



Add your company slogan



**ИССЛЕДОВАНИЕ
МИКРОСТРУКТУРЫ
МАТЕРИАЛА РЕЛЬСОВЫХ
ПРОВОДНИКОВ СКИПОВЫХ
СТВОЛОВ ШАХТ**

LOGO
LOGO



Цель работы

- **Целью исследования является в разработке технологии упрочнения и повышения износостойкости элементов армировки шахтных стволов.**



Актуальность работы

- С увеличением глубины разработки полезных ископаемых и производительности подъемных установок требования к качественным параметрам армировки и подъемных сосудов, их надежности и долговечности возрастают.
- Актуальной задачей является разработка методов и средств для снижения износа и повышения износостойкости элементов армировки шахтных стволов.



Основные задачи исследования



Методика проведение эксперимента



Разработка технологии упрочнения
рельсовых проводников методом
газопламенной закалки



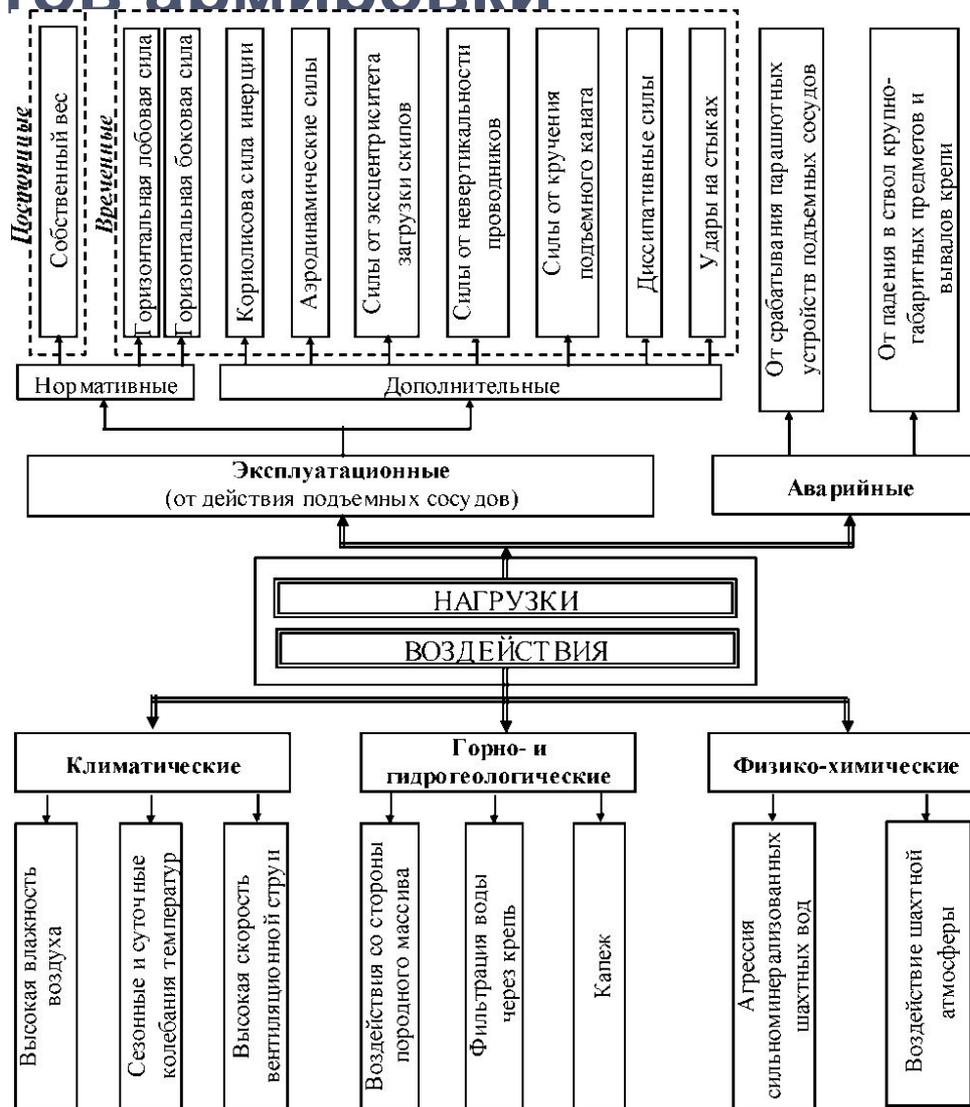
Повышение износостойкости
вкладышей башмаков скольжения
путем замены материала.



