

В рамките на националната конференция с международно участие „Механизми, Машинна механика, Машиностроителни и енергийни технологии” 2010, на 26 юни 2010 се проведе **работен семинар** на тема „*Роботи за микро – нано технологични операции*”. Основните теми на семинара бяха свързани с Европейския проект “Хидромел” FP6 Contract: NMP2-СТ-2006-026622.

Конференцията се състоя в местността Бакаджиците от 25 до 27 юни 2010 в хотел „Ямболен”.

Целта на **работния семинар** „*Роботи за микро – нано технологични операции*”, организиран по проект „Хидромел”, беше да предостави възможност на учени и инженери, работещи в различни области, като: мехатроника, роботика и биомеханика да представят своите резултати по проекта, да обсъдят настоящите си изследвания, да обменят идеи и да потърсят перспективи за бъдещо сътрудничество. Друга важна цел беше да се представят получените резултати по проект „Хидромел” пред многобройната общност от специалисти, работещи в областта на мехатрониката и роботиката, механизмите, механиката, механика на машините и машиностроителните технологии.

На 26<sup>-ти</sup> юни 2010 се състоя **работен семинар** на тема “*Роботи за микро – нано технологични операции*” по проект “Хидромел”. Работният семинар се проведе в местността Бакаджиците в рамките на националната конференция с международно участие „Механизми, Машинна механика, Машиностроителни и енергийни технологии”, 25-27 юни 2010.

Бакаджиците (още Бакаджик, Бакаджика) е верига от ниски хълмове, които геоложки принадлежат към Средногорието, което се простира на изток от р. Тунджа, на около 15 км от гр. Ямбол. Средната надморска височина на хълмовете е около 300 м. Цялата верига е дълга около 12 км, и широка между 5 и 10 км. Конференцията се състоя в хотелски комплекс „Ямболен”, а представените доклади бяха предназначени за специалисти теоретици, експериментатори, технолози и конструктори.



Хотелски комплекс „Ямболен”, в който се състоя работния семинар.

Председателят на заседанието **проф. Веселин Павлов** откри работния семинар „*Роботи за микро – нано технологични операции*” и даде думата на **ст.н.с.**

**д-р Илия Русев** да представи проекта „Хидромел” и работата на българските партньори по проекта.

След това **д-р И. Иванов** представи доклад на тема „Основни етапи при роботизираното инжектиране на клетъчни култури”. В доклада бяха показани основни видове клетъчни култури, като: първична, адхерентна, суспензионна и др. Основните етапи при роботизираното инжектиране на клетъчни култури бяха определени и структурирани.

Следващият доклад, на тема „Визуален контрол на роботизирана система за клетъчно инжектиране”, беше изнесен от **ст.н.с. д-р И. Русев**. Той представи два нови подхода и тяхното експериментално потвърждение, приложени в областта на визуалния контрол. Развит е подход, улесняващ детектирането, фокусирането и следенето на върха на микропипетата за инжектиране на клетки. При втория подход е обсъдено и направено изследване, в което е решен проблема с установяването цялостта на инжектиращата пипета. И в двата подхода са използвани син LED и лазер.



ст.н.с. д-р И. Русев докладва на работния семинар.

В също представената от **ст.н.с. д-р И. Русев** статия “Силов сензор за биологични и индустриални приложения” бяха разгледани силови сензори със суб-микро-Нютонна разделителна способност. Бяха изтъкнати техните предимства в множество научни, индустриални и биологични приложения. Подробно изследване и калибриране на представените силови сензори, както и една нова концепция за взаимодействието им с мек приеман слой осъществяващ връзката им с различни конструктивни елементи бяха подробно представени.

Докторантът **Д. Пенчев** представи презентацията: „Телеуправление и сензори в микро и нано работно пространство”. В изследването бяха анализирани основните принципи и подходи за телеуправление на роботи, с цел приложението им в микро и нано света за управление на роботи за микро и нано операции. **Д. Пенчев** представи и анализира подходящи видове сензори за микро и нано операции, които да бъдат използвани за осъществяване на целите и задачите на проект СпеСи-Минт.

