

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

УХВАЛЕНО:

Вченою радою університету

« ___ » _____ 2017 р.

Протокол № ____

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Голова вченої ради, ректор

_____ О.М. Коробочка

« ___ » _____ 2017 р.

**«СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ
РОЗВИТКУ МЕТАЛУРГІЇ»**

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

*освітньо-наукової програми
третього рівня вищої освіти
(підготовка докторів філософії
зі спеціальності 136 “Металургія”)*

м. Кам’янське

2017

Розроблено та внесено:

Дніпровським державним технічним університетом

Розробник програми:

к.т.н., доцент Пантейков Сергій Петрович

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри «Металургія чорних металів»

Протокол від “ 05 ” 06 2017 року № 11 .

Завідувач кафедри _____ д.т.н., професор Сігарьов Є.М.

“ 05 ” 06 2017 року

Ухвалено науково-методичною комісією металургійного факультету

Протокол від “ _____ ” _____ 2017 року № _____

Голова НМК металургійного ф-ту _____ д.т.н., професор Перемітько В.В.

Ухвалено науково-методичною радою

Дніпродзержинського державного технічного університету

“ _____ ” _____ 2017 року, протокол № _____

Голова НМР ДДТУ _____ д.т.н., професор Гуляєв В.М.

ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Сучасний стан та перспективи розвитку металургії» складена відповідно до освітньо-наукової програми підготовки докторів філософії спеціальності 136 «Металургія».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є сучасний стан та перспективи розвитку чорної металургії, як в світі, так і в Україні, новітні металургійні обладнання та технології для виготовлення агломерату, виплавки чавуну, сталі та феросплавів, позапічної обробки чавуну і сталі, розливання сталі.

Міждисциплінарні зв'язки. При вивченні дисципліни використовуються знання та вміння, що були отримані раніше – при вивченні дисциплін для підготовки бакалаврів, спеціалістів та магістрів: "Теорія металургійних процесів", "Металургія чавуну", "Металургія сталі", "Теорія і технологія процесів підготовки сировини до плавки", "Теорія і технологія доменної плавки", "Технологія сталеплавильних процесів" та інші.

Програма навчальної дисципліни складається з двох модулів, кожний з яких має по два змістові модулі, а саме:

МОДУЛЬ 1. Вступ. Залізорудна база. Агло-доменне виробництво.

Змістовий модуль 1. Сучасний стан металургійної галузі та технологій, залізорудна база.

Змістовий модуль 2. Сучасний стан технологій підготовки сировини та отримання чавуну.

МОДУЛЬ 2. Сталеплавильне виробництво. Вторинна металургія. Розливання сталі.

Змістовий модуль 3. Сучасний стан технологій виплавки сталі.

Змістовий модуль 4. Сучасний стан і перспективи розвитку технологій вторинної металургії, розливання сталі, прогноз розвитку сталеплавильного переделу.

1 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Метою викладення навчальної дисципліни «Сучасний стан та перспективи розвитку металургії» є отримання аспірантами знань про сучасний стан та перспективи розвитку чорної металургії, як в світі, так і в Україні.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Сучасний стан та перспективи розвитку металургії» є формування теоретичних знань та набуття практичних навичок щодо проведення розрахунків новітнього металургійного обладнання та технологій виготовлення агломерату, виплавки чавуну, сталі та феросплавів, позапічної обробки чавуну і сталі, розливання сталі.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-наукової програми вищої освіти аспіранти мають здобути компетентності:

- здатність шляхом самостійного навчання освоїти нові області у теорії та практики металургії, використовуючи здобуті фундаментальні та фахові знання;

- здатність освоїти професійно-профільовані знання в галузі сучасного стану та перспектив розвитку металургії, що базується на світовому досвіді;

- здатність продемонструвати знання і практичні навички при вирішенні практичних задач щодо розрахунків нових металургійного обладнання та технологічних прийомів;

- здатність освоїти професійно-профільовані знання й практичні навички для розробки нових металургійних агрегатів і процесів виробництва та обробки чорних металів;

знати сучасний світовий стан металургійних технологій виробництва агломерату і феросплавів, виробництва та обробки чавуну і сталі, розливання сталі;

вміти вибирати і застосовувати необхідну інформацію для розробки нових металургійних агрегатів і процесів в Україні;

мати навички для творчого вирішування наукових та технічних задач на виробництві щодо впровадження новітніх металургійних технологій і агрегатів.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 210 годин/7 кредитів ECTS.

