

РЕЗЮМЕТА НА НАУЧНИТЕ ТРУДОВЕ

на гл. ас. д-р инж. **Марин Милков Жилевски**,

за участие в конкурс за заемане на академична длъжност „Доцент” в област на висшето образование: 5. Технически науки, професионално направление: 5.2.

Електротехника, електроника и автоматика (Електрозадвижване), обявен в Държавен вестник бр. 100/24.11.2020 г.

Научните трудове на гл. ас. д-р инж. Марин Милков Жилевски за участие в конкурса са разпределени в следните направления:

- монографичен труд (Показател В);
- научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Показател Г7);
- научни публикации в нереперирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове (Показател Г8).

I. По показател В: Монографичен труд

Жилевски, М. „Изследване и модернизация на стругови машини с цифрово-програмно управление“, монография, ISBN: 978-619-7442-26-7, 2019.

В монографията са формулирани основните проблеми при модернизацията на стругови машини с ЦПУ и на тази база са представени различни конкретни решения, за да бъдат постигнати по-голяма производителност, по-висока точност и повишени функционални възможности, с оглед обработка на детайли със значително по-сложни геометрични форми, при сравнително ниска цена. Представените теоретични сведения, методически указания и практически реализации се отнасят за: изчисляване, оптимален избор, настройка и внедрявания на подавателни и главни електрозадвижвания за струговите машини с цифрово-програмно управление; изследвани са двукоординатни позиционни електрозадвижвания; реализирани са модели за компютърно симулиране; разработен е стенд за предварителна настройка на електрозадвижванията; реализирана е модернизация на спомагателните задвижвания, с цел увеличаване на експлоатационния им живот и надеждността на цялата машина; предложен е алгоритъм за съгласуване на задвижванията с обработка на детайл с практическо приложение.

II. По показател Г7: Научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация

Г7.1. Zhilevski, M., M. Mikhov, Optimal selection of feed electric drives for boring machines, 8th International Scientific Conference "TechSys 2019" - Engineering, Technologies and Systems, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Vol. 618, 2019, Online ISSN: 1757-899X, Print ISSN: 1757-8981, doi:10.1088/1757-899X/618/1/012003.

В статията са анализирани и формулирани основните изисквания към системите за задвижване на клас модернизирани разстъргващи машини с цифрово-програмно управление. На тази база е предложена методика за оптимален избор на подавателни задвижвания. Представеният алгоритъм отчита специфичните особености на технологичния процес, обработвания материал, използваните инструменти и тяхното износване, видовете механични предавки и направляващите. Показани са конкретни примери с постояннотокови и променливотокови електрически задвижвания, илюстриращи практическото приложение на методиката. Проведените изследвания, както и получените резултати от тях могат да бъдат използвани при разработването на такива електрозадвижвания за изследвания клас металорежещи машини с цифрово-програмно управление.

Г7.2. Zhilevski, M., V. Hristov, Design of an Automated Railway Crossing System with Verilog Language in CPLD, 9th International Scientific Conference "TechSys 2020" - Engineering, Technologies and Systems, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Vol. 878, 2020, Online ISSN: 1757-899X, Print ISSN: 1757-8981, doi:10.1088/1757-899X/878/1/012046.

В настоящата статия са формулирани основните изисквания към автоматичните прелезни устройства. Представена е блокова схема на елементите, които изграждат автоматичните прелезни системи и са описани техните принципи на работа. На базата на поставените изисквания е проектирана и имплементирана цифрова система за управление на железопътния прелез със сложно програмируемо логическо устройство посредством хардуерния език за описание Verilog HDL. Като възможност за практическа реализация може да бъде използван контролерът CoolRunner II. Показаните симулационни резултати представят функционалността на проектираната система. Получените резултати могат да се използват при проектирането, имплементацията, симулацията и разработването на такива видове системи в железопътната автоматика.

Г7.3. Zhilevski, M., N. Bratovanov, "Applications of Digital and Computer Technologies for Control and Motion Simulation of Electromechanical Systems," 2020 International Congress on Human-Computer Interaction, Optimization and Robotic Applications (HORA), IEEE Xplore, Ankara, Turkey, 2020, pp. 1-6, doi: 10.1109/HORA49412.2020.9152878.

Цифровите и компютърните системи имат изключително важна роля в областта на инженерството от няколко десетилетия насам. Използвайки компютри за подпомагане на процесите на разработване, изследване, производство и оптимизация, те са се превърнали в неизменна част от съвременната индустрия, чрез увеличаване на ефективността на инженерите, подобряване на качеството на изделията, подпомагане на комуникацията, и създаване на база от данни, свързани с производствения процес. Тази статия представя приложимостта на цифровите и компютърни технологии в областта на управлението на движението и симулацията на електромеханични системи като металообработващи машини и индустриални работи. Поставените цели се изпълняват чрез следните софтуери - Ise Design Suite за синтез на CPLD (Сложно програмируемо логическо устройство) и FPGA (Сложни програмируеми логически матрици) чрез хардуерен език за описание и SolidWorks API за разработване на потребителски инструменти в областта на 3D моделирането, проектирането и симулацията на движение.

Г7.4. Mikhov, M., **M. Zhilevski**, "Control Device for Tool Magazine Drives of Vertical Machining Centers with CNC," *2020 International Congress on Human-Computer Interaction, Optimization and Robotic Applications (HORA)*, IEEE Xplore, Ankara, Turkey, 2020, pp. 1-5, doi: 10.1109/HORA49412.2020.9152837.

