

МАҚТА ИІРУ ӨНДІРІСІНІҢ ҚАЛДЫҚТАРЫН ПАЙДАЛАНУДЫҢ САНДЫҚ ЖӘНЕ САПАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІН БАҒАЛАУ

¹Б.Т. НУРМУХАМБЕТОВА, ²М.Т. ОМАРБЕКОВА, ²Г.Ә. САРБАСОВА,
²С.Т. ӘБИЛДАЕВ, ³О.Ю. КАДНИКОВА

¹Қазақ технология және бизнес университеті, Қазақстан, 010000, Нұр-Сұлтан, Есіл, Қайым Мұхамедов көш., 37А,

²М.Х. Дулатиатындағы Тараз өңірлік университеті, Қазақстан, 080000, Тараз, Сүлейманов көш., 7)

³Рудный индустриялық институты, Қазақстан, 111500, Рудный, 50 лет Октября көш., 38

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: marzhan.030@gmail.com

Қазақстан Республикасының Тоқыма өнеркәсібінің экологиялық проблемалары негізінен өндіріс қалдықтарын кәдеге жаратуға және қайта өңдеуге, сарқынды суларды тазартуға, айналмалы сумен жабдықтау жүйесін құруға, жұмыс аймағының ауасын шаңнан тазартуға және т. б. Байланысты. Төмен сұрыпты мақтадан жасалған иірімжіпті және өндіріс қалдықтарын өндіру тоқыма кәсіпорындарының жұмыс істеуінің экономикалық тиімділігіне әсер ететін саланың өзекті проблемаларының бірі болып табылады. Иіру өндірісінің қалдықтарын және иірудің пневмомеханикалық тәсілі бойынша үлкен сызықтық тығыздықтағы иірімжіпті өндіру кезінде төмен сұрыпты шикізатты пайдалану өнім бірлігінің өзіндік құнын төмендетуге мүмкіндік береді. Иіру өндірісінің қалдықтары мен төмен сұрыпты шикізат салынған иірімжіп матаға айтарлықтай механикалық жүктемелерді талап етілмейтін тұрмыстық, бірқатар техникалық, жадағайлық және киім маталарын, сондай-ақ жиһаз және аяқ киім өнеркәсібі үшін мақта мен ватинді дайындау кезінде пайдаланылады. Жұмыста «Мақта» АҚ мысалында мақта үлгісіндегі иірімжіпті өндіру кезінде иіру өндірісінің қалдықтарын пайдалану технологиясын әзірлеумен байланысты мәселелер қарастырылған.

Негізгі сөздер: тоқыма өнеркәсібі, қалдықтар, сандық және сапалық көрсеткіштер, жіп.

ОЦЕНКА КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ХЛОПКОПРЯДИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

¹Б.Т. НУРМУХАМБЕТОВА, ²М.Т. ОМАРБЕКОВА, ²Г.А. САРБАСОВА,
²С.Т. АБИЛДАЕВ, ³О.Ю. КАДНИКОВА

¹Казахский университет технологии и бизнеса, Казахстан, 010000, Нур-Султан, Есиль, ул. Кайым Мухамедова, 37А

²Таразский региональный университет имени М.Х. Дулати, Казахстан, 080000, Тараз, ул. Сулейманова, 7

³Рудненский индустриальный институт, Казахстан, 111500, Рудный, ул. 50 лет Октября, 38)

Электронная почта автора-корреспондента: marzhan.030@gmail.com

Экологические проблемы текстильной промышленности Республики Казахстан в основном связаны с утилизацией и регенерацией отходов производства, очисткой сточных вод, созданием системы оборотного водоснабжения, очисткой от пыли воздуха рабочей зоны и др. Производство пряжи из хлопка низких сортов и отходов производства является одним из актуальных проблем отрасли, влияющих на экономическую эффективность функционирования текстильных пред-приятий. Использование отходов прядильного производства и низкосортного сырья при производстве пряжи большой линейной плотности по пневмомеханическому способу прядения позволяет снизить себестоимость единицы продукции. Пряжа, выработанная с вложением отходов прядильного производства и низкосортного сырья, используется при изготовлении бытовых, ряда технических, плащевых и одежных тканей, где не требуется значительных механических нагрузок на ткань, а также ваты и ватина для мебельной и обувной промышленности. В работе рассмотрены вопросы, связанные с раз-

работкой технологии использования отходов прядильного производства при производстве пряжи хлопкового типа на примере АО «Мақта».

