

СПРАВКА

за научните, научно-приложните и приложните приноси в трудовете (след хабилитиране за доцент) на доц. д-р Георги Йорданов Вуков, Лесотехнически университет, Факултет „Горска промишленост“, катедра „Математика и физика“, представени за участие в конкурс за заемане на академичната длъжност „професор“ по дисциплината „Механика“ в научна област 5. Технически науки, ПН 5.13. Общо инженерство, НС Приложна механика, обявен в ДВ бр.101 от 27.12.2019г., Код на процедурата: WWI-P-1119-28

Научните трудове и публикациите след хабилитирането са групирани както следва:

Монографии – 1 бр. (A1- 1);

Учебници – 6 бр. (E23-1 – E23-6);

Учебни помагала – 1 бр. (E24-1);

Публикации в реферирани и индексирани научни списания, поредици и сборници от конференции – Web of Science и SCOPUS – 9 бр. (Г7-1 – Г7-9);

Публикации в научни списания, поредици и сборници от конференции, реферирани и индексирани извън базите на Web of Science и SCOPUS – 23 :

– в чуждестранни реферирани – 7 бр. (8-6, 8-16, 8-17, 8-20, 8-21, 8-36, 8-37),

– в български реферирани – 16 бр. (8-1, 8-2, 8-3, 8-4, 8-7, 8-8, 8-40, 8-41, 8-42, 8-43, 8-47, 8-48, 8-49, 8-52, 8-53, 8-56).

Публикации в нереперирани научни списания и поредици – 42 бр., в т.ч.:

– в чуждестранни – 17 (8-9, 8-11, 8-12, 8-14, 8-15, 8-18, 8-19, 8-22, 8-23, 8-26, 8-28, 8-29, 8-30, 8-34, 8-35, 8-38, 8-39),

– в български – 25 (8-5, 8-10, 8-13, 8-24, 8-25, 8-27, 8-31, 8-32, 8-33, 8-44, 8-45, 8-46, 8-50, 8-51, 8-54, 8-55, 8-57 – 8-65).

Допълнително извън включените в Приложение 2 публикации (74 броя) са налице и 5 други публикации на доц. Г. Вуков – те са в издания без ISSN или ISBN (дадени са отделно).

Научно-изследователски проекти – 10 бр., в т.ч:

Участие в научно-изследователски проекти – 8 бр. (E18-1 – E18-8);

Ръководство на научно-изследователски проекти – 2 бр. (E20-1, E20-2).

Представени са цитирания с общ брой **63:**

Цитирания в списания с импакт фактор – 13 бр. (Д12-1 – Д12-13);

Цитирания в реферирани списания (SCOPUS, Web of Science) – 4 бр. (Д12-14 – Д12-17);

Цитирания в реферирани в други бази данни списания 8 бр. (Д14-1, Д14-2, Д14-3, Д14-7 – Д14-10, Д14-17);

Цитирания в нереперирани списания и сборници от конференции - 38 бр.;

Допълнително извън включените в Приложение 2 цитирания (63 броя) са налице и 19 други цитирания на научни трудове на доц. Г. Вуков – те са в издания без ISSN или ISBN извън България и в дисертации в България (дадени са отделно).

I. Научните приноси на доц. Георги Вуков са основно в изграждането на методика за вибродиагностика и мониторинг на техническото оборудване в горската промишленост (развита в систематизирана поредица от оригинални възгледи, разбирания и конкретни разработки), която е представена в монографията [B-3].

Друг оригинален научен принос е предложеният нов, дедуктивен начин за извеждане на втората част на обобщения закона на Хук, както и на зависимостите за деформациите по различни направления [Г8-64].

II. Научно-приложните и приложните приноси са свързани с: изясняване на теоретични въпроси; изграждане на динамични (механо-математични) модели; анализ на получени резултати от числени и проведени в реални условия експериментални изследвания; обосновани изводи и препоръки за практическата експлоатация на изследваното техническо оборудване.

Приносите може да се групират в следните направления:

1. Динамика, якост и надеждност на машините в горската промишленост

Представени са 6 проекта (Е 18-1 – Е 18-6), както и 54 научни труда в т.ч. в реферирани списания (Web of Science или SCOPUS) – 6 бр., а в други бази данни – 20 бр. Трудовете са цитирани в 29 работи - в т. ч. 3 в реферирани списания (Web of Science или SCOPUS) и 3 в други бази данни.