Анализирани са основните изисквания към задвижването на инструменталния магазин на клас вертикални обработващи центри с цифрово-програмно управление. На тази база е представен алгоритъм за оптимално търсене на позицията на инструмента. Разработено е устройство за управление, използващо езика за хардуерно описание Verilog HDL. Предложеният подход дава възможност за независимо управление на това задвижване и намалява изискванията към съответната система за цифрово-програмно управление. Представени са експериментални изследвания от синтезираното управляващо устройство, както и някои практически приложения на внедреното задвижване на инструменталния магазин. Получените резултати могат да се използват при модернизацията на разглежданите металорежещи машини.

Г7.5. Mikhov, M., **M. Zhilevski**, Study and performance improvement of the drive systems for a class of machine tools, *Modern Technologies in Manufacturing, MATEC Web of Conferences*, Vol. 299, 2019, <https://doi.org/10.1051/matecconf/201929905003>, eISSN 2261- 236X.

В статията са засегнати някои проблеми при модернизацията на един вид металорежещи машини с многокоординатни системи за задвижване. Представени са основните изисквания към задвижванията на всяка координатна ос и шпиндела.

На базата на извършен анализ, е приложен практически подход за подходящ избор на съответните задвижвания. Предложената методика е илюстрирана с няколко примера за избор на задвижвания с двигатели за постоянен и променлив ток. Представени са някои експериментални изследвания на различни подавателни и главни задвижвания. Постигнати са по-добри възможности за обработка на значително по-сложни детайли от модернизирани машини, на относително ниска цена. Проведените изследвания и получените резултати могат да бъдат използвани при проектирането и настройката на електрозадвижвания за разглеждания тип машини с цифрово-програмно управление.

Г7.6. Zhilevski, M., M. Mikhov, Study of spindle drives for boring machines, 6th International BAPT Conference “Power Transmissions 2019”, MATEC Web of Conferences, Vol. 287, 2019, eISSN 2261-236X. <https://doi.org/10.1051/matecconf/201928701026> .

В статията са отчетени основните изисквания към системите за електрозадвижване на клас разстъргващи машини с цифрово-програмно управление. На тази база е предложена методика за избор на главни задвижвания. Алгоритъмът отчита специфичните особености на технологичния процес, обработваните материали, използваните инструменти и тяхното износване, както и видовете механични предавки. Представени и анализирани са експерименталните изследвания на внедрените електрически задвижвания за шпиндела. Получените резултати могат да бъдат използвани при разработването на такива задвижвания на изследвания клас металообработващи машини.

Г7.7. Zhilevski, M., M. Mikhov, “Control Device for a Type of Machine Tools”, 2020 International Conference Automatics and Informatics (ICAI)”, IEEE Xplore, Varna, Bulgaria, 2020, pp. 1-5, Electronic ISBN:978-1-7281-9308-3, Print ISBN: 978-1-7281-9309-0, DOI: 10.1109/ICAI50593.2020.9311370 (Scopus).

В представената работа са анализирани основните изисквания към спомагателните задвижвания на един вид металорежещи машини. Въз основа на това е разработен алгоритъм за управление на допълнително въведеното спомагателно задвижване, като се вземат под внимание механичната предавка, вида на цифрово-програмното управление и съответните сензори. Показани са два различни подхода за управление на това устройство, а именно - един с ладер диаграми и един с език за хардуерно описание - Verilog (Verilog HDL). Показани са експериментални резултати на внедреното управляващо устройство посредством Verilog HDL. Проведените изследвания и получените резултати могат да бъдат приложени при проектирането на такива задвижвания за разглежданите машини.

III. По показател Г8: Научна публикация в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове

Г8.1. Бакърджиев, Д., М. Жилевски, Х. Бакърджиев, М. Жилевска, В. Кочевски, М. Жилевски, Управление на въртящ се стол за медицински изследвания IV поколение, *Научни трудове на Русенския университет*, т. 48, серия 3.1, 73-78, 2009, ISSN 1311-3321.

Тази статия представя резултати от проектирането, разработването и изследването на електромеханична система на въртящия се стол IV поколение. Системата за управление осигурява стимулиране на вестибуларната система, като са отчетени основните изисквания. Разработено и приложено е управление на движение при различни скорости и ускорения в ръчен режим, както и по триъгълна, синусоидална и трапецовидна диаграми.

Г8.2. Zhilevski, M., M. Zhilevska, A. Hinova, M. Dotschev, "STEUERUNGSSYSTEM FÜR FORMIERUNG DER DREIECKIGEN, TRAPEZ- UND SINUSFÖRMIGEN GESCHWINDIGKEITSDIAGRAMMEN", ISSN 1437-7624, *Journal of the University of Applied Sciences Mittweida, Moderne Automatisierungstechnik / Robotik, Oktober 26 - 27, Nr.5, 2011, s. 56-58.*

В статията е представена електромеханична система на стол за вестибуларни изследвания (купулометър), като са отчетени отделните елементи. Реализирана е аналогова система за управление, която дава възможност за работа при различни скорости и ускорения.

Г8.3. Жилевски, М., М. Жилевска, М. Дочев, В. Кочевска, Т. Пенкова, Разработка на автоматизирана машина за почистване на събирателни скари за ВЕЦ, *XX МНТК'АДП-2011*, 247-250, 2011, ISSN 1310-3946.

Статията представя някои резултати от разработената и внедрена автоматизирана машина за събиране и почистване на отпадъците, натрупвани върху събирателните скари на малки водоелектрически централи. Основните предимства са: повишена производителност и отмяна на трудоемки дейности от нискоквалифициран персонал; възможност за експлоатация при неблагоприятни атмосферни условия; възможност за пълно автоматизиране на процеса.

