

ТРАНСФЕР НА ЕКОЛОГИЧНО ОРИЕНТИРАНИ ТЕХНОЛОГИИ В ТЕКСТИЛНАТА ПРОМИШЛЕННОСТ

(второ публикуване)

доц. д-р инж. Маргарита Незнакова, инж. маг. Цанко Цанов
Технически Университет - София

TRANSFER OF ECO-FRIENDLY TECHNOLOGIES IN THE TEXTILE INDUSTRY

(second posting)

Assos. Dr. eng. Margarita Neznakomova, eng. Tzanko Tzanov
Technical University of Sofia

ABSTRACT

The contemporary engineering education demands introduction of the feedback principle for environmental preservation. It means that any possible must be omitted or minimized, and only after that ways for its elimination have to be looked for. One speaks about "clean production" - CP, i.e. a process of integrated preventive strategy towards the technologies, products and services in order to increase the ecological purity of production and decrease of risks for human beings and the environment.

Разработката е в рамките на проект TEST, с финансовото съдействие на UNIDO

Екологичните проблеми на текстилната промишленост са свързани с глобалното им решаване в световен мащаб, в Европа и в частност България. По-старите поколения текстилни специалисти са обучени и работят все още на принципа, че замърсената околна среда (ОС) поражда действието. Съвременното инженерно образование изисква друг поглед върху проблема и се въвежда принципът на обратната връзка. Иначе казано, трябва да се предотвратява или свежда до минимум замърсяването, а не след това да се търсят начини за неговото елиминиране. Затова все повече се говори за т. нар. "чисто производство" или "cleaner production-CP". Това е процес на непрекъснато прилагане на интегрирана превантивна стратегия по отношение на технологиите, продуктите и услугите с оглед повишаване на екологичната чистота на производството и намаляване на рисковете за хората и околната среда.

Един производствен процес, независимо от коя област е, обхваща преработка на конкретни суровини и материали до крайно изделие с влагане на определено количество енергия. Стремелът при тази преработка, а това важи в голяма степен и за текстилната промишленост, е да се елиминират или поне сведат до минимум емисиите на опасни и токсични вещества и отпадъци и се намали разходът на енергия независимо от какъв тип е тя. Основните замърсители в тях са: повърхностно активни вещества с различен характер, органични и минерални киселини, електролити, окислителни, редуктори, багрила и др. Те влошават състава на водата във водоприемниците, както в резултат на пряко замърсяване, така и поради протичане на вторични процеси.

Трите логични стъпки за решаване на въпросите свързани с чистото производство са:

1. Да се установят източниците за замърсяване, определяне на точното място, където се образуват отпадъци и се отделят замърсители.

2. Да се оценят причините: защо се образуват отпадъци и вредни емисии?

3. Да се намери решение как да бъдат елиминирани тези причини.

За решаване на задачата по сертифициране на производството на едно предприятие, съгласно изискванията на Европейската общност е необходимо [1]:

➤ предварителна оценка на състоянието на околната среда (PER),

➤ въвеждане на по-чисто производство (CPA);

➤ въвеждане на екологично ориентирани технологии (EST);

➤ въвеждане на системи за управление на околната среда (EMS);

➤ въвеждане на екологично ориентирано счетоводство (EMA);

➤ разработване на стратегия за устойчиво развитие на предприятието (SES).

Целта на разработката е да се покаже възможността за въвеждане на екологично ориентирано производство в едно хипотетично текстилно предприятие от областта на нетъкания текстил. Произвеждат се леки и средни ватки от синтетични и естествени влакна, уплътнени и обемни адхезивно свързани, термосвързани и иглонабити НТМ, извършва се промазване и директен печат с пигменти. Продуктите, класифицирани съгласно различни технологични критерии са:

- адхезивно свързани обемни;
- адхезивно свързани плоски;
- термосвързани плоски;
- иглонабити; иглонабити и адхезивно свързани;
- иглонабити армирани [2].

Предназначението на произвежданите продукти е разнообразно и това, което е характерно в период на преход, е изпълнение на малки по обем поръчки и непостоянен пазар. Произвежда се нетъкан текстил за конфекционната и мебелната промишленост, геотекстилни, агротекстилни материали и галантерийни продукти, медицински и електроизолационни материали, за бита, противопопорови, за лична хигиена и защита, филтърни прегради за климатични инсталации и хладилни системи и т.н.

