

**В данном документе представлена информация по работам, выполненным в центре новых систем охлаждения и технологий термоупрочнения металлов ОАО «Научно-исследовательский институт металлургической теплотехники» (ОАО «ВНИИМТ»).**

**По вопросам сотрудничества обращайтесь по следующим координатам:**

Научно-исследовательский институт металлургической теплотехники - ВНИИМТ  
620137, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. Студенческая, д. 16

Генеральный директор  
Зайнуллин Лик Анварович  
Тел. +7 (343) 374-03-80  
Email: [aup@vniimt.ru](mailto:aup@vniimt.ru)

Директор центра новых систем охлаждения и технологий термоупрочнения металлов  
Липунов Юрий Иванович  
Тел./факс: +7 343 375 29 84, тел: +7 343 374 22 70  
[term44@cs.vniimt.ru](mailto:term44@cs.vniimt.ru)

1. Автоматизированная система управления устройством контролируемого охлаждения на стане 5000/ОАО ВНИИМТ, ООО "Сименс", ОАО "Северсталь" //Сталь.-2005.-№3,с.61-65.

Прокатное производство

автоматизация - управление - охлаждение - контролируемый - термоупрочнение - прокат - поток - стан - четырехвалковая - клеть

2. Ввод в эксплуатацию линии по производству рельсовых накладок на Нижнесалдинском металлургическом заводе/Эйсмондт К.Ю., Липунов Ю. И., Попов Е.В., Дружинин Г.М., Старцева М.В. и др./Евраз НТМК-НСМЗ, ВНИИМТ, УрФУ //Труды 9 конгресса прокатчиков.-Череповец Госун-т,2013.-Т.1,с.111-115.

Технология и нагрев металлов

линия - производство - рельсовый - накладка - НСМЗ - термоупрочнение - прокат

3. Закалка толстых листов в роликовой машине с последующим самоотпуском / Ю.И. Липунов, Г.Г. Траянов и др. //Сталь.-1979.-№6,с. 461-462.

1.Технология и нагрев металлов

закалка - толстый - лист - роликовый - машина - самоотпуск

4. Закономерности охлаждения стальных листов при закалке в баках и возможности управления процессом/Ю.И.Липунов и др. // Теплотехническое обеспечение технологических процессов ЧМ:Тез.докл Всесоюзн.н-техн.конф.,посвящ.60-лет.ВНИИМТа.-Свердловск,1990.-С.88, 89.

Технология и нагрев металлов

закономерность - охлаждение - стальной - лист - закалка - бак - управление - процесс

5. Инновационная экологичная технология улучшения рабочих характеристик рельсовых накладок/ Старцева М. В., Липунов Ю.И., Эйсмондт К. Ю.и др./УрФУ,ВНИИМТ //Теплотехника и информатика в образовании, науке и производстве:Сб.докл.2 Всеросс.н-практ.конф. студ.,аспир.и мол.уч.(ТИМ-2.-Екатеринбург:УрФУ:ВНИИМТ,2013.-с.103-106.

1.Технология и нагрев металлов

экология - технология - характеристика - рельсовый - накладка - железнодорожный - закалка - масло - водяной - струйный - охлаждение - термоупрочнение

6. Исследование водяного охлаждения слябов после выхода из МНЛЗ/ Ю.И. Липунов, Г.Г. Траянов и др. //Повышение производительности и экономичности работы тепловых металлургических агрегатов: Тем отр.сб.-М.,1982.-С.94-96.

Технология и нагрев металлов

водяной - охлаждение - сляб - выход - МНЛЗ

7. Исследование водяного охлаждения слябов после выхода из МНЛЗ/ Ю.И. Липунов, Г.Г. Траянов и др. //Повышение производительности и экономичности работы металлургических агрегатов.-М.,1982.-С. 92-96.

Технология и нагрев металлов

водяной - охлаждение - сляб - выход - МНЛЗ

8. Исследование процессов охлаждения при термическом упрочнении арматуры/ К.Ю. Эйсмондт, Ю.И. Липунов, Ю.Г. Ярошенко и др./УГТУ-УПИ //Известия вузов "Черная металлургия".-2008.-№2,с.54-57.