Ключевые слова: текстильная промышленность, отходы, количественные и качественные показатели, пряжа.

EVALUATION OF QUALITY AND QUALITY INDICATORS OF USE OF FIELDS COTTON PRODUCTION

¹B.T. NURMUKHAMBETOVA, ²M.T. OMARBEKOVA, ²G.A. SARBASSOVA,
²S.T. ABILDAEV, ³O.Y. KADNIKOVA

(¹ Kazakh University of Technology and Business, Kazakhstan, 010000,
Nur-Sultan, st. Kaiym Mukhamedov, 37A

²M.Kh.Dulaty Taraz state university, Kazakhstan, 080000, Taraz, st. Suleymanov, 7
³Rudny Industrial Institute, Kazakhstan, 111500, Rudny, st. 50 years of October, 38)

Corresponding author e-mail: marzhan.030@gmail.com

Environmental problems of the textile industry of the Republic of Kazakhstan are mainly related to the disposal and regeneration of industrial waste, wastewater treatment, the creation of a circulating water supply system, dust removal of the air of the working area, etc. The production of yarn from low-grade cotton and production waste is one of the urgent problems of the industry affecting the economic efficiency of the functioning of textile enterprises. The use of spinning production waste and low-grade raw materials in the production of yarn of high linear density using the pneumomechanical spinning method allows to reduce the cost of a unit of production. Yarn produced with the investment of spinning production waste and low-grade raw materials is used in the manufacture of household, a number of technical, raincoat and clothing fabrics, where significant mechanical loads on the fabric are not required, as well as cotton wool and batting for the furniture and shoe industry. The paper considers issues related to the development of technology for the use of spinning production waste in the production of cotton yarn on the example of JSC «Мақта».

Key words: textile industry, waste, quantitative and qualitative indicators, yarn.

Ғылыми әдебиеттерде иіру өндірісінің қалдықтарын тиімді пайдалану мәселелері өте аз қарастырылған және олар негізінен төмен сұрыпты мақта шикізатын пайдалануға арналған. Бұл мәселеге Ресей ғалымдарының еңбектері арналған: К.В.Баев, Г.С.Гордейчук, С.М. Кабанов, О.В. Павлов, Н.А.Лебедев және т. б. Бірақ бұл жұмыстар талшықты қоқыс пен шаңнан бір мезгілде тазарта отырып, мақта типті иірілген жіпті өндегенде иіру өндірісінің қалдықтарын пайдаланумен байланысты мәселелерді толық шешілген жоқ.

Сондықтан «Мақта» АҚ мысалында мақта үлгісіндегі иіру өндірісінің қалдықтарын пайдалану технологиясын әзірлеу және мақта қоспасын дайындау кезеңінде жартылай фабрикаттың технологиялық және экологиялық-экономикалық сипаттамаларын жақсартатын ұсынылатын конструкцияның оңтайлы технологиялық және құрылымдық параметрлерін айқындау өзекті болып табылады [1-10].