Рисунок – Износ рельсовых проводников

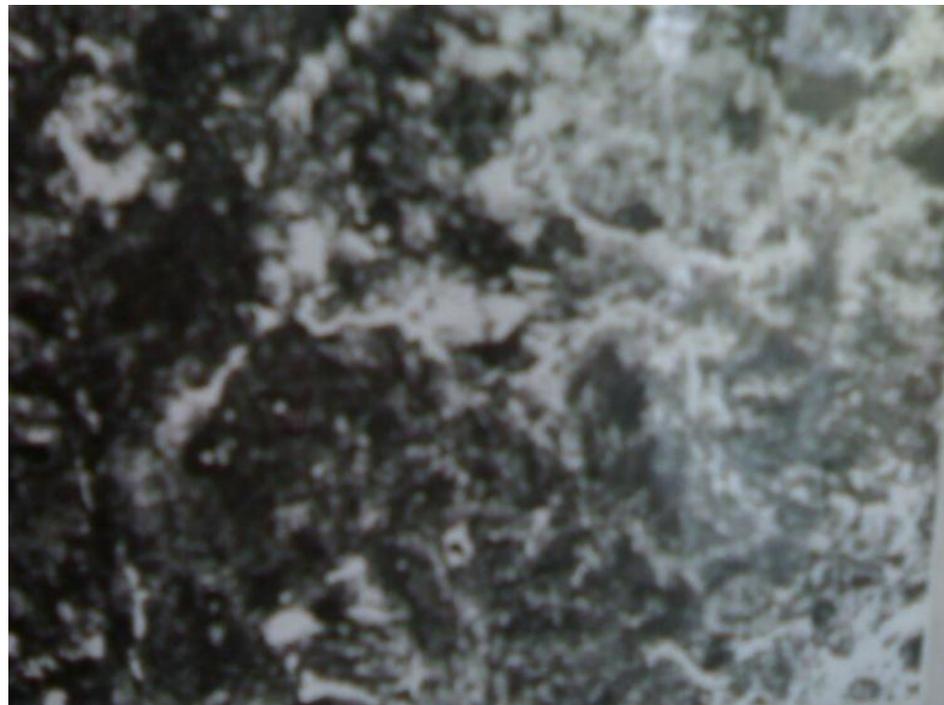
Нагрузка и воздействия на элементы армировки

Add your company slogan



Классификация нагрузок и воздействий на армировку

LOGO



Темное поле - перлит, Светлое поле - феррит

Рисунок - Микроструктура рельсовой стали после горячей прокатки без последующей термообработки (x200)



Таблица - Химический состав в % стали М71

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	Cu
0,64–	0,13–	0,60–	до	до	до	до	до
0,77	0,28	0,90	0,25	0,050	0,040	0,25	0,2

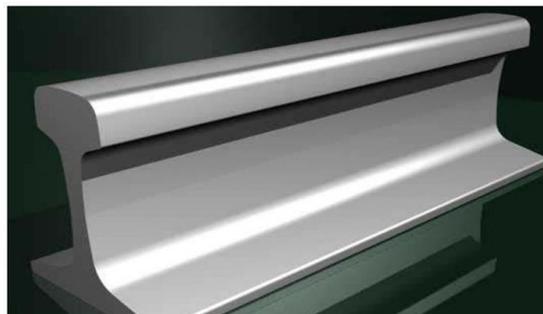


Рисунок – Промышленные рельсы Р-43
(масса 1м рельса=43 кг)