Металлургическая теплотехника

охлаждение - термический - упрочнение - арматура - железобетонный - прокат - нагрев - сортопрокатный - ускоренный - вода - естественный - воздух - прутки - массивный

9. Исследование режимов работы роликовой закалочной машины/Г.Г. Траянов, Ю.И. Липунов и др. //Металлургическая теплотехника: Тем. тор.сб.ВНИИМТ.-М.:Металлургия,1976.-№5,с.55-60.

Технология и нагрев металлов

исследование - режим - роликовый - закалочный - машина

10. Исследование ускоренного охлаждения полосы для получения сорбитной структуры/Ю.И. Липунов, Г.Г. Траянов и др. //Совершенствование тепловой работы металлургических агрегатов: Тем.отр.сб.-М., 1982.-С.71-74.

Технология и нагрев металлов

ускоренный - охлаждение - полоса - получение - сорбитный - структура

11. Каганский И.О. и др. Исследование теплообмена при охлаждении толстых листов в закалочных баках з-да "Азовсталь" /К.Ю. Эйсмондт, Ю.И Липунов и др. //Проблемы теплотехники металлургических процессов и агрегатов:Тез.докл.9н-техн.конф.мол.уч.и спец.Урала,27-28нояб.- Свердловск,1984.-С.35-36.

Технология и нагрев металлов

исследование - теплообмен - охлаждение - толстый - лист - закалочный - бак - Азовсталь

12. Липунов Ю. И. Анализ современного состояния и возможности развития средств ускоренного охлаждения для термической и термомеханической обработки толстолистового проката //Повышение качества металлопроката путем термической и термомеханической обработки:Тез.докл.Всесоюзн.н-техн.конф./ИЧМ.-Днепропетровск,1985. С.21.

Технология и нагрев металлов

анализ - состояние - развитие - ускоренный - охлаждение - термический - термомеханический - обработка - толстолистовой - прокат

13. Липунов Ю. И. Термическая обработка листов и плит со специального нагрева на стане 3600 к- та "Азовсталь" //Повышение качества металлопроката путем термической и

- термомеханической обработки: Тез. докл. Всесоюзн. н-техн. конф. / ИЧМ. - Днепропетровск, 1985. С. 53-54.  
Технология и нагрев металлов  
термообработка - лист - плита - нагрев - стан - Азовсталь
14. Липунов Ю.И. Теплотехнические характеристики работы роликовой закалочной машины для толстого стального листа // Сталь.-1976 -№12, с.1140-1142.  
Технология и нагрев металлов  
теплотехнический - характеристика - роликовый - закалочный - машина - толстый - стальной - лист
15. Липунов Ю. И. и др. Исследование нагрева толстых листов в роликовых термических печах // Металлургическая теплотехника: Тем.отр. сб. научн. тр. ВНИИМТ.-М., 1990.-С.82-85.  
Технология и нагрев металлов  
нагрев - толстый - лист - стальной - роликовый - термический - печь
16. Липунов Ю. И. и др. Выбор режима термоупрочнения толстого листа на основе расчетного анализа охлаждения // Известия вузов " Черная металлургия".-1989.-№6, с.154-155.  
Технология и нагрев металлов  
режим - термоупрочнение - толстый - лист - расчетный - анализ - охлаждение
17. Липунов Ю. И. и др. Изучение закономерностей охлаждения толстых стальных листов в закалочных баках с барботажем // Исследование тепловых процессов и агрегатов основных переделов ЧМ: Тем. сб. научн. тр. ВНИИМТ.-М., 1987.-С.90-95.  
Технология и нагрев металлов  
закономерность - охлаждение - толстый - стальной - лист - закалочный - бак - барботажи
18. Липунов Ю. И. и др. Разработка устройств и режимов ускоренного охлаждения проката с целью получения сорбитной структуры // Термическая и термомеханическая обработка стали-важнейший резерв экономии металла. -Тез. докл. Всесоюзн. конф. , сентябрь. - Днепропетровск 1981.-С.41-42.  
Технология и нагрев металлов  
устройство - режим - ускоренный - охлаждение - прокат - сорбитный - структура
19. Липунов Ю.И. и др. Теплотехнические характеристики закалочных устройств проходного типа для толстого стального листа и тонкой полосы // Состояние и перспективы развития термической и химико-термической обработки.-Тез. докл. совещ.-Ижевск, 1979.-С.13-14  
Технология и нагрев металлов  
теплотехнический - характеристика - закалочный - устройство - проходной - тип - толстый - стальной - лист - тонкий - полоса
20. Липунов Ю.И., Траянов Г.Г. Определение рациональных параметров систем ускоренного охлаждения проката // Сталь.-1990.-№7, с. 105-108.  
Прокатное производство  
определение - рациональный - параметры - система - ускоренный - охлаждение - прокат
21. Липунов Ю.И., Траянов Г.Г. Тепловой расчет устройств струйного водяного охлаждения для закалки листового проката // Металлургическая теплотехника: Тем.отр. сб. ВНИИМТ.-М., 1978.-№6, с.65-68.  
Технология и нагрев металлов

