

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»
ООО «Объединённая компания Сибшахтострой»
АНО «Научно-образовательный центр «Кузбасс»
ООО «Научно-исследовательский центр систем управления»
Кузбасский научный центр СО АИН им. А.М. Прохорова**

**СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ
(в образовании, науке и производстве)
AS' 2021**

**ТРУДЫ XIII ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ
(с международным участием)**

2 – 3 декабря 2021 г.

**Новокузнецк
2021**

УДК 658.011.56
С 409

Редакционная коллегия

д.т.н., профессор Н.А. Козырев, д.т.н., профессор С.М. Кулаков,
д.т.н., профессор Л.П. Мышляев, к.т.н. О.В. Михайлова, к.т.н.,
доцент В.А. Кубарев

С 409 Системы автоматизации (в образовании, науке и производстве) :
AS'2021 : труды XIII Всероссийской научно-практической
конференции (с международным участием) 2–3 декабря 2021 г. /
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации,
Сибирский государственный индустриальный университет [и др.] ; под
общей ред.: С. М. Кулакова, Л. П. Мышляева. – Новокузнецк :
Издательский центр СибГИУ, 2021. – 417 с. : ил.

ISBN 978-5-7806-0583-6

Труды конференции посвящены научным и практическим вопро-сам автоматизации управления технологическими процессами и пред-приятиями, социально-экономическими системами, образованием и ис-следованиями. Представлены результаты исследования, разработки и внедрения методического, математического, программного, техниче-ского и организационного обеспечения систем автоматизации и инфор-мационно-управляющих систем в различных сферах деятельности.

Сборник трудов ориентирован на широкий круг исследователей, научных работников, инженерно-технический персонал предприятий и научно-исследовательских лабораторий, преподавателей вузов, аспиран-тов и студентов.

УДК 658.011.56

ОРГАНИЗАТОРЫ И ПАРТНЕРЫ КОНФЕРЕНЦИИ

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»
ООО «Объединённая компания «Сибшахтострой» (г. Новокузнецк) ООО
«Научно-исследовательский центр систем управления» (г. Новокузнецк)
ООО «ЕвразТехника» (г. Новокузнецк)
АНО «Научно-образовательный центр «Кузбасс» (г. Кемерово) Журналы:
«Известия вузов. Чёрная металлургия» (г. Москва, Новокузнецк),
«Вестник СибГИУ» (г. Новокузнецк)

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2021

ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ SCADA-СИСТЕМЫ GENESIS64 В УСЛОВИЯХ ОФ ООО СП "БАРЗАССКОЕ ТОВАРИЩЕСТВО"

Коровин Д.Е.¹, Грачев В.В.¹, Мышляев Л.П.², Раскин М.В.², Пургина М.В.³

¹Сибирский Государственный Индустриальный Университет, Новокузнецк, Россия

²Научно-исследовательский центр систем управления, Новокузнецк, Россия

³Новосибирский государственный университет экономики и управления,
г. Новосибирск, Россия

Аннотация. Статья посвящена особенностям внедрения SCADA-системы Genesis64 в рамках технического перевооружения системы диспетчеризации обогатительной фабрики «Барзасское товарищество». Рассмотрены ключевые моменты перехода из устаревшей версии SCADA-системы Genesis32 в новейшую Genesis64.

Ключевые слова: автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУ ТП), обогатительная фабрика (ОФ), Genesis32, Genesis64, Kepware KepServerEX.

Abstract. The article is devoted to the features of the implementation of the Genesis64 SCADA-system as part of the technical re-equipment of the dispatching system of the processing plant "Barzasskoe partnership". Considered the key points of transition from the outdated version of the Genesis32 SCADA system to the newest Genesis64.

Keywords: automated process control system (APCS), processing plant (PP), Genesis32, Genesis64, Kepware KepServerEX.