2 ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МОДУЛЬ 1

ВСТУП. ЗАЛІЗОРУДНА БАЗА. АГЛО-ДОМЕННЕ ВИРОБНИЦТВО

Змістовий модуль 1

СУЧАСНИЙ СТАН МЕТАЛУРГІЙНОЇ ГАЛУЗІ ТА ТЕХНОЛОГІЙ, ЗАЛІЗОРУДНА БАЗА

Вступ [1-4, 12, 13] – 4 год.

Предмет і завдання курсу. Сучасний стан чорної металургії України. Технічний рівень та ефективність використання «агло-доменно-конвертерного» маршруту виробництва сталі на сучасному етапі. Модульні технології на маршруті «сталь-прокат». Стратегія мінімізації витрат на виробництво.

Тема 1. *Залізородна база чорної металургії [3, 5, 12, 13] – 6 год.*

Характеристика покладів залізних руд, сучасний стан видобувних та збагачувальних підприємств Кривбасу, Полтави, Запоріжжя, структура виробництва залізородної сировини в Україні.

Змістовий модуль 2

СУЧАСНИЙ СТАН ТЕХНОЛОГІЙ ПІДГОТОВКИ СИРОВИНИ ТА ОТРИМАННЯ ЧАВУНУ

Тема 2. *Сучасний стан виробництва агломерату [5, 6, 14-17] – 6 год.*

Сучасний стан агломераційного виробництва в Україні, передові технології в світовій агломерації залізних руд.

Практичне заняття – 1...4.

Тема 3. *Сучасний стан виробництва чавуну у доменних печах [7, 8, 14-22] – 6 год.*

Місце України в світовому доменному виробництві, сучасний стан доменних цехів інтегрованих підприємств України, обставини, що визначають умови розвитку чорної металургії у ХІХ столітті, переваги доменного процесу в сучасних і прогнозних умовах, прогноз розвитку доменного виробництва.

Практичне заняття – 5...9.

МОДУЛЬ 2
СТАЛЕПЛАВИЛЬНЕ ВИРОБНИЦТВО. ВТОРИННА
МЕТАЛУРГІЯ. РОЗЛИВАННЯ СТАЛІ

Змістовий модуль 3
СУЧАСНИЙ СТАН ТЕХНОЛОГІЙ ВИПЛАВКИ СТАЛІ

Тема 4. *Сучасний стан сталеплавильного виробництва [9-11, 23-52] – 8 год.*

Сучасний стан конвертерного та електросталеплавильного виробництв сталі в Україні, сучасний стан сталеплавильних цехів підприємств України, процеси глобалізації в металургії, основні напрями удосконалення техніки та технологій у конвертерному виробництві, модернізація дуттьових фурм у конвертерних цехах, нові технологічні варіанти конвертування та електроплавлення шихти.

Практичне заняття – 10...14.

Змістовий модуль 4
СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ ВТОРИННОЇ МЕТАЛУРГІЇ,
РОЗЛИВАННЯ СТАЛІ, ПРОГНОЗ РОЗВИТКУ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ПЕРЕДЕЛУ.

Тема 5. *Сучасний стан і перспективи розвитку технологій вторинної металургії [1-3, 9, 11] – 1 год.*

Практичне заняття – 15...17.

Тема 6. *Перспективи розвитку технологій розливання сталі [1-3, 9, 11] – 2 год.*

Практичне заняття – 18.

Тема 7. *Прогноз розвитку сталеплавильного переділу [4, 11] – 1 год.*

3 РЕКОМЕНДОВАНИЙ ПЕРЕЛІК ПРАКТИЧНИХ АБО СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

Конкретний склад практичних завдань визначається робочою програмою навчальної дисципліни «Сучасний стан та перспективи розвитку металургії». Тут наводиться лише орієнтовний перелік практичних занять і лабораторних робіт, що впроваджені і опробовані у вищих навчальних закладах для окремих освітніх галузей.