Өндіріс қалдықтарын пайдаланатын жіптер мен маталардың ассортименті өте

алуан түрлі. «Мақта» АҚ-да тазартылған қалдықтардан және талшықтардан, қалпына келтірілген кездемелерден және басқа да қалдықтардың түрлерінен тоқыма жіпті, бейматалы материалдарды, оқшауландырығыш материалдарды, матрацтарға арналған маталарды, көрпелерді, техникалық мақтаны және бауларды жасайды. Текстильдік мақсатқа жарамсыз қалдықтарды оқшаулағыш тақталар мен дыбыс және жылу оқшаулағыштарды, сондай-ақ басқа да қорғаныс қасиеттерін қамтамасыз ететін басқа бұйымдарды өндіру үшін пайдаланылады.

«Neu» және «Telemecanique» (Франция) фирмалары машина астынан мезгіл-мезгіл шығарғанда жинақталған жерге тасымалдау үшін жүйеге түсетін қалдықтардың саны мен сапасын үздіксіз бақылау үшін «Comptades» жүйесін әзірледі.

100% талшықтық қалдық пайдаланады, ал қоқыс полигонға апарылады. «Мақта» АҚ жыл бойы шамамен 474 925,3 кг қалдық шығарады (кесте 1)[11, б. 34].

Кесте 1 - «Мақта» АҚ қалдықтары мен улы газдар және оларды пайдалану, кг

Кәсіпорынның аталуы	Барлық қалдықтар мен улы газдар	Көрінбейгін қалдықтар	Қысқа талшықтар (1-5, мм)	Кәсіпорында пайдаланылғанның барлығы:	
				Кг	%
«Мақта» АҚ	474925,3	67700,0	118207,6	289017,7	60

1-кестеде қалдықтардың жалпы көлемінің 60%-ы кәсіпорында қайта өңделетінін көрсетеді. Полигонға 67700,0 кг қалдық шығарылды, бұл өсімдік тектес күйік, бұл-мақтаның және бұтақшаның қорапшасының бөлшектері ретінде мақта тектес күйік, нығыздалған зақымдалған талшықтар, күйген талшықтар және т.б. 118207,7 кг қалдық – текстиль өнеркәсібінде көрінбейгін улы газдаржатады, талшықты қайта өңдеу процесінде пайда болған қысқа талшықтар және ұсақ қоқыстар.

Сондықтан, мақта өндірісінде қалдықтарды пайдалануына жүргізілген талдауды

түзілетін қалдықтар елеулі материалдық ресурстарды білдіреді деген қорытынды жасауға мүмкіндік береді, оларды пайдалану мүмкіндігі халық шаруашылығында әлі толық іске асырылмаған.

Кәсіпорыннан шығарылған шығындылары бойынша зиянды заттардың шығарындыларының сандық сипаттамасы және кәсіпорынның қауіптілік категориясының есебі 2-ші кестеде келтірілген. «Мақта» АҚ қалдықтарының сипаттамасы және орналастыру 3-ші кестеде көрсетілген.

Кесте 2 - Зиянды заттардың сандық және сапалық сипаттамасы

Заттың аталуы	ПДКсс, г/м	М т/жып, г/с	a	$\left(\frac{M}{ПДК}\right)^a_{\text{коп}}$	Қауіптілік класы
Мақта шаңы	0,05	17,2152	1	344,3	3
Бейорганикалық шаң	0,015	0,83	1	5,53	3
Ағаш шаңы	0,1	0,066	1	0	-
Көміртегі тотығы	3,0	50,925	0,9	12,79	4
Күкірт қышқылы	0,1	5,135	1,3	167,38	2
Хлорсутек	0,2	0,00268	1,3	0	2
Азот оксидтері	0,04	0,606	1,3	34,24	2
Гидроциан қышқылы	0,01	0,1233	1,3	26,21	2
Күкірт оксидтері	0,05	0,048	1	0	3
Сірке қышқылы	0,06	0,061	1	1,0	3
Хром ангидридi	0,203	0,0095	1,7	23,05	1
Формальдегид	0,003	2,766	1,3	7147,43	2
Сілті	0,01	1,89	1,3	910,74	-
Анилин	0,03	0,695	1,3	59,47	2
Мұнай көмірсутектері	1,5	0,86	0,9	0	4
Темір оксиді	0,04	0,0708	1	1,77	3
Марганец қосылысы	0,001	0,0025	1,3	3,29	2
Кремний оксиді	0,02	0,047	1	2,35	-