В 2021 году проводилась модернизация автоматизированной системы управления технологическим процессом обогатительной фабрики (АСУ ТП ОФ) ООО СП «Барзасское товарищество» (г. Березовский, Кемеровская обл.). Действовавшая АСУ ТП ОФ, введенная в эксплуатацию в 2009 году, во многом морально и физически устарела [1]. Программное и информационное обеспечение верхнего уровня действующей АСУ ТП ОФ «Барзасское товарищество» было построено на базе SCADA-системы Genesis32 компании Iconics (США).

В связи с ограниченностью функционала данного программного продукта, отсутствию поддержки современных версий ПО и нестабильной работой при увеличивающемся объеме информации, руководством фабрики было принято решение о переходе на новую версию SCADA-системы – Genesis64 [2].

Genesis64 является полноправным преемником SCADA-системы Genesis32, благодаря этому доступно прямое наследование программных компонентов. Архитектура программного пакета Genesis64 основана на 64-битных вычислениях и спроектирована на основе ядра, позволяющего использовать преимущества многопроцессорного, многопоточного и аппаратного ускорения графики.

Программный пакет Genesis64 строится по модульному принципу и состоит из следующих компонентов:

- набор драйверов ввода-вывода информации, поддерживающих технологии OPC, OPC UA, SNMP, BACnet, веб-сервисы и подключение баз данных;
- модуль GraphWorX64 – векторная 2D и 3D графика в реальном времени для адаптации данных к реальной обстановке;
- модуль AlarmWorX64 – распределенное управление сигналами тревоги по всему предприятию;
- модуль Hyper Historian – высокоскоростной, надежный и эффективный сервер архивных данных предприятия;
- приложение Workbench – централизованная конфигурация и интерфейс среды исполнения (Runtime Interface);
- резервирование – решение HMI/SCADA для наиболее критичных приложений.

Genesis64 предоставляет собой открытое решение HMI/SCADA с полной поддержкой стандартов OPC. Genesis64 позволяет производить прямые взаимодействия посред-

ством протокола OPC UA, а поддержка протоколов OPC Classic (DA, HDA и A / E) и OPC .NET обеспечивает полную интеграции со стандартами OPC [3].

GraphWorX64 – это центр визуализации программного комплекса Genesis64. Интуитивно понятный интерфейс данного модуля позволяет быстро разрабатывать мнемосхемы и безошибочно настраивать подключения с драйверами ввода-вывода.

AlarmWorX64 – это распределенная система управления сигналами тревоги и событиями в масштабах всего предприятия, стандартные функции которой включают в себя автоматическую синхронизацию. AlarmWorX64 предлагает инструменты, необходимые для доставки информации в реальном времени и архивной информации о сигналах тревоги.

Программный комплекс ICONICS Hyper Historian – это надежный и быстрый сервер оперативных и исторических данных, обладающий высоким уровнем масштабируемости с поддержкой промышленных стандартов подключения к данным по протоколам OPC DA, A&E, HDA и OPC-UA.

Приложение Workbench – это централизованная веб-среда для конфигурирования всех компонентов GENESIS64. Workbench также может выступать в качестве простого операторского интерфейса для управления сервисами и имеет встроенные функции управления проектами, такие как развертывание на конечных станциях проектов, инструменты компоновки и интерфейс браузера файлов.

Укрупненно можно выделить четыре этапа по переходу со SCADA-системы версии Genesis32 до версии Genesis64:

- обновление программного продукта ввода-вывода информации;
- импорт существующих конфигураций окон;
- адаптация мнемосхем и видеокадров;
- адаптация конфигурации базы данных Трендов и Алармов.

