

СТАНОВИЩЕ

за дисертационен труд

за придобиване на образователна и научна степен „Доктор” в

Област на висше образование: Технически науки

Професионално направление: Машинно инженерство

Специалност: Машини и съоръжения за леката промишленост

Автор: маг. инж. Стефан Василев Стойчев

Тема: Динамични изследвания на грайферна шевна машина

Член на научното жури: доц. д-р инж. Иван Илиев Иванов

1. Тема и актуалност на дисертационния труд

Работата на шевните машини се характеризира с много често спиране и развъртане на задвижването поради естеството на работния процес, т.е. през по-голямата част от работното време те работят в нестационарен (динамичен) режим, което води до увеличаване на консумираните активна, реактивна и пълна мощности, както и загряване на двигателя.

При динамичните режими в електромеханичните системи (ЕМС) каквато е шевната машина в електродвигателя възникват значителни ударни токове, които предизвикват ударни моменти и натоварвания на електрическата машина и на елементите на механичната част на ЕМС.

Ограничените енергийни ресурси и постоянно нарастващата цена на електроенергията обуславят значимостта на съвременните разработки, свързани с определянето и подобряването на енергийните характеристики на електродвигателите и електрозадвижванията. Усъвършенстването на енергийните показатели на електродвигателите, на системите за електрозадвижване и на производствените машини се изразява най-вече в намаляване на експлоатационния разход на енергия.

В този смисъл темата посветена на динамичните изследвания на грайферна шевна машина при преходни и установени режими е твърде актуална.

2. Обзор на цитираната литература

Литературното проучване е доста обширно и многопластово, което е логично с оглед на темата на дисертационния труд.

Използвани са 153 източника, включващи учебници, монографии, публикации в специализираните издания, каталози и 37 интернет страници. От тези заглавия 77 са на кирилица и 76 на латиница.

Обяснимо е обърнатото основно внимание на електромеханичните системи електродвигател-шевна машина. Установява се че при изследванията се използва линейната част на механичната характеристика на електродвигателите и по тази причина не могат да бъдат определени възникващите при динамичните режими ударни токове и моменти, както и продължителността на динамичните режими, динамичните натоварвания в отделните връзки и ускоренията. В тази връзка отсъстват изследвания

на шевната машина при задвижване с асинхронни и постояннотокови двигатели с цел изучаване на енергийните характеристики на динамичните процеси в преходни и стационарни режими на работа.

Критичният анализ на литературните източници позволява на докторанта да формира целта на дисертационния труд - да се разработят алгоритми, модели и методики за изследване на динамичните режими и натоварвания и енергийните характеристики на задвижванията на шевните машини, с цел подобряване на енергийната ефективност.

3. Методика на изследванията

За постигане целта на задачите са решени следните задачи:

- Определяне на силовите и масови характеристики на динамичните модели на шевната машина;

- Математически модели на ЕМС шевна машина – електродвигател при задвижване с асинхронни и постояннотокови двигатели;

- Динамични режими и натоварвания, енергийни характеристики преходни процеси и възможности за повишаване на енергийната ефективност на ЕМС на шевни машини задвижвани с асинхронни и постояннотокови електродвигатели с директно и индиректно (класическо) задвижване;

- Експериментални изследвания за сравнение и анализ на енергийните характеристики при различните задвижвания;

- За решаване на тези задачи са избрани двата метода-теоретичния и експерименталния.

Втората задача е решена във втора глава. Тук е направена класификация на задвижванията, като се прави извода, че най-разпространено е индивидуалното задвижване, като електродвигателят задвижва главния вал на машината чрез съединител и ремъчна предавка, а от там чрез ремъчни и зъбни предавки и механизми се предава движение към работните органи на машината. В тази глава са разработени динамични модели на шевната машина и са изведени уравненията на движение при различните задвижвания. Предложени са също така обобщени непрекъснати модели на състоянието на асинхронната машина (АМ) и постояннотоковия двигател (ПТД) приложими за представяне на електромеханичното преобразуване на енергията в различни координатни системи с използване на различни комбинации на зависимите променливи с цел изследване на работата и енергийните характеристики на задвижването при динамични и установени режими.

За решаването на получените системи диференциални уравнения, преобразувани във форма на Cauchy са използвани програмните продукти MATHCAD и MATLAB.

В глава III са определени масовите и силови параметри на динамичните модели на шевна машина Sanggong. Приведеният инерционен момент към главния вал на машината е определен чрез използване на експертната система S&A за математическо и компютърно моделиране на структурни групи от II клас, чрез последователно наслояване на групи в игления и концоопъвачния механизми. Реализирани са

изчислителни процедури за определяне на скоростите на масовите центрове, ъглови скорости и ускорения на звената на механизмите.

Съпротивителният момент в статични условия е определен експериментално. Реализирана е схема на измервателна система за отчитане на статичния съпротивителен момент, редуциран към главния вал на шевната машина Shangong. Използвайки приложението Mass Properties на софтуерния продукт SolidWorks, отчитайки материала от който са изработени детайлите са определени масите, координатите на масовите центри и инерционните им моменти. Определени са еластичността и коефициентите на демпфиране на клиноремъчната предавка.

