

JOURNAL OF TRANSPORT



ISSUE 1, 2026 vol. 3

E-ISSN: 2181-2438

ISSN: 3060-5164



RESEARCH, INNOVATION, RESULTS



**TOSHKENT DAVLAT
TRANSPORT UNIVERSITETI**

Tashkent state
transport university



JOURNAL OF TRANSPORT

RESEARCH, INNOVATION, RESULTS

E-ISSN: 2181-2438

ISSN: 3060-5164

VOLUME 3, ISSUE 1

MARCH, 2026



jot.tstu.uz

TASHKENT STATE TRANSPORT UNIVERSITY

JOURNAL OF TRANSPORT

SCIENTIFIC-TECHNICAL AND SCIENTIFIC INNOVATION JOURNAL

VOLUME 3, ISSUE 1 MARCH, 2026

EDITOR-IN-CHIEF

SAID S. SHAUMAROV

Professor, Doctor of Sciences in Technics, Tashkent State Transport University

Deputy Chief Editor

Miraziz M. Talipov

Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Tashkent State Transport University

The “**Journal of Transport**” established by Tashkent State Transport University (TSTU), is a prestigious scientific-technical and innovation-focused publication aimed at disseminating cutting-edge research and applied studies in the field of transport and related disciplines. Located at Temiryo‘lchilar Street, 1, office 465, Tashkent, Uzbekistan (100167), the journal operates as a dynamic platform for both national and international academic and professional communities. Submissions and inquiries can be directed to the editorial office via email at jot@tstu.uz.

The Journal of Transport showcases groundbreaking scientific and applied research conducted by transport-oriented universities, higher educational institutions, research centers, and institutes both within the Republic of Uzbekistan and globally. Recognized for its academic rigor, the journal is included in the prestigious list of scientific publications endorsed by the decree of the Presidium of the Higher Attestation Commission No. 353/3 dated April 6, 2024. This inclusion signifies its role as a vital repository for publishing primary scientific findings from doctoral dissertations, including Doctor of Philosophy (PhD) and Doctor of Science (DSc) candidates in the technical and economic sciences.

Published quarterly, the journal provides a broad spectrum of high-quality research articles across diverse areas, including but not limited to:

- Economics of Transport
- Transport Process Organization and Logistics
- Rolling Stock and Train Traction
- Research, Design, and Construction of Railways, Highways, and Airfields, including Technology
- Technosphere Safety
- Power Supply, Electric Rolling Stock, Automation and Telemechanics, Radio Engineering and Communications
- Technological Machinery and Equipment
- Geodesy and Geoinformatics
- Automotive Service
- Air Traffic Control and Aircraft Maintenance
- Traffic Organization
- Railway and Road Operations

The journal benefits from its official recognition under Certificate No. 1150 issued by the Information and Mass Communications Agency, functioning under the Administration of the President of the Republic of Uzbekistan. With its E-ISSN 2181-2438, ISSN 3060-5164 the publication upholds international standards of quality and accessibility.

Articles are published in Uzbek, Russian, and English, ensuring a wide-reaching audience and fostering cross-cultural academic exchange. As a beacon of academic excellence, the "Journal of Transport" continues to serve as a vital conduit for knowledge dissemination, collaboration, and innovation in the transport sector and related fields.

Improving the production technology of wear-resistant excavator parts made from 110G13L steel to enhance their operational reliability

Kh.S. Khujakhmedova¹^a, B.A. Abdunazarov², T.T. Urazbaev¹^b

¹Tashkent state transport university, Tashkent, Uzbekistan

²JSC “Foundry and Mechanical Plant”, Tashkent, Uzbekistan

Abstract: The article discusses the main directions for improving the technology of manufacturing wear-resistant excavator parts made of high-manganese austenitic steel 110G13L. It is shown that the operational reliability of parts operating under conditions of intense abrasive and impact-abrasive wear is largely determined by the structural condition of the material, the quality of the cast workpiece and the heat treatment modes. The causes of premature failure of excavator parts are analyzed, technological solutions are proposed aimed at increasing the wear resistance and durability of products by optimizing the chemical composition, modifying the melt and controlling the steel structure.