Влияние режима термообработки на микроструктуру рельсовой стали

№	t	Режим ТО	Твердость НВ	Микро твердость	структура	x10-2 г/см ² час	L
1	2,96	После горячей прокатки (без т.о.)	232	282	Пласт.перлит + избыт.феррит	7,103	0,141
2	н.св.	Закалка в воде до полногоохл. с 8500 С	775	706	мартенсит	н.св.	н.св
3	2,86	Закалка в воде с 8500С+отпуск 4000С	379	373	Троостит, сорбит отпуска	3,82	0,262
4	3,57	Закалка в воде с 8500С+отпуск 6000С	275	284	Сорбит, Перлит отпуска	6,062	0,163
5	4,01	Закалка в масле с 8400С+отпуск 4500С	320	322	Тонкопластин. сорбит закалки	4,97	0,201

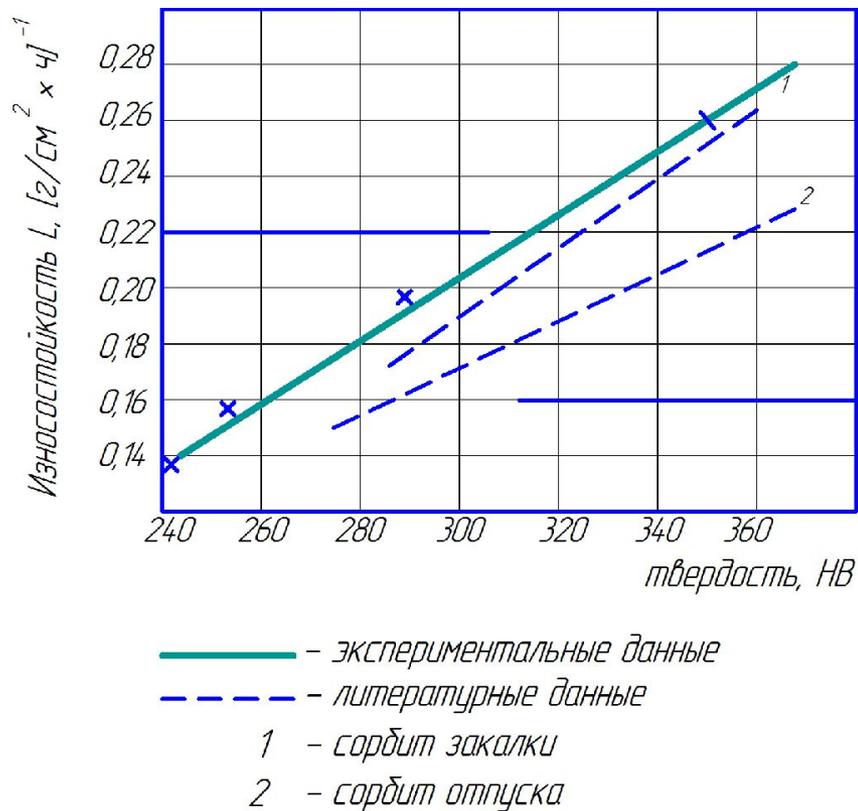
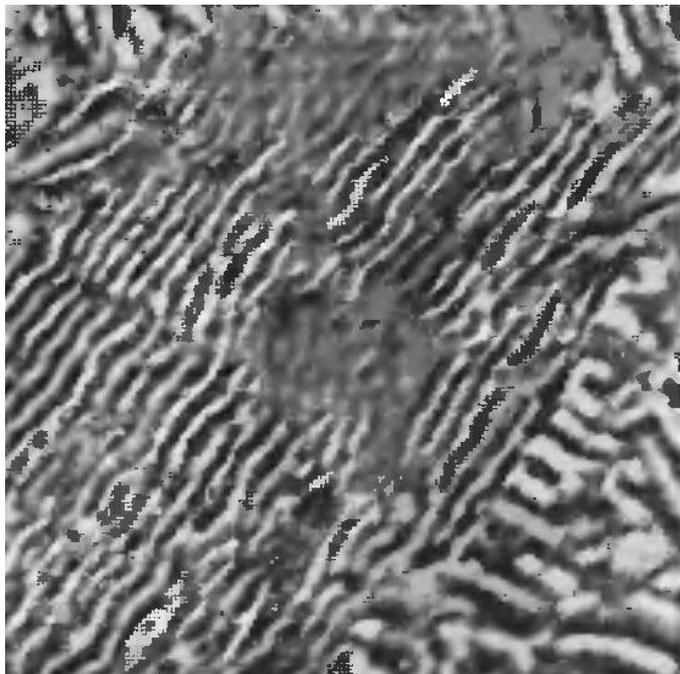
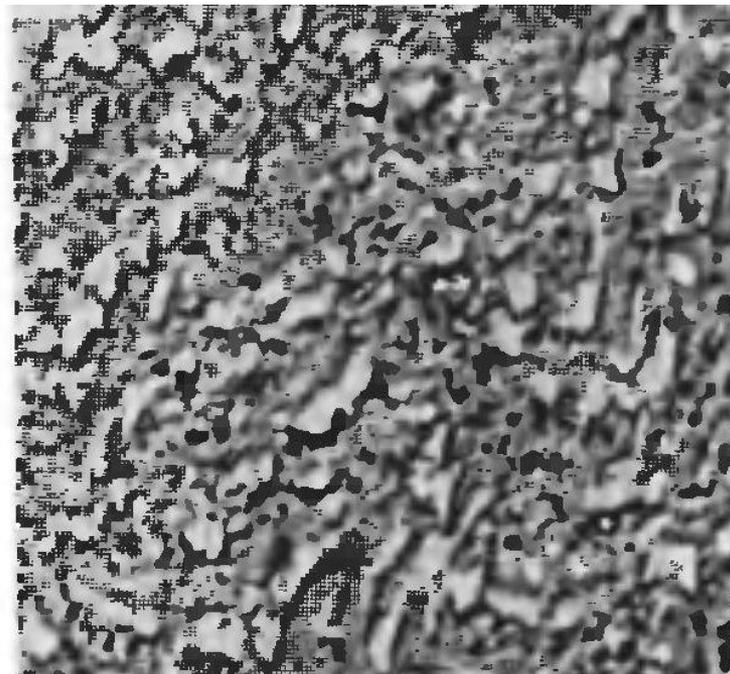