Поради наличие на различни по характер производствени линии и големия брой производствени артикули, вниманието в рамките на

TEST проекта и по-специално в рамките на чистото производство (CP) трябва да се концентрира върху избрани производствени линии, напр. за термосвързани НТМ материали, адхезивно свързани НТМ и противопопорови маски. Тези линии се характеризират с висока честота на регулиране и промяна на производствените параметри, поради необходимостта от промени в изискваните потребителски свойства.

По-чисто производство.

Области на внимание

Всеки подобен проект започва с построяване и анализ на поточните диаграми на производството на избраното предприятие. Вниманието се фокусира върху две основни области: област на материалния поток и област на енергийния поток. Това подразделяне следва да се възприема като резултат от сблъсък с проблеми по опазване на околната среда, възникнали от работата на производствените линии, и от друга страна работата и поддръжката на енергийните източници.

Целите на *ECO's* и *CP* подхода са дефинирани общо, както следва:

1. Да се редуцира количеството на органичните отпадъци от производството, които се изхвърлят в откритите водоизточници, например близкотекаща река.
2. Да се редуцира количеството твърди отпадъци в градските сметища, характеризиращи се с дълъг срок на естествено разлагане.
3. Да се увеличи енергийната ефективност на генериране, разпределение и използване на топлинната и електрическата енергия.
4. Да се подобрят условията на околната среда посредством намаляване на емисиите в атмосферата, в резултат на дейността на котелния цех и разпределението на топлинна енергия към крайните потребители (машини и производствени единици).
5. Да се повиши ефективността на изходната продукция.

Области на внимание

Материални потоци

Анализът на производството във фирмата показва, че от наличните производствени линии, най-голямото количество отпадък се получава от термо- и адхезивно свързаните продукти. При проследяване на движението на

суровините и продуктите се установява, че най-съществените загуби на материал са изрезките от термосвързаните и адхезивно свързаните продукти, както и от противопраховите маски. По такъв начин могат да се дефинират няколко източника на замърсяване и неефективно използване на суровините:

- Къси влакна, отпадащи при предварителното разтваряне и подготовка на влакна за заздравяване, с еднакви параметри и количества за двете производствени линии, в зависимост от натоварването им;

- Влакна, отпадащи след заздравяването - в този случай видът и характерът на отпадъка се различава при двете разглеждани линии;

- Отпадни води от производствената линия на адхезивно свързани НТМ, които съдържат вода и латекс, част от които се връщат отново в производствения процес, както и отпадъчните води от изплакването на производствените възли, тръбопроводи и бъркалки от химичната кухня. Тези отпадъчни води се събират в резервоари, но не се подлагат на анализ и контрол;

- Твърдият отпадък от преработени влакна и коагулат се транспортират до градските сметища. Тяхното количество и тяхната ниска скорост на разлагане може да създаде проблеми в предприятието, в случай, че се въведат строги екологични правила и контрол. Отпадъчните води, без анализ за количеството на органичен отпадък или някакъв вид неутрализация и друг вид третиране, се изпускат периодично в река. Количеството на свързвателите в тези отпадъчни води трябва да се редуцира или посредством промяна на технологията на напръскване, или посредством обновяване на оборудването.

Съответните *индикатори и цели*, избрани в тази област са:

Индикатори за отпадъчните води:

- БПК и ХПК на отпадъчните води за краен текстилен продукт, g/m^3 (g/tonne);
- твърд свързвател, който отпада за краен текстилен продукт, kg/tonne ;
- количество латекс в kg/h ;
- концентрация на латекса в отпадъчните води, mg/m^3 .

Индикатори за твърдите отпадъци:

Количество на твърдия отпадък, генериран за краен текстилен продукт, kg/m^2 (kg/tonne , kg/h);

Цели: Да се намали с 20 % консумацията и количеството на отпаден свързвател, получен от производството на адхезивно свързани НТМ.

Енергийни потоци

Енергийният одит на енергийното оборудване установява загуби на топлинна и електроенергия при работата на котелното отделение, разпределителните тръбопроводи, оборудване и машини в производствените цехове. Тук трябва се каже, че тези енергийни загуби могат да бъдат намалени, с което оперативната ефективност на фирмата ще нарасне. В същото време постигнатото намаляване на емисиите от СО₂ ще подобри реномето на предприятието от екологична гледна точка.