тепловой - расчет - устройство - струйный - водяной - охлаждение - закалка - листовой - прокат

22. Липунов Ю.И., Траянов Г.Г. Отклик на статью Э.Г. Братуры и др "Методика определения протяженности зон термоупрочнения и доохлаждения листового проката" //Сталь.-1989.-№10,с.106-107.

Прокатное производство

определение - протяженность - зона - термоупрочнение - доохлаждение - листовой - прокат

23. Освоение устройств контролируемого охлаждения листа в потоке стана 5000 ОАО"Северсталь" /ОАО"ВНИИМТ", ЗАО НПП"Машпром" / Сталь.-2005.-№3,с.55-61.

Прокатное производство

охлаждение - листопркатный - поток - стан - термоупрочнение

24. Повышение эффективности и экономичности охлаждающих устройств для термической обработки проката/ Г. Г. Траянов, Ю.И. Липунов и др. //Совершенствование теплотехники металлургических процессов и агрегатов:Тез.докл.н-техн.конф.,29-30июня.-Свердловск, 1983.-С.80-82.

Технология и нагрев металлов

эффективность - экономичность - охлаждающий - устройство - термообработка - прокат

25. Принудительное охлаждение проката воздухом на охладительных столах/ Г. Г. Траянов, Ю.И. Липунов и др. //Металлургическая теплотехника.-М.,1981.- №9,с.67-70.

Технология и нагрев металлов

принудительный - охлаждение - прокат - воздух - стол

26. Разработка и внедрение устройств регулируемого охлаждения стальных листов после нормализационного нагрева на стане 3600/Ю.И. Липунов, К.Ю. Эйсмонтдт и др. //Повышение качества металлопроката путем термической и термомеханической обработки: Тез.докл.Всесоюзн. н-техн.конф.,11-13ок.-Днепропетровск-М,1988.-С.44-45.

Технология и нагрев металлов

разработка - внедрение - устройство - регулируемый – охлаждение - стальной лист - нормализационный - нагрев - стан

27. Разработка новой технологии и устройства для термоупрочнения рельсовых накладок/Ю.И. Липунов, К.Ю. Эйсмонтдт и др. //Теория и практика тепловых процессов в металлургии: Сб.докл. Междунар.н-практ.конф.,18-21 сент.-Екатеринбург,2012г.-с.290-295.

Металлургическая теплотехника

термоупрочнение - рельсовый - накладка - охлаждение - пресс - печь - автономный - система - водоснабжение - струйный - закалка - самоотпуск - коллектор - форсунка - экологический - чистый

28. Разработка новой технологии и устройства для термоупрочнения рельсовых накладок/Липунов Ю.И., Эйсмонтдт К.Ю., Старцева М.В., Некрасова Е. В. и др./ВНИИМТ, УрФУ //Теория и практика тепловых процессов в металлургии:Сб.докл.Междун.н-практ.конф.,18-21 сент. 2012г.-Екатеринбург:УрФУ,2012.-с.290-295.

