

ИНСТРУМЕНТЫ ФОРМИРОВАНИЯ МЕХАНИЗМА ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПОДХОДОВ В ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРИМЕРЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

ВИНОГРАДОВ ОЛЕГ СТАНИСЛАВОВИЧ

Кафедра «Защита в чрезвычайных ситуациях», ПКИТ (ф) ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского», 440005, ул. Володарского 6, г. Пенза, Россия, fox-bbs@mail.ru, телефон: +79273847319

ВИНОГРАДОВА НАТАЛЬЯ АЛЕКСАНДРОВНА

Кафедра «Защита в чрезвычайных ситуациях», ПКИТ (ф) ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского», 440005, ул. Володарского 6, г. Пенза, Россия, woinova53@mail.ru телефон: +79273837292

БОДИН ОЛЕГ НИКОЛАЕВИЧ

Кафедра «Защита в чрезвычайных ситуациях», ПКИТ (ф) ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского», 440005, ул. Володарского 6, г. Пенза, Россия, fox-bbs@mail.ru, телефон: +78412469988 (доб. 201)

ТЕРТЫЧНАЯ СВЕТЛАНА ВЯЧЕСЛАВОВНА

Кафедра «Защита в чрезвычайных ситуациях», ПКИТ (ф) ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского», 440005, ул. Володарского 6, г. Пенза, Россия, fox-bbs@mail.ru, телефон: +78412469988 (доб. 201)

Аннотация

На современном этапе развития общества, для успешного внедрения инноваций необходимо выполнения ряда условий, связанных в первую очередь с заинтересованностью самого предприятия в нововведениях. Целью любого бизнеса является получение прибыли, соответственно, и внедряться будут только те инновации, которые ведут к снижению издержек самого предприятия и получению наибольшей выгоды. Сложное электрохимическое производство сейчас находится на той стадии, на которой основным условием дальнейшего существования является обеспечение наилучшего качества покрытия металлами и сплавами при обеспечении минимальной себестоимости. Российскому производителю надо выходить на мировой рынок и предлагать свои услуги для иностранных компаний. Начинать надо с грамотного выбора материала будущего покрытия в зависимости от условий эксплуатации изделия, и предъявляемых к нему требований, выбора технологических растворов с экологической и экономической точки зрения, выбора системы промывки, исключая образование большого количества отходов, а также усиления контроля качества продукции на каждой стадии производства. Облегчить эту задачу может автоматизированная система управления гальваническим производством, снабженная базой данных по всем существующим составам технологических растворов и позволяющая рассчитать необходимые параметры для создания малоотходного производства на конкретной гальванической линии.

Ключевые слова: инновации; электрохимические производства; техносферная безопасность; экономическая рентабельность; сточные воды; автоматизированная система

Введение

Для продвижения российских товаров на международный уровень необходимо

обеспечить их конкурентоспособность. Электрохимическое производство характеризуется большой материалоёмкостью и энергоёмкостью, высокой трудоёмкостью и, соответственно, высокой себестоимостью продукции. Потребность во внедрении инновационных подходов для снижения затрат крайне очевидна ещё и по причине высокой вредности работ, связанных с обслуживанием цехов по нанесению гальванических покрытий.

Основная часть

Для продвижения отечественной продукции на мировой рынок необходимо в первую очередь обеспечить максимально высокое качество. Электрохимическое производство занимается нанесением металлических покрытий на изделия из различных материалов, разных типоразмеров, предназначенных для использования при конкретных условиях эксплуатации. Важнейшим здесь является качество наносимых покрытий, которое зависит как от правильности выбора самого покрытия, так и от множества технологических факторов.

