

ТЕМИ И ПОТЕНЦИАЛНИ НАУЧНИ РЪКОВОДИТЕЛИ

I. ТЕМИ ДП „ПРИЛОЖНА МЕХАНИКА“:

Тема 1. Разработване и валидация на усъвършенстван модел за оценка на уморното повреждане при натоварвания с променливи амплитуди

Актуалност: Точната оценка на уморната дълготрайност е от съществено значение за надеждното проектиране и поддържане на инженерни конструкции, подложени на сложни променливи натоварвания. Съществуващите модели за натрупване на уморно повреждане често не отчитат нелинейната връзка между амплитудите на циклите и ефектите от случайни натоварвания, което може да доведе до значителни неточности. Това изследване има за цел разработване и валидиране на усъвършенстван модел за натрупване на повреждане при умора, който акуратно да пресмята уморната дълготрайност, отчитайки естеството на натоварването, хетерогенната структура на материала и факторите на околната среда.

Необходими задълбочени познания на кандидата: кандидатите трябва да имат познания по Математика, Статистика и Съпротивление на материалите.

Тема 2: Разработване и оптимизиране на специализирани методи за изпитване на умора при многокомпонентни натоварвания

Актуалност: Изпитването на умора е критичен аспект в механиката на материалите, предоставяйки съществени данни за пресмятане на якостта и дълготрайността в условия на циклично натоварване. Основните ограничения при този тип изпитвания са в типа натоварвания и продължителността на изпитването. Въпреки че, стандартните методики за изпитване на умора като центричен опън-натиск, въртливо и реверсивно огъване са добре разработени и стандартизирани, има нарастваща нужда от специализирани методи за изпитване на умора, които могат точно да симулират сложни многокомпонентни напрегнати състояния. Тази дисертация се фокусира върху разработването и оптимизирането на специализирани методи за изпитване на умора, включващи усукване и други многокомпонентни натоварвания. Един от възможните подходи е използване на резонансни методики при които изпитвания образец е проектиран като част от трептящата система. При използване на този подход са необходими изследвания на експерименталните настройки, анализи по метода на крайните елементи (FEA) за проектиране на образца и приложение на техники за наблюдение в реално време.

Необходими задълбочени познания на кандидата: кандидатите трябва да имат познания по Механика и вибрации, Съпротивление на материалите и обработка на сигнали.

Тема 3. Създаване на иновативни дизайни на повърхностни текстури за подобряване на трибологичните характеристики на повърхнини

Актуалност: Това изследване се фокусира върху създаване и изследване на иновативни дизайни на повърхностни текстури с цел подобряване на трибологичното поведение на повърхнините при различни приложения. Чрез използване на повърхностна

пластична деформация, лазерно текстуриране и/или 3D принтиране ще бъдат създадени и систематично изучени различни типове повърхностни текстури. Изследванията ще оценяват влиянието на типа на текстурата върху коефициента на триене, износоустойчивостта и ефикасността на използваните лубриканти при различни условия на триене. Изследването ще добави нови знания относно оптимизацията на повърхностните текстури за различни промишлени приложения, като автомобилостроенето, космическото и биомедицинското инженерство чрез експериментални изследвания и симулационно моделиране. Очаква се резултатите да предложат практически насоки за проектиране на повърхностни текстури, които значително подобряват трибологичните характеристики на повърхнините.

Необходими задълбочени познания на кандидата: кандидатите трябва да имат познания по Физика, Механика, Моделиране по метода на крайните елементи.

II. ТЕМИ ДП „МАШИНОЗНАНИЕ И МАШИННИ ЕЛЕМЕНТИ“:

Тема 1. Оценка на влиянието на конструктивни и експлоатационни параметри на машинни елементи върху тяхната работоспособност.

Актуалност: Сложността на техническите системи и стремежът за осигуряване на работоспособност на машините в машиностроителната индустрия предизвикват съставянето на обективни методики за прогнозиране и свеждане до минимум неизправности в работата на отделните механизми и възли.

Основният метод се основава на провеждане на експериментална оценка и статистически анализ на едни от най-съществените технико-икономически характеристики на машините с разнородни и сложни равнинни и пространствени механизми – надеждността и дълготрайността. Те се извършват чрез наблюдения на работните режими на машина и съоръжения за достатъчно дълъг период от време. Въз основа на това се изготвят контролни карти, които включват отказите и аварията по машините и нарушенията на нормалния производствен цикъл.

Необходими задълбочени познания на кандидата: кандидатите трябва да имат познания по Теория на механизмите и машините (ТММ), Машинни елементи, Теория на надеждността и техническа диагностика, математическа статистика.

Тема 2. Разработване на методика за изчислителна и експериментална оценка на надеждността на механизми от машини и съоръжения в общото машиностроене.

Актуалност: Изпитването на машини на надеждност представлява сложен многофакторен процес от взаимосвързани дейности, които се използват за получаване на необходимата и достатъчна информация при определянето и оценяването на числените стойности на показателите за надеждност.