Рисунок – Зависимость износостойкости материала от твердости поверхности



а)



б)

Рисунок – Микроструктура термически обработанной стали (x8000)

а) сорбит закалки, б) сорбит отпуска



Какие анализы будем делать

Add your company slogan

- 1 отсутствие металлургических дефектов;
- 2 структура однородная, мелкодисперсный сорбит закалки;
- 3 твердость 350-380 НВ, плавное распределение твердости по глубине закаленного слоя;
- 4 высокие механические свойства;
- 5 высокая контактно-усталостная прочность.

LOGO



Преимущества газопламенной закалки



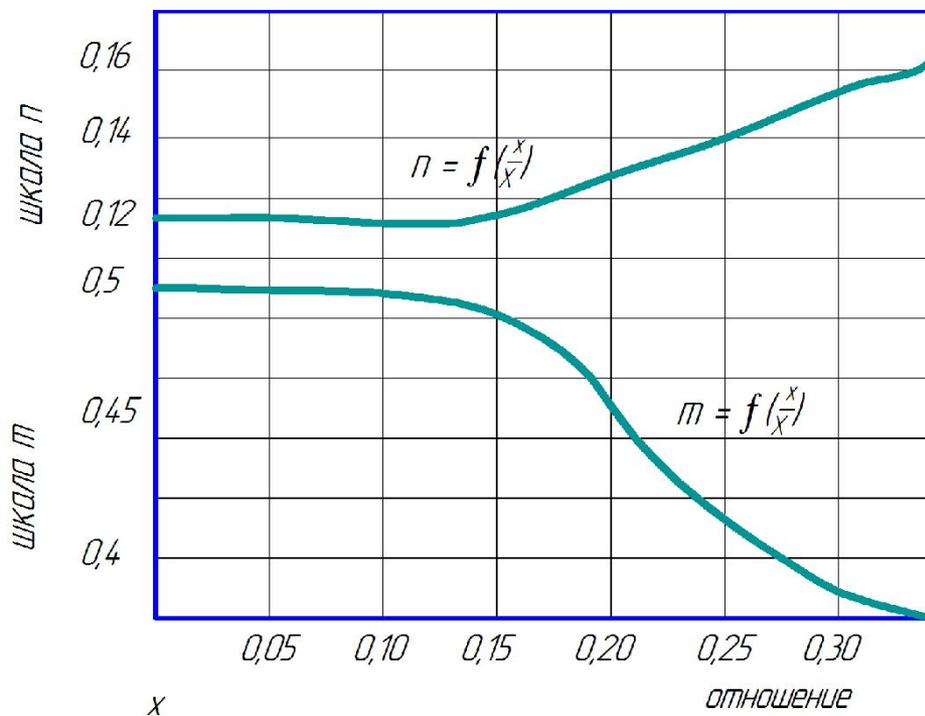
отсутствие необходимости в специальных производственных помещениях;