Рекомендуються такі теми практичних занять:

1. Визначення металургійної цінності залізородних матеріалів
2. Визначення якості флюсу
3. Визначення відновлюваності залізородних матеріалів
4. Визначення питомої продуктивності агломераційного процесу по одному агломерату
5. Розрахунок профілю доменної печ
6. Розрахунок кількості та діаметру повітряних фурм
7. Розрахунок витрати кисню на 1т чавуну
8. Розрахунок руху матеріалів і газів в доменній печі
9. Розрахунок критеріїв інтенсивності ходу доменної печі
10. Визначення витрати твердого палива для забезпечення теплового балансу конвертерного процесу із використанням підігрітого брухту у шихті плавки
11. Розрахунок витрат охолоджувачів та регулювання температури сталеплавильної ванни
12. Розрахунок ефективності видалення включень зі сталі у шлакову фазу при двошлаковій технології
13. Розрахунок ефективності використання альтернативних енергоносіїв при виплавці сталі в ДСП
14. Визначення розмірів електродів для дугової печі
15. Розрахунок необхідної кількості порошкового дроту на УПК та витрат феросплавів для розкислення сталі
16. Розрахунок витрат добавок для коригування хімічного складу сталі на УПК
17. Обробка сталі із використанням вакууматору
18. Розрахунок температури плавлення/кристалізації сталі

Лабораторні та семінарські заняття навчальним планом не передбачені.

4 САМОСТІЙНА РОБОТА АСПІРАНТІВ

Вимоги до організації самостійної роботи аспірантів та структура навчальних завдань визначаються робочими навчальними програмами дисципліни.

Основними завданнями самостійної роботи аспірантів є підготовка і виконання поточних навчальних практичних завдань, а також самостійне вивчення окремих розділів дисципліни під керівництвом викладача.

5 ОЦІНКА ЯКОСТІ ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ МЕТАЛУРГІЇ»

Оцінка якості засвоєння навчальної дисципліни «Сучасний стан та перспективи розвитку металургії» включає поточний контроль успішності, модульний контроль, складання підсумкового заліку (1 семестр) та підсумкового іспиту (2 семестр).

Для модульного контролю засвоєння аспірантами навчального матеріалу, що вивчається під час аудиторних занять і самостійної роботи, передбачено проведення модульних робіт, порядок проведення та зміст яких наводиться в робочих навчальних програмах з урахуванням наявних засобів діагностики.

Для атестації аспірантів на відповідність їхніх знань вимогам, викладеним в цій навчальній програмі, в робочій навчальній програмі дисципліни «Сучасний стан та перспективи розвитку металургії» створюються фонди засобів педагогічної діагностики, які включають типові завдання, модульні контрольні роботи, тести тощо. Вони повинні забезпечувати об'єктивну оцінку знань, умінь та рівні набутих компетенцій.

6 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Конспект лекцій з дисципліни «Сучасний стан та перспективи розвитку металургії» освітньо-наукової програми третього рівня вищої освіти (підготовка докторів філософії зі спеціальності 136 “Металургія”) / Крячко Г.Ю., Сігарьов Є.М.- Кам’янське: ДДТУ, 2016.- 81 с.
2. Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни «Сучасний стан та перспективи розвитку металургії» (агло-доменне виробництво) освітньо-наукової програми третього рівня вищої освіти (підготовка докторів філософії зі спеціальності 136 “Металургія”) / Пантейков С.П.- Кам’янське: ДДТУ, 2017.- 20 с.
3. Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни «Сучасний стан та перспективи розвитку металургії» (сталеплавильне виробництво) освітньо-наукової програми третього рівня вищої освіти (підготовка докторів філософії зі спеціальності 136 “Металургія”) / Пантейков С.П.- Кам’янське: ДДТУ, 2017.- 23 с.
4. Методичні вказівки по самостійному вивченню дисципліни «Сучасний стан та перспективи розвитку металургії» освітньо-наукової програми третього рівня вищої освіти (підготовка докторів філософії зі спеціальності 136 “Металургія”) / Пантейков С.П.- Кам’янське: ДДТУ, 2017.- 17 с.