Keywords: 110G13L steel, wear resistance, excavator parts, austenitic structure, foundry, operational reliability

Совершенствование технологии производства износостойких деталей экскаваторов из стали 110Г13Л для повышения их эксплуатационной надёжности

Хужахмедова Х.С.¹^a, Абдуназаров Б.А.², Уразбаев Т.Т.¹^b

¹Ташкентский государственный транспортный университет, Ташкент, Узбекистан

²АО «Литейно-механический завод», Ташкент, Узбекистан

Аннотация: В статье рассмотрены основные направления совершенствования технологии производства износостойких деталей экскаваторов из высокомарганцевистой аустенитной стали 110Г13Л. Показано, что эксплуатационная надёжность деталей, работающих в условиях интенсивного абразивного и ударно-абразивного изнашивания, в значительной степени определяется структурным состоянием материала, качеством литой заготовки и режимами термической обработки. Проанализированы причины преждевременного выхода из строя деталей экскаваторов, предложены технологические решения, направленные на повышение износостойкости и долговечности изделий за счёт оптимизации химического состава, модифицирования расплава и управления структурой стали.

Ключевые слова: сталь 110Г13Л, износостойкость, детали экскаваторов, аустенитная структура, литейное производство, эксплуатационная надёжность

1. Введение

Современные экскаваторы, эксплуатируемые в горнодобывающей, строительной и перерабатывающей отраслях, работают в условиях высоких динамических нагрузок и интенсивного абразивного изнашивания. Наиболее нагруженными элементами являются зубья ковшей, режущие кромки, элементы ходовой части и защитные плиты, от надёжности которых зависит производительность и экономическая эффективность машин.

Для изготовления указанных деталей широко применяется высокомарганцевистая сталь 110Г13Л, обладающая уникальным сочетанием высокой ударной вязкости, способности к наклёпу и повышенной износостойкости. Однако на практике


эксплуатационные характеристики деталей из данной стали не всегда реализуются в полной мере, что обусловлено несовершенством технологических процессов литья и термической обработки. В связи с этим актуальной задачей является совершенствование технологии производства износостойких деталей экскаваторов с целью повышения их эксплуатационной надёжности.

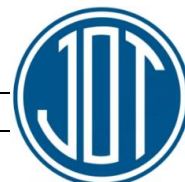
2. Методика исследования

Особенности работы деталей экскаваторов из стали 110Г13Л

Сталь 110Г13Л относится к аустенитным высокомарганцевистым сталям и характеризуется содержанием марганца 11–14 %, углерода 1,0–1,4 %. Основным механизмом повышения износостойкости

^a <https://orcid.org/0009-0005-7291-2150>

^b <https://orcid.org/0009-0006-1808-489X>



данной стали является деформационное упрочнение (наклёп) в процессе эксплуатации.

Детали экскаваторов из стали 110Г13Л работают в условиях:

- ударно-абразивного изнашивания;
- циклических динамических нагрузок;
- локальных пластических деформаций;
- воздействия минеральных абразивов высокой твёрдости.

При этом отклонения в химическом составе, наличие литейных дефектов (усадочная пористость, неметаллические включения), а также нерациональные режимы термической обработки приводят к снижению ударной вязкости и ускоренному разрушению изделий.

Анализ существующей технологии производства

Традиционная технология производства деталей экскаваторов из стали 110Г13Л включает следующие этапы:

1. Выплавка стали в дуговых или индукционных печах.
2. Литьё в песчаные формы.
3. Термическая обработка, как правило, в виде растворяющего нагрева (1050–1100 °С) с последующим быстрым охлаждением в воде.

Основными недостатками существующей технологии являются:

- неравномерность аустенитной структуры по сечению отливки;
- склонность к образованию карбидных выделений по границам зёрен;
- повышенная хрупкость в литом состоянии;
- нестабильность механических свойств от партии к партии.

Указанные факторы снижают эксплуатационную надёжность деталей и приводят к увеличению затрат на ремонт и замену оборудования.

Направления совершенствования технологии

Для повышения эксплуатационной надёжности деталей экскаваторов из стали 110Г13Л предлагаются следующие технологические решения:

1. Оптимизация химического состава

Снижение содержания вредных примесей (S, P), а также микролегирование стали элементами, стабилизирующими аустенитную структуру (Ti, V, Al), способствует измельчению зерна и повышению ударной вязкости.

2. Модифицирование расплава

Применение комплексных модификаторов на основе редкоземельных элементов или алюминия позволяет:

- уменьшить размер зерна;
- снизить количество неметаллических включений;
- повысить однородность структуры.

