

УТВЕРЖДЕН

Приказом
Министерства образования и
науки
Донецкой Народной Республики
26 декабря 2017 г. № 1460

Паспорт специальности научных работников
01.02.04 - Механика деформируемого твердого тела

Паспорт специальности «Механика деформируемого твердого тела» разработан во исполнение Постановления Совета Министров Донецкой Народной Республики от 26 апреля 2017 года № 6-17 «Об утверждении Положения о номенклатуре специальностей научных работников и Номенклатуры специальностей научных работников», с целью обеспечения подготовки и государственной аттестации научных и научно-педагогических кадров.

Паспорт специальности «Механика деформируемого твердого тела» рекомендован к утверждению Заключением Президиума Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования и науки Донецкой Народной Республики от 20 июля 2017 года № 24/25 «Об утверждении паспортов специальностей по физико-математическим наукам».

1. Шифр специальности:

01.02.04 «Механика деформируемого твердого тела».

2. Формула специальности.

Содержание исследований:

установление законов деформирования, повреждения и разрушения стареющих и нестареющих материалов;

выявление новых связей между структурой материалов, характером внешних воздействий и процессами деформирования и разрушения;

планирование и проведение испытаний и интерпретация экспериментальных данных по изучению деформирования, повреждения и разрушения материалов;

разработка и исследование математических моделей деформирования, повреждения и разрушения деформируемых тел и элементов конструкций с усложненными геометрическими и физико-механическими свойствами;

разработка методов решения краевых задач для прогноза поведения деформируемых твердых тел различной природы при разнообразных воздействиях;

разработка и исследование моделей интеллектуальных материалов и конструкций;

разработка и исследование моделей использования информационного потенциала закономерностей распространения и трансформации волн деформаций в конструкциях и геомассивах;

решение технологических проблем деформирования, разрушения, а также предупреждения недопустимых деформаций и развития трещин в геомассивах, материалах конструкций и сооружений различного назначения.

Объект исследований:

закономерности процессов деформирования, повреждения и разрушения материалов различной природы;

закономерности напряженно-деформированного состояния твердых деформируемых тел при механических, тепловых, электромагнитных, радиационных, статических и динамических воздействиях в пассивных и активных, газообразных и жидких средах, в полях различной природы;

фундаментальные и прикладные математические модели статического и динамического деформирования а также решение конкретных задач, которые составляют как теоретический, так и практический интерес.

3. Области исследований:

1) Законы природных, искусственных и вновь создаваемых деформирования, повреждения и разрушения материалов, в том числе:

1.1. Законы деформирования, повреждения и разрушения анизотропных композиционных материалов волокнистой, слоистой и зернистой структуры.

1.2. Законы деформирования, повреждения и разрушения пьезоэлектрических и пьезомагнитных материалов.

1.3. Законы деформирования, повреждения и разрушения строительных конструкционных материалов и конструкционных материалов машиностроения.

1.4. Законы деформирования, повреждения и разрушения геоматериалов.

2) Теория моделей деформируемых тел с простой и сложной структурой.

2.1. Разработка и исследование моделей электроупругого деформирования электропроводных и неэлектропроводных сред и элементов конструкций.

2.2. Разработка и исследование моделей деформирования элементов конструкций из материалов с пьезоэлектрическими и пьезомагнитными свойствами.

2.3. Разработка и исследование моделей деформирования элементов конструкций из микрополярных материалов.

3) Мезомеханика многоуровневых сред с самоорганизующейся структурой.

4) Механика композиционных и интеллектуальных материалов и конструкций.

4.1. Разработка и исследование моделей деформирования конструкций из изотропных и анизотропных функционально-градиентных материалов.

4.2. Разработка и исследование моделей деформирования конструкций из композиционных материалов волокнистой, слоистой и зернистой структуры.

4.3. Разработка и исследование моделей деформирования конструкций из метаматериалов.

4.4. Разработка и исследование моделей деформирования конструкций из интеллектуальных материалов.

5) Теория упругости, пластичности и ползучести.

5.1. Разработка и исследование моделей упругого деформирования тонкостенных элементов конструкций из изотропных и анизотропных материалов с усложненными геометрическими и физико-механическими свойствами.

5.2. Разработка и исследование моделей деформирования упругих тел и элементов конструкций пространственной геометрии из изотропных и анизотропных материалов.