Кесте 3 - «Мақта» АҚ қалдықтарының сипаттамасы, түзілуі және орналастыруы

Қалдықтардың аталуы	Қауіптілік класы	Өлшемдер	Жоспар			Есеп	
			өзіндік түзілуі	қайта өңдеуге жеткізу	қалалықполигонға шығару	қайта өңдеуге тапсырылды	қалалық полигонға шығару
Қатты және тұрмыстық қалдықтар барлығы, соның ішінде:	5	т	300	-	300	2002	ПО
- бағалаулар (жапырақтар мен бұтақтар)	5	т	50	-	50	-	20
- басқалар	5	т	250	-	250	-	90
Өндірістік қалдықтар барлығы, соның ішінде:	5	т	390	90	300	-	240
- басқалар	4	т	390	90	300	-	240
Құрамында сынап бар құрылғылар мен бұйымдар, соның ішінде:	4	т	-	-	-	-	-
- ДСЛ типті сынапты шамдар	1	дана	1000	100	-	-	-

[12, б. 9] жұмыста мақта иіру өндірісінің атмосферасына қалдықтардың пайда болу көздері мен көлемі және зиянды заттардың шығарындылары және олардың экологиялық сипаттамалары егжей-тегжейлі қаралды. Мақта иіру өндірісіндегі талдау көрсеткендей, жұмыс аймағындағы мақта қоспасы мен шаңның шығарындыларының концентрациясы ШРҚ-дан ең жоғары бір реттік мөлшерден он есе асады, қалдықтарды пайдалану 20÷40%-ды құрайды.

Сондықтан қалдықтар мақта иіру өнеркәсібінде әлі толық жүзеге асырылмаған елеулі материалдық ресурс болып табылады.

Мақта иіру өнеркәсібінде қалдықтарды басқару жүйесі іс жүзінде жүзеге асырылмайды. ИСО 14000-96 стандартына сәйкес қалдықтарды басқару жүйесі өлшеулер мен тексерулер жүйесін енгізуді, сонымен қатар қоршаған ортаны қорғау мәселелері бойынша қызметкерлерді хабардар етуді және оқытуды ұсынады. Қалдықтардың түзілуі,

кәдеге жаратылуы саласындағы жұмыстарды бағалау үшін сандық (абсолютті және жанама) және сапалық (салыстырмалы және интегралдық) көрсеткіштерді пайдалану ұсынылады [13, б. 75].

Қалдықтармен жұмыс істеудің абсолютті көрсеткіштеріне [14, б. 46] сәйкес: өндірістік кәсіпорындарда қайта өңделетін, басқа кәсіпорындарға берілетін, қалдықтардың мөлшері, кәсіпорынның өзінде және полигондарға орналастырылған қалдықтардың массасы түзілетін қалдықтардың саны болып табылады. Жанама көрсеткіштер экологиялық талаптарды бұздан, қалдықтарды өңдеуден және қоршаған ортаны қорғау жөніндегі іс-шараларға жұмсалған шығындардың орнын толтыру, зиянды және залалды өтеу болып табылады.

Қалдықтарды пайдалануды оқшаулау көрсеткіші [14, б. 47; 15, 16]:

$$B_i = \frac{V_i - V'_i}{V_i}, \quad (1)$$

мұндағы: V_i ; V'_i – тиісінше бұйымдарды (тоқыма жіптің) өндіруге және бастапқы қалдықтарға кететін i -ші түрдегі шикізаттың (мақта) мөлшері.