3. Совершенствование литейных процессов

Рациональное конструирование литниковопитающих систем и применение современных формовочных материалов обеспечивают снижение усадочных дефектов и повышение плотности отливок.

4. Оптимизация термической обработки

Выбор рациональных режимов нагрева и охлаждения позволяет:

- обеспечить полное растворение карбидов;
- сформировать однородную аустенитную

структуру;

- повысить способность стали к деформационному упрочнению в процессе эксплуатации.

5. Влияние совершенствованной технологии на эксплуатационную надёжность

Реализация предложенных мероприятий приводит к повышению износостойкости деталей экскаваторов на 20–40 % и увеличению их ресурса работы. Улучшение структурного состояния стали 110Г13Л снижает вероятность хрупкого разрушения и обеспечивает стабильные механические свойства при длительной эксплуатации.

Таким образом, эксплуатационная надёжность деталей определяется не только маркой материала, но и комплексом технологических факторов, формирующих его структуру и свойства.

3. Заключение

Совершенствование технологии производства износостойких деталей экскаваторов из стали 110Г13Л является эффективным способом повышения их эксплуатационной надёжности. Оптимизация химического состава, модифицирование расплава, улучшение литейных процессов и рациональная термическая обработка позволяют в полной мере реализовать потенциал высокомарганцевистой стали. Полученные результаты могут быть использованы при разработке и модернизации технологических процессов на предприятиях машиностроительного и горнодобывающего профиля.

Использованная литература / References

- [1] Гуляев А.П. Металловедение. — М.: Металлургия, 2011.
- [2] Солнцев Ю.П., Ершов А.А. Износостойкие стали и сплавы. — М.: Машиностроение, 2015.
- [3] ASTM A128/A128M. Standard Specification for Steel Castings, Austenitic Manganese.
- [4] Коваль Н.Н. Особенности деформационного упрочнения стали 110Г13Л // Металловедение и термическая обработка металлов
- [5] Urazbayev T.T., Tursunov N.Q., Yusupova D.B., Valieva D. Sh. Research and improvement of the production technology of high-manganese steel 110g13l for railway frogs/ Web of Scientist: International Scientific Research Journal.
- [6] Уразбаев Т. Т. и др. Исследование и совершенствование технологии производства высокомарганцевой стали 110Г13Л для железнодорожных крестовин // Теория и практика современной науки. – 2023. – №. 5 (95). – С. 211-215.

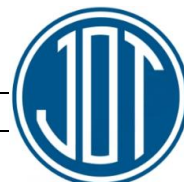


**Информация об авторах/
Information about the authors**

Хужахмедова Холида Саидбакиевна /
Kholida Khujakhmedova
Saidbakiyevna
Ташкентский государственный
транспортный университет,
старший преподаватель кафедры
«Материаловедения и
машиностроения»
E-mail:
xolidaxojahmedova@gmail.com
Tel.: +998909301422
<https://orcid.org/0009-0005-7291-2150>

Абдуназаров Бахтиёр
Алиевич /
Bakhtiyor Abdunazarov
Aliyevich
Руководитель литейного комплекса
АО «Литейно-механический завод»
E-mail: bacha_863@mail.ru
Tel.: +998 91 166 23 34

Уразбаев Талгат
Тилеубаевич /
Talgat Urazbaev
Tileubaevich
Ташкентский государственный
транспортный университет, доцент
кафедры «Материаловедения и
машиностроения», PhD
E-mail: talgat_1988.26@mail.
Tel.: +998974301088
<https://orcid.org/0009-0006-1808-489X>



<i>O. Matyakubov, R. Malikov, B. Rakhmat</i> <i>The impact of road infrastructure on traffic safety</i>	5
<i>E. Nozimov</i> <i>Effectiveness of using digital technologies in motor vehicle insurance</i>	9
<i>A. Karimova, M. Abdurasulova</i> <i>Engineering features of using monolithic reinforced concrete bridges and overpasses in improving urban transport infrastructure</i>	13
<i>S. Boltaev</i> <i>Analysis of train traffic control systems used in foreign countries</i>	18
<i>Kh. Khujakhmedova, B. Abdunazarov, T. Urazbaev</i> <i>Improving the production technology of wear-resistant excavator parts made from 110G13L steel to enhance their operational reliability</i>	23