простота и низкая стоимость оборудования и аппаратуры;



низкая стоимость термоупрощенных деталей.



Примечание: x – глубина закаленного слоя

X – толщина детали

Рисунок - График для определения скорости истечения и скорости движения горелки при заданном сечении детали

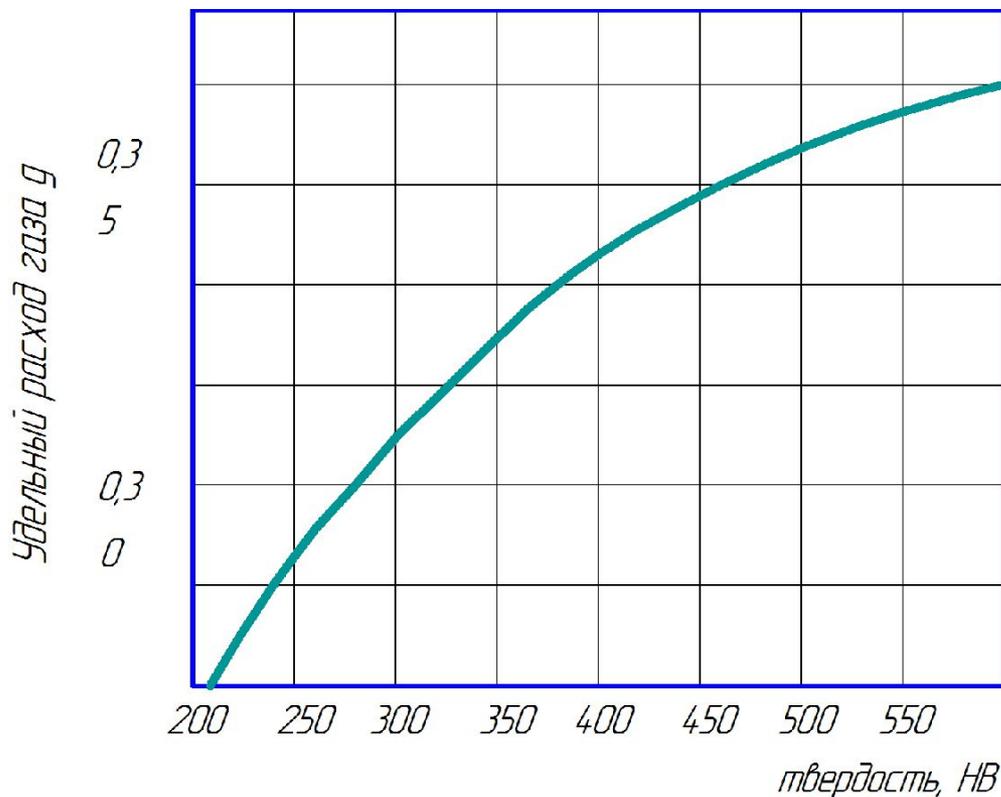


Рисунок – Зависимость твердости перлитной стали от удельного расхода газа при газопламенной закалке