1.1. Изследвания на дървообработваща фреза

Научно-приложни приноси:

1.1.1. Разработени са динамични модели за изследване на:

- свободните усукващи вибрации на режещия механизъм на машината при задвижването ѝ с двете най-често използвани в практиката ремъчни предавки – клинови и многоклинови [Г8-6];
- принудените усукващи вибрации на режещия механизъм, породени от променливите усукващи моменти от задвижващия електродвигател и от режещия инструмент с отчитане на зависимостта им от броя на реално работещите ножове на режещия инструмент [Г8-13];
- влиянието на износването и промяната на еластичните и демпфиращите параметри на ремъчната предавка върху усукващите вибрации на режещия механизъм [Г8-10];
- влиянието на износването и промяната на параметрите на елементите на режещия механизъм (еластичните и демпфиращите параметри на ремъчната предавка; променливия усукващ момент от електродвигателя; променливия усукващ момент от режещия инструмент) върху точността и качеството на продукцията [Г7-1];
- натоварването на лагерите на основния вал на режещия механизъм на фрезата при задвижване с различен тип ремъчни предавки [Г8-30];
- влиянието на броя на ремъците на предавката върху работата при празен и при работен ход на режещия механизъм [Г8-34];
- свободните незатихващи и свободните затихващи пространствени трептения на фрезова машина и нейното вретено (моделите имат по 12 степени на свобода) [Г8-8, Г8-22];
- принудените пространствените трептения на фрезова машина и нейното вретено (с 12 степени на свобода) от дебаланса на режещия инструмент [Г8-20];
- свободните незатихващи и свободните затихващи пространствени трептения на фрезова машина, нейното вретено и ротора на задвижващия електродвигател (моделите имат по 18 степени на свобода) [Г8-18, Г8-19];
- принудените пространствени трептения на фрезова машина (с 18 степени на свобода), породени от неуравновесеност на ротора на електродвигателя ѝ [Г7-3].

1.1.2. Съставени са графични зависимости за определяне влиянието на определени фактори (скорост на рязане, скорост на подаване и дебелина на слоя на рязане) върху интензивността на вибрациите на фрезата, като се измерва средно квадратичната стойност на вибрационната скорост върху лагерите на основния вал [Г7-9].

1.1.3. Определена е максималната грешка във формата на обработваните детайли с четиристранна надлъжно-фрезова машина без ивично базоформиране и с разпределена схема на подаване [Г8-60].

Приложни приноси:

1.1.4. Теоретично са установени:

- собствените честоти и форми на усукващите вибрации на режещия механизъм за двата начина на задвижване – с клинови и с многоклинови ремъчни предавки [Г8-6];
- принудените усукващи вибрации на режещия механизъм, породени от променливите усукващи моменти от задвижващия електродвигател и от режещия инструмент, с изясняване влиянието и на броя на реално работещите ножове на режещия инструмент върху тези вибрации [Г8-13];
- зависимости за влиянието на износването и промяната на еластичните и демпфиращите параметри на ремъчната предавка върху усукващите вибрации на режещия механизъм [Г8-10] и са установени основните фактори, водещи до повишено износване на ремъчната предавка [Г8-43];
- свободните затихващи вибрации и принудените вибрации, причинени от износването на елементите на фрезата след продължителна употреба, с установяване влиянието върху качеството на обработената повърхност на детайлите на усукващите вибрации, обусловени от износването на елементите на машината [Г7-4];
- натоварването на лагерите на основния вал на режещия механизъм при задвижване с различни типове ремъчни предавки за дадени режими на работа [Г8-30];
- зависимости за влиянието на броя на клиновите ремъци върху работата на режещия механизъм както на празен ход, така и при работа [Г8-34];
- собствените честоти и собствените форми на свободните пространствени трептения на фрезова машина и нейното вретено [Г8-23];
- принудените пространствените трептения на фрезова машина и нейното вретено от дебаланса на режещия инструмент [Г8-21];
- собствените честоти и собствените форми на свободните пространствени трептения на фрезова машина, нейното вретено и ротора на задвижващия електродвигател [Г8-18];
- свободните затихващи пространствени трептения на фрезова машина, нейното вретено и ротора на задвижващия електродвигател [Г8-19];
- принудените пространствените трептения от неуравновесеност на ротора на задвижващия електродвигател на фрезата [Г7-3].

