

# РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд  
за получаване на образователна и научна степен “доктор” в  
област на висше образование – 5. Технически науки,  
професионално направление – 5.1 Машинно инженерство,  
специалност – Металорежещи машини и системи.

**Автор на дисертационния труд:** маг. инж. Мадлена Жилевска

**Тема на дисертационния труд:** *“МОДЕРНИЗАЦИЯ НА КЛАС  
ФРЕЗОВИ МАШИНИ“*

**Рецензент:** доц. д-р инж. Асен Петков Найденов

## **1.Тема и актуалност на дисертационния труд**

Машиностроенето у нас работи по принципите на свободната пазарна икономика. Това отвори, в момента на въвеждането им големи възможности за реализация на нови пазари, но същевременно постави много високи изисквания към начина на производство – малки серии на детайлите, кратки срокове за проектиране, малко време за усвояване на производството, високи изисквания за качество.

За да отговорят на тези изисквания, фирмите от отрасъл Машиностроене предприемат обновяване на машинния парк, като стойността на необходимите капиталовложения е значителна, често непосилна. Същевременно, в страни от производството остават значителен брой машини, които са морално остарели, но физически са напълно годни за работа и имат голям остатъчен ресурс. Модернизацията на такива машини е цялостен процес, който не се свежда само до ретро фит, т.е. замяна на старата система за ЦПУ с нова, а изисква съществено подобряване на функционалните и точностните характеристики.

Представеният за рецензиране труд е насочен към един клас пробивно – разстъргващи и фрезови машини. Поради възможността на фрезовите машини да обработват повърхнини с практически всякаква форма, обектът на дисертационния труд е достатъчно значим. Заедно с това, използваните методи за анализ и синтез лесно могат да се приложат за много други типове металорежещо оборудване с ЦПУ.

Поради това, че в дисертационния труд е показана и изследвана възможност за модернизация на клас пробивно-разстъргващи и фрезови

машини, която може да се разшири и за друго машиностроително оборудване намирам, че темата е актуална и представлява значителен практически интерес.

## **2.Обзор на цитираната литература**

Литературните източници, посветени на различни аспекти от развитието и модернизацията на металообработващите машини с ЦПУ имат огромен обем. Не е възможно, а не е и необходимо в направения по тази работа литературен обзор да се включат всички източници. Тук са цитирани общо 86, като 24 от тях са на кирилица. Присъстват основополагащи трудове по въпроси, свързани с темата, статии и доклади от научни конференции у нас и в чужбина, дисертации, ръководства за свързване и поддръжка на фирма Фанук, фирмени материали на производители на задвижваща и измервателна техника, както и сайтове на производители на най-често използваните системи за управление.

В обзора е направен анализ на състоянието на проблема, който ми дава основание да приема, че докторантката го познава, може да формулира цели и задачи на изследванията, както и да ги реализира.

## **3. Методика на изследването**

При създаване на алгоритми, ладер – диаграми и управляващи схеми са използвани подходящи методи за анализ и синтез. Оценявам, че възприетите методи за изследване дават възможност за получаване на достоверни резултати.

## **4. Кратък преглед на съдържанието на дисертационния труд**

### **4.1. Структура**

Дисертационният труд е описан върху общо 130 страници. Съдържа въведение, описание на проведените проучвания, анализи и изследвания, разпределено в пет глави, заключения, както и списък на публикациите по дисертацията и списък на литературните източници. В три приложения, на общо 37 страници са показани електрически схеми, входни и изходни сигнали на системата за ЦПУ и контролера, както и ладер – диаграмата. Текстът е пояснен от общо 26 фигури, 21 таблици, графики и диаграми.

### **4.2. Извършена работа**

Литературният обзор ( глава 1) има за цел да се направи анализ на нуждата от модернизация в три направления : технологическо, икономическо и социално.

Изборът на един клас пробивно-разстъргващи и фрезови машини, като обект на модернизацията не се нуждае от подробна обосновка, тъй като машините от този клас са широко известни и често използвани.

Анализът показва недвусмислено, че ползата от такава модернизация у нас се подценява неоправдано. Процентът на модернизирани ежегодно машини е много по-малък, при сравнение с този процент в развитите индустриални страни. Като резултат от анализа са формулирани цел и задачи на дисертационната работа, които приемам по принцип. Становище по така записаната цел на работата ще изкажа и в раздел Забележки по дисертационния труд.

В **глава 2** е разгледана блоковата схема на системата за цифрово програмно управление и е предложена методика за разработка на ладер диаграма, съставена е блокова схема и алгоритъм за управление.

Предложената методика е използвана за трикоординатна фрезова машина. Формулирани са изискванията към системата, съставени са електрическите схеми, избран е подходящ проблемно ориентиран език. Избрани са необходимите команди и съответстващи им променливи, въведени са съответните защиты, осигуряващи безопасната работа на машината.

След уточняване на базовите сигнали за системата за цифрово програмно управление, входно/изходните сигнали и междинни условия е осъществено изчертаване на релейната част на разработената ладер диаграма.