Г8.4. Жилевски, М., М. Михов, Изследване на електрозадвижвания за шпиндела на клас металорежещи машини, *Научни известия на НТС по машиностроене*, т. 20, 75-78, 2015, ISSN 1310-3946.

В статията са отчетени особеностите на електрическите задвижвания на

шпиндела за клас фрезови машини с цифрово-програмно управление. Формулирани са изискванията, на които трябва да отговарят тези задвижвания. Извършени са практически настройки на представените постоянно и променливотокови електрозадвижвания. Проведени са експериментални изследвания, показващи, че избраното асинхронно задвижване с векторно управление отговаря на необходимите изисквания. Проведените изследвания и получените резултати могат да бъдат използвани при разработването на такива задвижвания за изследвания клас металообработващи машини.

Г8.5. Жилевски, М., М. Жилевска, Проблеми при модернизация на фрезови машини, *Сборник доклади от международна научна конференция „Унитех - Габрово”*, т. 1, 383-386, 2015, ISSN 1313-230X.

В тази статия са формулирани основните изисквания при управлението на различните подсистеми на клас металообработващи машини. Разработена е подробна класификация на фрезовите машини по различни критерии. Представена е блокова схема на системата за ЦПУ и елементите, които я изграждат. Показани са някои възможности за подобряване на производителността и разширяване на възможностите за изследвания клас металообработващи машини с цифрово-програмно управление.

Г8.6. Жилевски, М., М. Михов, Изследване на подавателни електрозадвижвания за клас металорежещи машини, *Научни известия на НТС по машиностроене*, т.1, №. 8, 105-108, 2016, ISSN 1310-3946.

Тази статия отчита някои особености на подавателните електрозадвижвания на клас фрезови машини с цифрово-програмно управление. Формулирани са изискванията, на които трябва да отговарят тези задвижвания. Извършени са практически настройки на представените постояннотокови и променливотокови задвижвания. Проведени са експериментални изследвания, показващи, че избраното променливотоково задвижване, реализирано със синхронен двигател с постоянни магнити отговаря на необходимите изисквания. Извършените изследвания и получените резултати могат да бъдат използвани при разработването на такива задвижвания за разглеждания клас металообработващи машини.

Г8.7. Жилевски, М., Е. Димитрова, Задвижване на роботизирана кола чрез микроконтролер Ардуино, *Научна конференция TechCo - Ловеч, Технически колеж - Ловеч*, 58-63, 2017, ISSN 2535-079X.

Настоящата статия е свързана с разработка на програма за управление на роботизирана кола с контролер Ардуино и представяне на нейната практическа реализация като робот – прахосмукачка.

Г8.8. Жилевска, М., М. Жилевски, Изследване надеждността на работа за клас фрезови машини, *Сборник доклади от международна научна конференция „Унитех - Габрово”*, т.3, 70-73, 2017, ISSN 1313-230X.

Тази статия изследва надеждността на работа на клас фрезови машини с цифрово-програмно управление, като се вземат под внимание основните подсистеми, които ги изграждат. Проведени са експериментални изследвания при различни настройки и получените резултати са сравнени по различни основни признаци.

Г8.9. Жилевски, М., М. Жилевска, Сравнителен анализ на възможностите за ъглово позициониране на детайла при фрезови машини, *Сборник доклади от международна научна конференция „Унитех - Габрово”*, т.2, 312-316, 2017, ISSN 1313-230X.

Тази статия разглежда възможностите за ъглово позициониране на детайла в фрезовите машини с цифрово-програмно управление. Формулирани са изискванията към въртящата се маса и допълнително въведения фиксиращ модул. Представени са възможности за тяхното управление и са проведени експериментални изследвания. Отчетени са предимствата и недостатъците на двата начина за ъглово позициониране на детайла.

Г8.10. Жилевски, М., М. Жилевска, Сравнителен анализ между постоянно и променливотокови електрозадвижвания, приложими в металорежещите машини, *Научна конференция TechCo - Ловеч, Технически колеж - Ловеч*, 103-109, 2018, ISSN 2535-079X.

В настоящата статия е направен сравнителен анализ между постоянно и променливотокови електрозадвижвания, приложими в металорежещите машини. Формулирани са основните изисквания към тях, показани са техни основни приложения и са дадени експериментални изследвания с двата вида системи за електрозадвижване.

Г8.11. Жилевски, М., Избор на подавателни задвижвания за пробивни машини с цифрово- програмно управление, *XV International Scientific Congress Machines. Technologies. Materials.*, Vol. 2 (5), 186-189, 2018, ISSN 2535-0021.

Тази статия представя избора на подавателни електрозадвижвания за пробивни машини с цифрово-програмно управление. Предложената методика отчита

специфичните характеристики на технологичния процес, обработвания материал, както и вида на използваната механична предавка. Представени са конкретни примери, илюстриращи практическото приложение на този алгоритъм. Проведените изследвания, както и получените резултати от тях могат да бъдат използвани при разработването на такива електрораздвижвания за изследвания клас металорежещи машини.

Г8.12. Жилевска, М., **М. Жилевски**, Практически приложения на CAD/CAM системите в металорежещите машини, *Сборник доклади от международна научна конференция „Унитех - Габрово”*, т. 2, 193-197 2018, ISSN 1313-230X.

