

дались полосы поглощения следующих функциональных групп: валентный тип колебаний – OH, C=O, C–O–, бензольного кольца; деформационный тип колебаний – замещенного бензольного кольца. Для кокса характерны сигналы тех же функциональных групп, однако сигнал, относящийся к группе C=O, несколько уменьшается, а бензольного кольца увеличивается. В обоих случаях наиболее интенсивный сигнал группы C=O, т.е. для кокса характерны фрагменты исходной композиции. Следует отметить, что состав кокса практически не изменялся в реализованном интервале значений плотности мощности.

Сопоставление ИК-спектров пленочных образцов в диапазоне 800-1000 см⁻¹, подвергнутых лазерной обработке, показало, что при высоких плотностях мощности практически отсутствуют непрореагировавшие эпоксидные группы.

Таким образом, исследования, выполненные на пленочных образцах, показали, что поверхностная обработка лазерным излучением способствует возникновению зародышей коксообразования (хиноидных структур) и приводит к практическому исчезновению не прореагировавших эпоксидных групп. Образовавшийся кокс оказывает тормозящее действие на газификацию ПМ, образованного воздействием лазерного излучения, уменьшает поток горючих газов к пламени и тем самым снижает горючесть ПМ, следовательно, таким полимерам легче придать свойства негорючести с использованием различных добавок.

1. Асеева Р.М., Заиков Г.Е. Горение полимерных материалов. – М.: Наука, 1981. – 280 с.

2. Богатырева Н.А., Тимошкин А.М., Бычков С.Г. Влияние модификации поверхности полимера на его огнестойкость // Тез. докл. обл. науч.-техн. семинара “Применение лазеров в науке и технике”. – Тольятти, 1989. – С.11-12.

3. Богатырева Н.А., Тимошкин А. М., Бычков С.Г., Ксандопуло Г.И. Оптимизация условий лазерной обработки эпоксидного полимера с целью снижения его горючести // Материалы I Междунар. конф. по полимерным материалам пониженной горючести. – Алма-Ата, 1990. – С.200.

Получено 27.11.2009

УДК 614.8.084

Б.М.КОРЖИК, канд. техн. наук,

С.Л.ДМИТРИСВ, Ю.В.КОВАЛЬ, А.С.ПОПОВА

Харківська національна академія міського господарства

ПИТАННЯ БЕЗПЕКИ ТА РИЗИКУ В СИСТЕМІ «ЛЮДИНА – МАШИНА – СЕРЕДОВИЩЕ»

Розглядаються питання безпеки в системі “людина – машина – середовище” залежно від ступеню ризику виробничого процесу.

Рассматриваются вопросы безопасности в системе “человек – машина – среда” в зависимости от степени риска производственного процесса.

They are considered questions to safety in system “person – machine – ambience” depending on degree risk of the production process.

Ключові слова: людина, машина, середовище, безпека, ризик.

За принципом включення людини в процес управління всі технічні системи поділяються на автоматизовані й неавтоматизовані (з ручним керуванням). Людина в системі «людина – машина» (СЛМ) не бездієвий спостерігач, а оператор, тобто активний учасник процесу дії і динаміки системи.

Типовий причинний ланцюг подій (аварій) в СЛМ – помилка людини або/і несправність техніки. Але так або інакше основною причиною аварії є людський чинник, який впливає на інші причини, такі як використання неякісних матеріалів, відхилення від проекту технічних регламентів, ДСТУ, ДБН, нормативів, неефективність ремонтів, технічні недоліки системи та ін.

Таким чином, дослідження впливу людського чинника на ризик виникнення небезпечних ситуацій – актуальна проблема експлуатації сучасних технічних систем.

Дана проблема розглядалась у працях [1-3].