Обеспечить правильность выбора типа покрытия, грамотно выдержать технологические параметры производства, сократить «вынос» ценных компонентов с технологических операций можно только применив комплексный подход к автоматизации гальванического производства. Применение автоматизации должно начинаться уже со стадии разработки цехов гальванопокрытий [1]. Сейчас существуют годами наработанные данные различных НИИ и ученых-практиков по составу наиболее производительных электролитов с наименьшей экологической токсичностью. Систематизируя эти данные по условиям применения получаемых покрытий, по экологической токсичности применяемых растворов и по экономической эффективности их применения можно составить единую базу данных [2]. Используя такое программное обеспечение любое производство начиная от мелкосерийного и заканчивая крупнотоннажным сможет подобрать оптимальный технологический процесс [3].

Огромной проблемой для электрохимических производств является образование большого количества сточных вод. Стоки образуются на стадиях промывочных операций, которых в гальваническом производстве достаточно много. Ведь промывка применяется после каждой технологической операции для избавления от остатков технологических растворов и это понятно, ведь, например, после операции «обезжиривание», где используются щелочные растворы, следуют операции «травление», где для снятия оксидной пленки с поверхности детали используются уже сильноокислые растворы. Между тем, уже существуют системы организации бессточной (малосточной) системы промывки [4]. Для организации такого производства необходимо грамотно подобрать систему промывочных операций, содержащую или каскадные ванны промывки, или уловители, а возможно и их сочетание [5]. Естественно, не так-то просто выбрать необходимую для конкретного технологического процесса наиболее эффективную систему промывки. Для этого удобно применять специализированное программное обеспечение (рис 1)

О программе

РАСЧЕТ РАСХОДА ВОДЫ НА ПРОМЫВКУ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМ ПРОМЫВКИ (с округлением)

Введите следующие значения: $C_o = 103$ г/л $q = 0,3$ л/м²

$C_n = 0,1$ г/л $F = 2,4$ м²/ч **Расчитать**

Схема промывки	Расход воды, л/ч	Схема промывки	Расход воды, л/ч	Схема промывки	Расход воды, л/ч
Т-П	742	Т-У-П	297	Т-У-У-П	112
Т-П-П	47	Т-У-П-П	30	Т-У-У-П-П	18
Т-П-П-П	22	Т-У-П-П-П	17	Т-У-У-2КП	9
Т-2КП	24	Т-У-2КП	15	Т-У-У-3КП	4
Т-П-2КП	15	Т-У-П-2КП	11	Т-У-У-У-П	45
Т-2КП-П	15	Т-У-2КП-П	11	Т-У-У-У-П-П	12
Т-3КП	8	Т-У-3КП	6	Т-У-У-У-2КП	6

Произвести новый расчёт Выход

Т - технологическая ванна; У - уловитель; П - промывочная ванна; КП – каскадная промывка

Рис. 1. Расчет по выбору схемы промывки

Причем, на качество промывки и возможность организации бессточной системы оказывает влияние не только то, какое именно оборудование мы используем, но и его количество. Так, при использовании одного уловителя половинная концентрация достигается на 925 шаге (рис. 2), а в случае применения четырех уловителей эта концентрация будет достигнута уже на 4897 (рис. 3), а это значит, что в одной и той же воде можно проводить, без слива в канализацию, в четыре раза больше операций промывки. Если технологическая ванна работает с подогревом электролита, то вполне возможно компенсировать потери на испарение, за счет долива раствора из промывочной ванны, а туда добавлять чистую воду. Таким образом, вместо грязных стоков, требующих сложные системы очистки, мы возвращаем ценные компоненты обратно в технологический цикл.

