

НАНОМАТЕРИАЛИ: РИСКОВЕ ПРИ ЗЕЛЕНИТЕ РАБОТНИ МЕСТА

д-р Верислав Станчев
Национален център по опазване на здравето и анализи

Понятието “зелени работни места” е записано в нормативните документи като работни места, разкрити в икономически дейности, свързани с производство на стоки и предоставяне на услуги, подпомагащи опазването на околната среда, съгласно списък с икономически дейности, утвърден от министъра на околната среда и водите и министъра на труда и социалната политика. Зелените работни места включват дейности като работа на обекти за производство на енергия от възобновяеми енергийни източници, производство на компоненти и модули за това, системи за рециклиране на отпадъци или тяхното обезвреждане и др. Работещите са изложени на редица рискове, вариращи от традиционните, като падания и други травми свързани с дейностите при работа на високо, до нови, например експозиция на нови материали, които се използват в работната среда. Риск свързан с новите технологии представлява използването на наноматериали на работното място.

Въведение

Областта на нанонауката и нанотехнологиите се очертава като ключова в развитието на човешкото общество през настоящия век. Нанотехнологиите са една от най-модерните и бурно развиващи се области на науката и практиката в цял свят. Те представляват интердисциплинарна област, обединяваща в себе си неорганичната и органична химия с физиката, биологията и материалознанието. Така нанонауката и нанотехнологиите са поредната научно-техническа революция, чиито резултати вече се чувстват във всички сфери на материалното производство и бита.

Материалите с нови свойства са определящи за бъдещата конкурентоспособност на индустрията и основа за технологичен напредък в множество сектори на икономиката. В резултат на изучаването и използването на свойствата на веществата на атомно и молекулно ниво се променят медицината, енергетиката, биотехнологиите, електрониката, телекомуникациите, въоръжаването, космическите изследвания и др. Например, водородните генератори представляват електрохимични устройства, в които се използват наноматериали. Работещите могат да бъдат експонирани на редица потенциално токсични наноматериали, риск от пожар и експлозия, изгаряния и електрически опасности. Електронната индустрия възлага огромни надежди на нанотехнологиите. Миниатюрните размери на компонентите предполагат изключително висока скорост на действие. От друга страна, обаче, широкото въвеждане на наноматериали и нанопродукти в практиката е свързано с нови рискове, голяма част все още неизвестни.

Рискове

Работните места се променят под влиянието на новите технологии и променящите се икономически и социални условия. Тези нови ситуации носят със себе си нови рискове и предизвикателства за работниците и работодателите, които от своя страна изискват политически, административни и технически

подходи, които да гарантират високи равнища на безопасност и здраве при работа.

Стратегията на Европейския съюз за здраве и безопасност при работа за периода 2002-2006 г. определи необходимостта от подготовка за тези нови обстоятелства и подчерта, че предвиждането на новите и появяващите се рискове, независимо дали са свързани с технически иновации или са предизвикани от социални промени, е жизненоважно. С текущата стратегия на Общността за 2007-2012 г. се отчита важността на предвиждането на риска (2). Вече има Препоръка на Европейската комисия (публикувана през м. октомври 2011 г.), в която се предлагат дефиниции и се подчертава, че определението за наноматериал следва да се основава на наличните научни знания. Приканват се също така държавите - членки на ЕС и стопанските субекти да приемат и прилагат закони и политики, както и програми за изследвания, засягащи продукти на нанотехнологиите. Подчертава се, че до декември 2014 г. изложеното в Препоръките ще бъде преразгледано в светлината на събрания опит и развитието на науката и технологията в отделните страни. Така тези Препоръки внасят известен ред в използването на основни понятия в тази бурно развиваща се област на науката и технологиите.

В доклад на Европейската агенция за безопасност и здраве при работа се обсъжда рискът от въздействието на наночастици. Отчита се, че те: проникват в организма и има данни за токсично въздействие; въздействат върху сърдечната и белодробната система; имат автоимунен и вероятно канцерогенен ефект; променят протеиновите структури. В доклада се подчертава опасността от слаб контрол на химичния риск в малките и средни предприятия, както и при все по-широко използване на подизпълнители (например в дейности по поддръжка и почистване). Те са по-уязвими поради по-слабата информираност за химичния риск. Европейската обсерватория на риска към Европейската агенция по безопасност и здраве при работа посочва значимостта на риска от различни химични рискови фактори, като рискът от наночастиците и ултра фините частици се определя като най-важния от възникващите рискове (6, 8).

Управление на риска

Политиките за регулация и стратегията за управление на риска, целящи опазването на здравето на потребителите, работната и околната среда, са формулирани на базата на все още съществуващата неопределеност на научните изследвания за оценката на риска по отношение на нанотехнологията. Правителствените агенции и производителите приемат като предпазен принцип за осигуряване на безопасност при работа прилагането на добри лабораторни практики и стандартни процедури в допълнение на инженерно-техническия контрол спрямо формулирани неизвестни вредни агенти с потенциална токсичност, с цел намаляване на риска и протекция на работниците. (4, 5)

Предложена е система за управление на риска, подпомагаща вземането на управленски решения, която класифицира наноматериалите в различни рискови категории посредством анализ, включващ многобройни критерии. (9) Критериите включват характеристики на наночастиците (агломерация, размер, реактивност/заряд, функционални групи) и процесите – биоаккумуляция, биодостъпност, транслокация, токсичен потенциал /цитотоксичност, оксидативен стрес, възпалителен потенциал, освобождаване на метали от метални наночастици). Класификацията на риска

подпомага вземането на управленски решения чрез степенуване на високорисковите категории в процеса на управление на риска.