5.3. Разработка и исследование моделей вязкоупругого деформирования тонкостенных и пространственных конструкционных элементов из изотропных и анизотропных материалов с усложненными геометрическими и физико-механическими свойствами.

5.4. Разработка и исследование моделей пластического деформирования конструкций машин, приборов и строительных конструкций из изотропных и анизотропных материалов, а также геоматериалов и подземных сооружений.

5.5. Разработка методов синтеза и анализа моделей деформирования конструкций машин, приборов и строительных конструкций из изотропных и анизотропных материалов, а также геоматериалов и подземных сооружений при сложных режимах нагружения.

6) Теория аэрогидроупругости.

6.1. Деформирование упругих тел и элементов конструкции, помещенных в жидкостную среду или содержащих жидкость.

6.2. Разработка и исследование моделей упругого деформирования конструкций при контакте с акустическими средами и ветровых нагрузках.

6.3. Деформирование упругих тел и элементов конструкции морских сооружений и судовых конструкций при гидродинамических воздействиях.

7) Теория накопления повреждений, механика разрушения твердых тел и критерии прочности при сложных режимах нагружения.

7.1. Теория накопления повреждений в изотропных и анизотропных конструкционных материалах и горных породах.

7.2. Механика разрушения конструкций и сооружений из изотропных и анизотропных материалов.

7.3. Разработка и исследование моделей теории трещин.

7.4. Критерии прочности материалов конструкций и сооружений из изотропных и анизотропных материалов при комплексных физико-механических воздействиях.

7.5. Критерии прочности материалов конструкций и сооружений из изотропных и анизотропных материалов при высокоскоростных динамических воздействиях.

8) Теория упругих колебаний и волн деформаций.

8.1. Разработка и исследование моделей собственных и вынужденных колебаний упругих тел и элементов конструкций из изотропных и анизотропных материалов.

8.2. Постановка и решение краевых задач о распространении нормальных волн деформаций в упругих волноводах с усложненными геометрическими и физико-механическими свойствами из изотропных и анизотропных материалов.

8.3. Постановка и решение краевых задач теории локализованных волн деформаций и краевых резонансов в деформируемых телах и элементах конструкций с усложненными геометрическими и физико-механическими свойствами из изотропных и анизотропных материалов.

8.4. Постановка и решение краевых задач, описывающих волновые процессы в пористо-упругих двухфазных средах.

8.5 Разработка и исследование математических моделей волновых процессов в грунтовых средах и неоднородных геологических структурах.

9) Постановка и решение краевых задач для тел различной конфигурации и структуры при механических, электромагнитных, радиационных, тепловых и прочих воздействиях, в том числе применительно к объектам новой техники.

9.1. Постановка и разработка методов решения краевых задач деформирования тонкостенных элементов конструкций с усложненными геометрическими и физико-механическими свойствами из изотропных и анизотропных материалов при механических, электромагнитных, радиационных и тепловых воздействиях.

9.2. Постановка и разработка методов решения пространственных краевых задач деформирования упругих тел и элементов конструкций с усложненными геометрическими и физико-механическими свойствами из изотропных и анизотропных материалов при механических, электромагнитных, радиационных и тепловых воздействиях.

10) Математические модели и численные методы анализа применительно к проблемам учета факторов неопределенности в характеристиках процессов деформирования и к задачам, не допускающим прямого аналитического исследования.

10.1. Разработка методов стохастического анализа и теории нечетких множеств для учета факторов неопределенности физико-механических и геометрических экзогенных параметров в моделях деформирования твердых тел и элементов конструкций из изотропных и анизотропных материалов.

10.2. Разработка эффективных модификаций методов конечных и граничных элементов для исследования краевых задач деформирования твердых тел и элементов конструкций из изотропных и анизотропных материалов, в том числе материалов с усложненными физико-механическими свойствами.

10.3. Разработка и применение нейросетевой технологии прогнозирования к задачам механики деформируемых сред.

10.4. Разработка программных комплексов для анализа динамического напряженно-деформированного состояния дорожных одежд с учетом параметров динамического воздействия.

11) Экспериментальные методы исследования процессов деформирования, повреждения и разрушения материалов, в том числе объектов, испытывающих фазовые структурные превращения при внешних воздействиях.

12) Разработка и изучение моделей для задач прикладной механики деформируемого твердого тела, механики сыпучих тел, биомеханики.