1. *Обновление программного продукта ввода-вывода информации.* Изначально на обогатительной фабрике был установлен программный продукт OPC-сервер KepServerEX v4 компании Kerware (США). Однако последнее обновление версии 4 было выпущено в 2009 году. Поэтому было принято решение перейти на последнюю версию 6, датированную 2021 годом, поддерживающую современные протоколы обмена данными. Благодаря полной совместимости версий OPC-серверов KepServerEX доступен прямой перенос существующих конфигураций в новую версию. При этом обновление программного продукта KepServerEX позволило реализовать информационный обмен с ранее недоступными устройствами. Интерфейс OPC-сервера KepServerEX v6 приведён на рисунке 1.

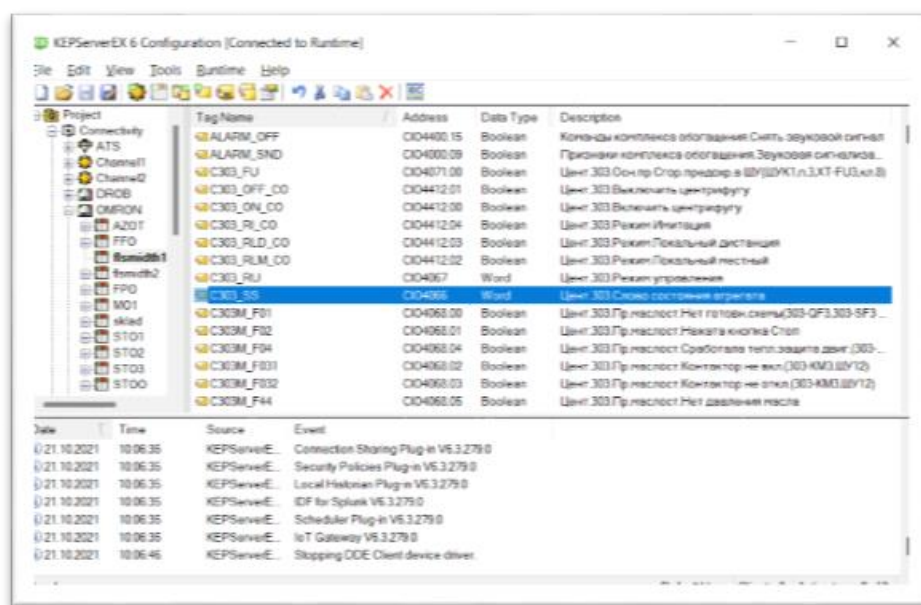


Рисунок 1– Интерфейс OPC-сервера KepServerEX v6

Также следует отметить, что в пакете Genesis64 отсутствует компонент DataWorX, являющийся в версии Genesis32 мостом между OPC и SCADA. В Genesis64 реализован прямой обмен данными между OPC и SCADA. Данное решение позволяет избежать настройки промежуточного элемента, что в конечном итоге сократило время добавления новых переменных в SCADA-систему [4].

2. *Импорт существующих конфигураций окон.* Разработчиками SCADA-системы Genesis64 был предусмотрен механизм импорта и экспорта конфигураций между разными версиями и поколениями систем. Такое решение позволяет использовать уже существующие в ранних версиях компоненты (видеокадры, базы данных, алармы, тренды) с минимальными доработками.

Перенос существующих конфигураций окон из Genesis32 в Genesis64 состоит из двух шагов. На первом шаге производится экспорт всей информации из существующей SCADA-системы Genesis32 в промежуточные файлы формата CSV и XML, что показано на рисунке 2.

