа зависимости P - α при разрушении материала в значительной мере отличаются.

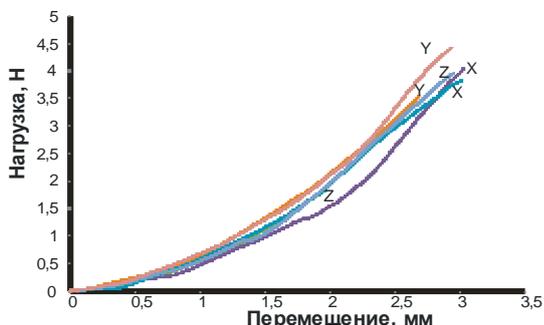


Рисунок 2 – Характерные зависимости при вдавливании конического индентора

В ходе экспериментов было установлено, что твердость H , рассчитанная на стадии разрушения материала, связана линейной корреляционной зависимостью с прочностью.

Проведенные исследования позволили установить характер деформирования УУКМ при индентировании, установить характерные значения твердости и модуля упругости составляющих композита. Показано, что оценка УУКМ

по интегральным характеристикам в различных направлениях анизотропии с помощью сферического и конического индентора в изученном диапазоне деформаций затруднительна. Вдавливание штампа позволяет оценить прочность, но при этом образец также разрушается.

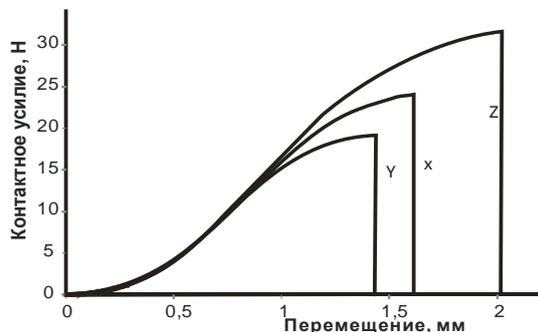


Рисунок 3 – Кривые P - α при вдавливании штампа

1. Рудницкий, В.А. Испытания эластомерных материалов методами индентирования / Рудницкий В.А., Крень А.П. – Минск: Белорус. наука, 2007. — 227 с.
2. Fischer-Cripps, A.C. Introduction to Contact Mechanics / A.C. Fischer-Cripps. – Springer, 2007. – P. 221.

УДК 658.5:004

КОНЦЕПЦИЯ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РАМКАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БЕЛГИСС

Купреева Л.В., Щербина А.К.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Система менеджмента информационной безопасности (далее – СМИБ), как и любая другая современная система менеджмента, – это, прежде всего, набор определенных организационных мероприятий и процедур управления. Требования национального стандарта СТБ ISO/IEC 27001 установлены на основе процессного подхода к разработке, реализации, эксплуатации, мониторингу, анализу, сопровождению и совершенствованию СМИБ компании. Данный подход заключается в создании и применении системы процессов управления, взаимосвязанных в непрерывный цикл планирования, внедрения, проверки и улучшения СМИБ.

В настоящее время БелГИСС работает с большим объемом информации, как на бумажных, так и электронных носителях, в том числе электронных баз данных и в рамках своей деятельности сталкивается с уникальными рисками в области

информационной безопасности. Поэтому в БелГИСС возникла необходимость в разработке и внедрении СМИБ, которая позволит обеспечить прочную и надежную основу для инновационного развития института, повышения его конкурентоспособности и обеспечит результативное и экономически эффективное решение следующих задач: повышение уровня защищенности важной для института информации; оптимизация расходов на информационную безопасность в соответствии с реальными потребностями (в частности, закупаются только необходимые средства защиты), приведение в соответствие уровня информационной безопасности, как законодательным требованиям, так и требованиям бизнеса; повышение доверия инвесторов, клиентов и партнеров к деятельности института. В рамках проводимых исследований нами была изучена специфика разработки и внедрения системы менеджмента инфор-