В статията е представена архитектурата на металорежещите машини с цифрово-програмно управление. Формулирани са основните етапи при проектиране на детайла. Представени са някои практически възможности на CAD/CAM системите при детайли със сложни геометрични форми. Проведените изследвания, както и получените резултати могат да бъдат използвани при практическото изучаване и изследване на различни класове металорежещи машини с цифрово-програмно управление.

Г8.13. **Zhilevski, M.**, Mikhov M., Optimization of the Drive System Choice for a Class of Drilling Machines, *European Journal of Electrical and Computer Engineering*, Vol. 2, Issue 6, pp. 12-16, 2018, ISSN: 2506-9853, <http://dx.doi.org/10.24018/ejece.2018.2.6.42>.

В тази статия са анализирани и формулирани основните изисквания към системата за задвижване на клас модернизирани пробивни машини. На тази база е предложена методика за оптимален избор на подавателни и главни задвижвания. Съответният алгоритъм отчита специфичните особености на технологичните процеси, обработваните материали, използваните инструменти и тяхното износване, както и видовете механични предавки. Представени са примери с постояннотокови и променливотокови задвижвания по координатните оси и шпиндела, илюстриращи практическото приложение на предлаганата методика. Проведените изследвания и получените резултати могат да бъдат използвани при разработването на такива системи за задвижване на изследвания клас металообработващи машини.

Г8.14. Христов, В., **М. Жилевски**, Разширяване на възможностите за програмиране на програмируеми логически устройства чрез Матлаб, *Годишник на Технически университет - София*, т. 68, №. 2, 79-88, София, 2018, ISSN 1311-0829.

В настоящата статия са показани някои възможности за програмиране на сложни програмируеми логически устройства и матрици (CPLD и FPGA) чрез добавяне на библиотеката Xilinx System Generator в Симулинк на Матлаб. Разглеждани са структурата и алгоритъма на работа на различните видове симулации, които могат да бъдат извършвани в Симулинк чрез системния генератор на Xilinx. В работата са представени предимствата на използване на такъв вид програмиране и са дадени конкретни реализирани примери, демонстриращи тяхната функционалност и работоспособност.

Г8.15. Жилевски, М., Проблеми при модернизацията на клас пробивно-разстъргващи машини с ЦПУ, *Научна конференция TechCo - Ловеч, Технически колеж - Ловеч*, т.1, 101-108, 2019, ISSN 2535-079X.

В настоящата статия са показани обобщени класификации на металорежещите машини и задвижвания, които ги изграждат. Формулирани са основните изисквания към системата за електрозадвижване и са анализирани проблемите при модернизацията на един клас пробивно-разстъргващи машини с ЦПУ.

Г8.16. Жилевски, М., Разработка на пулт за управление за клас пробивно-разстъргващи машини с ЦПУ, *Научна конференция TechCo - Ловеч, Технически колеж - Ловеч*, т.1, 175-180, 2019, ISSN 2535-079X.

В настоящата статия са представени особеностите на пулта за управление на клас пробивно-разстъргващи машини с цифрово-програмно управление като са отчетени изискванията на потребителя и нуждите на механичната обработка. Показани са електрическите схеми със съответните сигнали, с които се осъществява връзката със СЦПУ.

Г8.17. Жилевски, М., Управление на система за избор на инструменти при клас металорежещи машини, *Годишник на Технически университет - София*, т. 69, №. 3, 9-16, София, 2019, ISSN 1311-0829.

В статията е представено управление на система за избор на инструменти при клас металорежещи машини с цифрово-програмно управление. На базата на формулираните изисквания и детайлно изследване на принципа на работа са разработени модернизиран ладер диаграми. Проведените изследвания и получените резултати могат да се използват при модернизацията на разглеждания клас металообработващи машини.

Г8.18. Жилевски, М., Съгласуване на задвижванията при пробивни машини с цифрово-програмно управление, *Годишник на Технически университет - София*, т. 69, №. 2, 81-90, София, 2019, ISSN 1311-0829.

В статията се описва алгоритъм за съгласуване на внедрената система за електрозадвижване на клас пробивни машини с цифрово-програмно управление. На базата на специализиран софтуер е разработен геометричен модел на обработвания детайл, генерирана е траекторията на използвания инструмент, формиран е необходимия код за машината и получената програма е въведена в машината за изпълнение. Представен е конкретен пример, илюстриращ практическото приложение на предложения алгоритъм. Проведените изследвания и получените резултати може да се използват при модернизацията на разглеждания клас металообработващи машини.

Г8.19. Zhilevski, M., Increasing of the Opportunities for a Class of Machine Tools with Digital Program Control, *International Scientific Journal "Machines. Technologies. Materials."*, Vol. 13, Issue 12, pp. 538-541, 2019, ISSN 1313-0226.

В тази статия са формулирани основните изисквания към съвременните металорежещи машини с цифрово-програмно управление. Показани са основните насоки при модернизация на клас металообработващи машини. Практическите приложения на модернизирания машини са представени с обработката на детайли със сложни геометрични форми при различни механични операции. Проведените изследвания, както и получените резултати от тях могат да бъдат използвани при практическото изучаване на металорежещите машини с цифрово-програмно управление.

Г8.20. Жилевски, М., Основни етапи при разработването на железопътно-прелезните системи, *Международна научна конференция TechCo - Ловеч, Технически колеж - Ловеч*, 78-81, 2020, ISSN 2535-079X.

Тази статия представя основните етапи и насоки в разработването на железопътните прелезни системи. Формулирани са основните изисквания и са показани елементите, които изграждат тези устройства. Сложни програмируеми логически устройства (CPLD и FPGA) като CoolRunner II на компанията Xilinx могат да бъдат имплементирани при практическа реализация. Програмата за управление може да бъде синтезирана чрез хардуерните езици, като Verilog HDL или VHDL.