1.1.5. Експериментално са установени зависимости за:

- влиянието на износването и промяната на еластичните и демпфиращите параметри на ремъчната предавка върху усукващите вибрации на режещия механизъм [Г8-10] и са потвърдени факторите, водещи до повишено износване на ремъчната предавка [Г8-43];
- влиянието на усукващите вибрации, причинени от износването на елементите на машината върху качеството на обработената повърхност на детайлите [Г7-4];
- натоварването на лагерите на основния вал на режещия механизъм при задвижване с различни типове ремъчни предавки [Г8-30];
- влиянието на броя на ремъците върху работата на режещия механизъм както на празен ход, така и в работен режим [Г8-34];
- корелацията между основни фактори, оказващи влияние върху процеса на фрезование на масивна дървесина и целеви функции – сила и мощност на рязане, специфична работа на рязане и специфичен разход на електроенергия [Г8-33];

– интензивността на вибрациите на фреза при различни честоти на въртене на работния вал без монтиран режещ инструмент и с монтирани различни режещи инструменти, с измерване на средно-квадратичната стойност на вибрационната скорост в две взаимно перпендикулярни радиални направления на всяко лагерно тяло на работния вал на машината [Г8-35];

– изменението на общите вибрации на фреза в зависимост от основните параметри, характеризиращи режима на рязане: скорост на рязане, скорост на подаване и дебелина на снемания слой при фрезозане, с определяне степента на влияние на отделните изследвани фактори [Г8-36];

– влиянието на избрани фактори върху мощността на рязане при надлъжно фрезозане на масивна дървесина (скорост на рязане; скорост на подаване; площ на снемания слой), с измерване на входящата мощност на електродвигателя на празен и на работен ход с помощта на съвременна апаратура и софтуер – изследвани са детайли от бук (*Fagus sylvatica*), а за сравнителен анализ – и от бял бор (*Pinus sylvestris*) [Г8-37];

– влиянието на скоростта на рязане, скоростта на подаване и площта на фрезозане върху силата на рязане при обработване с фреза на бук (*Fagus sylvatica L*), като е проведен планиран трифакторен регресионен анализ с използване на съвременна апаратура и софтуер (полученото регресионно уравнение е приложимо за изчисляване на силата на рязане при различни нива на разглежданите фактори) [Г8-39].

– заточването на режещи инструменти, направени от ТСТ, тип К40 и К20 с абразивни инструменти от поликристален диамант (PCD) и е определено специфичното потребление на PCD абразив [Г8-38].

– заточването на плоски ножове, част от сглобяема фрезова глава с твърдосплавни пластини, марка ВК8 и ВК8М с абразивни инструменти от поликристален диамант (ПКД) и е определен показателят за работоспособност и ефективната мощност при заточване на прав и обратен ход, като са направени изводи и препоръки за това заточване [Г7-8].

1.2. Изследвания на циркулярна машина

Научно-приложни приноси:

1.2.1. Разработени са динамични модели за изследване на:

– свободните незатихващи усукващи вибрации на режещия механизъм [Г7-2].

– свободните затихващи и принудените усукващи вибрации на режещия механизъм [Г8-16, Г8-54].

– импулсните натоварвания, възникващи в хода на рязането при циркулярните машини за надлъжно рязане [Г8-57] и са изведени аналитични зависимости за изследване на опасните режими на работа, свързани с възникване на ударни натоварвания [Г8-42].

– свободните трептения на циркулярен трион по метода на крайните елементи с използване на четири възлови 3D крайни елементи [Г8-14], като моделът е допълнен и доразвит за изследване на тези трептения на циркулярен трион с компенсаторни канали [Г8-12] и с компенсаторни и шумоснижаващи канали [Г8-11].

Приложни приноси:

1.2.2. Теоретично са установени:

– зависимости за изследване на максималните деформации на циркулярни валове, генерирани от външното натоварване [Г8-58].

– зависимости за пресмятане на критичните ъглови скорости на циркулярни машини за надлъжно рязане [Г8-59].

– собствените честоти и собствените форми на усукващите вибрации на режещия механизъм на циркулярна машина [Г7-2].

– диаграмите на: собствените честоти и форми; свободните затихващи трептения; принудените трептения на режещия механизъм от неизправности в задвижващия електродвигател; амплитудно–честотните му характеристики [Г8-17].