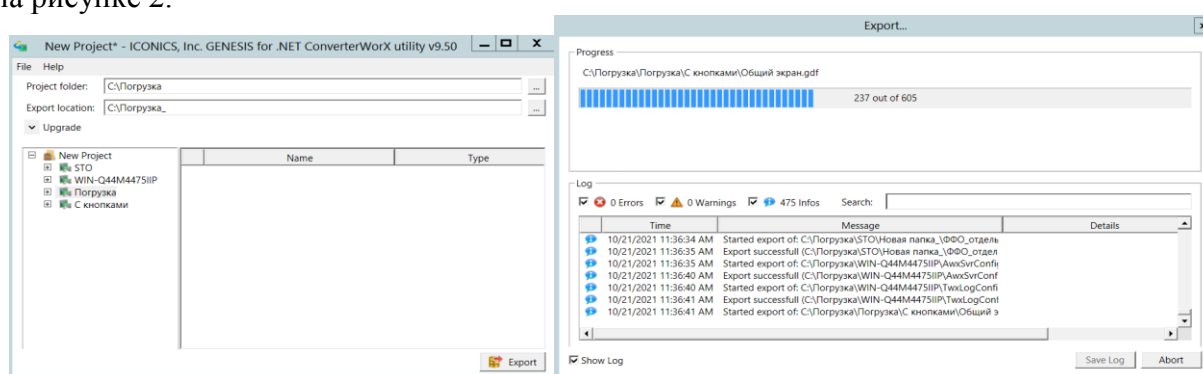


Рисунок 2 – Окно экспорта конфигураций в промежуточный формат

На втором шаге файлы CSV и XML, полученные в версии Genesis32, импортируются в новый формат GDFX для использования в Genesis64. Интерфейс программы импорта показан на рисунке 3.

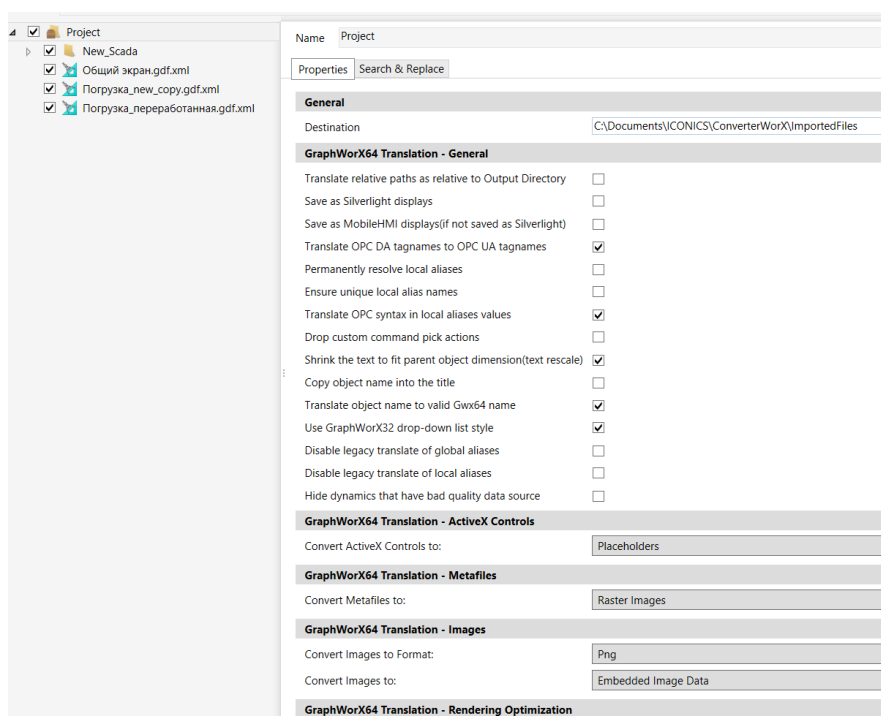


Рисунок 3 – Интерфейс программы импорта

3. *Адаптация мнемосхем и видеокадров.* Получившиеся посредством импорта в Genesis64 видеокadres не в полной мере соответствуют исходным из версии Genesis32 и требуют доработки. Это связано с большими изменениями в графических редакторах между разными поколениями SCADA-систем.

Для решения проблемы корректного отображения видеокadres, применялись шаблоны стилей. Были созданы подходящие стили для кнопок и текстов, и в последствии они использовались во всем проекте. Пример всплывающего окна выбора стилей показан на рисунке 4.