Г8.21. Жилевски, М., Изследване на енергийната консумация на клас вертикални обработващи центри с ЦПУ, *Международна научна конференция TechCo - Ловеч, Технически колеж - Ловеч*, 82-86, 2020, ISSN 2535-079X.

В тази статия са формулирани основните изисквания, които се поставят към металообработващите машини. Показана е обобщената блокова схема на системата за задвижване на вертикален обработващ център с цифрово-програмно управление. Тази система е основният консуматор на енергия в металорежещите машини. Описани са възможностите за изчисляване на енергийната консумация на изследвания клас вертикални обработващи центри и са дефинирани някои насоки за нейното намаляване.

Г8.22. Жилевски, М., М. Михов, Модернизация и изследване на системата за задвижване на обработващ център с цифрово-програмно управление, *Годишник на Технически университет - София*, т. 70, № 1, 10-20, София, 2020, doi: 10.47978/TUS.2020.70.01.003, ISSN 1311-0829.

В статията е представен обобщен алгоритъм за избор на системата за електрозадвижване на един клас обработващи центри с цифрово-програмно управление. В табличен вид са показани последователните стъпки за изчисляване на подавателни и главни задвижвания при разстъргващи операции. Системата за електрозадвижване на разглеждания клас машини е изследвана посредством компютърно симулиране и на базата на практически внедрявания с разработени ладер диаграми. Получените резултати може да се използват при модернизацията на такъв тип металорежещи машини.

Дата: 11.02.2021 г.

Подпис:

(гл. ас. д-р М. Жилевски)

SUMMARY OF THE SCIENTIFIC PUBLICATIONS

of Assist. Prof. Dr. Eng. Marin Milkov Zhilevski,

for participation in a competition for academic position “**Associate Professor**” in the field of higher education: 5. Technical sciences, the professional field 5.2 Electrical Engineering, Electronics and Automation (Electric Drive), announced in State Gazette issue 100/24.11.2020.

The scientific publications of Assist. Prof. Dr. Eng. Marin Milkov Zhilevski for participation in the competition are divided into the following areas:

- monograph (Indicator B);
- scientific publications that are referenced and indexed in world-renowned scientific information databases (Indicator G7);
- scientific publications in non-refereed journals with scientific reviewing or in collective-reviewed books (Indicator G8).

I. Indicator B: Monograph

Zhilevski, M. „Study and modernization of turning machines with computer numerical control“, monograph, ISBN: 978-619-7442-26-7, 2019.

The basic problems in the modernization of CNC turning machines are formulated in the monograph and on this basis are presented various specific solutions to achieve greater productivity, higher accuracy and increased functionality, in order to process parts with significantly more complex geometric shapes at a relatively low cost. The presented theoretical information, methodical instructions and practical realizations refer to: calculation, optimal choice, adjustment and implementation of feed and main electric drives for the turning machines with computer numerical control; two-coordinate position electric drives are studied; computer simulation models have been implemented; a stand for pre-adjustment of the electric drives has been developed; modernization of the auxiliary drives has been realized in order to increase their service life and the reliability of the whole machine; an algorithm for coordination of the drives with part machining with practical application is proposed.

II. INDICATOR G7: Scientific publications that are referenced and indexed in world-renowned scientific information databases

G7.1. Zhilevski, M., M. Mikhov, Optimal selection of feed electric drives for boring machines, *8th International Scientific Conference "TechSys 2019" - Engineering,*

Technologies and Systems, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Vol. 618, 2019, Online ISSN: 1757-899X, Print ISSN: 1757-8981, doi:10.1088/1757-899X/618/1/012003.

In this paper are analyzed and formulated the main requirements for the drive systems of a class of modernized boring machines with digital program control. On this basis, a methodology for optimal selection of feed drives is offered. The respective algorithm takes into account the specific features of the technological process, the treated material, the tools used and their wear, the mechanical gears types and the guides. Concrete examples with DC and AC electric drives are presented, illustrating the practical application of the methodology. The research held as well as the results obtained can be used in the development of such electric drives for the studied class of machine tools with digital program control.

G7.2. Zhilevski, M., V. Hristov, Design of an Automated Railway Crossing System with Verilog Language in CPLD, *9th International Scientific Conference "TechSys 2020" - Engineering, Technologies and Systems, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Vol. 878, 2020, Online ISSN: 1757-899X, Print ISSN: 1757-8981, doi:10.1088/1757-899X/878/1/012046.

In this paper the basic requirements for the automatic railways crossing devices are formulated. A block diagram, which consists of elements that make the automatic railways crossing systems are presented and their working principles are discussed. Based on the hardware description language - Verilog, a digital railway crossing control system is designed and is implemented with complex programmable logic device, taking into account the requirements. As an opportunity for practical application the controller CoolRunner II could be used. Simulation results with set input parameters are shown to represent the functionality of the designed system. The results obtained can be used for design, implementation, simulation and development of such types of systems in railway crossing automatics.

G7.3. Zhilevski, M., N. Bratovanov, Applications of Digital and Computer Technologies for Control and Motion Simulation of Electromechanical Systems, *2020 International Congress on Human-Computer Interaction, Optimization and Robotic Applications (HORA)*, IEEE Xplore, Ankara, Turkey, 2020, pp. 1-6, doi: 10.1109/HORA49412.2020.9152878.