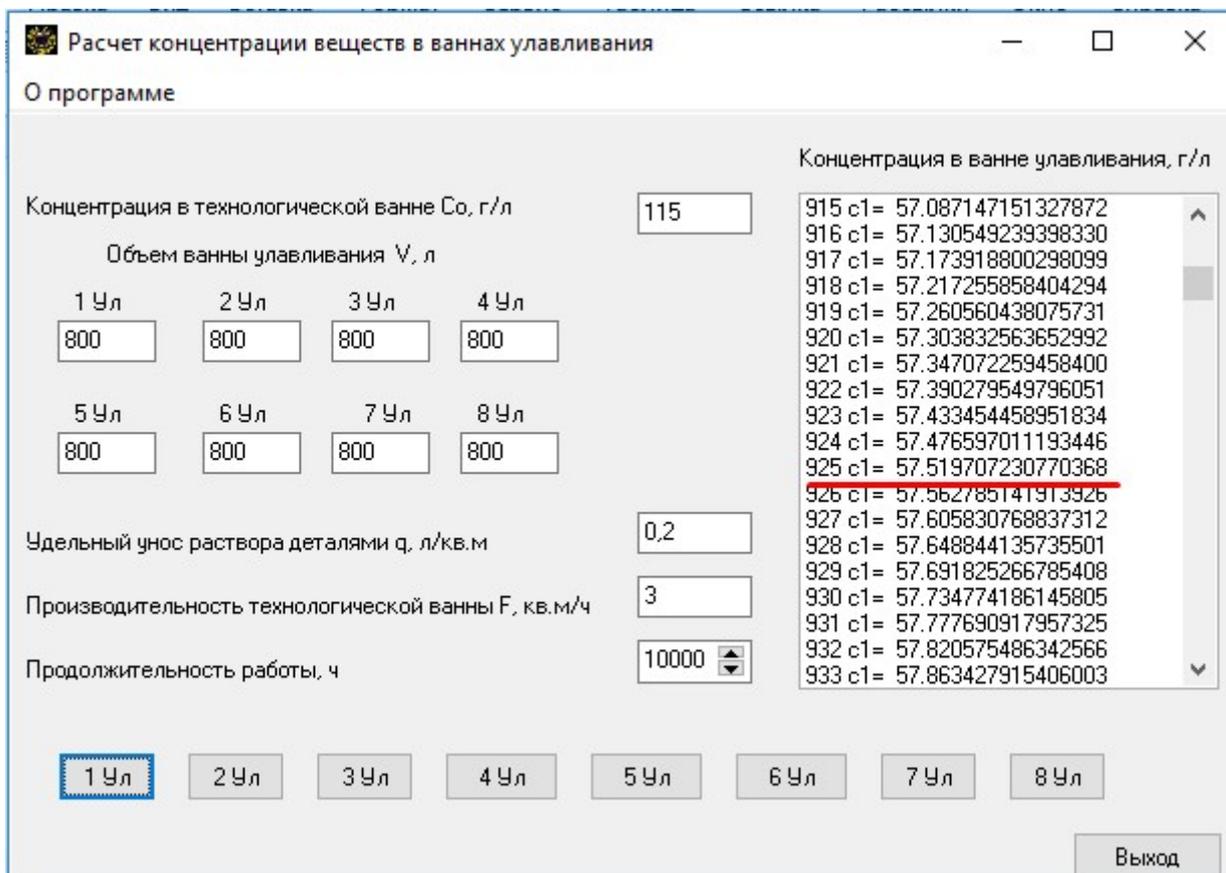


Рис. 2. Расчет при работе одного уловителя

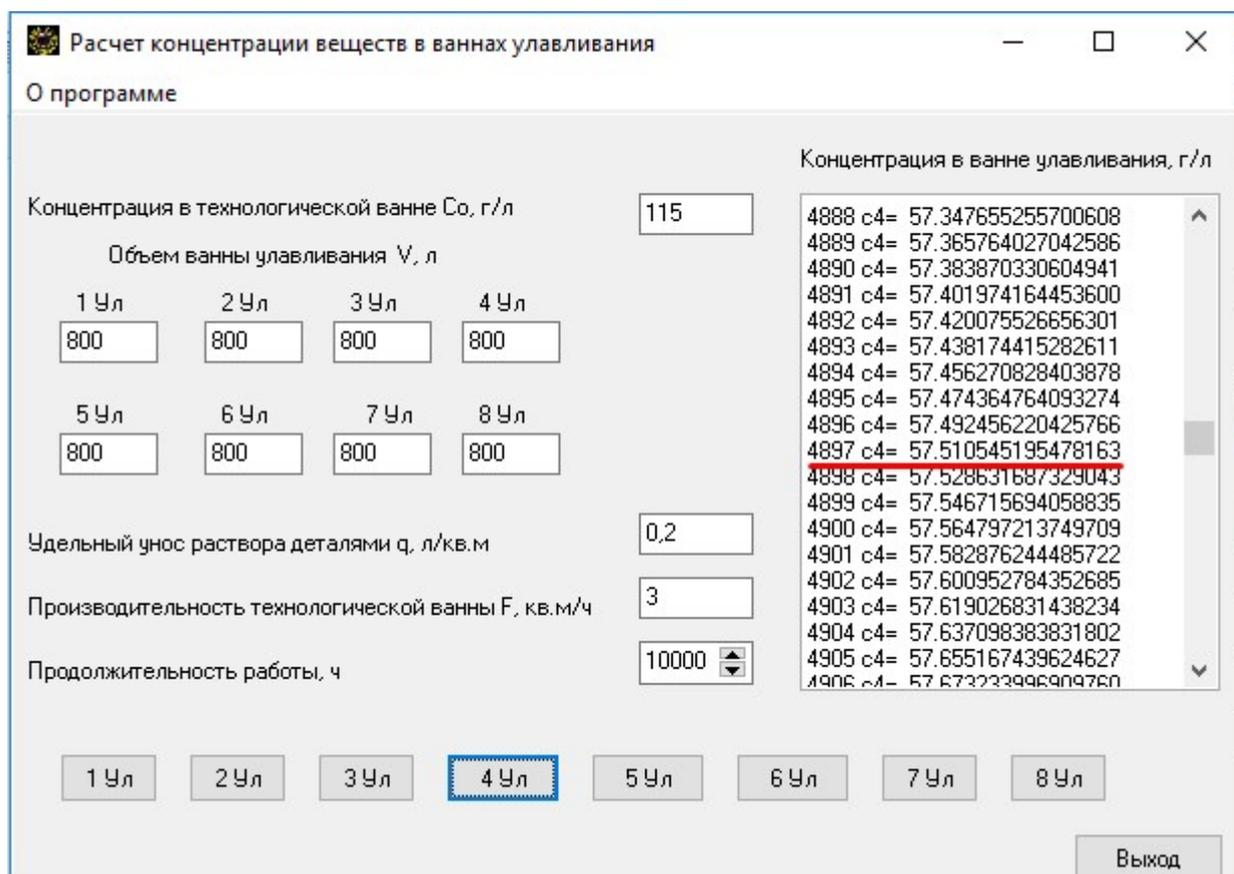


Рис. 3. Расчет при работе четырех уловителей

Интересным является и тот факт, что можно значительно снизить количество сточных вод с операции промывки за счет изменения порядка проведения технологических операций в гальванической линии. В этом случае традиционный маршрут движения автооператора

(рис. 4), который включает в себя последовательное выполнение технологических операций: обезжиривание-промывка-травление-промывка-нанесения покрытия-промывка-сушка можно изменить с целью сокращения стоков от промывок.