Технология и нагрев металлов

технология - термоупрочнение - рельсовый - накладка – экология водяной - охлаждение - закалка - масло

29. Разработка систем и режимов струйного охлаждения стали при термообработке/ Г.Г. Траянов, Ю.И. Липунов и др. //Металлургическая теплотехника: Тем.отр.сб.ВНИИМТ.- М.,1979.-№8,с.130-134.  
Технология и нагрев металлов  
система - режим - струйный - охлаждение - сталь - термообработка
30. Регламентирование охлаждения проката при термической обработке/ Г.Г. Траянов, Ю.И. Липунов и др. //Проблемы теплофизики, теплотехники и экономии топлива в ЧМ:Тез.докл.н-техн.конф.,15-17 апр.-Свердловск,1980.-С.54-55.  
Технология и нагрев металлов  
регламентированный - охлаждение - прокат - термообработка
31. Термоупрочнение рельсовой накладки струйным водяным охлаждением/ Ю. И. Липунов, К.Ю. Эйсмонт и др.ОАО ВНИИМТ, УрФУ // Сталь.-2014.-№8,с.88-91.  
Технология и нагрев металлов  
термоупрочнение - рельсовый - накладка - струйный - водяной - охлаждение - ускоренный - прокат - спрейерный
32. Тихонюк Л. С., Липунов Ю.И. Ускоренное охлаждение стальных листов отпускных печей //Повышение качества металлопроката путем термической и термомеханической обработки: Тез.докл.Всесоюзн.н-техн конф.,11-13ок.-Днепропетровск-М,1988.-С.93-94.  
Технология и нагрев металлов  
ускоренный - охлаждение - стальной - лист - отпускной - печь
33. Траянов Г. Г. и др. Исследование водовоздушного охлаждения проката и его сравнение со струйным водяным охлаждением/Г.Г. Траянов, Ю. И. Липунов и др. //Термическая и термомеханическая обработка стали- важнейший резерв экономии металла.- Тез.докл. Всесоюзн.н-техн.конф.,сентябрь.-Днепропетровск,1981.-С.41-42.  
Технология и нагрев металлов  
водовоздушный - охлаждение - прокат - сравнение - струйный - водяной
34. Траянов Г. Г. и др. Исследование теплообмена при струйном водяном и водовоздушном охлаждении нагретых тел/Г.Г. Траянов, Ю.И. Липунов и др. //Тез.докл.и сообщ.6 всесоюзн.конф.по теплообмену и гидравл.сопротивл.при движ.двухфаз.потока в элем.энерг.м-н и апп,секц.-Л.,1978.-С.181-183.  
Технология и нагрев металлов  
теплообмен - струйный - водяной - водовоздушный - охлаждение - нагретый - тело
35. Траянов Г. Г. , Липунов Ю.И. Исследования теплотехнических параметров роликовой закалочной машины для термического упрочнения толстого стального листа //Сталь.-1972.-№7,с.670.  
Технология и нагрев металлов  
теплотехнический - параметры - роликовый - закалочный – машина термический - упрочнение - толстый - стальной – лист
36. Траянов Г.Г., Липунов Ю.И. Теплотехнические характеристики охлаждения слябов после МНЛЗ //Сталь.-1983.-№12,с.38-39.  
Технология и нагрев металлов  
теплотехнический - характеристика - охлаждение - сляб - МНЛЗ

37. Траянов Г.Г., Липунов Ю.И. Тепловой расчет устройств струйного водяного охлаждения для закалки листового проката //Металлургическая теплотехника: Тем.отр.сб.ВНИИМТ.-М.,1978.-№7,с.52-54.

Технология и нагрев металлов

тепловой - расчет - устройство - струйный - водяной - охлаждение - закалка - листовый - прокат

38. Траянов Г.Г., Липунов Ю.И. Стендовые исследования охлаждения толстого стального листа в роликовом закалочном устройстве // Металлургическая теплотехника: Тем.отр.сб.ВНИИМТ.- М.:Металлургия, 1975.-№4,с.89-94.

Технология и нагрев металлов

стендовый - исследование - охлаждение - толстый - стальной - лист - роликовый - закалочный - устройство

39. Ускоренное охлаждение толстолистового проката при нормализации в закалочной машине/Ю.И. Липунов, Г.Г. Траянов и др //Сталь -1984.-№4,с.85-88.

Технология и нагрев металлов

ускоренный - охлаждение - толстолистовой - прокат - нормализация - закалочный - машина

40. Ускоренное охлаждение толстолистового проката при нормализации в закалочной машине/ Ю.И. Липунов, Г.Г. Траянов и др. // Сталь.-1984.-№4.с.85-88.