Digital and computer technologies have been playing a significant role in the field of engineering for more than a couple of decades. Utilizing powerful computational systems for design, development, manufacturing, analysis, simulation and optimization purposes, computer technologies have become an irreplaceable component of nowadays

industry, contributing to the improved efficiency and productivity of various processes. This paper demonstrates the applicability of digital and computer technologies in the field of motion control and simulation of electromechanical systems such as machine tools and industrial robots. The presented applications are accomplished via the following software – Ise Design Suite for synthesis of CPLD (Complex Programmable Logic Device) and FPGA (Field-Programmable Gate Array) through hardware description languages, and SolidWorks API (Application Programming Interface) for the development of custom tools in the field of 3D modeling, design and motion simulation.

G7.4. Mikhov, M., **M. Zhilevski**, Control Device for Tool Magazine Drives of Vertical Machining Centers with CNC, *2020 International Congress on Human-Computer Interaction, Optimization and Robotic Applications (HORA)*, IEEE Xplore, Ankara, Turkey, 2020, pp. 1-5, doi: 10.1109/HORA49412.2020.9152837.

The main features of the tool magazine drive in a type of vertical machining centers with computer numerical control are analyzed. On this basis, an algorithm for optimal tool position searching has been presented. A control device using Verilog hardware description language has been developed. The approach offered achieves autonomous control of this drive and reduces the requirements to the respective CNC system. Experimental results of the synthesized control device and practical applications of the implemented tool magazine drive are presented and discussed. This research and the results obtained can be used in modernization of the considered machine tools.

G7.5. Mikhov, M., **M. Zhilevski**, Study and performance improvement of the drive systems for a class of machine tools, *Modern Technologies in Manufacturing, MATEC Web of Conferences*, Vol. 299, 2019, <https://doi.org/10.1051/mateconf/201929905003>, eISSN 2261- 236X.

This paper deals with some problems in the modernization of a type of machine tools with multi-coordinate drive systems. The basic requirements to the drives of each coordinate axis and the spindle are presented. Using the analysis carried out, a practical approach to appropriate selection of the respective drives is applied. The methodology offered is illustrated with some examples for choice of drives with direct current and alternating current motors. Some experimental research of cases with different feed and spindle drives are described and discussed. Better capabilities of the modernized machines for processing more complex workpieces are achieved, at a relatively low price. This research and the obtained results can be used in the design and tuning of electric drives for the considered type of machines with numerical program control.

G7.6. **Zhilevski, M.**, M. Mikhov, Study of spindle drives for boring machines, *6th International BAPT Conference “Power Transmissions 2019”*, MATEC Web of

Conferences, Vol. 287, 2019, eISSN 2261-236X.
<https://doi.org/10.1051/mateconf/201928701026> .

This paper examines the main requirements for the electric drive systems of a class of boring machines with digital program control. On this basis, a methodology for choice of the spindle drives is offered. The algorithm takes into account the specific features of the technological processes, the treated materials, the tools used and their wear, as well as the mechanical gear types. The experimental studies of the implemented electric drives for the spindle are presented and discussed. The research carried out and the results obtained can be used in the development of such drives for the studied class of machine tools.

G7.7. Zhilevski, M., M. Mikhov, “Control Device for a Type of Machine Tools”, 2020 *International Conference Automatics and Informatics (ICAI)*”, IEEE Xplore, Varna, Bulgaria, 2020, pp. 1-5, Electronic ISBN:978-1-7281-9308-3, Print ISBN: 978-1-7281-9309-0, DOI: 10.1109/ICAI50593.2020.9311370 (Scopus).

The basic features of the auxiliary drives in a kind of machine tools are analyzed in the presented work. Based on this, a control algorithm of the additionally introduced auxiliary drive has been developed taking into account the mechanical gear, the type of the computer numerical control and the respective sensors. Two different approaches for control of this drive are shown, namely one with ladder diagrams and one with the Verilog hardware description language (Verilog HDL). Experimental results of the implemented control device with Verilog HDL are presented and discussed. The research carried out and the results obtained can be applied in the design of such drives for the machine tools under consideration.

III. Indicator G8: Scientific publications in non-refereed journals with scientific reviewing or in collective-reviewed books

G8.1. Bakardjiev, D., **M. Zhilevski**, H. Bakardjiev, M. Zhilevska, .V. Kochevski, M. Zhilevski, Rotary chair for medical research IV, *Scientific works of the University of Ruse*, Vol. 48, Series 3.1, pp. 73-78, 2009, ISSN 1311-3321.

This paper presents the results of the design, development and research of an electromechanical system of the rotary chair IV generation. The control system provides stimulation of the vestibular system, taking into account the basic requirements. Motion control at different speeds and accelerations in manual mode, as well as triangular, sinusoidal and trapezoidal diagrams has been developed and applied.

G8.2. Zhilevski, M., M. Zhilevska, A. Hinova, M. Dochev, Control system for forming triangular, trapezoidal and sinusoidal velocity diagrams, ISSN 1437-7624,

Journal of the University of Applied Sciences Mittweida, Moderne Automatisierungstechnik / Robotik, Oktober 26 - 27, Nr.5, 2011, s. 56-58.

This paper shows an electromechanical system of a chair for vestibular examinations, taking into account the basic elements. An analog control system has been implemented, which allows operation at different speeds and accelerations.

G8.3. Zhilevski, M., M. Zhilevska, M. Dochev, V. Kochevska, T. Penkova, Development of an automated machine for cleaning collecting racks for hydroelectric power stations, *XX International scientific and technical conference 'ADP-2011*, pp. 247-250, 2011, ISSN 1310-3946.