Индикатори:

- специфична консумация на гориво за единица произведена топлина, nmYMWh ;
- специфична консумация на електроенергия за единица краен продукт, kWWh/m^2 ;
- тонове СО₂-екв. за MWh от топлинна енергия, използвана в производствена единица.

Цели:

- да се намали специфичната консумация на гориво за единица топлинна енергия в производствените единици до 10%;
- да се намали специфичната консумация на електроенергия за единица краен продукт до 3-5%;
- да се намали СО₂-екв. на единица топлинна енергия до 10%.

Избрани мерки

Възможностите за *СР* (чиста продукция) и *ЕСО* (екологични нормативни изисквания) се класифицират в 4 категории съгласно методологията на UNIDO:

- А) възможности, които не изискват инвестиции;
- Б) възможности, които изискват малки инвестиции;
- В) възможности, изискващи големи инвестиции (с дълъг период на възвращаемост);
- Г) инвестиции, които се считат за неразумни.

Тази категоризация се използва за определяне на областите на специален интерес и в

резултат на това да се изготви списък от необходимите мероприятия. Това става предварително на точно избрани линии. Могат да се посочат два примера:

Области на специален интерес при материалния поток на термично свързани НТМ

За намаляване на отпадъка, получен при производството на термично свързани НТМ в резултат на процеса на каландриране, се предлагат редица възможности в зависимост от причините за замърсяване. Те могат да се обособят в следните групи:

- възможности за увеличаване на равномерността по масата на настила от влакна, които се подават на входа на каландъра;
- възможности, които влияят на оперативната ефективност на каландъра, свързани с оптимизиране на температурата, налягането и равномерното им разпределение по широчината на вала;
- възможности относно избора на влакна;
- възможности, свързани с подобряване на организацията на производствения процес;
- внедряване на безразрушителен контрол на качеството и измервания от съвременен вид;
- въвеждането на електронна система за контрол може да доведе до автоматично компенсиране на неравномерността на изделията, която се дължи на външни фактори - температура на околната среда, степен на влажност, отклонения в силата на разтягане и т.н.

Области на специален интерес при материалния поток на адхезивно свързани НТМ

Възможностите, които могат да бъдат предложени за намаляване на отпадъка, получен по време на производството на адхезивно свързани НТМ, се отнасят до процесите на напръскване и сушене, а също и до приготвянето на свързвателя. Например:

- обучение на работниците;
- поддръжка и контрол на оборудването и операциите;
- складово съхранение на химикалите, препаиране, дозиране и др.;
- управление на отпадъчните потоци.

Могат да се въведат най-общи мероприятия като:

- ✓ отделно улавяне на отпадъчни потоци с ниска концентрация с цел по-ефикасно третиране;

- ✓ отделно събиране на неизбежните твърди отпадъци;

- ✓ използване на контейнери за многократно използване;

- ✓ рециклиране на текстилните отпадъци, вкл. да се разработи технология и нова продукция, която да оползотворява текстилния отпадък;

- ✓ обработка на текстилните отпадъчни води посредством флокулация/утаяване.

- ✓ обемът на калта, получена след обезводняването (напр. след процес на камерно филтруване) при специфичен поток на отпадъчната вода около 100 - 150 l/kg, е около 100 - 750 g/kg крайна продукция;

- ✓ използване на съвременни методи за повърхностна обработка на влакната - плазмени технологии, ултразвук и облъчване с ултравиолетова светлина;

- ✓ изменение на начина на приготвяне на свързвателя - разделяне на улавяните потоци на високонатоварени и на такива с по-ниска концентрация на замърсителя за постигане на по-ефективното им третиране.

- ✓ рационално използване на водата и енергията;

- ✓ управление на отпадъчните потоци;

- ✓ рязане и пакетиране.

Направленията за намаляване на твърдите текстилни отпадъци са:

Области на специален интерес при енергийните потоци

Мероприятията в тази област могат да бъдат класифицирани в три групи, съгласно структурата на енергийната мрежа:

- ✓ мероприятия до производството на топлинна енергия (когелно);

- ✓ мероприятия за разпределението на топлинната енергия (система за доставка на топлинна енергия);

- ✓ мероприятия, касаещи работата на оборудването и машините в цеховете.