Прокатное производство

ускоренный - охлаждение - толстолистовой - прокат - нормализация - закалочный - машина

41. Устройства и режимы термоупрочнения толстого листа после нормализационного нагрева/ К. Ю. Эйсмонт, Ю.И.Липунов и др. // Теплотехническое обеспечение технологических процессов ЧМ:Тез.докл Всесоюзн.н-техн.конф.,посвящ.60-лет.ВНИИМТа.-Свердловск,1990.-С.89

Технология и нагрев металлов

устройство - режим - термоупрочнение - толстый - лист – нормализационный - нагрев

42. Эйсмонт К.Ю. и др. Освоение устройств ускоренного охлаждения после нормализационных печей стана 3600 МК "Азовсталь"/К.Ю. Эйсмонт, Ю. И. Липунов и др. //Проблемы теплотехники металлургических процессов и агрегатов: Тез.докл.н-техн.конф.мол.уч.и спец. Урала,27-29января.-Свердловск,1987.-С.37-38.

Технология и нагрев металлов

устройство - ускоренный - охлаждение - нормализационный – печь стан - Азовсталь

43. Эйсмонт К.Ю. и др. Исследование теплотехнических параметров роликовой закалочной машины к- та"Азовсталь"/ К.Ю. Эйсмонт, Ю.И. Липунов и др. //Проблемы теплотехники металлургических процессов и агрегатов:Тез.докл.9н-техн.конф.мол.уч.и спец.Урала,27-28нояб.- Свердловск,1984.-С.36-37.

Технология и нагрев металлов

теплотехнический - параметры - роликовый - закалочный – машина Азовсталь

44. Эффективные и экономические схемы струйного водяного и водовоздушного охлаждения проката/Г.Г. Траянов, Ю.И. Липунов и др. / Совершенствование методов нагрева и охлаждения металла в прокатном производстве. -Тез.докл.Всесоюзн.семина.- М.:ВДНХ СССР,1979.-С.34

Технология и нагрев металлов

схема - струйный - водяной - водовоздушный - охлаждение - прокат

1. Липунов Ю. И. Разработка и внедрение устройства и режимов охлаждения полосы за станом 1700:Отчет о НИР(Х/д №432).-Свердловск ВНИИМТ,1989  
Технология и нагрев металлов  
режим - охлаждение - полоса - стан
2. Липунов Ю. И. Разработка и освоение устройств ускоренного охлаждения толстых листов после нормализационных печей стана 3600 комбината "Азовсталь":Отчет о НИР(сводный).-Свердловск:ВНИИМТ,1986  
Технология и нагрев металлов  
ускоренный - охлаждение - толстый - лист - нормализационный - печь - стан - Азовсталь
3. Липунов Ю. И. Рекомендации по проектированию системы охлаждения устройства для закалки листов алюминиевых сплавов. - Свердловск:ВНИИМТ,1984  
Технология и нагрев металлов  
проектирование - система - охлаждение - устройство - закалка - лист - алюминиевый - сплав
4. Липунов Ю. И. Изучение эффективности охлаждающих устройств при термической обработке различных видов проката на заводах ЧМ: Отчет о НИР(заключ).-Свердловск:ВНИИМТ,1984  
Технология и нагрев металлов  
охлаждение - термообработка - виды - прокат - металлургия
5. Липунов Ю. И. Исследование и совершенствование охлаждающей системы роликковой закалочной машины стана 2800 ЧерМЗ:Отчет о НИР(сводный).-Свердловск: ВНИИМТ, 1983  
Технология и нагрев металлов  
охлаждающий - система - роликковый - закалочный - машина – стан ЧерМЗ
6. Липунов Ю. И. Рекомендации по проектированию системы охлаждения, регулирования и контроля роликковой машины для закалки толстого листа на стане 2300 метзавода им.Ленина НРБ:Отчет о НИР.- Свердловск:ВНИИМТ,1982  
Технология и нагрев металлов  
система - охлаждение - регулирование - контроль - роликковый - машина - закалка - толстый - лист - стан - НРБ
7. Липунов Ю. И. Отработка форсунок,исследование и наладка режимов работы охлаждающих устройств термоотделения завода "Амурсталь":Отчетная записка(Х/д №2255).-Свердловск: ВНИИМТ,1976.-56с.:ил  
Технология и нагрев металлов  
форсунка - наладка - режим - охлаждение - термоотделение - Амурсталь
8. Липунов Ю.И. Исследование и разработка устройств для струйного охлаждения листового проката при термической обработке в потоке: Автореферат дисс.на соиск.учен.степ.к.т.н./ Научн.рук.д.т.н. проф. А.В.Кавадеров; научн.конс.к.т.н., снс Г.Г.Траянов.-Свердловск: УПИ,1978.-22с.  
Металлообработка  
струйный - охлаждение - листовой - прокат - термообработка - поток
9. Липунов Ю.И. Отработка и освоение технологии нагрева непрерывнолитой заготовки и термоупрочнения проката на стане 320/150 ДВМЗ: Разд. Исследование и

