

$$X = 3,2 \cdot v_0 \cdot \frac{R_0}{v_{дон}}, \quad (2)$$

где  $v_0$  – начальная скорость движения струи, м/с,  $R_0$  – эквивалентный радиус прямоугольного отверстия размером ( $a \times b$ ) (рис.1), м;  $v_{дон}$  – нормируемая скорость в рабочей зоне, м/с.

При симметричной прокладке приточных и вытяжных воздуховодов расстояние между ними, м, составит (рис.2, 3):

$$L_1 = L_{стр} + L + C, \quad (3)$$

где  $L_{стр}$  – ширина струи DE у пола цеха, м;  $L$  – длина участка EF между границей струи и вертикальной осью приточного воздуховода, м;  $C = 3 \div 5$  м – расстояние, необходимое для распространения приточного воздуха.

В цехах легкой промышленности при сосредоточенном расположении технологического оборудования рационально организовывать подачу приточного воздуха через воздуховоды равномерной раздачи, параллельно расположенные друг к другу у противоположных стен (рис.3). Удаление воздуха осуществляется через вытяжной воздуховод, расположенный под потолком цеха.

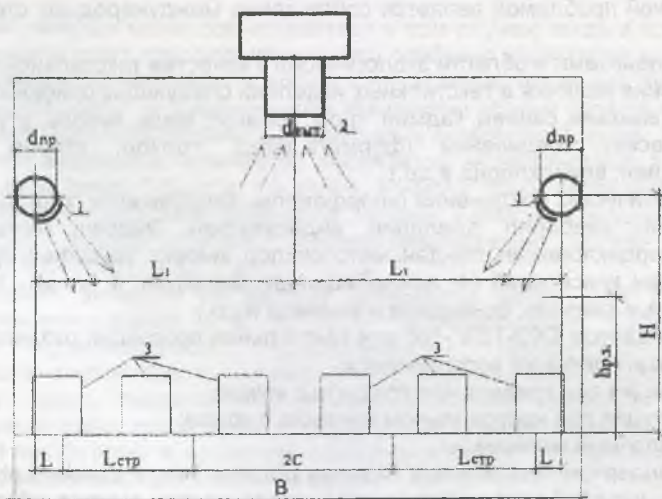


Рисунок 3 – Схема вентиляции цеха с организацией подачи воздуха через воздуховоды равномерной раздачи: 1 – приточный воздуховод равномерной раздачи; 2 – вытяжная шахта; 3 – технологическое оборудование

Анализ способов подачи и удаления воздуха в цехах при сосредоточенном расположении оборудования показал, что наиболее рационально подавать приточный воздух через воздуховоды равномерной раздачи с установкой в щели направляющих пластин, а удалять через вытяжную шахту, расположенную в верхней зоне цеха. Установка направляющих пластин в отверстия приточного воздуховода приводит к устранению настиления воздушного потока на поверхность воздухораспределителя и обеспечению эффективной вентиляции рабочей зоны.

#### Список использованных источников

1. Инженерные системы зданий. Отопление и вентиляция производственных помещений. Под ред. Гримитлина А.М., Дацюк Т.А. и др. - Санкт-Петербург: Изд-во «АВОК Северо-Запад», 2007г.

УДК 502.3:67-68

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ ЛЬНА

Круглый Д.Г., к.т.н., доц.,

Херсонский национальный технический университет,  
г. Херсон, Украина

Проблемы здоровья нации Украинцев, на сегодняшний день, становятся крайне актуальными. Некачественные и опасные для здоровья товары ухудшают состояние здоровья населения. Ввоз дешевого импорта наносят ощутимый урон и экономике Украины. Так по данным «Державної служби статистики України» за последние годы импорт товаров текстильной промышленности превышает экспорт почти в два раза.

С целью улучшения экономического состояния утверждена программа экономических реформ на 2010-2014 годы «Заможне суспільство, конкурентноздатна економіка, ефективна держава», Указом Президента Украины, которая определяет наиболее приоритетное направление - получение экологически чистых продуктов легкой промышленности. Это связано с необходимостью проведения достаточно четкой экологической сертификации текстильной продукции.

Это поможет удовлетворить желание современного покупателя быть уверенным в качестве и в экологической чистоте текстильной продукции. Покупатель должен быть уверен, что эта продукция не содержит токсичных веществ (или содержание этих веществ не превышает установленных норм) и эта продукция не угрожает здоровью. Особенно это касается детского ассортимента текстильной продукции. Решение этой проблемы в странах Западной Европы обычно достигается введением для текстильной продукции так называемых эко - этикеток, наличие которых на упаковке свидетельствует об экологической чистоте продукции. Подобная визуализация экологической сертификации текстильной продукции предполагается в ближайшее время и в Украине.