Концепцію безпеки під час експлуатації технічних систем (СЛМ) можна сформулювати як забезпечення припустимого ризику на стадії експлуатації цих систем будь-якого ступеню складності. Згідно з аксіомою безпеки життєдіяльності «дія небезпек супроводжується шкодою для об'єкту захисту». Таким чином, головний наслідок реалізації небезпеки – це шкода, не потенційна, а реальна, яка проявляється в ході тих чи інших взаємодій. Будь-яка потенційна небезпека антропогенного, техногенного або природного походження може стати джерелом ризику. Кожне джерело ризику супроводжує певна сукупність факторів ризику [1].

Тому мета даної роботи – дослідження факторів ризику в системі «людина – машина – середовище» (СЛМС).

Виробничий процес СЛМС визначається наступними факторами:

- характеристика зовнішніх умов розміщення підприємства;
- призначення та основні відзнаки технічної системи;
- основні проектні параметри технічної системи;
- джерела небезпечних і шкідливих виробничих факторів (особливо джерела підвищеної небезпеки);
- повна характеристика технологічного процесу, допоміжних процесів та транспортних потоків і механізмів;

- повна характеристика мереж і систем енергопостачання;
- схеми розміщення контрольно-вимірювальних приладів і засобів автоматичної сигналізації;
- характеристика протипожежної безпеки;
- характеристика систем вентиляції, опалення, кондиціонування;
- опис запроєктованих систем захисту від небезпечних виробничих факторів і засобів попередження аварій;
- перелік регламентів, стандартів, норм і правил, які були використані при конструюванні, проектуванні, монтажі [2].

СЛМС характеризується взаємопов'язаними складовими:

Середовище, в якому відбувається виробничий процес. Воно включає навколишнє природне середовище та заходи щодо його захисту і промислової безпеки виробничого середовища. *Технічні системи*, які діють в даному середовищі і заходи їх безпеки. *Людина (оператор)*, яка безпосередньо або з використанням засобів відображення інформації керує технічними системами, що діють в навколишньому середовищі. Забезпечення безпеки людини в СЛМС – складна багатокомпонентна задача.

Ефективність функціонування СЛМС залежить не тільки від параметрів навколишнього середовища та характеристик технічної системи (технічних, експлуатаційних, її безпеки, екологічності і економічності), але і в значній мірі від людського чинника. Він може мати дуже різні проявлення: моральний, соціально-психологічний, психологічний, фізичний, психофізичний і професійний стан людини.

Причини аварії і її розвиток розглядають, зазвичай, як наслідок виникнення і формування причинного ланцюга передумов. Конкретні причини, в тому числі помилка оператора, несправність технічної системи, зовнішній вплив середовища, виступають в даному випадку як ініціатори або ланки причинного ланцюга випадків. Але завжди є початок цього ланцюга і найбільш вагома ланка в його складі.

Закономірності розвитку аварії характеризуються тим, що безпека, тобто імовірність виникнення небажаної події існує постійно, вона неминуча і проявляється в результаті неконтрольованого виходу енергії, що накопичилась в матеріалах, агрегатах, механізмах, машинах, технічних системах у цілому, а також безпосередньо в самій людині (операторі).

Для підвищення безпеки СЛМС необхідно усувати причини небажаних подій. Досягнути стану певної безпеки, тобто відсутності можливості небезпечних ситуацій в СЛМС, зрозуміло, неможливо.

В останні роки в світовій практиці безпека виробництва оцінює-

ться на основі ризику небажаних подій.

В 1996 р. був прийнятий Британський стандарт BS 8800 “Occupational Health and Safety Management System”, а в 1999 р. Міжнародний стандарт OHSAS – 18001 “Occupational Health and Safety Assessment Series” (Серія: Управління охороною здоров’я і безпекою праці персоналу), який, зокрема, вимагає на підприємствах проводити ідентифікацію і оцінку рівня професійного ризику на робочих місцях (видах робіт) з метою його усунення або зменшення до припустимого рівня, тобто проводити управління ризиком за наступними етапами:

1. Встановлення, ідентифікація виду ризику.
2. Аналіз ризику подій, обставин з описом істотних ризиків.
3. Оцінка – кількісний опис виявлення ризиків, їх імовірність і тяжкість можливих наслідків.
4. Ранжування і відбір ризиків – визначення ступеня важливості ризиків.
5. Вплив на ризик для його усунення (недопущення) або зменшення.