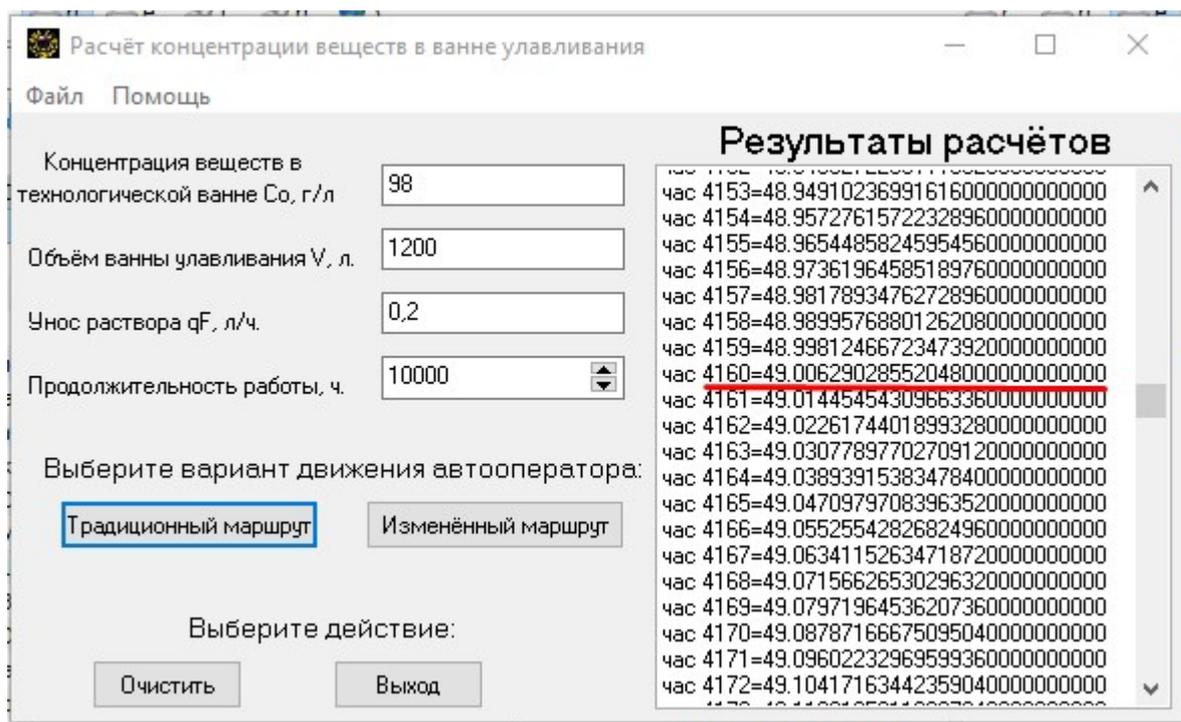


Рис. 4. Традиционный маршрут автооператора

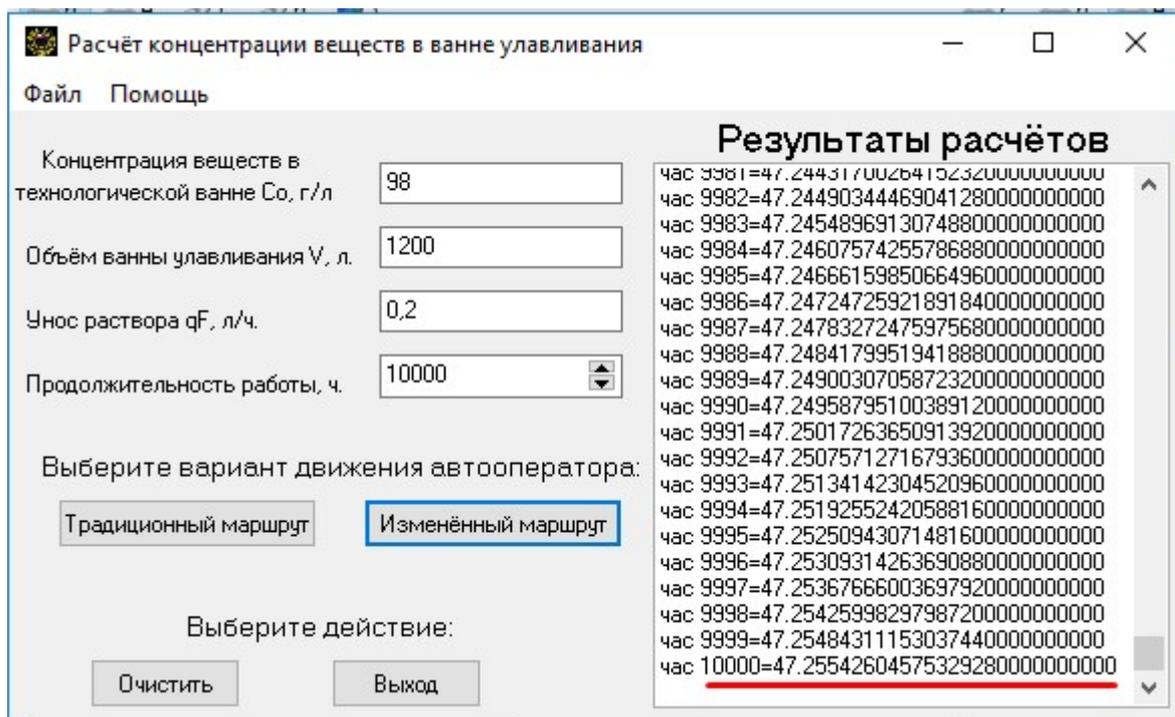


Рис. 5. Измененный маршрут автооператора

Можно использовать нетрадиционный маршрут движения автооператора, который благодаря установке дополнительных ванн промывки или уловителей позволяет вернуть часть унесенных с деталями растворов обратно в технологический цикл (рисунок 5).

Все вышеперечисленное является важнейшим инструментарием для перевода электрохимического производства на экологически малоопасный путь развития, так как предотвращает (или значительно снижает) вероятность попадания

высококонтрированных токсичных сточных вод от гальванического производства в водоемы.

Однако, для внедрения высокопроизводительных электролитов, подбора оптимальных составов электролита, выбора эффективной системы промывки, обеспечивающих рекуперацию растворов, требуется высококвалифицированный персонал, следящий за всеми новинками в сфере развития электрохимического производства. Не всякое предприятие может позволить себе содержать научные кадры, и выход здесь один, использовать готовое программное обеспечение, которое является постоянно обновляемым. Это вполне возможно и положительные примеры подобного рода сотрудничества уже встречаются в других областях производства. Ведь для производств это реальная возможность в кратчайшие сроки перестроить гальванические линии на наиболее востребованный тип покрытия металлом или сплавом. Зачастую серьезной модернизации абсолютно не требуется, достаточно грамотного расчета и подбора технологических операций и порядка их выполнения (составления циклограммы движения автооператора).