Следващата презентация, “Структурен синтез и кинематика на хибридни макро – микро роботи”, беше представена от **д-р. Вл. Котев**. Бяха разгледани задачи, свързани със синтеза и кинематиката на хибридни макро – микро роботи със затворени кинематични вериги. Определени са макро и микро достижимите

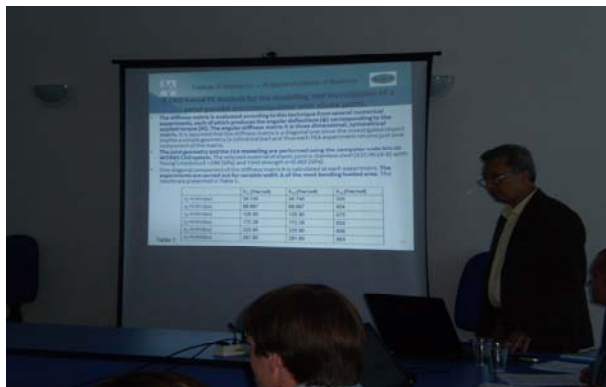
пространства, а също така позиционните уравнения и предавателните функции на петзвенец манипуляционен механизъм със затворена кинематична верига. Показано е, че структурите на манипуляционните механизми се променят в съответствие с последователното включване на макро моторите и микро актюаторите, като по този начин технологичната операция се изпълнява с висока точност.

**Проф. П. Генова** изнесе доклад на тема „Синтез на хибридни макро – микро роботи чрез методите на кинематичната геометрия”. Тя предложи една методика за синтезиране на равнинни лостови механизми, чиито траектории да имат праволинейни участъци. Съгласно приложението на методите на кинематичната геометрия при механизми с две степени на свобода могат да се формулират и решават правата и обратната задача на кинематиката. При правата задача на кинематиката, при зададена конфигурация на механизма и предавателно отношение, се намира точката на Бол. При обратната задача, по зададена точка на Бол и нормала на траекторията към нея, се намира конфигурацията на механизма и предавателното отношение.



Проф. Генова докладва на работния семинар.

Вторият доклад на **проф. Генова** беше „Деформационен анализ на специализирани хващачи за манипулиране с микро и нано обекти и инструменти”. Извършен е анализ на напреженията, деформациите при различни натоварвания на хващач за притискане на микро цилиндрични обекти. Анализът и симулациите са извършени със софтуер по метода на крайните елементи.



ст.н.с. д-р Д. Чакъров докладва на работния семинар.

Последният доклад на работния семинар беше „*Два начина за моделиране и анализ на един серийно-паралелен микро манипулатор с еластични стави*”. Докладът беше изнесен от **ст.н.с. д-р Д. Чакъров**. Той представи изследване на един микроробот със серийно-паралелна структура и с еластични стави, задвижван от пиезо актуатори. Беше показан CAD модел на робота и CAD базирани изчисления по метода на крайните елементи за оценка на механичните параметри на робота като податливост, деформации и др. В изследването е построен кинематичен модел на робота, основан на подхода на моделиране с псевдо твърди тела и кинематични стави със съсредоточена еластичност. С помощта на този модел са изчислени работното пространство на робота, отклоненията при предварително налягане на конструкцията и др.

След докладите се състоя обширна дискусия, свързана с тематиката на работния семинар. Обсъждаха се различни теми, идеи и възгледи, свързани със синтеза, кинематиката, динамиката, моделирането и конструирането, управлението на хибридни макро и микро роботи за микро и нано технологични операции. Дискутира се приложението на този вид работи в различни области, като микро електроника, за химични, биологични и др. изследвания. Специалистите по мехатроника и роботика обърнаха внимание върху точността на позициониране на робота, макро и микро преместванията, ефекта на хистерезиса, избора на сензори в зависимост от специфичността на изпълняваната от робота технологична операция.

Докладите ще бъдат публикувани в отделна книжка на сп. “**Механика на машините**”, издателство ТУ-Варна. ISSN 0861-9727.

Целта на работния семинар „*Роботи за микро – нано технологични операции*”, организиран по проект „*Хидромел*”, беше да предостави възможност на учени и инженери, работещи в различни области, като: мехатроника, роботика и биомеханика, да представят своите резултати, получени по проекта, да обсъдят настоящите си изследвания, да обменят нови идеи и да положат основи за бъдещо сътрудничество.

Повече информация относно **работния семинар** на тема „*Роботи за микро – нано технологични операции*”, организиран по проект „*Хидромел*”, може да получите от д-р Владимир Котев – E-mail: [kotev@imbm.bas.bg](mailto:kotev@imbm.bas.bg).