7 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

ОСНОВНА

1. Бандуров В.У. Сучасний стан чорної металургії України: інноваційний аспект.
2. Розвиток сектора чорної металургії в Україні / В надзаг.: Світовий банк.- К.: «Міленіум», 2004.- 110 с.
3. Новицький В.С. Гірничо-металургійний комплекс України: стан і перспективи в умовах економічної кризи: Програма ГМК на 2009 год / В.С.Новицький / Міністерство промислової політики України. - К., 2009.
4. Стосовский Ю.Н. Производство проката в Украине: состояние, проблемы, перспективы. // Металлургическая и горнорудная промышленность - № 7, 2012.
5. Сырьевая и топливная база черной металлургии Л.И. Леонтьев, Ю.С. Юсфин, Т.Я. Малышева, Н.С. Шумаков, А.Я. Травянов, О.Г. Гараева Учебное пособие для вузов. Москва, ИКЦ «Академкнига», 2007 г., 304 с.
6. Агломерационный процесс. Сигов А. А., Шурхал, В.А. Киев, Техніка, 1969 г., 232 с.
7. Бабарыкин Н.Н. Теория и технология доменного процесса: Учебное пособие. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009.- 257 с.
8. Перспективы доменного процесса // Новости черной металлургии за рубежом.- 2011.- №6.- с. 28-30.
9. Кудрин В.А. Металлургия стали.- М.: Металлургия, 1989.- 560 с.
10. Каблуковский А.Ф. Производство стали и ферросплавов в электропечах.- М.: Металлургия, 1991.- 335 с.
11. Бойченко Б.М., Поляков В.Ф., Лессовой В.В. Состояние и перспективы сталеплавильного производства Украины // Современные проблемы металлургии. -2001.- № 3.- С.192-207.

ДОДАТКОВА

12. Інтернет-ресурси металургійних підприємств України.
13. Украина : производство черных металлов в 1-ом полугодии 2009 года / Металл и цены, 06.07.2009.- Режим доступа : http://www.metall4u.ru/news|by_id/3970.
14. Ефименко Г.Г., Гиммельфарб А.А., Левченко В.Е. Металлургия чугуна.- К.: Вища школа. 1988.- 351 с.
15. Доменное производото, Справочник. Под ред. Е.Ф. Вегмана Том 1 / М.: Металлургия.- 1989.- 496 с.
16. Рамм А.Н. Современный доменный процесс. М.: Металлургия. 1980.- 304 с.

17. Вегман Е.Ф., Жрсрбин Б.Н., Похвиснев А.Н. и др. *Металлургия чугуна* Изд. 3-е перераб. и дополн. / Под ред. Ю.С.Юсфина.-М.:ИКЦ «Академкнига», 2004.– 774 с.
18. Плискановский С.Т., Полтавец В.В. *Оборудование и эксплуатация доменных печей /Учебник.* Днепропетровск: Пороги. 2004.- 496 с.
19. Доменное производство Японии в новом столетии, исследования и технические разработки // *Новости черной металлургии за рубежом.*- 2007.- №4.- С.22-31.
20. В.С. Бойко, С.А. Матвиенков, С.Л. Ярошевский, А.В. Кузин, В.В.Климанчук, В.А. Струтинский *Расчет и оценка эффективности технологии доменной плавки с применением пылеугольного топлива в условиях ПАО «ММК им. Ильича».*
21. Panteykov S.P. Blast-furnace – unit of the future for a production iron and steel // “Strategy of Quality in Industry and Education”: Proceedings XI International Conference (June 1-5 2015, Varna, Bulgaria).- Dnepropetrovsk-Varna, 2015.- P.84-87.
22. Пантейков С.П. Получение стали в доменных печах – будущее сталеплавильного производства // “Литейное производство и металлургия 2015. Беларусь”: Труды 23-й Международной научно-технической конференции (21-22 октября 2015 г., г.Жлобин, Беларусь).- *Литье и металлургия, Жлобин.*- 2015.- С.123-129.
23. Шульц Л.А., Прибытков И.А., Кочнов Ю.М. Предстоящее изменение энергетической базы как основной фактор технологических приоритетов в развитии сталеплавильного производства (ч.1). // *Черные металлы.* - 2008.
24. Смирнов А.Н. Тенденции развития производства стали в конверторных цехах.
25. Баптизманский В.І., Бойченко Б.М., Третьяков Е.В. *Металобрухт у шихті кисневих конвертерів.* - М.: Металургія, 1982. - 136 с.
26. Баптизманський В.І., Бойченко Б.М., Черевко В.П. *Теплова робота кисневих конвертерів.* - М.: Металургія, 1988.- 174 с.
27. Этапы разработок и направления совершенствования конструкций кислородных фурм в конвертерном цехе Днепровского металлургического комбината / А.Г.Чернятевич, Л.М.Учитель, В.В.Несвет, В.,Гуменюк, С.П.Пантейков // *Металл и литье Украины.*- 1996.- № 9-10.- С. 42-47.
28. Пантейков С.П. Технология комбинированной продувки кислородом сверху и неактивными газами через днище в конвертерах: направления проведения научных исследований // *Бюллетень НТиЭИ. Чёрная металлургия.*- 2017.- № 7 (1411).- С.55-67.
29. Совершенствование системы охлаждения фурменных головок конвертера / С.П.Пантейков, В.В.Несвет, Л.М.Учитель и др. // *Сталь.*- 2013.- № 8.- С. 53-58.
30. Разработка безопасных конструкций фурменных головок / С.П.Пантейков, Ю.П.Махлай, Е.С.Пантейкова, Л.В.Кадацкий // *Сталь.*- 2015.- № 9.- С.15-17.
31. Направления совершенствования продувочного оборудования конвертерного цеха ОАО «МитталСтил Кривой Рог» / В.Г.Писаренко, В.И.Макаренко,