Таким образом, для обеспечения максимального качества продукции при минимальных расходах желательно использовать автоматизированную систему управления гальваническим производством, которая включает в себя следующие виды работ:

- выбор типа покрытия в зависимости от условий эксплуатации и назначения;
- выбор технологических растворов с наименьшей опасностью для техносферы;
- подбор оборудования для обеспечения максимально замкнутых водооборотных циклов;
- постоянный контроль для каждой технологической операции на предмет соответствия критериям качества;
- разработка циклограммы движения автооператора;
- расчет потребности в сырье на первоначальный пуск гальванической линии и т.д.

Внедрение инновационных подходов гарантирует не только высокое качество продукции, но и делает производство «гибким», т.е. обеспечивает возможность быстрого перехода с одного вида покрытия на другой в случае производственной необходимости.

Заключение

Внедрение инноваций в электрохимическое производство должно быть экономически рентабельным. Повсеместное использование автоматизированной системы управления производством позволяет избежать ошибок при выборе типа покрытия, технологических растворов-электролитов, сократить время простоя автооператора, значительно сократить объем стоков и вернуть в технологический процесс ценные компоненты, а также повысить качество изделий за счет точного соблюдения параметров технологического процесса и постоянного контроля качества. Практически любое действующее электрохимическое производство можно сделать более рентабельным и экологически более «чистым» просто добавив стандартные ванны промывки и изменив порядок передвижения деталей по технологической линии с учетом возврата унесенных компонентов с поверхностью изделия.