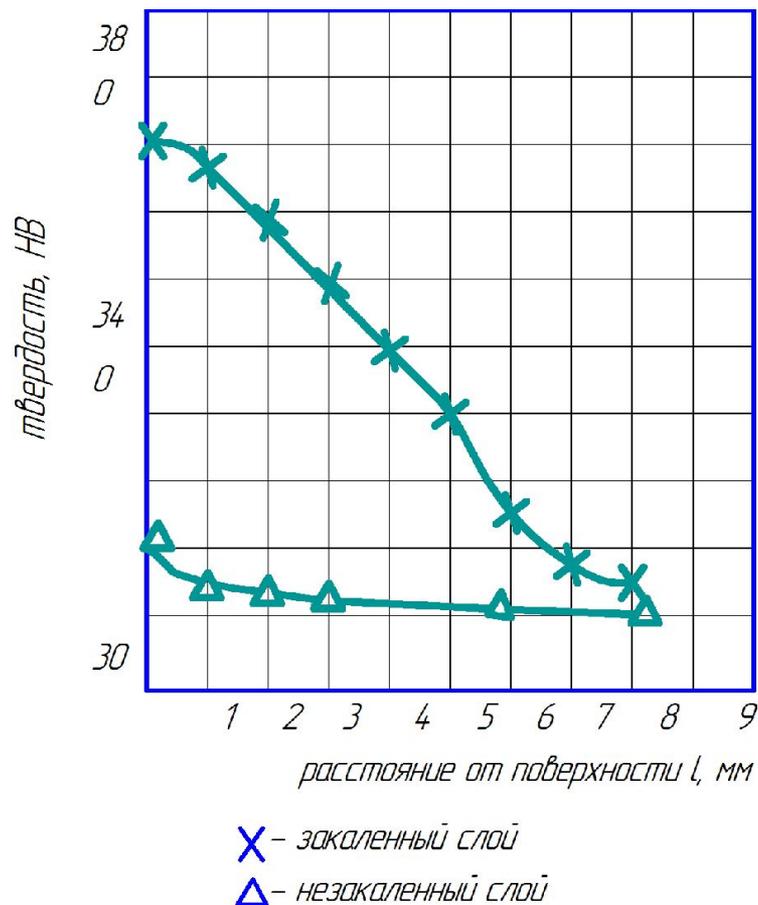


Рисунок - Распределение твердости по глубине закаленного слоя

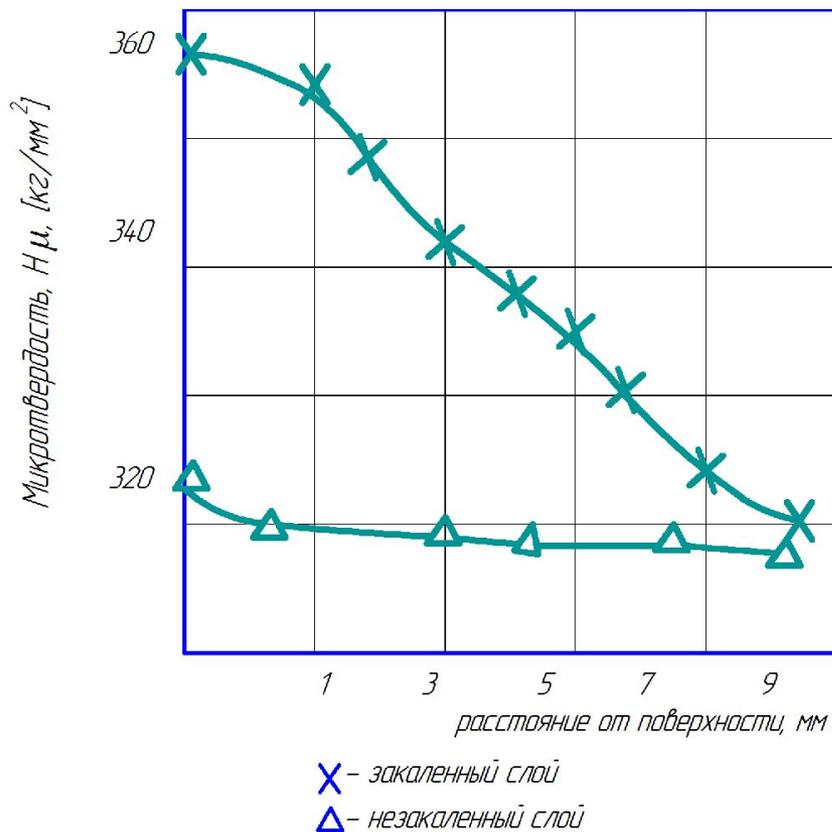


Рисунок - Распределение микротвердости по глубине закаленного слоя