Кроме того, современные экономические условия создают необходимость выхода украинской текстильной продукции на западно - европейский и мировой рынок. Отсутствие экологического сертификата и экологических маркеров, соответствующих международным стандартам на отечественную текстильную продукцию может существенно (если не полностью) ограничить ее поступление на этот рынок и не будет способствовать окончательному выходу украинской текстильной промышленности из состояния экономической нестабильности.

Поэтому сегодня важной проблемой является соблюдение международных стандартов при производстве текстильной продукции.

Международными стандартами в области экологического качества текстильной продукции (ЭКО-ТЕХ -100) предусмотрено определение наличия в текстильных изделиях следующих основных компонентов:

- тяжелых металлов (мышьяк, свинец, кадмий, хром, кобальт, медь, никель, ртуть);
- летучих органических соединений (формальдегид, толуол, стирол, винилциклогексен, 4 - фенилциклогексен, бутадиев, винилхлорид и др.)
- хлорированных органических соединений (хлорфенолы, хлорбензолы, хлортолуола и др.)
- пестицидов (алдрин, карборил, диелдрин, эндосульфат, Эндрин, гептахлор, гептахлорепоксида, гексахлорбензол, гексахлорциклогексан, линдан, метоксихлор, мирекс, токсафен, трифлураин и др.)
- продуктов деградации красителей (4- аминобифенил, бензидан, 4 -хлор - толуидин, 2 - нафтиламин, аминотолуолы, производные анизола, бензидина и анилина и др.).

В соответствии со стандартом ЕКО-ТЕХ -100 вся текстильная продукция разделяется на четыре вида:

- I — текстильная продукция детского ассортимента;
- II — текстильная продукция при правильном контакте с кожей;
- III — текстильная продукция при неправильном контакте с кожей;
- IV — текстильные отделочные материалы.

В соответствии со стандартом текстильные изделия должны иметь уровень pH 4,0-7,5 (I, II) и 4,0-9,0 (III, IV). Для тех текстильных изделий, для которых предусматривается мокрая обработка, допускается более широкий интервал изменения pH от 4,0 до 10,5.

Допустимое содержание формальдегида в текстильном изделии не должен превышать (ppm- *pro pro mille*(лат.), *parts per million*(англ.)  $10^{-6}$ ): 20 (I), 75 (II) и 300 (III, IV).

Согласно этому стандарту содержание тяжелых металлов в текстильных изделиях не должно превышать (ppm): мышьяк - 0,2 (I) и 1,0 (II-IV); свинец - 0,2 (I) и 1,0 (II-IV); кадмий - 0,1 (I-IV) хром (общий) - 1,0 (I) и 2,0 (II-IV) хром - V и - 0,5 (I-IV); кобальт - 1,0 (I) и 4,0 (II - IV) медь - 25,0 (I) и 50,0 (II-IV); никель - 1,0 (I) и 4,0 (II -IV); ртуть - 0,02 (I-IV).

На рисунке 1 представлены нормы содержания тяжелых металлов в тканях.

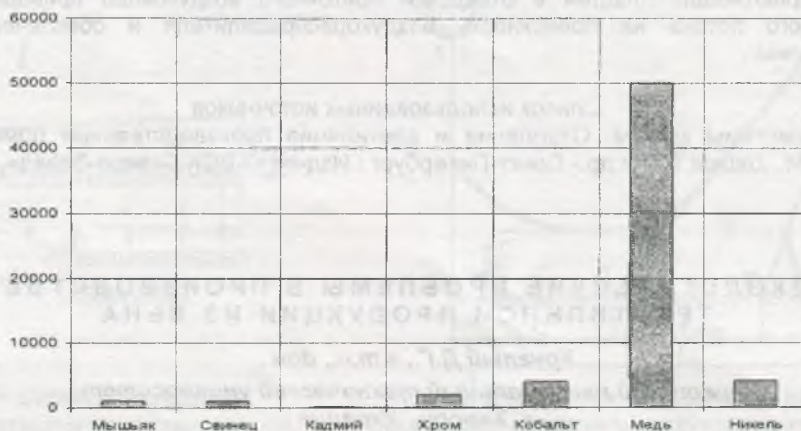


Рисунок 1 — Нормы содержания тяжелых металлов в тканях, в соответствии с международным стандартом ЕКО-ТЕХ -100 (ppb - Parts per billion  $10^{-9}$ )

Следует отметить, что источником попадания тяжелых металлов в натуральное волокно льна есть разные природные процессы, протекающие в биосфере.

Существенным поставщиком тяжелых металлов в стебли льна является антропогенное загрязнение биосферы. В результате этого загрязнения, в почве накапливаются соединения тяжелых металлов, которые при частичном переходе в растворимую форму, транспирируются льном и накапливаются на внутренней поверхности льняного стебля. Очевидно, что тяжелые металлы имеют неодинаковые свойства: различную растворимость, подвижность соединений в почве и присутствие в растениях. Однако, поступление соединений тяжелых металлов в корневую систему растений обязательно связано с грунтовым раствором и, следовательно, с усвоением воды растениями. В отношении большинства тяжелых металлов существует правило: чем больше транспирационный коэффициент (чем больше растение поглощает и пропускает через себя воды из почвы), тем значительнее концентрация данного элемента в фитомассе.