This paper presents some results of developed and implemented automated machine for collecting and clearing of waste, stacked over collective grids of small hydroelectric power stations. The main advantages are related to: increased productivity; avoided hard activities done by low qualified employees; possibility for working even during adverse weather conditions; option for full automatization of the process.

G8.4. Zhilevski, M., M. Mikhov, Study of Electric Drives for the Spindle of a Class of Machine tools, *Scientific Proceedings of the Scientific-Technical Union of Mechanical Engineering*, Vol. 20, pp. 75-78, 2015, ISSN 1310-3946.

This paper examines the features of spindle electric drives for a class of milling machines with digital program control. The requirements that should be met with these electric drives are formulated. Practical settings of the represented DC and AC electric drives have been carried out. Experimental studies have been conducted showing that the selected AC drive with vector control satisfies the necessary requirements. The research held and the results obtained can be used in the development of such electric drives for the studied class of machine tools.

G8.5. Zhilevski, M., M. Zhilevska, Problems in Modernization of Milling Machines, *Proceedings of the International Scientific Conference "Unitech – Gabrovo"*, Vol. 1, pp. 383-386, 2015, ISSN 1313-230X.

The requirements to the control of the various subsystems of a class of machine tools are specified in this paper. A detailed classification of milling machines is created. A block diagram of the CNC system and elements that make it up are presented. Some possibilities for improving the productivity and expanding the possibilities for the researched class of machine tools with digital-program control are shown.

G8.6. Zhilevski, M., M. Mikhov, Study of Feed Electric Drives for a Class of Machine Tools, *Scientific Proceedings of the Scientific-Technical Union of Mechanical*

Engineering, Vol.1, Issue 8, 105-108, 2016, ISSN 1310-3946.

This paper examines the features of feed electric drives for a class of milling machines with digital program control. The requirements that should be met with these electric drives are formulated. Practical settings of the represented DC and AC electric drives have been carried out. Experimental studies have been conducted showing that the selected AC drive with permanent magnet synchronous motor satisfies the necessary requirements. The research carried out and the results obtained can be used in the development of such electric drives for the studied class of machine tools.

G8.7. Zhilevski, M., E. Dimitrova, Robotic Car Drive using an Arduino Microcontroller, *International Scientific Conference TechCo - Lovech, Technical College - Lovech*, pp. 58-63, 2017, ISSN 2535-079X.

This paper is related to the development of a program for controlling a robotic car with an Arduino controller and presents its practical implementation as a robot vacuum cleaner.

G8.8. Zhilevska, M., M. Zhilevski, Study of Reliability for a Class of Milling Machines, *Proceedings of the International Scientific Conference "Unitech – Gabrovo"*, Vol.3, pp. 70-73, 2017, ISSN 1313-230X.

This paper examines the reliability for a class of milling machines with digital program control, taking into account the basic subsystems that build them. Experimental studies have been conducted and the results have been compared to several basic signs.

G8.9. Zhilevski, M., M. Zhilevska, Comparative Analysis of the Possibilities for Angular Positioning of the Detail in Milling Machines, *Proceedings of the International Scientific Conference "Unitech – Gabrovo"*, Vol. 2, pp. 312-316, 2017, ISSN 1313-230X.

This paper examines the possibilities for angular positioning of the detail in milling machines with digital program control. The requirements of the rotary table and the additionally introduced fixing unit are formulated. Opportunities for their control have been carried out and experimental studies have been conducted. Advantages and disadvantages of the two ways for angular positioning of the detail are compared.

G8.10. Zhilevski, M., M. Zhilevska, Comparative Analysis between DC and AC electric drives applicable in the machine tools, *International Scientific Conference TechCo - Lovech, Technical College - Lovech*, pp. 103-109, 2018, ISSN 2535-079X.

In the present article a comparative analysis between DC and AC electric drives has been made, applicable in the machine tools. The basic requirements for the electric drives are formulated, their main applications are shown and experimental researches with the both types of electric drive systems are shown.

G8.11. Zhilevski, M., Selection of Feed Drives for Drilling Machines with Digital Program Control, *XV International Scientific Congress Machines. Technologies. Materials.*, Vol. 2 (5), 186-189, 2018, ISSN 2535-0021.

This paper describes the selection of feed electric drives for drilling machines with digital program control. The offered methodology takes into account of the specific features of the technological process, the processed material, as well as the type of the mechanical gear used. Concrete examples have been presented, illustrating the practical application of this algorithm. The research held as well as the results obtained can be used in the development of such electric drives for the studied class of machine tools.

G8.12. Zhilevska, M., M. Zhilevski, Practical Applications of the CAD/CAM systems in the Machine Tools, *Proceedings of the International Scientific Conference "Unitech – Gabrovo"*, Vol. 2, pp. 193-197 2018, ISSN 1313-230X.

The architecture of machine tools with digital program control is presented in this paper. The main stages in the design of the workpieces are formulated. Some practical possibilities of CAD / CAM systems for workpieces with complex geometric shapes are shown. The conducted researches, as well as the obtained results can be used in the practical study and research of different classes of machine tools.

G8.13. Zhilevski, M., Mikhov M., Optimization of the Drive System Choice for a Class of Drilling Machines, *European Journal of Electrical and Computer Engineering*, Vol. 2, Issue 6, pp. 12-16, 2018, ISSN: 2506-9853, <http://dx.doi.org/10.24018/ejece.2018.2.6.42>.