Испытание на износостойкость

Add your company slogan

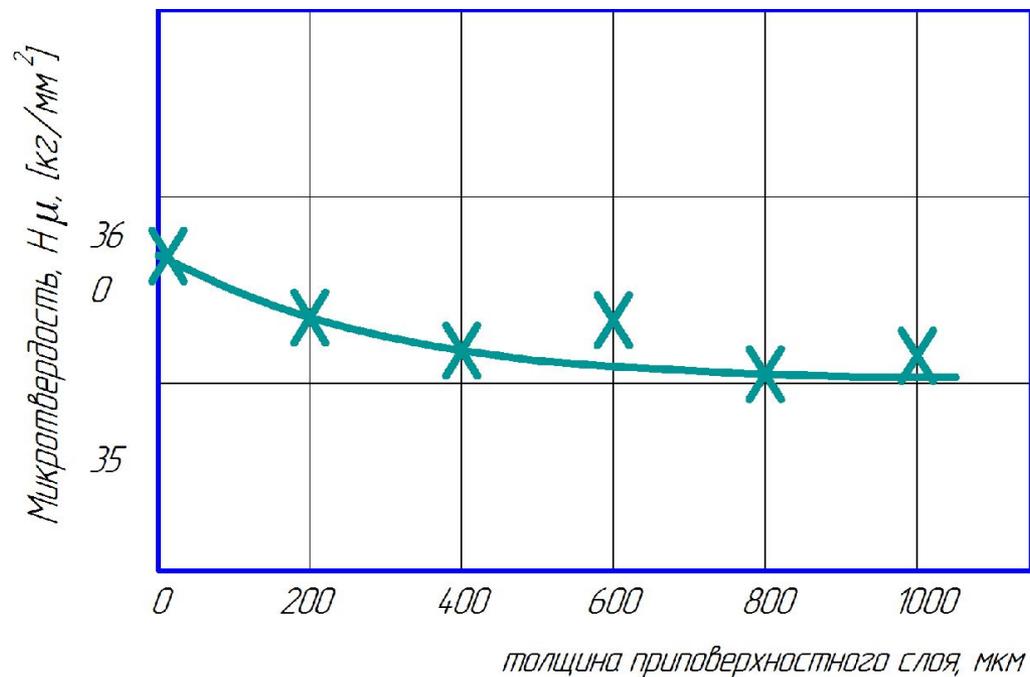


Рисунок - Распределение микротвердости в приповерхностном слое (до 1 мм)