Авторлар ұсынған жағдайда мақта иіру өндірісінің бастапқы қалдықтарының тазар-

тылған бөлігі қайта пайдалану үшін мақта талшықтарына кіреді, сондықтан (1) формула келесідей болады:

$$B_i = \frac{V_i - V'_i}{V_i} + \frac{V'_i - V''_i}{V_i}, \quad (2)$$

мұндағы: V''_i – пайдаланылмаған қалдықтарға түсетін i -ші түрдегі шикізаттың мөлшері.

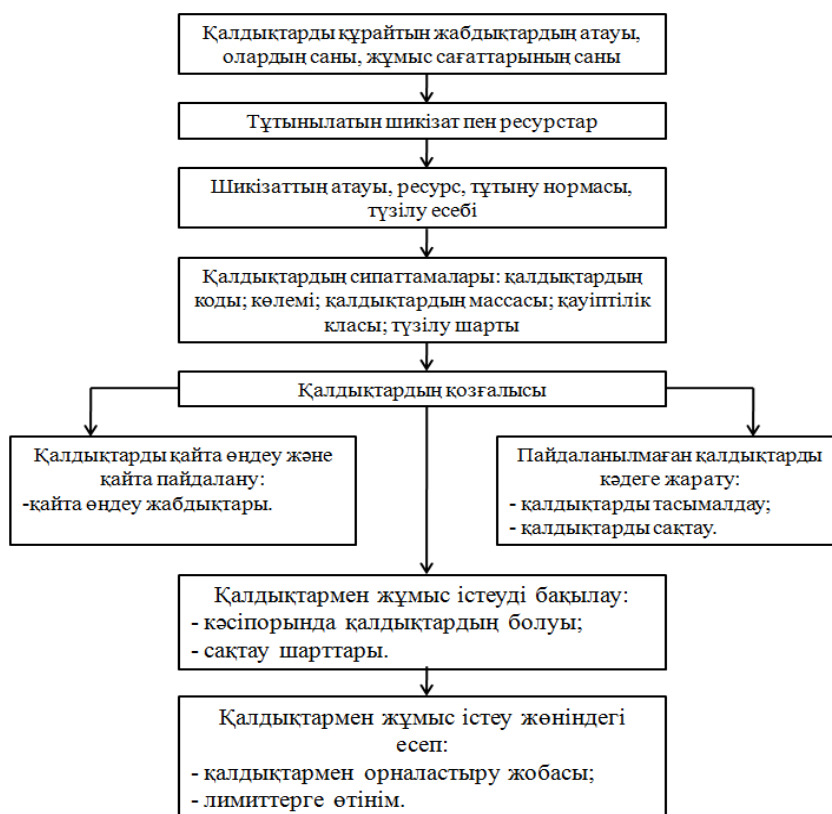
Мұнда (2) теңдеудің екінші мүшесі қайта пайдаланылған шикізаттың (қалдықтың құрамнан қайтарылған шикізат) үлесін көрсетеді. (2) теңдеу тұтастай алғанда кәсіпорындардағы ресурстарды пайдаланудың толықтығын бағалайды.

Қалдықтарды тиімді пайдалану оларды пайдаланудың техникалық және техно-

логиялық операцияларына ғана емес, сонымен қатар ұйымдастыру технологиясына, яғни қалдықтармен жұмыс істеуді ақпараттық қамтамасыз етуге байланысты [17-19, б. 231; 20, б. 132].

Қалдықтарды басқаруы бойынша ақпарат ағындарының мазмұнын талдасақ, бұл мәлімдеменің дұрыстығын растауға болады.

Жалпы мақта иіру өндірісінің қалдықтары бойынша ақпарат ағындарының схемасы 1 суретте көрсетілген.