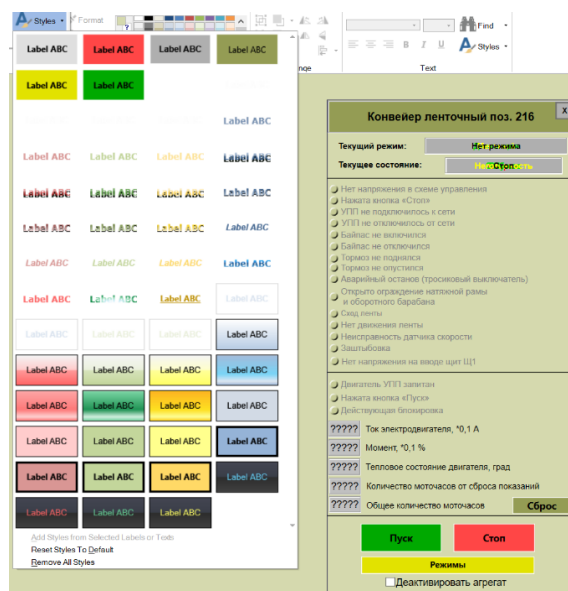


Рисунок 4 – Выбор стилей для проекта

Использование стилей для окон позволило в кратчайшие сроки получить окна мнемосхем, аналогичные уже присутствующим у диспетчера [5]. Данное решение также позволяет диспетчеру сразу начать работу, без периода адаптации. Главный видеокادر диспетчера после применения стилей показан на рисунке 5.

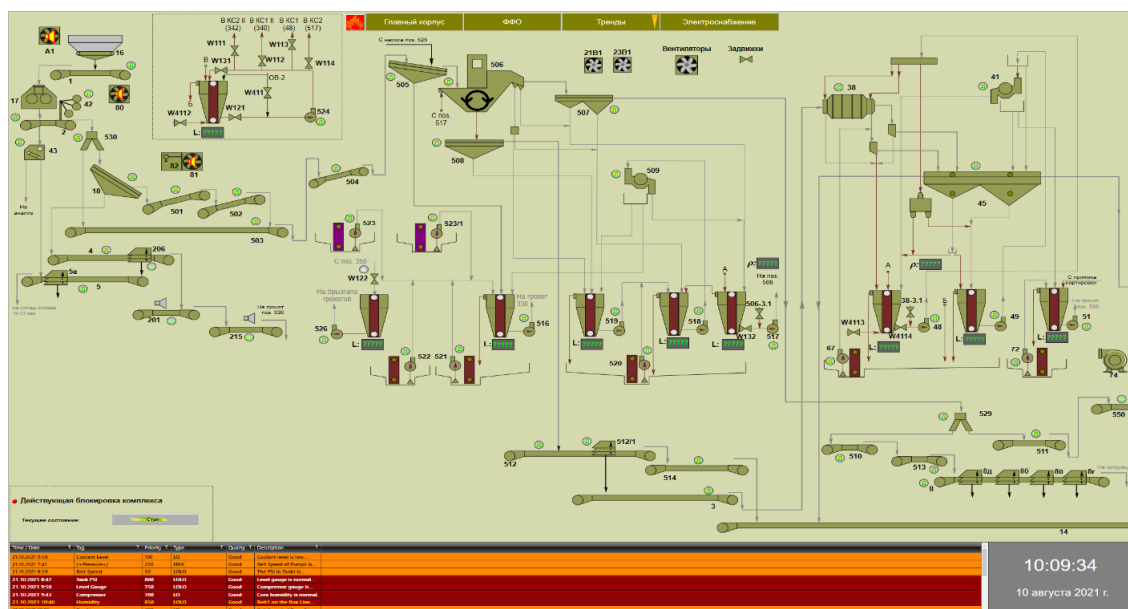


Рисунок 5 – Главный видеокادر диспетчера ОФ «Барзасское товарищество», построенный в среде Genesis64

Также одной из особенностей SCADA-системы Genesis64 является, то, что все видеокadres создаются отдельными файлами. Достоинство данного решения – относитель-

ная простота при переносе видеокладов на любую рабочую станцию или в любой проект. Недостатком является отсутствие автоматизированного контроля версий – контроль возложен на персонал, производящий замену [6].