– собствените честоти и форми на циркулярен трион, получени с модел, използващ метода на крайните елементи и програмните продукти Solid Works и Cosmos [Г8-15], както и резултати за циркулярен трион с компенсаторни канали [Г8-12] и с компенсаторни и шумоснижаващи канали [Г8-11].

1.2.3. Предложена е стратегия за оптимизиране на параметрите на машината, с цел минимизиране на деформациите на циркулярните валове [Г8-58].

1.3. Изследвания на Фурнирна машина

Научно-приложни приноси:

1.3.1. Разработени са динамични модели за изследване на:

– усукващите трептения на задвижващия механизъм на хоризонтална фурнирна машина [Г8-55].

– параметричните усукващи вибрации на задвижващия механизъм на фурнирна машина [Г8-5] и за определяне на амплитудно-честотните му характеристики [Г8-44].

1.3.2. Моделирана е носещата конструкция на кресло за почивка, като е отчетено приведеното натоварване [Г8-32].

Приложни приноси:

1.3.3. Теоретично са установени:

– зависимост за определянето на променливите инерционни сили на ножовия супорт на хоризонтални фурнирни машини [Г8-2];

– отделните периоди при действието на ножовия супорт с точно определени характеристики и продължителност [Г8-3];

– зависимости и стратегия за определяне на допълнителния динамичен момент върху задвижващия вал на режещия механизъм на фурнирни машини [Г8-4];

– зависимости за изследване на динамиката и усукващите вибрации в задвижващия механизъм на фурнирна машина от неизправностите в профила на зъбните колела [Г8-46];

– диаграми на параметричните усукващи вибрации на режещия механизъм на фурнирна машина [Г8-5] и на амплитудно-честотните му характеристики [Г8-44];

– натоварванията на носещата конструкция на кресло за почивка [Г8-32].

1.3.4. Разработена е приложна програма, написана в Matlab и са представени резултатите от проведено с нея числено изследване на усукващите трептения на задвижващия механизъм [Г8-55].

1.3.5. Предложени са критерии за оценка на техническото състояние и на моментната работоспособност на машината на основата на изследване на усукващите трептения и са предложени мерки за усъвършенстване на методите за контрол на техническото ѝ състояние [Г8-9].

1.3.6. Дефинирани са признаците за идентификацията на някои типови дефекти в задвижващия механизъм на фурнирните машини [Г8-51].

1.3.7. Експериментално са получени статичните модули на деформация на пет дървесни вида [Г8-65].

2. Динамика и вибрации на задвижващи агрегати на ветрогенератори и на транспортни средства

Представени са три проекта (Е 20-1, Е 18-7, Е 18-8), както и 18 научни труда в т.ч. в реферирани списания (Web of Science или SCOPUS) – 3 бр., а в други бази данни – 4 бр.

Трудовете са цитирани в 29 работи - в т. ч. **13 с импакт фактор**, 1 в реферирано списание (SCOPUS) и 5 в други бази данни.

Научно-приложни приноси:

2.1. Разработени са динамични модели за изследване на:

- усукващите вибрации и техните характеристики на задвижващ агрегат на ветрогенератор с 10 тела и 8 степени на свобода [Г8-31, Г8-61, Г8-62];
- усукващите вибрации и техните характеристики на задвижващ агрегат на ветрогенератор с 10 тела и 11 степени на свобода [Г7-5, Г7-6, Г8-28];
- пространствените вибрации на задвижващ агрегат на ветрогенератор с отчитане на еластичностите на лагеруванията в мултипликатора при 11 тела и 53 степени на свобода [Г8-27];
- динамиката на механичната предавка при наличие на най-често срещаните дефекти в елементите ѝ – напукан зъб и наличие на питинг с теоретично обосновано намаляване на амплитудата на коравината на съответното зъбно колело от планетарния механизъм [Г8-7];
- параметричните усукващи вибрации от повредите в зацепването [Г8-29];
- свободните незатихващи [Г8-24], свободните затихващи [Г8-25] и принудените пространствени вибрации [Г7-7] на аксиален вентилатор, считан за механична система, състояща се от три твърди тела с 18 степени на свобода;
- усукващите вибрации на трансмисията на хеликоптер с отчитане на моментите от газотурбинния двигател и опашния ротор, еластичността на съединителната връзка и двата карданни вала [Г8-26];
- променливите външни натоварвания на ветрогенератори, което дава възможност да се изследват динамичните процеси и поведението на системата при екстремни ситуации и различни работни режими [Г8-1];
- влиянието на променливата коравина на зъбното зацепване в крайното високоскоростно стъпало на ветрогенератори върху устойчивостта на усукващите трептения в тези предавки [Г8-45];
- влиянието на някои фактори (коравина на зъбното зацепване, отклонение в основната стъпка, неточности и повреди в профила на зъбите) върху динамичните процеси и усукващите вибрации в крайното стъпало на механичната предавка на ветрогенератор [Г8-50].