In this paper are analyzed and formulated the basic requirements for the drive system of a class of modernized drilling machines. On this basis, a methodology for optimal choice of the feed and spindle drives is offered. The respective algorithm takes into account the specific features of the technological processes, the processed materials, the tools used and their wear, as well as the mechanical gear types. Examples with DC and AC motor drives for the coordinate axes and the spindle are presented, illustrating the practical application of the offered methodology. The research carried out and the results obtained can be used in the development of drive systems for the studied class of machine tools.

G8.14. Hristov, V., **M. Zhilevski**, Extension of Programming Possibilities for Programmable Logical Devices through Matlab, *Proceedings of the Technical University of Sofia*, Vol. 68, Issue 2, pp. 79-88, Sofia, 2018, ISSN 1311-0829.

In the present article are shown the possibilities of expanding the programming of CPLD and FPGA programmable logical devices by adding the Xilinx System Generator library to Matlab's Simulink. The structure and algorithm of the different types of simulations that can be performed in Simulink using the Xilinx System Generator are presented. The work presents the advantages of using this type of programming and concrete examples are shown, demonstrating their functionality and efficiency.

G8.15. Zhilevski, M., Problems in the modernization of a class drilling machines with CNC, *International Scientific Conference TechCo - Lovech, Technical College - Lovech*, Vol.1, pp. 101-108, 2019, ISSN 2535-079X.

This article presents summarized classifications of machine tools and the drives that make them up. The main requirements to the electric drive system are formulated and the problems in the modernization of a class drilling machines with CNC are analyzed.

G8.16. Zhilevski, M., Development of a control panel for a class of a class drilling machines, *International Scientific Conference TechCo - Lovech, Technical College - Lovech*, Vol.1, pp. 175-180, 2019, ISSN 2535-079X.

This paper demonstrates the features of the control panel for a class of drilling machines with computer numerical control, taking into account the requirements of the users and the needs of machining. The electrical diagrams are shown, with the respective signals with which the connection with the CNC is made.

G8.17. Zhilevski, M., Control of System for Selection of Tools in a Class of Machine Tools, *Proceedings of the Technical University of Sofia*, Vol. 69, Issue 3, pp. 9-16, София, 2019, ISSN 1311-0829.

A system for selection of tools in a class of machine tools with digital program control has been presented in this paper. On the basis of the formulated requirements and a detailed study of the working principle, modernized ladder diagrams have been developed. This research and the results obtained can be used in the modernization of the considered class of machine tools.

G8.18. Zhilevski, M., Coordination of the Drives in Drilling Machines with Digital Program Control, *Proceedings of the Technical University of Sofia*, Vol. 69, Issue 2, pp. 81-90, Sofia, 2019, ISSN 1311-0829.

An algorithm for coordination of the implemented electric drive system in a class of drilling machines with digital program control has been described in this paper. Based on specialized software a geometrical model of the processed workpiece has been developed, trajectory of the used tool has been generated, the necessary code for the machine has been formed and the developed program has been input into the machine for execution. Actual example has been presented illustrating the practical implementation of the offered algorithm. Studies carried out and the results obtained can be used in modernization of the considered class of machine tools.

G8.19. Zhilevski, M., Increasing of the Opportunities for a Class of Machine Tools with Digital Program Control, *International Scientific Journal "Machines. Technologies. Materials."*, Vol. 13, Issue 12, pp. 538-541, 2019, ISSN 1313-0226.

In this paper the basic requirements for the modern machine tools with digital program control are formulated. The main directions of modernization of a class of machine tools are shown. The practical applications of the modernized machines are presented with the machining of parts with complex geometric shapes in different mechanical operations. The research held as well as the results obtained can be used in the practical study of machine tools with digital program control.

G8.20. Zhilevski, M., Basic Stages in the Development of the Railway-Crossing Ssystems, *International Scientific Conference TechCo - Lovech, Technical College - Lovech*, pp. 78-81, 2020, ISSN 2535-079X.

This article presents the basic stages and directions in the development of railway crossing systems. The main requirements are formulated and the elements that make up these devices are shown. Complex programmable logic devices (CPLD and FPGA) like CoolRunner II of Xilinx' company can be implemented like practical realization. The control program is based on the hardware description languages, such as Verilog HDL or VHDL.

G8.21. Zhilevski, M., Study of the Energy Consumption of a Class of Machining Centers with CNC, *International Scientific Conference TechCo - Lovech, Technical College - Lovech*, pp. 82-86, 2020, ISSN 2535-079X.

In this article the basic requirements for the machine tools are formulated. The generalized block diagram of the drive system for vertical machining center with CNC is shown. This system is the main energy consumer in the machine tools. The possibilities

for calculating the energy consumption of the studied class of vertical machining centers are described and some guidelines for its reduction are defined.

G8.22. Zhilevski, M., M. Mikhov, Modernization and Study of the Drive System of a Machining Center with Computer Numerical Control, *Proceedings of the Technical University of Sofia*, Vol. 70, Issue 1, pp. 10-20, Sofia, 2020, doi: 10.47978/TUS.2020.70.01.003, ISSN 1311-0829.

A generalized algorithm for selection of the electric drive system for a class of machining centers with computer numerical control is presented in this paper. The successive steps for the calculation of feed and spindle drives in scraping operations are shown in tabular form. The electric drive system for the considered class of machines has been studied through computer simulation and on the basis of practical implementations with developed ladder diagrams. Research carried out and the results obtained can be used in the modernization of such type of machine tools.

Date: 11.02.2021

Signature:
(Assist. Prof. Dr. M. Zhilevski)