

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И СВЯЗИ УКРАИНЫ

ДНЕПРОПЕТРОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА ИМЕНИ  
АКАДЕМИКА В. ЛАЗАРЯНА

ВОСТОЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР  
ТРАНСПОРТНОЙ АКАДЕМИИ УКРАИНЫ



# 70 Международная научно-практическая конференция

Посвящается 80-летию ДИИТа

## ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

(15.04 – 16.04.2010)

ДНЕПРОПЕТРОВСК  
2010

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И СВЯЗИ УКРАИНЫ

ДНЕПРОПЕТРОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО  
ТРАНСПОРТА ИМЕНИ АКАДЕМИКА В. ЛАЗАРЯНА

ВОСТОЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР  
ТРАНСПОРТНОЙ АКАДЕМИИ УКРАИНЫ



**ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ**  
**70 Міжнародної науково-практичної конференції**  
**«ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ**  
**ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ»**

**ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ**  
**70 Международной научно-практической конференции**  
**«ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**  
**ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА»**

**ABSTRACTS**  
**of the 70<sup>th</sup> International Scientific & Practical Conference**  
**«THE ISSUES AND PROSPECTS OF RAILWAY TRANSPORT**  
**DEVELOPMENT»**

**15.04 – 16.04.2010**

Днепропетровск  
2010

*Конференция посвящается  
80-летию Днепропетровского национального университета железнодорожного  
транспорта имени академика В. Лазаряна*

УДК 656.2

Проблемы и перспективы развития железнодорожного транспорта: Тезисы 70 Международной научно-практической конференции (Днепропетровск, 15-16 апреля 2010 г.) – Д.: ДИИТ, 2010. – 350 с.

В сборнике представлены тезисы докладов 70 Международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития железнодорожного транспорта», которая состоялась 15-16 апреля 2010 г. в Днепропетровском национальном университете железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна. Рассмотрены вопросы, посвященные решению задач, стоящих перед железнодорожной отраслью на современном этапе.

Сборник предназначен для научно-технических работников железных дорог, предприятий транспорта, преподавателей высших учебных заведений, докторантов, аспирантов и студентов.

Печатается по решению ученого совета Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна от 29.03.2010, протокол №8.

### **РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

д.т.н., профессор Мямлин С. В. – председатель  
д.т.н., профессор Блохин Е. П.  
д.т.н., профессор Бобровский В. И.  
д.т.н., профессор Боднарь Б. Е.  
д.т.н., профессор Вакуленко И. А.  
д.т.н., профессор Дубинец Л. В.  
д.т.н., профессор Петренко В. Д.  
д.т.н., профессор Рыбкин В. В.  
к.т.н., доцент Анофриев В. Г.  
к.ф.-м.н., доцент Дорогань Т. Е.  
к.и.н., доцент Ковтун В. В.  
к.т.н., доцент Очкасов А. Б.  
к.т.н., доцент Патласов А. М.  
к.т.н., доцент Соборницкая В. В.  
к.т.н., доцент Тютюкин А. Л.  
к.т.н., доцент Урсуляк Л. В.  
к.х.н., доцент Ярышкина Л. А.

Адрес редакционной коллегии:

49010, г. Днепропетровск, ул. Акад. Лазаряна, 2, ДИИТ

Тезисы докладов печатаются на языке оригинала в редакции авторов.

от диска к ободу и ступице сформирован из двух структурных зон: столбчатых и различно ориентированных дендритов. Наименее качественная часть слитка – центральная, практически вся удаляется с выдавкой и при расточке центрального отверстия. Основная часть ступицы сформирована из металла зоны различно ориентированных дендритов. Таким образом, показано, что распределение поверхностных слоев, так и различных структурных зон исходного слитка в элементах центра носит благоприятный характер и не требует изменения.

## МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ

Кустов В. Ф.

(Украинская государственная академия железнодорожного транспорта, г. Харьков)

Необходимость замены релейных систем на микропроцессорные системы железнодорожной автоматики (МСЖА) является очевидным фактом, т.к. при этом существенно расширяются их функциональные возможности, снижается стоимость проектирования и строительства, снижаются эксплуатационные расходы и повышается надежность и эффективность работы железнодорожного транспорта.

Наиболее значимым препятствием для внедрения МСЖА, непосредственно влияющих на безопасность движения поездов, является сомнение Заказчиков в возможности достоверного доказательства их функциональной безопасности.

В основе создания безопасных МСЖА должна быть полная открытость технической документации на программное и аппаратное обеспечение для Заказчиков и экспертов при гарантированном выполнении ими обязательств по ее неразглашению и сохранению ими прав интеллектуальной собственности организации-разработчика.

Основными методами обеспечения и доказательства безопасности МСЖА являются: синтез безопасных структур МСЖА и разработка для них достоверных математических моделей безопасности, по которым должны проводиться расчеты показателей безопасности; проведение корректных с позиции обеспечения безопасности имитационных и стендовых испытаний, а также испытаний в условиях эксплуатации.