Основната цел на дисертационния труд е да се изследва и определи влиянието конструктивните и експлоатационни параметри на машинни елементи въз основа на изпитвания на надеждност. Обекти на изпитване на надеждност могат да бъдат: възли и агрегати на машини, когато се отчита взаимодействието на отделните елементи на конструкцията и тяхното влияние върху показателите на работоспособност; системи от

машини, когато надеждностните показатели отчитат взаимодействието между отделните машини, съединени в система.

Необходими задълбочени познания на кандидата: кандидатите трябва да имат познания по Теория на механизмите и машините (ТММ), Машинни елементи, Теория на надеждността и техническа диагностика, математическа статистика.

Тема 3. Изследване и проектиране на механизми на машинни за увеличаване на производителността в машиностроителния сектор.

Актуалност: С развитието и усъвършенстването на информационните технологии в машиностроителния сектор е необходимо да се направи анализ на механизмите на машините и да се извърши унификация и технологична оптимизация.

При проектирането на елементи на машини е необходимо да се инвестира по-активно във внедряване на съвременни технологии включващи гъвкави модулни решения с възможност за по-нататъшно разширение на основните им функции и последващо автоматизиране.

Основната цел на темата е проектиране на механизми на машини базирани на подобрен дизайн и конструкция за по-висока стабилност и производителност.

Необходими задълбочени познания на кандидата: кандидатите трябва да имат познания по Теория на механизмите и машините (ТММ), Машинни елементи, Теория на надеждността и техническа диагностика, Математическа статистика.

Тема 4. Изследване на влиянието на експлоатационните режими върху вибрационното и температурното поведение на търкалящи лагери.

Актуалност: Търкалящите лагери са едни от основните функционални елементи на съвременните машини и механични системи, като тяхната работоспособност оказва непосредствено влияние върху точността, надеждността, енергийната ефективност и експлоатационната дълготрайност на ротационните машинни възли. Съществено значение за поведението на лагерите имат условията, при които те функционират, и по-конкретно честотата на въртене, характерът и големината на натоварването, условията на смазване, продължителността на работа и температурното състояние. Особено значение придобива установяването на взаимовръзката между температурното и вибрационното поведение, тъй като тези параметри съдържат съществена информация за моментното експлоатационно състояние на лагера. Актуалността на темата се определя от необходимостта от задълбочено експериментално изследване на влиянието на различните експлоатационни фактори и установяване на количествени зависимости между работния режим и изменението на температурните и вибрационните характеристики. Получаването на подобни зависимости създава предпоставки за определяне на характерни области на нормална работа, идентифициране на неблагоприятни режими и формиране на диагностични критерии за оценяване на работоспособността на търкалящите лагери.

Необходими задълбочени познания на кандидата: Кандидатът следва да притежава задълбочени познания по машинни елементи, теория на механизмите и машините, техническа механика, динамика и вибрации на машините, техническа

диагностика, измервателна техника, обработка и анализ на сигнали. Необходими са също умения за планиране и провеждане на експериментални изследвания, статистическа обработка и интерпретация на експериментални резултати.

Тема 5. Диагностика и прогнозиране на техническото състояние на търкалящи лагерни възли чрез комплексен анализ на вибрационни и температурни параметри.

Актуалност: Осигуряването на висока експлоатационна надеждност на машините и технологичното оборудване е непосредствено свързано с възможността за своевременно идентифициране на измененията в техническото състояние на техните основни функционални елементи. Търкалящите лагерни възли са сред най-отговорните компоненти на ротационните механични системи, поради което надеждната оценка на тяхното състояние представлява съществена задача на съвременната техническа диагностика.

Съществени диагностични показатели за лагерните възли са вибрационните и температурните параметри. Вибрационният сигнал отразява динамичното взаимодействие между елементите на лагерния възел и позволява регистриране на изменения в неговото механично състояние, докато температурните характеристики предоставят информация за протичащите процеси на триене, топлообразуване и топлоотвеждане.

Поради това актуална научна задача е разработването на комплексен подход, основан на едновременно регистриране, обработване и анализиране на вибрационни и температурни параметри. Особено перспективно направление представлява преминаването от констатиране на настъпило изменение към прогнозиране на развитието на техническото състояние. Това предполага създаване на експериментална база данни, идентифициране на информативни диагностични признаци и разработване на математически и статистически модели. Научните резултати от подобно изследване могат да бъдат използвани като основа за разработване на методика за комплексна диагностика и прогнозна оценка на работоспособността на търкалящи лагерни възли.

Необходими задълбочени познания на кандидата: Кандидатът трябва да притежава задълбочена подготовка по машинни елементи, диагностика на машинни елементи, динамика и вибрации на машините, трибология, обработка и спектрален анализ на сигнали, теория на вероятностите.

II. ПОТЕНЦИАЛНИ РЪКОВОДИТЕЛИ: доц. д-р инж. Диян Минков Димитров, доц. д-р инж. Стефан Тенев, Исмаил Мехмедов, доц. д-р инж. Александрина Банкова, доц. д-р инж. Зоя Цонева