- ✓ Примерен списък на предложените мероприятия включва:

- внедряване на индивидуални вентили за редуция на налягането за всеки консуматор на пара или за група от консуматори с еднакво необходимо налягане;

- заменяне на съществуващите уловители на водна пара с нови, по-ефикасни. По такъв начин загубите на топлина от неизползвана

пара ще се намалят. Сега съществуват 7 типа стари пароуловители от поплавков тип, които функционират неефективно. Те предизвикват допълнителни загуби на топлина, поради изпускане на неизползвана пара. Тези стари пароуловители работят с 10 bar.g парно налягане – DN 1/2". С цел да се елиминират тези загуби се препоръчва да се заменят старите пароуловители с нови високоефективни от бутално-поплавков тип;

- изолация на неиззолираните или лошо изолираните тръбопроводи в разпределителната система. Това мероприятие ще намали загубите на топлина от излъчване при пренасянето ѝ до консуматора;

- инсталиране на обезвъздушител в котелното помещение, което да намали корозията в котлите и ще гарантира стабилен температурен режим на входа им. Вероятно ще намалят и загубите от предпазното изпускане на пара;

- реконструкция на съществуващата прахоуловителна система в цеха;

- монтиране на машина за брикетиране със суровина, която може да бъде изгаряна, т.е. текстилна суровина с необходимата калорийност, например отпадък от целулозни текстилни материали. Брикетите биха могли да се използват като гориво за котлите на предприятието.

Резултати от оценката за по-чисто производство

Оказва се, че едно от най-съществените предимства на тази оценка за избраното текстилно предприятие е да се осигури управление на по-структуриран процес на планиране. Той включва дефиниране на целеви области, идентифициране на процесите на замърсяване, анализ на причините и избор на мероприятия за решаване на съществуващите екологични проблеми. По-специално, при сблъсък на множеството възможности за екологични решения, методологията позволява управление с по-ефикасно подбрани действия за внедряване. Проследени в рамките на оценката за възможностите за чисто производство, материалните и енергийните баланси могат наистина да помогнат на управлението да се определят количествата от различните потоци отпадък, да се види действителният им обхват и потенциал за икономии. В резултат на това може да се постигне намаляване на замърсяването от производството на даденото предприятие. Очакваните резултати от внедряването на предлаганите мероприятия могат да се обобщят:

- Мероприятията относно производството на термично свързани НТМ и особено на процеса на каландриране спадат към различни категории и ще доведат до икономии на суровини, съответно от XXXX kg и от средства, в този случай ще достигнат XXXX BGN.

- Мероприятията, предложени за производството на адхезивно свързани НТМ ще намалят количеството на вложените влакна и свързвател, съответно с XXXX kg и XXX kg. Малки количества от помощни материали също биха могли да бъдат спестени.

Достъпните мероприятия за съхранение на енергията, включващи конструирането, заплащането и внедряването на различни технически решения в котелното отделение, разпределителната мрежа и производствените цехове, спадат към различни категории (А, Б и В). Ако тяхното реализиране бъде осъществено по споменатите категории, положително ще се намалят разходите за енергия и емисиите от въглероден диоксид.

Заключение

Мероприятията за осигуряване на чиста продукция от формулираната област на интереси се основават на оперативни данни, събрани от конкретно производство. Те се подбират въз основа на приет план за осигуряване на чиста продукция, като се следва методологията за оценка на чиста продукция. За да се постигне трайност на предприетите мерки, те трябва да бъдат напълно интегрирани в дейността на предприятието и стратегията на фирмата, като се започне незабавно с тези, попадащи в категория А. Мерките относно запазване на енергията с малки инвестиции, трябва да се внедрят веднага, за да се подобри както икономическия, така и екологичния престиж на предприятието.

Мероприятията, тясно свързани с решаването на основните екологични проблеми на предприятието, напр. потоците от твърд отпадък и отпадъчни води са обект на по-подробно изследване във следващия TEST проект модул - еко-технология (EST).

ЛИТЕРАТУРА

- [1] R. D. Palma, Y. Dobes, Increasing Productivity and Environmental Performance: an Integrated Approach, UNIDO-Economy Environment Employment, GEF, UNDP. UNIDO, 2003
- [2] Озеров. В. Б., В. Е. Гусев, Проектирование производства нетканых материалов, ЛПП, Москва, 1984