Съществува значително предизвикателство по отношение оценката и управлението на риска поради ускорената поява на нови нанотехнологични продукти, и известно изоставане на развитието на научните изследвания, свързани с определяне на ефекта върху здравето. Например, изчислява се, че пазарният дял на нанотехнологиите през 2008 г. е бил 238 милиарда USD, като се очаква той бързо да нараства (над 3 трилиона USD през 2015 г.).

Европейското законодателство принципно засяга наноматериалите, като Европейската комисия цели засилване развитието на нанотехнологията и подкрепя научните изследвания върху потенциалното влияние върху човешкото здраве (7). В доклад на Европейската агенция по химикалите (ЕСНА) се отбелязва, че тя предоставя на държавите-членки и европейските институции възможно най-добрите научни съвети относно въпроси, свързани с безопасността и социално-икономическите аспекти при използването на химикали. Тази роля също така обхваща научната и техническа помощ, която ЕСНА ще осигури на Европейската комисия и други институции при разработването или преразглеждането на законодателството в областта на химикалите. Основните области, в които ЕСНА работи в рамките на тази дейност, обхващат безопасността на наноматериали, разработването на методи за изпитване и др. (3)

Пример: Приложение на нанотехнологиите в строителството

Строителството е сектор с изключително много рискови фактори, но изграждането на зелени сгради е свързано с нови зелени работни места. Така например изграждане на соларни инсталации и изолации, саниране на сгради и др. са дейности, които наред с традиционните рискове в строителството като работа на височина, опасни за движение и работа повърхности, работа с инструменти и машини, електричество и др., имат нови специфични рискове или нови комбинации от рискове, например използване на нови изолационни и строителни материали и бои, съдържащи включително и **наноматериали**.

Изготвен е доклад, изготвен по искане на Европейската федерация на работниците в строителството и дървообработващата промишленост (ЕФРСДП) и Европейската федерация на строителната индустрия (ФИЕС). (1) Представените резултати показват, че до строителните обекти днес достигат само ограничени количества нанопродукти, като една от причините е високата цена на наноматериалите. Основните видове продукти, които се предлагат на пазара, са подобрените с наночастици бетонни и циментови материали, нанопокритията и изолационните материали. Продължава обаче интензивна научноизследователска дейност и бъдещите очаквания са пазарният дял на нанопродуктите и тяхното многообразие да растат заради уникалните характеристики, които те демонстрират. Същите тези продукти обаче могат да създадат рискове за здравето и безопасността на работещите на строителния обект. Това важи с особена сила за дейностите, свързани с генериране на наночастици или фини прахови частици. Типични дейности с възможни високи рискове от излагане на въздействието на наночастици са: прилагането на течни или прахообразни нанопродукти, машинната обработка на готови нанопродукти и почистването или техническото обслужване на използваните материали и оборудване.

Нарастваща е нуждата от мерки в областта на екологията и околната среда за намаляване на вредните емисии при различни производства и особено при производството на енергия. Нуждата от висока конкурентноспособност принуждава

фирмите да използват все по-ефективно и пестеливо материалните ресурси и енергията. Така различни икономически и управленски фактори ще действат в посока увеличаване на броя на “зелените” работни места и съответно на заетите в тях. Въвеждането на новите технологии в промишлеността и опазването на околната среда следва да върви успоредно с опазването на здравето на работещите, както от традиционни рискове за здравето и безопасността, така и от потенциалните рискове свързани с технологиите и материалите на работното място. Тази цел може да бъде изпълнена чрез непрекъснат процес на обучение на специалистите по безопасност и здраве при работа. Прилагането на мерките за създаване на здравословни условия на труд на всяко работно място е задача, която може да се изпълни само с активното участие на работодателите и на всички работещи.

Литература

1. Ван Брукхаузен Ф.А., Й. К Брукхаузен, Нанотехнологиите в европейската строителна промишленост – Най-съвременни достижения, 2009, <http://www.efbww.org/pdfs/Nano%20-%20BUL%20Summary.pdf>
2. Европейска агенция за безопасност и здраве при работа <http://osha.europa.eu/bg/riskobservatory>
3. Европейска агенция по химикалите /ЕЧА/, Работна програма 2010, 2011, http://echa.europa.eu/doc/work_programme/2010/echa_wp_2010_bg.pdf
4. Хинков И., К. Ангелова, Нанотехнология – потенциален здравен риск, Българско списание за обществено здраве, Том 1, 4, 61-67, 2009.
5. Chan-Remillard S, Kapustka L, Goudey S, Nanotechnology. The occupational health and safety concerns. In: Nanomaterials: Risks and benefits (eds) I Linkov & J Steevens, NATO Science for Peace and Security Ser.-C.: Environmental Security. Springer 2009, 53-66.
6. European Agency for Safety and Health at Work, European risk observatory report – Expert forecast on emerging chemical risks related to occupational safety and health, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2009, http://osha.europa.eu/en/publications/reports/TE3008390ENC_chemical_risks
7. EC (European commission) Communication to the European Parliament, the Council and the European Economic and Social Committee: Regulatory Aspects of Nanomaterials. Summary of legislation in relation to health, safety and environmental aspects of nanomaterials, regulatory research needs and related measures, COM 2008, http://ec.europa.eu/nanotechnology/pdf/com_regulatory_aspects_nanomaterials_2008_en.pdf
8. European Agency for Safety and Health at Work, Expert forecast on emerging chemical risks related to occupational safety and health, E-facts N 84, <http://osha.europa.eu/en/publications/factsheets/84>
9. Linkov I, Steevens J, Chappel M, Tervonen T, Figueira JR, Merad M, Classifying nanomaterial risk using multi-criteria decision analysis. In: Nanomaterials: Risks and benefits (eds) I Linkov & J Steevens, NATO Science for Peace and Security Ser.-C.: Environmental Security. Springer 2009, 179-199.