Для количественной оценки безопасности должны быть обоснованы расчетно-логические схемы функциональной безопасности с представлением исходных данных для расчета (данных по надежности комплектующих элементов с учетом реальных нагрузок), принципиальных схем и соответствующих спецификаций не только каналов резервирования МСЖА, но и решающих элементов, устройств согласования с объектами управления и контроля. В расчетах должны быть учтены однократные и кратные отказы элементов МСЖА, которые могут приводить к их опасным состояниям.

Основополагающее значение при проведении расчетов имеют математические модели функциональной безопасности резервированных структур. В докладе приводятся такие модели для наиболее распространенных двухканальных структур с нагруженным резервированием и мажоритарным резервированием «2» из «3», используемые как для анализа безопасности, так и для синтеза МСЖА.

Обязательным при доказательстве безопасности программного обеспечения являются испытания МСЖА на имитационных моделях, созданных на базе ПЭВМ. Эти испытания позволяют на различных стадиях определять опасные ошибки программистов и технологов в процессе разработки, отладки и ввода в эксплуатацию программного обеспечения. Существенным является разработка одинакового ядра программного обеспечения для однотипных систем, что позволяет существенно уменьшить объем работ по доказательст-

ву безпеки МСЖА для конкретних об'єктів з різними технологічними особливостями. Основой проведення якісних стендових випробувань на безпеку є відповідна методика випробувань, яка враховує особливості функціонування МСЖА в найбільш відповідальних і небезпечних режимах, а також вплив зовнішніх і внутрішніх факторів, які недостатньо точно враховуються в розрахункових моделях. В доповіді наводяться результати реалізації методів забезпечення безпеки для ряду МСЖА, введених в експлуатацію (см. сайт: [www.sater.com.ua](http://www.sater.com.ua)), які підтверджують можливість їх подальшого впровадження на залізничному транспорті.

## ВЛАСТИВОСТІ, СТРУКТУРО– ТА ТЕКСТУРОУТВОРЕННЯ ГАРЯЧЕКАТАНОЇ СТАЛІ 01ЮТА

Куцова В. З., Котова Т. В., Іванченко В. Г.<sup>1</sup>

(Національна металургійна академія України, 1 – Інститут чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАНУ, м. Дніпропетровськ)

The microstructure and properties of hot-rolled ultralow-carbon steels 01ЮТА have been studied. The tests of mechanical properties have revealed that the steel 01ЮТА is deformed in the austenitic temperatures area, has very good ability to the deep stretch forming. It is explained by the prevalence in its structure of the micro angular boundaries and the twinned boundaries formation  $\Sigma 3 \ 60^\circ \langle 111 \rangle$ . Due to EBSD-analysis it has been determined, that in the central zone of the steel sample 01ЮТА the most expressed is the texture with primary orientation of ferrite grains by plane  $\{101\}$ , in a superficial zone – planes  $\{111\}$  and  $\{101\}$ .

Гаряча обробка тиском є самостійною технологічною операцією формоутворення різних виробів, у тому числі деталей залізничного транспорту, що отримують із використанням листового прокату. Гаряче прокатування може передувати холодному та теплому обробленню тиском. Пластичне деформування сталі в аустенітному стані супроводжується двома конкуруючими процесами: значним збільшенням щільності дислокацій, які викликають зміцнення (гарячий наклеп), та перебудовою цих дислокацій (зміцнення сталі). Наклеп виникає в ході гарячої деформації, зміцнення – при деформації та після неї. Структурні та субструктурні зміни в сталі являють собою складний комплекс процесів, які накладаються один на інший.

Проблема суттєвого покращення штампуємості листів в промислово розвинутих країнах вирішується шляхом використання IF- сталей (Interstitial Free Steels). IF- сталі високoplastичні, їх структура стабілізована мікродобавками титану, містить низьку кількість вуглецю (менше 0,02%), який сумісно із азотом повністю зв'язан в карбіди, нітриди і карбонітриди. Міцність зумовлена зміцненням твердого розчину кремнієм, марганцем та фосфором.

Для удосконалення уявлень про деякі процеси, що відбуваються в твердих тілах, використовують нову методику автоматичного аналізу картин дифракції зворотньо розсіяних електронів (EBSD–аналіз), який дозволяє визначити локальні орієнтування кристалітів, оскільки знання про розорієнтацію зерен, площини проходження границь є вихідною умовою для аналізу структури.

Структура досліджених гарячекатаних зразків сталі 01ЮТА характеризується наявністю островної різнозернистості, дані EBSD–аналіза свідчать про домінування в структурі центральної зони зразка малокутових границь та формування спеціальних двійникових границь  $\Sigma 3 \ 60^\circ \langle 111 \rangle$ , вміст яких складає 0,813%.

Випробування механічних властивостей показали, що сталь 01ЮТА, яка деформована в аустенітній області температур, має дуже добру здатність до глибокого