Сурет 1 - Өндірістегі қалдықтармен жұмыс істеу жөніндегі ақпараттық ағындар

Мақта иіру (және кез-келген) өндірісінің қалдықтарымен жұмыс істеу жөніндегі ақпаратты қалыптастыру және оның қозғалысы өндірістік қызметтің ерекшелігіне байланысты. Сондықтан, қалдықтармен жұмыс істеу кезіндегі экологиялық және ақпараттық ағындар, 1-суретте көрсетілгендей, көптеген инженерлік және экологиялық проблемалардың жиынтығымен, технологиялық процестермен, жабдықтың түрімен және пайдаланылатын ресурстармен анықталады және

қалдықтарды пайдаланудың сандық және сапалық жағын көрсетеді.

(2) теңдеу бойынша «Мақта» АҚ мысалында мақта иіру өндірісінде пайда болатын қалдықтармен жұмыс істеудің (тұйықтықтың) сапалық көрсеткіші есептелді. Есептеу нәтижелері 4-кестеде келтірілген. Кестеден көрініп тұрғандай, әзірленген технологияны енгізу кезіндегі оқшаулау көрсеткіші «Мақта» АҚ иіру цехының қолданыстағы жұмыс режимінен 24%-ға жоғары.

Кесте 4 - Қалдықтармен жұмыс істеудің сапалық көрсеткіштері

Технологияның атауы	Оқшаулау коэффициенті $B, \%$			Айырмашылық , %
	бастапқы	қайта қолданғаннан кейін	жалпыланған	
Қолданыстағы технология	60,0	-	60,0	24
Әзірленген технология	60,0	24	84,0	

Мақта иіру өндірісінің қалдықтарын пайдаланудың сандық және сапалық көрсеткіштері «Мақта» АҚ мысалында бағаланды. Мақта иіру өндірісінің жұмыс процесі кезінде «Мақта» АҚ қалдықтардың 40%-на дейін түзіледі, ал мақта талшықтарының қалдықтарынан өндіріске қайтару жүзеге асырылмайды. Әзірленген технологияны енгізу нәтижесінде өндіріс жұмысының қолданыстағы режимімен салыстырғанда қалдықтарды тұйық пайдалану көрсеткіші 24%-ға өсті. Өндіріс қалдықтарын пайдалануды тиімді басқару мақсатында қалдықтармен жұмыс істеу бойынша ақпараттық ағындардың схемасы жасалынды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Лебедев Н.А. Текстильные волокнистые отходы в производстве смешанной пряжи // Текстильная промышленность. – 1994. – № 5-6. – С. 19-21.
2. Лебедев Н.А. Смешанная пряжа с вложением регенерированных волокон // Текстильная промышленность. – 1994. – № 7-8. – С. 30-32.
3. Карпенко В.А. Разработка системы контроля состояния атмосферного воздуха на предприятиях фосфорной подотрасли: автореф. канд. техн. наук. – М., 1992. – 154 с.
4. Егоров Ю.А., Никольский В.С., Суздалева А.А. Экологический мониторинг в регионах атомной электростанции // Инженерная экология. – 2001. – № 1. – С.10-15.
5. Берчик В.П., Пакшин А.А., Евтеров А.С., Игнатъев А.А., Косяков С.И. Экспертно-расчетная оценка обстановки при радиационной аварии и защитные мероприятия на загрязненной территории // Атомная энергия. – 2000. – Т. 89. – Вып.6. – С. 500-504.
6. Егоров Ю.А. Основные принципы организации и ведения экологического мониторинга в регионе нормально работающей атомной станции // Экология регионов атомных станций. – М.: АЭП, 1995. – Вып. 3. – С. 200-208.
7. Польский О.Г., Соболев А.И. Информационно-аналитическая система радиологического мониторинга г. Москвы // Проблемы управления качеством окружающей среды городов: науч.-практич. конф. при РАН, 11-14 апрель. – 1995. – С.77-82.
8. Козлов А.А., Соболев И.А., Соболев А.И., Хомчик Л.М. Концептуальная модель базы

данных системы контроля и учета источников ионизирующих излучений // Технический прогресс в атомной промышленности. Серия: Изотопы в СССР. – М.: Энергоиздат, 1998. – Вып. 75. – С. 28-37.