4. *Адаптация конфигурации базы данных Трендов и Алармов.* Импорт конфигураций баз данных трендов и алармов производится через аналогичный инструментарий для импорта окон. При этом полученные конфигурации баз данных не требуют существенной доработки, так как все требуемые функции из версии Genesis32 присутствуют в версии Genesis64. Доработка может потребоваться только для добавления нового функционала трендов и алармов.

Такое решение повышает производительность, снижает объем базы данных, обеспечивает высокую частоту дискретизации собираемых данных, предоставляет большое количество условий отбора данных и удобный инструментарий для отображения информации.

Вывод. В рамках технического перевооружения системы диспетчеризации обогатительной фабрики «Барзасское товарищество» был использован программный пакет Iconics Genesis64. Благодаря наличию широких функциональных возможностей импорта/экспорта в программных пакетах Iconics Genesis32/64, произведен бесшовный переход с минимальными трудозатратами с устаревшей версии SCADA-системы Genesis32 на новейшую версию Genesis64. Использование пакета Iconics Genesis64 при модернизации АСУ ТП ОФ «Барзасское товарищество» позволило сократить времязатраты при разработке системы, упростить процесс внесения изменений, повысить удобство и эффективность работы при эксплуатации системы. Модернизация происходила без остановки технологического процесса и позволила в короткие сроки перейти персоналу фабрики ООО «Барзасское товарищество» к использованию новой версии SCADA-системы.

Библиографический список

1. Коровин Д.Е. Совершенствование верхнего уровня системы автоматизации управления технологическим комплексом обогатительной фабрики/ Д.Е. Коровин, Д.В. Иванов// Наука и молодежь: научный журнал – СибГИУ. – Новокузнецк, 2018. – Вып. 22.– С. 198 – 199.
2. Официальный сайт Iconics [Электронный ресурс]: – Электрон. дан. – США – Режим доступа: <http://www.iconics.com/>
3. Официальный сайт стандарта OPC [Электронный ресурс] /. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: www.opcfoundation.org.
4. Шипунов М.В. Информационное обеспечение автоматизированной системы управления технологическими процессами обогатительной фабрики «Барзасское товарищество»/ М.В. Шипунов, Д.Е. Коровин, В.В. Грачев, Л.П. Мышляев, М.В. Ляховец, М.Ю. Мелкозеров, Г.В. Макаров // Вестник Сибирского государственного индустриального университета, 2018. №4. – С. 41-45.
5. Ляховец М.В. Модернизация автоматизированной системы управления технологическими процессами обогащения в условиях реконструкции обогатительной фабрики / М.В. Ляховец, К.Г. Венгер, Л.П. Мышляев, М.В. Шипунов, В.В. Грачев, Г.В. Макаров, М.Ю. Мелкозеров // Научные технологии разработки и использования минеральных ресурсов: науч. журнал / Сиб. гос. индустр. ун-т; под общей ред. В.Н. Фрянова. – Новокузнецк, 2019.– №5 – С. 295 – 299.
6. Коровин Д.Е. Модернизация программного и информационного обеспечения верхнего уровня АСУ ТП ОФ ООО СП «Барзасское товарищество» / Коровин Д.Е., Леонтьев И.А., Грачев В.В., Мелкозеров М.Ю., Шипунов М.В., Ляховец М.В. // Системы автоматизации в образовании, науке и производстве AS'2017: Труды XI Всероссийской научно–практической конференции (с международным участием). – Новокузнецк. СибГИУ, 2017. – С. 254–259.

ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ РАСЧЕТА ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ СОСТАВА И СВОЙСТВ КОНЕЧНОГО ШЛАКА ДОМЕННОЙ ПЕЧИ Спирин Н.А., Гурин И.А., Лавров В.В., Щипанов К.А.	134
ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ ОЦЕНКИ СОСТАВА И ОБЪЕМА ГОРНОЙ МАССЫ В ПРОЦЕССЕ ВЫПУСКА ИЗ ПОДКРОВЕЛЬНОЙ ТОЛЩИ Кизиллов С.А., Никитенко М.С., Никитенко С.М.	140
УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ КОРРОЗИЕЙ СТАЛЬНЫХ СВАРНЫХ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ПО КРИТЕРИЮ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ СОВМЕСТИМОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ Веревкин В.И., Веревкин С.В.	146
ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛИ ТЯЖЕЛОСРЕДНОГО ГИДРОЦИКЛОНА КАК КОМПОНЕНТА ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА ПРОИЗВОДСТВА Скударнова Н.В., Макаров Г.В., Свинцов М.М.	151
ОСОБЕННОСТИ ИНТЕГРАЦИИ ЛОКАЛЬНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ В АСУТП ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ Загидуллин И.Р., Саламатин А.С., Макаров Г.В., Коршунов С.Ю.	155
ОПТИМИЗАЦИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЛИСТОПРОКАТНОГО ЦЕХА Фастыковский А.Р., Кадыков В.Н., Мусатова А.И.	159
ПРИНЦИПЫ ВЕЙВЛЕТ-УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ ДОЗИРОВАНИЯ В СМЕСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ Федосенков Д.Б., Сулимова А.А., Симикина А.А., Федосенков Б.А.	165
АЛГОРИТМИЗАЦИЯ СИТУАЦИОННОГО ОЦЕНИВАНИЯ НОРМАТИВНОЙ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАКАЗОВ НА ПАРТИИ ПРОДУКЦИИ СТАЛЕПРОВОЛОЧНОГО КОМПЛЕКСА Кулаков С.М., Мусатова А.И., Кадыков В.Н.	171
РАЗРАБОТКА НОРМАТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ ТАКТОВ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ СТАЛЕПРОВОЛОЧНОГО КОМПЛЕКСА Кулаков С.М., Мусатова А.И., Кадыков В.Н.	178
РАЗРАБОТКА АСУТП НАГРЕВА ЗАГОТОВОК В НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ПЕЧАХ Сазонова Г.А., Темнохудов Д.Р., Куликов Е.С.	187
ЭЛЕМЕНТЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА АНОДНОЙ МЕДИ Лисиенко В.Г., Чесноков Ю.Н., Лаптева А.В.	191
РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ МЕХАНИЗМОВ НА ПРИМЕРЕ ГИДРОВОЗА КОКСОВОЙ БАТАРЕИ №1 АО «ЕВРАЗ ЗСМК» Бабушкин С.В., Клевцов С.А.	194
ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ SCADA-СИСТЕМЫ GENESIS64 В УСЛОВИЯХ ОФ ООО СП "БАРЗАССКОЕ ТОВАРИЩЕСТВО" Коровин Д.Е., Грачев В.В., Мышляев Л.П., Раскин М.В., Пургина М.В.	197

Научное издание

**СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ
(в образовании, науке и производстве)
AS' 2021**

**ТРУДЫ XIII ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ**

(с международным участием)

2 – 3 декабря 2021 г.

Под общей редакцией

д.т.н., проф. С.М. Кулакова,
д.т.н., проф. Л.П. Мышляева

Материалы докладов изданы в авторской редакции.

Подписано в печать 30.11.2021 г.

Формат бумаги 60x84 1/8. Бумага писчая. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 24,41. Уч.-изд. л 26,86. Тираж 300 экз. Заказ № 279

Сибирский государственный индустриальный университет
654007, Кемеровская область – Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42
Издательский центр СибГИУ