**Глава 3** е посветена на изследвания на надеждността на фрезови машини от разглеждания клас. Вниманието е фокусирано върху периферните устройства и обхваща възлите, източници на най-често срещаните откази. Направени са експериментални изследвания, проведени в продължителен период от време.

В **глава 4** е описано въвеждането на допълнителен модул за завъртане (ос А) на приспособлението с детайла на фиксирани ъгли. Удачно е използван модул за задвижване и позициониране на револверна глава от стругова машина за реализиране на завъртането.

Уточнени са сигналите за връзка със системата за цифрово програмно управление, входно/изходните сигнали и междинните условия за ладер диаграмата.

По метода на черната кутия е проведено изследване на логическите схеми. Проверени са всички команди и условия осигуряващи надеждна работа на устройството.

В **глава 5** е извършен анализ и проверка на работата на системите под управлението на създадената ладер диаграма.

Проучени и анализирани са всички команди и условия за реализирането им за следните системи:

- инструментален магазин и блок хидравлика;
- блок режими;

- блок дозаторно мазане;
- блок за задвижване по координатните оси;
- блок за главното задвижване;
- блок аларми;
- блок нулеви точки;
- блок импулсен генератор.

На базата на проведеня анализ са разработени и препоръки за практическо използване на модернизиранията машина.

## **5. Приноси на дисертацията**

Дисертационният труд има претенции за приноси, които могат да се характеризират като научно - приложни и приложни. Подчертан е делът на приложните приноси, като са направени значителни изследвания, насочени към обогатяване на познанието за модернизация на морално остарели, но физически годни металорежещи машини с голям остатъчен ресурс.

### **5.1 Като научно – приложни приноси определям:**

1. Разработените алгоритъм и методика за разработка на ладер диаграма, отчитаща специфичните особености на модернизацията на морално остарели металорежещи машини и подобряване на функционалните им възможности.

### **5.2 Като приложни приноси определям:**

1. Въвеждането на допълнителен фиксиращ модул с цел разширяване на технологичните възможности на разглеждания клас пробивно-разстъргващи и фрезови машини.

2. Въвеждането на ръчно и автоматично управление на фиксиращия модул от системата за ЦПУ на машината.

3. Изследването на надеждността и разработването на надеждна логическа схема за управление на подсистемите на разглеждания клас пробивно-разстъргващи и фрезови машини.

4. Решените конкретни инженерни задачи, свързани с изследване поведението на подсистемите при реално взаимодействие помежду им и със системата за ЦПУ.

## **6. Публикации и цитирания на публикации по дисертационния труд**

Резултатите от дисертацията са публикувани, достатъчно добре разгласени и обсъдени. Основната част от работата е публикувана в 4 доклада на научни конференции, като докторантката е първи или втори автор. Важна част от дисертационната работа (включване на

допълнителния модул в ладер-диаграмата) е описана в самостоятелна статия, публикувана в Научни известия на НТС през 2016г.

Не са представени и не са известни данни за цитиране на посочените пет публикации от други автори.

## **7. Авторство на получените резултати**

Списъкът на публикациите по дисертационната работа отразява водещо или самостоятелно участие на докторантката в проведените изследвания и разработки. Не ми е известно авторството и в написването на дисертационния труд да е оспорвано.

## **8. Автореферат**

Авторефератът представя в синтезиран вид основните етапи на работата и постигнатите резултати. Има пълно съответствие с дисертационния труд. Изпълнен е според изискванията, като в обем от 31 страници е поместена основната информация за извършените изследвания, получените резултати, приносите са категоризирани (научно-приложни и приложни) и са представени на български и английски език. Допуснати са няколко несъществени грешки и неточности, като: несъответствие в означенията на фиг 1.4( а и б ); неясни черно-бели копия на цветни графики от основната работа – фиг.1.9, фиг.3.3 и др.; стр.9, четвърти ред отгоре „G98 – команда за търсене на нулеви точки“ и др.

## **9. Забележки по дисертационния труд**

1. Разработената дисертация доказва възможност за модернизация, която с нищо не се ограничава само за посочения клас машини. Поради това записаната в глава Първа цел на дисертацията не отразява пълния мащаб на ползата от този труд. ;

2. Показателите, свързани с надеждността на подавателните задвижвания в глава 3 са описани само качествено;

3. Не са формулирани изисквания към въвежданите нови команди от група М ( М11 до М22 ) в NC – програмата -.може ли да се съвместяват с други команди, необходимо ли е изтегляне на шейните на безопасно разстояние и др.

Посочените забележки не намаляват съществените приноси моменти на дисертационния труд и следва да се приемат като препоръки за следващи разработки.

## 10. 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 предложи** да бъде придобита образователната и научна степен «Доктор» от маг. инж. Мадлена Жилевска в област на висше образование - 5. Технически науки, професионално направление – 5.1. Машинно инженерство, специалност – Металорежещи машини и системи.

10.04.2017 г.

Рецензент: '

Заличено обстоятелство,  
на основание чл.2 от ЗЗЛД

(доц. д-р инж.Асен Найденов)