9. Экологические проблемы ядерной энергетики: материалы семинара. (июнь. 1991 г.). – Одесса, 1991. Инф. бюл. – №1(14) ЯО СССР. – 1992. – 32 с.
10. Штокман Е.А. Очистка воздуха. – М.: АСВ, 1998. – 320 с.
11. Великанова Т.В. Экологический паспорт АХБК. – Алматы: 2000. – 81 с.
12. Нурмухамбетова Б.Т. Разработка техно-логии использования отходов при производстве пряжи хлопкового типа (на примере АО «Мақта»): дисс. канд. техн. наук. – Тараз, 2007. – 100 с.
13. Баев К.В., Драцук Т.В. Переработка текстильных отходов // Текстильная промышленность. – 1978. – № 2. – С. 38-40.
14. Иванов Б.С., Старовойтов В.В. Обращение с отходами и его информационное обеспечение // Инженерная экология. – 2001. – № 1. – С 45-47.
15. Модели экосистем и методы измерения их параметров. – Новосибирск: ВЦ СО РАН, 1991. – 273 с.
16. Джакипбекова Н.О. Научные основы рационального использования сырья и промышленных отходов в процессах стабилизации и флокуляции дисперсных систем: дисс. д-ра техн. наук. – Тараз: ТарГУ, 2002. – 257 с.
17. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики. – М.: Наука, 1985. – 662 с.
18. Пугачев Е.А. Методы и средства защиты окружающей природной среды в легкой промышленности. – М.: Легпромбытгиздат, 1988. – 240 с.
19. Тойбаев К.Д. Техничко-экологические основы повторно-оборотного водоснабжения предприятий легкой промышленности (на примере отделочных производств): дисс. д-ра техн. наук. – Алматы, 2005. – 75 с.
20. Кириллов В.М. Теория и практика оценки экологической безопасности действующих и проектируемых предприятий: автореф. д-ра техн. наук. – С.-Пб., 1992. – 42 с.

REFERENCES

1. Lebedev N.A. Tekstil'nye voloknistye otkhody v proizvodstve smeshannoj pryazhi // Tekstil'naya promyshlennost'. – 1994. – № 5-6. – S. 19-21. (in Russian)