теплотехническое обоснование режимов термоупрочнения арматуры.-  
Свердловск:ВНИИМТ,1988  
Технология и нагрев металлов  
технология - нагрев - непрерывнолитой - заготовка - термоупрочнение - прокат - стан -  
арматура

10. Липунов Ю.И. Разработка исходных данных для проектирования закалочной машины  
КМК: Отчет о НИР(сводный).-Свердловск:ВНИИМТ,1985  
Технология и нагрев металлов  
проектирование - закалочный - машина - КМК

11. Липунов Ю.И. Дополнительные рекомендации по конструктивным параметрам  
роликовой закалочной машины(РМЗ)для завода им.Ленина НРБ: Отчет о НИР.-  
Свердловск:ВНИИМТ,1982  
Технология и нагрев металлов  
параметры - роликовый - закалочный - машина - РМЗ - НРБ

12. Липунов Ю.И. Разработка исходных данных для проектирования листозакалочных  
машин, установок ускоренного охлаждения и алгоритма управления охлаждением для  
стана "5000"и термического цеха ПО"Ижорский завод": Отчет о НИР. X/д №376/Лаб.  
реглам. охлажд. проката.- Свердловск:ВНИИМТ,1988.-95с.:ил.  
Технология и нагрев металлов  
проектирование - листозакалочный - установка - ускоренный - охлаждение - алгоритм -  
управление - стан - термический – Ижорский - ДСП

13. Липунов Ю.И. Исследование закалочной машины стана 2800 ЧерМЗ и разработка  
рекомендаций по совершенствованию системы охлаждения и водоснабжения:  
Исследование и совершенствование охлаждающей системы роликовой закалочной  
машины стана 2800 ЧерМЗ: Отчет о НИР(промеж).Шифр 74-82.-  
Свердловск:ВНИИМТ,1982  
Технология и нагрев металлов  
закалочный - машина - стан - система - охлаждение - водоснабжение - роликовый - ЧерМЗ

14. Липунов Ю.И. Разработка и освоение охлаждающих устройств для прокатки листов с  
контролируемой температурой: Внедрение мероприятий по обеспечению поставок  
проката для судостроения по правилу Регистра СССР: Отчет о НИР (заключ). Шифр 10-  
80-ВН.-Свердловск:ВНИИМТ 1982  
Технология и нагрев металлов  
охлаждающий - прокат - лист - контролируемый - температура - поставка - судостроение -  
Регистр СССР

15. Липунов Ю.И. Расчеты охлаждения листов между печью и машиной и при закалке в  
роликовой закалочной машине термоотделения стана 3600 Запсибметзавода:Отчет.-  
Свердловск: ВНИИМТ,1980  
Технология и нагрев металлов  
расчет - охлаждение - листы - закалка - роликовый - термоотделение - стан -  
Запсибметзавод

16. Липунов Ю.И. Разработка методов и устройств для ускоренного охлаждения и  
сорбитизации подката с прокатного нагрева: Заключ. отчет.Шифр 58-78.-  
Свердловск:ВНИИМТ,1980  
Технология и нагрев металлов