Приложни приноси:

2.2. Теоретично са установени:

- уравненията, описващи усукващите вибрации на ветрогенератор по метода на Лагранж, в които контактните сили между зъбните колела са моделирани като линейни пружини, разположени в равнината на действие на контактната линия [Г7-5, Г8-61, Г8-62].
- собствените честоти и собствените форми на задвижващи агрегати на ветрогенератори [Г7-5, Г8-31];
- вибрациите на ветрогенератор при постоянен вятър и постоянна честота на въртене на ротора във времевата и в честотната област [Г7-6];
- вибрациите на ветрогенератор при променлив вятър с турбулентност във времевата област [Г8-61] и в честотната област [Г8-28, Г8-62];
- вибрациите на ветрогенератор при дефект в зъбното зацепване – спукан зъб в зъбно колело от високоскоростната предавка, като е направено и сравнение с изправно зъбно зацепване [Г8-29].
- усукващите вибрации на ветрогенератор, в което контактните сили между зъбните колела зависят от времето и са представени в редове на Фурие [Г7-6, Г8-28];

– усукващите вибрации на корпуса на предавката при наличие на най-често срещаните дефекти в елементите ѝ – напукан зъб и наличие на питинг [Г8-7].

– усукващите вибрации на ветрогенератор, в което външни сили са силите от вятъра, приложени върху лопатите на ротора (използван е методът Blade Element Moment Theory) и силите от асинхронния генератор (използвана е методиката на Kovacs) [Г7-6, Г8-61];

– собствените честоти и форми [Г8-24], резултати от числено изследване на свободните затихващи [Г8-25] и принудените пространствени вибрации на аксиален вентилатор [Г7-7];

– усукващите вибрации на трансмисията на хеликоптер [Г8-26].

– графоаналитични зависимости за определяне на скоростта за транспортиране на насипни материали с винтови механизми [Г8-63].

2.3. Дефинирани са обосновани критерии в помощ на системите за управление, мониторинг и диагностика на работата на ветрогенераторите [Г8-52, Г8-53].

2.4. Разработена е методика за определяне на дължината на канала на матрицата на шнекови преси [Г8-56].

3. Техническа диагностика

Представени са една монография и са публикувани 10 научни труда. Трудовете са цитирани в 12 работи, в т. ч. 1 в реферирано от Web of Science списание.

Научно-приложни приноси:

3.1. Формирани са критерии за оценка на техническото състояние и определяне на моментната работоспособност на клас фурнирни машини чрез изследване на усукващите трептения [Г8-9].

3.2. Предложени са мерки за усъвършенстване на методите за виброакустична диагностика на оборудването в дървообработващото и мебелното производство [Г8-40] и на ветрогенераторите [Г8-52], както и за оптимизиране работата на ветрогенераторите и повишаване на надеждността им [Г8-53].

3.3. Обоснована е необходимостта от ограничаване на опасните режими на работа, свързани с възникване на ударни натоварвания в режещите механизми на машините в горската промишленост и са изведени аналитични зависимости, описващи най-неблагоприятните процеси в тези механизми [8-41], като са формирани препоръки за избягване на такива процеси.

3.4. Изведени са зависимости и са предложени възможности за повишаване на работоспособността на циркулярните машини [8-42].

3.5. Дефинирани са предимствата на методите за диагностика и определяне на моментната работоспособност на оборудването в дървообработващото и мебелното производство, в основата на които са съвременни средства за компютърно моделиране и симулиране на работните процеси [8-47].

3.6. Предложена е концепция за изграждане на многоканални системи за мониторинг, диагностика и защита на оборудването в дървообработващото и мебелното производство [8-48].

3.7. Очертани са съвременните тенденции в развитието на техническите системи за мониторинг, управление и диагностика на оборудването в дървообработващото и мебелното производство и са анализирани предимствата и трудностите при внедряване и използване на системите от по-високо ниво [8-49].

Февруари 2020

Съставил:

(доц. д-р Георги Вуков)