

УДК 615-65

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА БОКСА В ЗАДАЧАХ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ

Данилкович А.Г., Брановицкая С.В., Бондаренко С.Г., Сангинова О.В.

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ БОКСА ДО ЗАДАЧ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ

Данилкович А.Г., Брановицька С.В., Бондаренко С.Г., Сангінова О.В.

APPLICATION OF BOX METHOD FOR MULTI-OBJECTIVE OPTIMIZATION

Danilkovich A.G., Branovitskaja S.V., Bondarenko S.G., Sanginova O.V.

Рассмотрена многокритериальная оптимизация хромового дубления кожевенного полуфабриката с использованием обобщенного критерия оптимальности. Для решения задачи многокритериальной оптимизации был использован комплексный метод Бокса.

Ключевые слова: оптимизация, критерий оптимальности, алгоритм, дубление, кожевенный полуфабрикат.

Розглянуто багатокритеріальну оптимізацію хромового дублення шкіри з використанням узагальненого критерію оптимальності. Для вирішення завдання багатокритерійної оптимізації був використаний комплексний метод Боксу.

Ключові слова: оптимізація, критерій оптимальності, алгоритм, дублення, шкіряний напівфабрикат.

The optimum task in the form of a generalized additive objective function to optimize the process of chrome tanning of semi-finished leather is suggested. Local criteria for the objective function are normalized and nondimensionalized. The weighting parameters are obtained on the basis of professional assessments. To solve the task of multi-objective optimization a complex method of Box is used. The algorithm of the Box method is taken as the basis of the software module which is implemented with the help of the object-oriented programming language Visual Basic for Application. The possibility to work with explicit and implicit constraints in the software module is provided. The developed software module is used to find the optimal values of the generalized objective function. For a low-waste technology of chrome tanning of semi-finished leather with dry chrome tanning agent its mathematical description is obtained and its constraints on the technological parameters of the process are determined. The problem of optimization of the process of dry chrome tanning of semi-finished leather is solved and the optimal values of the parameters of the tanning process are determined.

Key words: optimum task, objective function, algorithm, tanning, semi-finished leather.

1. Введение

При проектировании и эксплуатации технических систем постоянно приходится решать задачи поиска наилучшего решения из некоторого множества допустимых решений. Математическая формулировка таких задач и вопросы их корректности, как правило, требуют специального рассмотрения. Трудности, прежде всего, связаны с получением описания процесса и сложностью граничных условий. При этом технологические процессы характеризуются большим числом физико-химических, теплофизических и конструктивных параметров, что существенно усложняет задачу.

К настоящему времени накоплен огромный опыт решения оптимизационных задач, как для конкретных приложений [1], так и в обобщенном виде [1, 2]. Однако ряд технологических задач требует специальной проработки. Одним из таких технологических процессов является дубление кожевенного полуфабриката, которое состоит в его структурировании растворами дубящих веществ. В случае хромового дубления в реакции участвуют ионизированные карбоксильные группы боковых радикалов коллагеновых макромолекул и гироксосульфатохромовые комплексы дубителя

[3, 4]. Сущность процесса дубления кожевенного полуфабриката заключается в диффузии дубящих комплексов в структуру полуфабриката к активным группам коллагеновых макромолекул с последующим взаимодействием с ними.

После наполнения, жирования, крашения, выделения влаги и покрывного крашения полуфабрикат превращается в кожу с необходимыми физико-механическими и санитарно-гигиеническими свойствами.

При этом технологии дубления кожевенного полуфабриката характеризуются использованием большого расхода воды, химических реагентов, попаданием их в сточные воды и значительной длительностью процесса [4, 5]. Указанные недостатки стараются ликвидировать как за счет усовершенствования технологического процесса с применением эффективных дубящих веществ, так и за счет оптимизации параметров дубления. Оптимизация процесса дубления кожевенного полуфабриката позволит сократить длительность процесса дубления, сократить объем отработанных технологических растворов и концентрацию в них неотработанных химических реагентов, сэкономить расход дефицитного дубителя и повысить качество кожевенного материала.

Литература

1. Островский Г. М. Оптимизация химико-технологических процессов. Теория и практика [Текст] / Г. М. Островский, Т. А. Бережинский. – М. : Химия, 1984. – 240 с.
2. 10. Банди Б. Методы оптимизации. Вводный курс [Текст] Перевод с англ. / Б. Банди. – М. : Радио и связь, 1988. – 129 с.
3. Данилкович А. Г. Особливості взаємодії гідрокосульфатохромових комплексів з колагеном / А. Г. Данилкович // Вісник КДУТД. – 2001. – № 1. – С. 151-153.
4. Інноваційні технології виробництва шкіряних і хутрових матеріалів та виробів : монографія / А. Г. Данилкович, І. М. Грищенко, В. І. Ліщук [та ін.] ; за ред. А. Г. Данилковича. – К. : Фенікс, 2012. – 344 с.
5. Екологічно орієнтовані технології виробництва шкіряних та хутрових матеріалів для створення конкурентоспроможних товарів [у 2 ч.] : монографія, Ч. I / А. Г. Данилкович, В. І. Ліщук, В. П. Плаван, Е. Є. Касьян, О. Г. Жигоцький ; за ред. А. Г. Данилковича. – К. : Фенікс, 2011. – 437, [3] с.
6. Данилкович А. Г. Оптимизация композиции для гидрофобизации эластичных материалов // А. Г. Данилкович, Н. В. Омельченко, А. М. Шахновский // Вісник ХНУ. – 2012. – № 1. – С. 74-78.
7. Ліщук В. І. Використання багатокритеріальної оптимізації для пошуку компромісної області процесу зоління / В. І. Ліщук, Т. Г. Войцеховська, А. Г. Данилкович // Легка промисловість. – 2007. – № 1. – С. 37-39.
8. Данилкович А. Г. Підвищення якості вторинного покриття шляхом оптимізації покривної композиції / А. Г. Данилкович, А. С. Браїлко, Н. В. Омельченко // Вісник ХНУ. – 2010. – № 3. – С. 129-134.
9. Данилкович А. Г. Основы научных исследований в высшем учебном заведении (на украинском языке) [Текст] / Данилкович А. Г. – К. : КНУТД, 2010. – 296 с.
10. Данилкович А. Г. Розробка технології сухого дублення недвоєної голини та її багатокритеріальна оптимізація / А. Г. Данилкович, А. Г. Петрань // Вісник Державної акад. легкої пром-ті України. – 1999. – № 2. – С. 170-173.
11. Химмельблау Д. Прикладное нелинейное программирование [Текст] / Д. Химмельблау. – М. : Мир, 1975. – 534 с.