Необходимо отметить, что специфика аккумуляции тяжелых металлов сельскохозяйственными растениями, в т.ч. и льном, и распределение тяжелых металлов в почвенном слое в большинстве регионов Украины практически не исследованы. Исследованиями отечественных экологов установлены закономерности содержания тяжелых металлов в сельскохозяйственных растениях в зависимости от различных условий.

Положительная корреляция была обнаружена между содержанием в сельскохозяйственных растениях биогенных элементов (фосфор, калий) и содержанием тяжелых металлов - чем больше растению для своего развития нужно калия и фосфора, тем выше его металлоаккумуляционная способность. Такая корреляция была обнаружена для некоторых тяжелых металлов не только для волокон льна, но и для готовых льняных тканей при проведении их элементного анализа методом масс - спектрометрии с ионизацией в индуктивно - связанной плазме.

Аккумуляция растениями тяжелых металлов возрастает в том случае, когда в почве в малом количестве содержатся биогенные элементы (азот, фосфор, калий). Это особенно характерно для обработки льна - лен в большей степени по сравнению с многими другими сельскохозяйственными культурами сорбирует из почвенной влаги биогенные элементы, а традиционные технологии уборки урожая льна (теребление) еще в большей степени способствует снижению количества биогенных элементов в почве.

Стандарт определяет, что суммарное количество пестицидов на текстильных изделиях из натуральных волокон не должна превышать (ppm) 0,5 (I) и 1,0 (II-IV). К числу таких пестицидов, присутствие которых наиболее вероятно в текстильной продукции, относятся: алдрин, карбарил, дилдрин, эндосульфат, Эндрин, гептахлор, гептахлорэпоксид, гексахлорбензол, гексахлорциклогексан, линдан, метоксифтор, мирекс, токсафен, трифлураин, DDD, DDE, DDT, и др.

Содержание хлорированных фенолов не должно превышать (ppm): 0,05 (I) и 0,5 (II-IV). К этим соединениям относятся пентахлорфенол и 2, 3, 5, 6- тетрахлорфенол. Содержание хлорированных органических носителей (дихлорбензол, трихлорбензол, тетрахлорбензол, пентахлорбензол, гексахлорбензол, хлортолуол, дихлортолуол, трихлортолуол, тетрахлортолуол, пентахлортолуол) не должно превышать 1,0 ppm (I-IV). Также, существенное внимание должно уделяться анализу содержания в текстильном изделии экстрагируемых красителей и продуктов их превращений. Вещества, образующиеся в результате преобразований красителей, в основном относятся к группе ариламинов, содержание которых в соответствии со стандартом не должно превышать 20 ppm.

Для получения также запрещено применение генетически модифицированных организмов (ГМО), ионизирующего радиационного облучения и других добавок.

Однако отсутствие в конечном продукте перечисленных вредных составляющих не решает задачу получения экологически чистой продукции, поскольку проблема получения экологически чистых продуктов переработки льнопродукции должна решаться комплексно. Этот сложный процесс имеет несколько стадий:

— получение экологически чистых продуктов, которые выращиваются без применения химических удобрений и пестицидов;

— переработка сырья по экологически чистым технологиям;

— хранение без применения консервантов, ароматизаторов, красителей и других примесей;

При получении готовой продукции необходимо полно и эффективно осуществлять контроль за выполнением названных этапов получения конечного продукта, который можно назвать экологически чистым.

УДК 628.511

## НЕЙТРАЛИЗАЦИЯ СТОЧНЫХ ВОД ТЕКСТИЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ДЫМОВЫМИ ГАЗАМИ

*Кузнецов С.И., ст. преп.,*

*Херсонский национальный технический университет,  
г. Херсон, Украина*

Сточные воды текстильных предприятий представляют собой сложные физико-химические многокомпонентные системы, содержащие нерастворимые примеси, суспензии, молекулярно - растворенные вещества минерального и органического происхождения. Они имеют специфическую окраску, активную реакцию pH 6 - 12,5. Концентрация синтетических поверхностно-активных веществ и отдельных препаратов находится в пределах 10-140 мг/л.

В настоящее время в текстильной промышленности всего 20% тканей выпускается окрашенными прочными и особо прочными красителями, а 70% тканей окрашивается сернистыми красителями. Значительное преобладание щелочных реактивов над кислотными и нейтральными (75-80%), а также практикующиеся сбросы неиспользованных мерсеризационных щелоков в канализацию приводит к увеличению щелочности сточных вод с повышением активности реакции pH до 11-12,5 [1].