LOGO

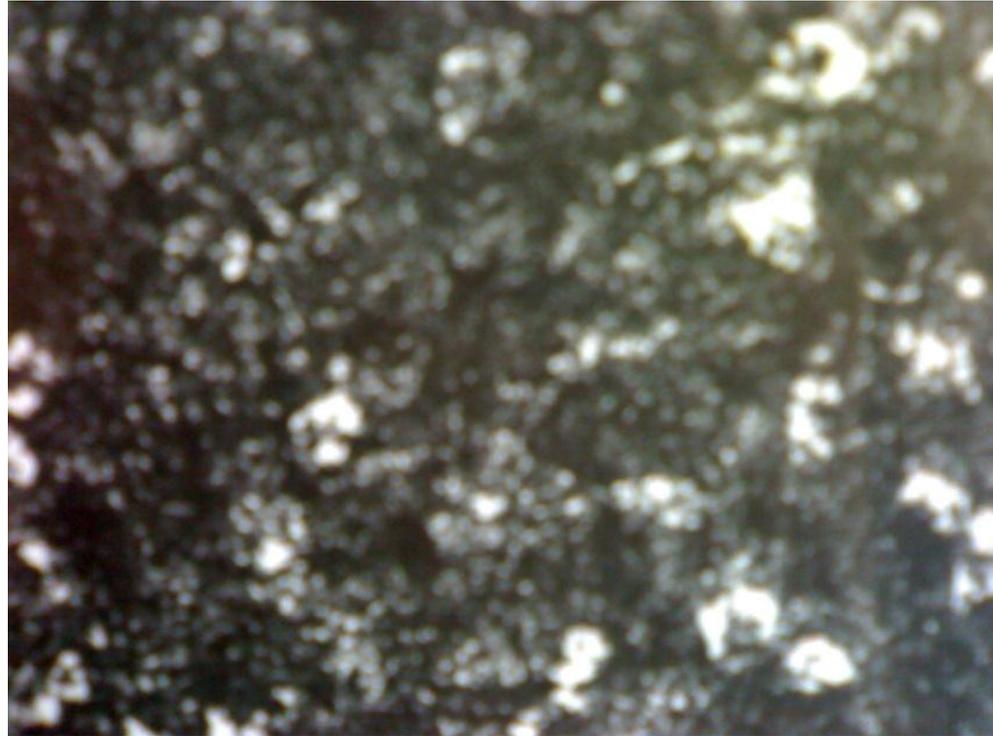
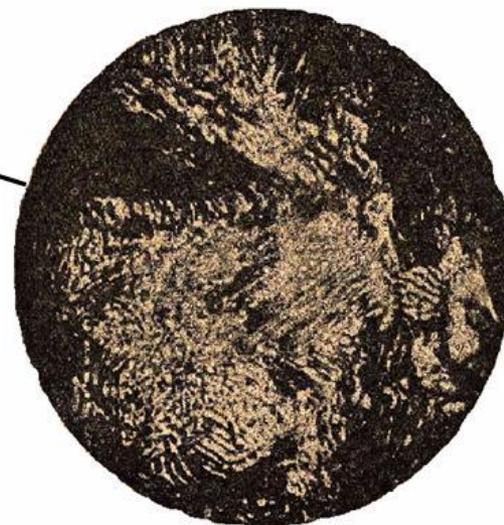


Рисунок - Микроструктура поверхности рельса после газопламенной закалки – сорбит закалки



Сорбит закалки
400 HB

Рисунок - Структура рельса сорбит закалки HB 400



№ п/п	Марка стали	Химический состав, %				Механические свойства	
		C	Mn	S	P	σ_B , МПа	δ , %
1.	ст3	0,14-0,22	0,4-0,6	0,045	0,055	380-470	24
2.	ст4	0,18-0,27	0,4-0,7	-	-	420-520	26
3.	ст5	0,28-0,37	0,5-0,8	-	-	500-620	28



Марка	Содержание элементов, %				
	C	Mn	Si	Cr	Ni
1	2	3	4	5	6
ИЧХ28И2	2,7-3,0	0,8-1,4	0,5-0,8	28-30	1,5-3,0
ИЧХ15М3	3,0-3,5	0,3-0,6	0,5-0,9	12-18	-
ИЧХ14Г2Н	2,0-2,4	0,5-0,7	1,8-3,2	13-15	1,2-2,0

Таблица - Химический состав высокохромистых износостойких чугунов



ВЫВОДЫ

Add your company slogan



Установлены причины выхода из строя элементов армировки: рельсовых проводников и вкладышей башмаков скольжения.



Определена оптимальная структура материала для рельсовых проводников – сорбит закалки.



Установлено количественное соотношение между параметрами структур сорбит закалки и сорбит отпуска.



Определены параметры термообработки, позволяющей получить структуру сорбит закалки. На основании полученных параметров разработана технология упрочнения рельсовых проводников.



Предложен и опробован в практических условиях новый материал для производства вкладышей башмаков скольжения, позволяющий увеличить износостойкость и срок эксплуатации на 20—30%.

LOGO



Add your company slogan

**ВСЕМ СПАСИБО
ЗА ВНИМАНИЯ!**

LOGO
LOGO