ускоренный - охлаждение - сорбитизация - подкат - прокатный - нагрев

17. Липунов Ю. И., Траянов Г.Г. Исследование и освоение работы закалочных устройств роликового типа, в т.ч.с форсуночным охлаждением и при закалке с самоотпуском: Заключ. отчет по НИР.Тема №67/58- 76.-Свердловск: ВНИИМТ, 1977

Технология и нагрев металлов

закалочный - устройство - роликовый - тип - форсуночный - охлаждение - закалка - самоотпуск

18. Липунов Ю. И., Траянов Г.Г. Исследование и освоение работы закалочных устройств роликового типа, в т.ч.с форсуночным охлаждением и при закалке с самоотпуском: Промежут. отчет. Шифр 58-74.- Свердловск: ВНИИМТ. Ч. 1: Тепловой расчет устройств для закалки толстых стальных листов и плит(инженерный метод).-1976

Технология и нагрев металлов

закалка - роликовый - тип - форсуночный - охлаждение - самоотпуск - тепловой - расчет - толстый - стальной - лист - плита - инженерный - метод

19. Липунов Ю. И., Траянов Г.Г. Исследование и освоение работы устройств для закалки толстого листа:Отчет.Шифр65/63-74.-Свердловск: ВНИИМТ. Ч. 2: Совершенствование работы закалочной машины и охлаждающих установок термоцеха завода "Амурсталь".- 1975

Технология и нагрев металлов

закалка - толстый - лист - охлаждение - термоцех - Амурсталь

20. Липунов Ю. И., Траянов Г.Г. Исследование и освоение работы устройств для закалки толстого листа: Отчет. Шифр 63/63-74.-Свердловск: ВНИИМТ. Ч.1:Освоение и исследование работы роликовой закалочной машины и охлаждающих установок термоцеха з-да "Амурсталь".- 1974

Технология и нагрев металлов

устройство - закалка - толстый - лист - роликовый – закалочный машина - охлаждающий - термоцех - Амурсталь

21. Липунов Ю.И., Траянов Г.Г. Разработка, исследование и освоение устройств и режимов для регулируемого охлаждения горячекатаных листов толщиной до 160мм:Отчет.Тема №55/24-72.-Свердловск:ВНИИМТ, 1973

Технология и нагрев металлов

регулирование - охлаждение - горячекатаный - лист - толщина

22. Липунов Ю.И., Траянов Г.Г. Исследование и разработка теплотехнических параметров роликовой закалочной машины для термоупрочнения толстого стального листа: Отчет. Тема №27/31-70.-Свердловск: ВНИИМТ,1970

Технология и нагрев металлов

теплотехнический - параметры - роликовый - закалочный – машина термоупрочнение - толстый - стальной - лист

23. Липунов Ю.И., Траянов г.Г. Исследование и совершенствование устройств и режимов охлаждения горячекатаной полосы толщиной 12мм на стане 2000 НЛМЗ: Отчет. Тема №25-72.-Свердловск: ВНИИМТ, 1973

Технология и нагрев металлов

режим - охлаждение - горячекатаный - полоса - толщина - стан - НЛМЗ

24. Отработка технологии термоупрочнения рельсовых накладок на опытном стенде ОАО "ВНИИМТ": Отчет о НИР дог. № ДГНТЗ.003063/661 от 15.01.2011г/ Ю.И.Липунов и др. - Екатеринбург: ОАО ВНИИМТ, 2012. - 60 с.: ил. - б/ц

Технология и нагрев металлов

технология - термоупрочнение - рельсовый - накладка - нагрева- тельный - толкательный - печь - измерительный - регулирование - охлаждение - стенд - микроструктура - прошивка - отверстие - закалка - рольганг - отчет

## **Контактная информация**

Научно-исследовательский институт металлургической теплотехники - ВНИИМТ  
620137, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. Студенческая, д. 16

Генеральный директор

Зайнуллин Лик Анварович

Тел. +7 (343) 374-03-80

Email: [aup@vniimt.ru](mailto:aup@vniimt.ru)

Директор центра новых систем охлаждения и технологий термоупрочнения металлов

Липунов Юрий Иванович

Тел./факс: +7 343 375 29 84, тел: +7 343 374 22 70

[term44@cs.vniimt.ru](mailto:term44@cs.vniimt.ru)