- И.В.Чернятевич, А.Г.Чернятевич // *Металлург, и горноруд. пром-сть.*- 2006.- № 8.-С.98-103.
32. Пантейков С.П. О рациональной конструкции наконечника для головок верхних фурм конвертеров // *Сталь.*- 2001.- № 4.- С.27-30.
 33. Пантейков С.П. Современная конструкция фурменной головки и рациональные технологические режимы её использования // *Новости чёрной металлургии России и зарубежных стран. Часть 1. Чёрная металлургия. Бюллетень НТиЭИ.*- 2001.- № 10.- С.30-33.
 34. Разработка многоцелевых конструкций фурм для конвертерных агрегатов жидкофазного восстановления / А.Г.Чернятевич, А.А.Жульковський, С.П.Пантейков, Е.Л.Мастеровенко // *Труды V конгресса сталеплавателей.*- М.: Черметинформация, 1999.- С. 147-149.
 35. Повышение эффективности верхней продувки ванны 250-т конвертеров / А.Г.Чернятевич, Л.М.Учитель, А.С.Бродский, А.В.Гресс, С.П.Пантейков // *Чёрная металлургия. Бюл. НТИ.*- 1995.- № 6.- С.15-17.
 36. Разработка и внедрение кислородной фурмы для интенсификации дожигания отходящих газов в 160-т конвертерах Мариупольского металлургического комбината им. Ильича / А.В.Сущенко, А.А.Ларионов, В.В.Климанчук и др. // *ОАО Черметинформация бюллетень «Чёрная металлургия».*- 2007.- № 2.- С.66-69.
 37. Усовершенствование конструкции кислородной фурмы и дутьевого режима конвертерной плавки в ККЦ ПАТ «МК» Азовсталь» / А.В.Сущенко, Е.О.Цкитишвили, Р.С.Сидорчук и др. // *Металлург.*- 2013.- № 9.- С.49-59.
 38. Сопла кислородно-конвертерных фурм с повышенной стойкостью против эрозийного износа / А.В.Сущенко, Ф.И.Лухтура, А.Б.Ковура и др. // *Сталь.*- 2005.- №9.- С.20-25.
 39. Эволюция дутьевых устройств кислородного конвертера верхнего дутья / А.В.Шибко, В.И.Пищида, С.М.Онацкий и др. // *Металлург. и горноруд. пром-сть.*- 2012.- № 6.- С.7-9.
 40. Усовершенствование конструкций продувних фурм в конвертерном производстве ПАТ «ЕВРАЗ-ДМЗ им. Петровского »/ Г.В.Бергеман, В.И.Пищида, А.В.Шибко // *Металлург. и горноруд. пром-сть.*- 2012.- № 6.- С.7-9.
 41. Сущенко А.В., Балаба А.П. Усовершенствование конструкций кислородных фурм с цельным сопловым блоком // *Сталь.*- 2011.- № 3.- С. 18-21.
 42. Повышение ресурсосберегающей эффективности при верхней продувке 250-т конвертерной ванны / С.П.Пантейков, А.Г.Чернятевич, В.В.Несвет и др. // *Экотехнологии и ресурсосбережение.*- 2003.- № 4.- С. 66-72.
 43. Пантейков С.П. Верхние дутьевые устройства кислородных конвертеров Украины: состояние, проблемы, перспективы разработки // *Збірник наукових праць ДДТУ: (технічні науки) / Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2005.- С. 22-32.*