12.1. Разработка и изучение моделей механики изотропных и анизотропных сыпучих сред.

12.2. Разработка и изучение моделей механики растущих континуумов.

12.3. Разработка и изучение моделей механики деформирования повреждения тканей живых организмов и механических аспектов функционирования систем их жизнедеятельности.

12.4. Разработка и изучение моделей обратных граничных задач механики теории упругости, акустики, вязкоупругости, электроупругости, пористой упругости, теплопроводности.

13) Разработка и изучение прикладных моделей механики деформирования, оценок прочности и надежности конструкций и сооружений с учетом комплекса эксплуатационных факторов.

13.1. Разработка теоретических основ создания и исследования моделей влияния функционально-технологических процессов на напряженно-деформированное состояние конструкций и сооружений.

13.2. Разработка теоретических основ создания и исследования моделей работы изотропных и анизотропных материалов и конструкций в зависимости от характера продолжительности технологических процессов в зданиях и сооружениях.

13.3. Разработка теоретических основ создания и исследования моделей оценки надежности, безопасности, долговечности зданий, сооружений и конструкций из изотропных и анизотропных деформируемых материалов, разработка неразрушающих методов контроля и диагностики их технического состояния.

13.4. Разработка математических методов оптимизации конструкций из изотропных и анизотропных деформируемых материалов и разработка методов оценки их несущей способности.

13.5. Разработка теоретических основ создания и исследования моделей работы конструкций из изотропных и анизотропных деформируемых материалов и их поведения под нагрузкой в зависимости от материала и особенностей конструктивной формы.

14) Разработка теоретических основ расчета прочности и устойчивости оснований и фундаментов. Экспериментальные и численные исследования взаимодействия фундаментов с основаниями с учетом жесткости подземных конструкций.

14.1. Разработка теоретических основ создания и исследования моделей деформирования оснований с усложненными физико-механическими свойствами.

14.2. Разработка теоретических основ исследования неклассических краевых задач деформирования фундаментов на жестких и податливых основаниях.

15) Напряжения и деформации в массивах горных пород вокруг горных выработок, в зонах аномально высоких и пластовых давлений.

15.1. Разработка и исследование моделей учета эффектов аномально высоких и пластовых давлений на свойства горных пород и характеристики прочности и деформативности подземных сооружений.

15.2. Разработка и исследование моделей концентрации механических напряжений вблизи элементов неоднородности и горных выработок в изотропных и анизотропных геомассивах.

16) Распространение волн деформаций и взаимодействие акустических ультразвуковых полей в массивах горных пород.

16.1. Разработка и исследование моделей волновых деформационных процессов в слоистых горных массивах.

16.2. Разработка и исследование моделей дифракционного рассеяния волн деформаций на неоднородностях в горных массивах.

4. Смежные специальности:

01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы;

01.04.06 – Акустика;

01.04.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества;

05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ;

05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения;

05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения;

05.23.05 – Строительные материалы и изделия;

05.23.17 – Строительная механика;

25.00.03 – Геотектоника и геодинамика;

05.07.03 – Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов;

05.02.04 – Трение и износ в машинах;

05.02.11 – Методы контроля и диагностики в машиностроении;

05.02.07 – Технологии и оборудование механической и физико-технической обработки;

05.02.09 – Технологии и машины обработки давлением;

05.04.11 – Атомное реакторостроение, машины, агрегаты и технология материалов атомной промышленности;

05.16.05 – Обработка металлов давлением;

05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы.

К смежным могут быть отнесены те специальности физико-математических (код 01.00.00) и технических (05.00.00) наук, которые определяют специфику материалов, внешних воздействий, практических приложений, либо методологию исследований. Исследования по смежным

специальностям носят подчиненный, вспомогательный характер. В соответствии с этим список смежных специальностей может быть расширен.

5. Родственные специальности:

- 01.01.07 – Вычислительная математика;
- 01.02.01 – Теоретическая механика;
- 01.02.06 – Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры;
- 01.02.08 – Биомеханика;
- 01.04.02 – Теоретическая физика;
- 05.16.09 – Материаловедение (по отраслям).

6. Отрасль науки:

физико-математические науки (для работ преимущественно фундаментального направления);
технические науки (для работ преимущественно прикладного направления).

Начальник отдела аттестации
педагогических, научно-
педагогических и научных кадров

 И.П. Масюченко