Оцінка ризику проводиться за формулою (Британський стандарт BS-8800)

$$R = P \cdot S,$$

де R – професійний ризик; P – імовірність події; S – тяжкість наслідків.

Приймемо: А – висока імовірність, В – середня імовірність, С – мала імовірність. Тяжкість наслідків: I – аварія, загибель потерпілого; II – важка травма; III – легка травма. Тоді категорії ризику будуть (таблиця): 5 – дуже високий; 4 – високий; 3 – середній; 2 – малий; 1 – дуже малий.

Категорії професійного ризику

Імовірність події. Тяжкість наслідків	А Висока	В Середня	С Мала
I Великі	5 Дуже високий неприпустимий ризик	4 Високий неприпустимий ризик	3 Середній припустимий ризик
II Середні	4 Високий неприпустимий ризик	3 Середній припустимий ризик	2 Малий припустимий ризик
III Малі	3 Середній припустимий ризик	2 Малий припустимий ризик	1 Дуже малий припустимий ризик

З цієї таблиці видно, що рівень ризику збільшується пропорційно збільшенню імовірності події і тяжкості наслідків. На підставі цієї таб-

лиці встановлюється категорія ризику, а при необхідності проводяться запобіжні заходи [3].

Перша оцінка професійного ризику повинна проводитися перед пуском обладнання, робочого місця в експлуатацію, а надалі при впровадженні змін в конструкції обладнання, організації праці, технологічному процесі, у випадку аварії чи в разі травми працівника.

Оцінка професійного ризику в СЛМС дозволяє розробити комплекс заходів щодо зменшення його до припустимого рівня. Ці заходи включають: підвищення надійності технічної системи (машини); підвищення якості підготовки оператора; зменшення негативного впливу навколишнього середовища на людину і машину; узгодження характеристик людини і машини; проектування оптимальних робочих місць; створення комфортного виробничого середовища; використання безпечних джерел енергії, речовин і технологій; розробок засобів захисту людини і навколишнього середовища [2].

Таким чином, безпека взаємодії людини (оператора) з технічною системою (машиною) у виробничому середовищі залежить як від досконалості техніки, так і значною мірою від правильних дій оператора. Тому підвищення безпеки СЛМС повинно здійснюватися на основі оцінки професійного ризику і розробки комплексу заходів щодо зменшення його до припустимого рівня.

1.Шевченко В.І., Торкатюк В.І., Коржик Б.М. До питання оцінки ризиків на виробництві // Будівництво, матеріалознавство, машинобудування: Зб. наук. пр. Вип.42. Матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. «Безпека життєдіяльності людини як умова сталого розвитку сучасного суспільства». – Київ - Дніпропетровськ: Основа, 2007. – С.161-165.

2.Резчиков Е.А. Проблемы безопасности в системе «человек – машина – среда» // Безопасность жизнедеятельности. – 2008. – №4. – С.2-12.

3.Гогіташвілі Г., Коваль Н., Лапін В. Управління професійним ризиком на робочому місці // Матеріали I Міжнар. наук.-практ. конф. «Безпека життєдіяльності людини як умова сталого розвитку сучасного суспільства». – К.: Основа, 2005. – С.261-267.

Отримано 27.11.2009

УДК 621 :678

С.В.СОРОКІНА, В.О.ЗАХАРЕНКО, кандидати техн. наук, А.А.ІВАНОВА

Харківський державний університет харчування та торгівлі

В.А.АФАНАСЬЄВА, канд. техн. наук

Харківський національний фармацевтичний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ СПОЖИВЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГОСПОДАРСЬКИХ ВИРОБІВ З ПОЛІПРОПЛЕНУ

Наведено результати експериментальних досліджень споживчих властивостей господарських виробів з поліпропілену.