44. Патент 112683 Україна, МПК (2016.01) С 21 С 5/48 (2006.01), F 16 L 27/12 (2006.01), F 16 L 51/00. Головка фурми із сопловими компенсаторами / С.П.Пантейков, О.С.Пантейкова.- № а2014 11595; Заявл. 27.10.2014 (12.01.2015. Бюл. № 1.); Опубл. 10.10.2016. Бюл. № 19.
45. Патент 84922 Україна, МПК С21 / С 5/48. Многосопловая фурма для продувки конвертерной ванны / А.Г.Чернятевич, А.В.Сущенко, К.И.Чубин [и др.]- № 201303453; Заявл. 26.03.13, Опубл. 11.11.13, Бюл. № 21.
46. Патент 59734 Україна, МПК⁷ С 21 С 5/46, С 21 С 5/48, F 27 D 1/16, F 27 D 13/00, F 27 D 17/00. Фурма вогнетривка паливно-киснева / С.П.Пантейков.- № 2002119515; Заявл. 28.11.2002; Опубл. 15.09.2003. Бюл. № 9.
47. Патент 112728 Україна, МПК С 21 С 5/34 (2006.01), С 21 С 5/48 (2006.01), 7/072 (2006.01). Кільцева вогнетривка фурма / С.П.Пантейков, Л.П.Семеруніна, О.С.Пантейкова.- № а2015 10334; Заявл. 22.10.2015 (12.01.2015. Бюл. № 1.); Опубл. 10.10.2016. Бюл. № 19.
48. Величко А.Г., Бойченко Б.М., Низяев К.Г., Стоянов А.Н., Герасименко В.Г. Направлення модернізації і технічного оновлення конвертерного виробництва сталі.
49. Пантейков С.П. Аналіз мирового розвитку і сучасне стані технологій ошлаковування футеровки кислородних конвертерів // Чёрная металлургия. Бюллетень НТиЭИ.- 2013.- № 6 (1362).- С. 65-78.
50. Величко А.Г., Молчанов Л.С., Низяев К.Г., Бойченко Б.М., Стоянов А.Н., Синегин Е.В. Розробка високостійкої футеровки для кислородних конвертерів із композиційних огнеупорних матеріалів. // Металургіческая і горнорудна промисловість.- 2012.- №7.- С.85.
51. Патент 82166 Україна, МПК (2006) С 21 С 5/44, С 21 С 5/46, С 21 С 5/48, F 27 В 1/16 (2007.01), F 27 D 1/16. Спосіб ошлаковування футерівки конвертерного агрегату і верхня фурма для його здійснення / С.П.Пантейков. - № а 2007 01633; Заявл. 16.02.2007 (10.05.2007, Бюл. № 6.); Опубл. 11.03.2008, Бюл. № 5.
52. Патент 96392 Україна, МПК С 21 С 5/44, С 21 С 5/48, F 27 D 1/16 (2006.01). Верхня фурма для роздувки шлаку і спосіб відновлення футерівки конвертера з її застосуванням // С.П.Пантейков, Л.М.Учитель, Ю.П.Махлай, В.В.Моцний.- № а2010 12620; Заявл. 25.10.2010 (25.02.2011, Бюл. № 4.); Опубл. 25.10.2011, Бюл. № 20.