2. Lebedev N.A. Smeshannaya pryazha s vlozheniem regenerirovannykh volokon // Tekstil'naya promyshlennost'. – 1994. – № 7-8. – S. 30-32. (in Russian)
3. Karpenko V.A. Razrabotka sistemy kontrolya sostoyaniya atmosfernogo vozdukha na predpriyatiyakh fosfornoj podotrasli: avtoref. kand. tekhn. nauk. – M., 1992. – 154 s. (in Russian)
4. Egorov YU.A., Nikol'skij V.S., Suzdaleva A.A. Ehkologicheskij monitoring v regionakh atomnoj ehlektrostantsii // Inzhenernaya ehkologiya. – 2001. – № 1. – S.10-15. (in Russian)
5. Berchik V.P., Pakshin A.A., Evterov A.S., Ignat'ev A.A., Kosyakov S.I. EhksPERTno-raschetnaya ocenka obstanovki pri radiacionnoj avarii i zashchitnye meropriyatiya na zagryaznennoj territorii // Atomnaya ehnergiya. – 2000. – T. 89. – Vyp.6. – S. 500-504. (in Russian)
6. Egorov YU.A. Osnovnye principy organizatsii i vedeniya ehkologicheskogo monitoringa v regione normal'no rabotayushchej atomnoj stantsii // Ehkologiya regionov atomnykh stantsij. – M.: AEHP, 1995. – Vyp. 3. – S. 200-208. (in Russian)
7. Pol'skij O.G., Sobolev A.I. Informacionno-analiticheskaya sistema radio-ehkologicheskogo monitoringa g. Moskvy // Prob-lemy upravleniya kachestvom okruzhayushchej sredy gorodov: nauch.-praktich. konf. pri RAN, 11-14 aprel'. – 1995. – S.77-82. (in Russian)
8. Kozlov A.A., Sobolev I.A., Sobolev A.I., Khomchik L.M. Konceptual'naya model' bazy dannykh sistemy kontrolya i ucheta istochnikov ioniziruyushchikh izluchenij // Tekhnicheskij progress v atomnoj promyshlennosti. Seriya: Izotopy v SSSR. – M.: Ehnergoizdat, 1998. – Vyp. 75. – S. 28-37. (in Russian)
9. Ehkologicheskie problemy yadernoj ehnergetiki: materialy seminar. (iyun'. 1991 g.). – Odessa, 1991. Inf. byul. – №1(14) YAO SSSR. – 1992. – 32 s. (in Russian)
10. Shtokman E.A. Ochistka vozdukha. – M.: ASV, 1998. – 320 s. (in Russian)
11. Velikanova T.V. Ehkologicheskij pasport AKHBK. – Almaty: 2000. – 81 s. (in Russian)
12. Nurmukhambetov AB.T. Razrabotka tekhnologii ispol'zovaniya otkhodov pri proizvodstve pryazhi khlopkovogo tipa (na primere AO «MaktA»): diss. kand. tekhn. nauk. – Taraz, 2007. – 100 s. (in Russian)
13. Baev K.V., Drashchuk T.V. Pererabotka tekstil'nykh otkhodov // Tekstil'naya promyshlennost'. – 1978. – № 2. – S. 38-40. (in Russian)
14. Ivanov B.S., Starovojtov V.V. Obrazshchenie s otkhodami i ego informacionnoe obespechenie // Inzhenernaya ehkologiya. – 2001. – № 1. – S 45-47. (in Russian)
15. Modeli ehkosistem i metody izmereniya ikh parametrov. – Novosibirsk: VC SO RAN, 1991. – 273 s. (in Russian)
16. Dzhakipbekova N.O. Nauchnye osnovy racional'nogo ispol'zovaniya syr'ya i promyshlennykh otkhodov v processakh stabilizatsii i flokulyatsii dispersnykh sistem: diss. d-ra tekhn. nauk. – Taraz: TaRGU, 2002. – 257 s. (in Russian)
17. Demidovich B.P., Maron I.A. Osnovy vychislitel'noj matematiki. – M.: Nauka, 1985. – 662 s. (in Russian)
18. Pugachev E.A. Metody i sredstva zashchity okruzhayushchej prirodnoj sredy v legkoj promyshlennosti. – M.: Legprombytizdat, 1988. – 240 s. (in Russian)
19. Tojbaev K.D. Tekhniko-ehkologicheskie osnovy povtorno-oborotnogo vodosnabzheniya predpriyatij legkoj promyshlennosti (na primere otelochnykh proizvodstv): diss. d-ra tekhn. nauk. – Almaty, 2005. – 75 s. (in Russian)
20. Kirillov V.M. Teoriya i praktika ocenki ehkologicheskoy bezopasnosti dejstvuyu-shchikh i proektiruemykh predpriyatij: avtoref.d-ra tekhn. nauk. – S.-Pb., 1992. – 42 s. (in Russian)

IRSTI 64.29.15

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-1-121-141>

SILVERING AND COPPERING OF CHEMICALLY INERT TEXTILE MATERIALS BY MEANS OF WET-CHEMICAL PROCESS

¹T. ONGGAR*

¹(Institute of Textile Machinery and High Performance Material Technology at Technical University of Dresden, Germany, 18/01069 Dresden, Zellescher Weg)

Corresponding author email: totyonggar@yahoo.com*

The development of the wet-chemical silvering and coppering method on inert fiber surfaces and a number of usable materials (silver, copper and others) allows fabrication of several textile structures with functional characteristics. In order to analyse the silver and copper coating characteristics such as structure, homogeneity