Список литературы

- [1] Казаков В.А., Виноградов О.С., Виноградова Н.А. Комплексный подход к автоматизации электрохимического производства//Экономика и управление. 2015. №1 (111). С.60-66
- [2] Казаков В.А., Виноградов О.С., Виноградова Н.А. Экономическая эффективность применения автоматизации при разработке циклограмм для гальванического производства //Экономика и управление. 2015. №5 (115). С.69-74
- [3] Казаков В.А., Виноградов О.С., Гуляева Н.А., Кревский И.Г. Программные средства для минимизации потребления воды в гальванотехнике на стадии промывки //Открытое образование. 2011. №2-2. С.251-254
- [4] Казаков В.А., Кревский И.Г., Виноградов О.С., Гуляева Н.А. Моделирование типа гальванического покрытия в автоматизированном производстве деталей//Экономика и управление. 2011. №4 (66). С.87-92
- [5] Казаков В.А., Виноградова Н.А., Виноградов О.С., Боклашов Н.М. Моделирование движения автооператора в целях повышения эффективности ванн улавливания//Экономика и управление. 2012. №3 (77). С.120-125

THE FORMATION MECHANISM OF INNOVATIVE APPROACHES IN TECHNOSPHERE SAFETY ON THE EXAMPLE OF ELECTROCHEMICAL PRODUCTIONS

VINOGRADOV OLEG STANISLAVOVICH

Department of "Protection in Emergency Situations", K.G. Razumovsky Moscow State University of technologies and management (the First Cossack University), 440005, Penza, Volodarsky street 6, fox-bbs@mail.ru, phone: +79273847319

VINOGRADOVA NATALIA ALEXANDROVNA

Department of "Protection in Emergency Situations", K.G. Razumovsky Moscow State University of technologies and management (the First Cossack University), 440005, Penza, Volodarsky street 6, woinova53@mail.ru, phone: +79273837292

BODIN OLEG NIKOLAEVICH

Department of "Protection in Emergency Situations", K.G. Razumovsky Moscow State University of technologies and management (the First Cossack University), 440005, Penza, Volodarsky street 6, fox-bbs@mail.ru, phone: +78412469988

TERTYCHNAYA SVETLANA VYACHESLAVOVNA

Department of "Protection in Emergency Situations", K.G. Razumovsky Moscow State University of technologies and management (the First Cossack University), 440005, Penza, Volodarsky street 6, fox-bbs@mail.ru, phone: +78412469988

Abstract

At the present stage of development of the company, for the successful implementation of innovations it is necessary to fulfill a number of conditions related primarily to the interest of the enterprise in innovations. The purpose of any business is to make a profit, respectively, and will be implemented only those innovations that lead to lower costs of the enterprise and obtain the greatest benefits. Complex electrochemical production is now at a stage where the main condition for further existence is to ensure the best quality of coating with metals and alloys while ensuring minimum cost. Russian manufacturers need to enter the world market and offer their services to foreign companies. It is necessary to start with a competent choice of the material of the future coating depending on the operating conditions of the product, and the requirements imposed on it, the choice of technological solutions from an environmental and economic point of view, the choice of a washing system that excludes the formation of a large amount of waste, as well as strengthening product quality control at each stage of production. This task can be facilitated by an automated control system of electroplating production, equipped with a database of all existing compositions of technological solutions and allowing to calculate the necessary parameters for the creation of low-waste production on a specific electroplating line

Keywords: innovation; electrochemical production; technosphere safety; economic profitability; wastewater; automated system

References

- [1] Kazakov V., Vinogradov O.S., Vinogradova N. Ah. Integrated approach to electrochemical production automation // Economics and management. 2015. №1 (111). P. 60-66
- [2] Kazakov V., Vinogradov O.S., Vinogradova N. Ah. Economic efficiency of automation application in the development of cyclograms for galvanic production // Economics and management. 2015. №5 (115). C. 69-74
- [3] Kazakov V., Vinogradov O. S., Gulyaeva N. Ah. Krevsky I. G. Software for minimizing water consumption in electroplating at the stage of washing // open education. 2011. No. 2-2. C. 251-254
- [4] Kazakov V., Krevsky I. G., Vinogradov O. S., Gulyaeva N. Ah. Modeling the type of galvanic coating in the automated production of parts // Economics and management. 2011. №4 (66). P. 87-92
- [5] Kazakov V., Vinogradova N. Ah. Vinogradov O. S., Balashov N. Mmm. Simulation of the movement of the operator in order to improve the efficiency of baths capture // Economics and management. 2012. No. 3 (77). P. 120-125