Третата задача е решена в четвърта глава. Тук са изследвани динамичните режими при класическо задвижване на шевните машини, т.е. с асинхронен електродвигател с накъсосъединен ротор, съединител, ремъчна предавка, главен вал на шевна машина. Съставен е математически модел на АМ с използване диференциалните уравнения на изобразяващите вектори и двумасов динамичен модел на шевната машина. Уравненията за движение на динамичния модел са преобразувани във форма на Cauchy и са решени съвместно с уравненията на математическия модел на АМ. Резултатите от анализа са приведени в графичен вид. В тази глава е изследван едномасов динамичен модел при директно задвижване на главния вал на шевната машина с АД с директно включване и с използването на честотно регулируемо задвижване. Използва се обобщения непрекъснат модел на състоянието на АМ и уравнението за движение на едномасов динамичен модел на шевната машина, чиито уравнения се решават съвместно. В резултат на пресмятанията са получени графики за измененията на параметрите на ЕМС, определени са ударните токове и консумираните активна, реактивна и пълна мощности т.е. изучени са преходните процеси и установените режими.

В тази глава е разгледан и въпроса за електрозадвижване с постояннотоков електродвигател с директно задвижване и директно и плавно пускане на ПТД. И тук са използвани диференциалните уравнения на изобразяващите вектори за ПТД и уравнението за движение на едномасов модел на шевната машина. От анализа се доказва, че използването на регулируемо директно електрозадвижване с ПТД води до намаляване на ударните токове, намаляване на консумираните мощности и увеличаване на консумираната активна енергия.

Използването на честотно регулируемо задвижване с АД - директно изпълнение води до намаляване на ударните токове и моменти и се явява с подобрена енергийна ефективност.

Глава пета е посветена на експерименталните изследвания. Сравнени са четири видове задвижвания:

- класическо задвижване с асинхронен електродвигател;
- класическо задвижване с постояннотоков електродвигател;
- директно задвижване с АД и честотен регулатор;
- директно задвижване с ПТД.

Използвано е понятието режим на електрозадвижването съобразно спецификата на технологичния процес, сравнена е консумираната електроенергия и нивото на звуковата мощност при различните задвижвания.

В резултат на проведеният анализ се предлага методика за избор на електрозадвижване на шевна машина в зависимост от режима на работа и енергийната ефективност.

4. Приноси на дисертационния труд

За работата са налице безспорни научно-приложни приноси, цитирани в дисертацията, които се изразяват в областта на разработката на методики за определяне на съпротивителния момент, математически модели на машинния агрегат шевна машина-електродвигател, наречен електромеханична система и методика за избор на задвижване на шевна машина.

Като приноси с приложен характер бих изтъкнал четири приноса в областта на реализацията на директните задвижвания и проведените експериментални изследвания.

5. Публикации и цитирания на публикации в дисертационния труд

Основните резултати от дисертацията са намерили място в 6 публикации, 3 от които са изнесени доклади на международна научна конференция „Дни на механиката” - гр. Варна и са публикувани в списание „Механика на машините”. Останалите три също са доклади изнесени на международна научна конференция „УНИТЕХ” - гр. Габрово. Пет от докладите са в съавторство и един е самостоятелен. Не са посочени цитирания от други автори.

6. Авторство на получените резултати

Считам, че получените резултати са дело на дисертанта. Някои от тях са получени с участие на втори лица.

7. Автореферат и авторска справка

Авторефератът на дисертационния труд в обем от 36 страници съдържа 39 фигури и графики и 7 таблици и е оформен съгласно изискванията. Той отразява добре поставената цел, решените задачи, постигнатите резултати и научно-приложните и приложни приноси.

В работата не се посочват данни за внедряване на получените резултатив практиката, но със сигурност те представляват интерес за специалистите както в сферата на производство на шевни машини, така и в сферата на експлоатация на шевните машини.

8. Забележки по дисертационния труд

Към дисертационния труд имам следните забележки:

- В глава I и при формулиране на задачите не се споменава за директно задвижване на главния вал на шевната машина;
- Главите в дисертацията не следват реда на поставените задачи;
- Считам, че е необходимо по-подробно обяснение на графиките от глава IV;
- На фиг. IV.4 е представена една крива, а в текста се цитират две.

Направените забележки не намаляват достойнствата на дисертационната работа.

Материалът в представените пет глави е логически свързан и подчинен на целта на дисертацията.

Авторът е показал:

- Добро познаване на видовете задвижвания;
- Знания, свързани с динамичното моделиране на машините;
- Знания, в областта на моделиране с електромеханично преобразуване на енергията в електрическите машини;
- Знания в провеждане на експериментални изследвания, по разработена от него методика.

9. Заключение

Считам, че представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България.

Постигнатите резултати ми дават основание да предложа да бъде придобита образователна и научна степен „Доктор” от маг. инж. Стефан Василев Стойчев, област на висше образование - технически науки, професионално направление - машинно инженерство, специалност "Машини и съоръжения за леката промишленост".

01.10.2013 г.

Изготвил:

/доц. д-р И. Иванов/