

Міністерство освіти і науки України
Державна наукова установа
«Інститут модернізації змісту освіти»
Національна металургійна академія України
(Український державний університет
науки і технологій /УДУНТ/)
Університет Аалто Гельсінкі /Фінляндія/
Технічний Університет - Варна /Болгарія/
Університет Алгарве Фаро /Португалія/
Національний авіаційний університет /Україна/
Дніпровський освітній центр /Україна/
Харківський торговельно-економічний інститут
Київського національного торговельно-економічного
університету /Україна/

Ministry of Education and Science of Ukraine
State Scientific Institution
“Institute of Education Content Modernization”
National Metallurgical Academy of Ukraine
(Ukrainian State University
of Science and Technologies /USUST/)
Aalto University Helsinki / Finland /
Technical University – Varna /Bulgaria/
Universidade do Algarve /Portugal/
National Aviation University /Ukraine/
Dnipro Education Center /Ukraine/
Kharkiv Trade and Economics Institute
of Kyiv National University
of Trade and Economics /Ukraine/

**IV Міжнародна конференція
«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
В НАУЦІ ТА ОСВІТІ.
ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД»**

**6 - 8 грудня 2021 р.
м. Гельсінкі, Фінляндія**

МАТЕРІАЛИ

**IV International Conference
«INNOVATIVE TECHNOLOGIES
IN SCIENCE AND EDUCATION.
EUROPEAN EXPERIENCE»**

**December 6 - 8, 2021
Helsinki, Finland**

PROCEEDINGS

**Дніпро – Гельсінкі
2021**

УДК 658.562.012.7
ББК 30.607
МЗ4

Схвалено Вченою радою навчально-наукового Інституту промислових та бізнес технологій УДУНТ і редакційною радою конференції

Укладачі: Т.С. Хохлова, Ю.О. Ступак

IV Міжнародна конференція «Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід»: Матеріали. – Дніпро-Гельсінкі, 2021. – 296 с.

До збірника матеріалів IV Міжнародної конференції «Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід» (6-8 грудня 2021 р., Гельсінкі, Фінляндія) увійшли 66 доповідей (статті, тези), що надійшли до оргкомітету та були прийняті до опублікування.

Proceedings of the IV International Conference «Innovative technologies in science and education. European experience » (December 6-8, 2021, Helsinki, Finland) includes 66 reports (articles, theses) received by the organizing committee and accepted for publication.

**Верстка збірника здійснена з оригіналів,
наданих авторами в електронному вигляді.**

**Тексти доповідей / статей, тез / та їх назви в змісті відтворені мовами оригіналів,
в редакції, запропонованій авторами**

**Укладачі збірника і поліграфічне підприємство не несуть відповідальності
за зміст доповідей, а також якість ілюстрацій,
виконаних з відхиленнями від вимог редакційної ради**

ISBN 978-617-7340-18-7

© УДУНТ, 2021
© Дніпровський освітній центр, 2021
© Хохлова Т.С., Ступак Ю.О.,
упорядкування, 2021

РЕДАКЦІЙНА РАДА
EDITORIAL BOARD

Олександр Величко, д.т.н., проф., член - кореспондент Національної академії наук України (Національна металургійна академія України / Український державний університет науки і технологій /)

Венцислав Валчев, д-р. інж., проф. (Технічний університет - Варна, Болгарія)

Тетяна Хохлова, к.т.н., проф. (Національна металургійна академія України / Український державний університет науки і технологій /)

Кай Р. Ліліус, д-р, проф. (Університет Аалто, Гельсінкі, Фінляндія)

Валерій Іващенко, д.т.н., проф. (Національна металургійна академія України / Український державний університет науки і технологій /)

Ернст Козеснік, д.т.н., проф. (Технічний Університет Відень, Австрія)

Томас Диллінджер, д.т.н., проф. (Технічний Університет Відень, Австрія)

Володимир Кудін, д.т.н., проф. (Київський національний університет ім. Т. Шевченка)

Михайло Гасик, д.т.н., проф. (Університет Аалто, Гельсінкі, Фінляндія)

Рібейро Джонкалвес, доктор філософії, проф. (Університет Алгарве, Фаро, Португалія)

Адріано Примпао, доктор філософії, проф. (Університет Алгарве, Фаро, Португалія)

Лора Пронкіна, к.е.н., проф., Академік Академії економічних наук України (Харківський торговельно-економічний інститут КНТЕУ, Україна)

Геннадій Швачич, д.т.н., проф. (Національна металургійна академія України / Український державний університет науки і технологій /)

Ельвіра Лузік, д. пед. н., проф. (Національний авіаційний університет, Україна)

Іван Іванов, д-р. інж., доц. (Технічний університет - Варна, Болгарія)

Наталія Ладогубець, к. пед. н., проф. (Національний авіаційний університет, Україна)

Юрій Ступак, к.т.н., доц. (Національна металургійна академія України / Український державний університет науки і технологій /)

Alexander Velichko, Dr. Sc., Prof., Corr. Member of Ukraine National Academy of Sciences (National Metallurgical Academy of Ukraine / Ukrainian State University of Science and Technologies /)

Ventsislav Valchev, Prof. Eng., PhD (Technical University of Varna, Bulgaria)

Tatyana Khokhlova, Dr. Eng., Prof. (National Metallurgical Academy of Ukraine / Ukrainian State University of Science and Technologies /)

Kaj R. Lilius, Dr. Sc., Prof. (Aalto University, Helsinki, Finland)

Valery Ivashchenko, Dr. Sc., Prof. (National Metallurgical Academy of Ukraine / Ukrainian State University of Science and Technologies /)

Ernst Kozeschnik, Dipl.-ing. Dr. techn., Prof., (Technical University Wien, Austria)

Thomas Dillinger, Dipl.-ing Dr. techn., Prof., (Technical University Wien, Austria)

Volodymyr Kudin, Dr. Sc., Prof. (Taras Shevchenko National University of Kyiv)

Michael Gasik, Dr. Sc., Prof. (Aalto University, Helsinki, Finland)

Ribeiro Joncalves, PhD., Prof. (University of Algarve, Faro, Portugal)

Adriano Primpao, PhD, Prof (University of Algarve, Faro, Portugal)

Lora Pronkina, Candidate of Economic Sciences Prof., Acad. of Academy of Economic Sciences of Ukraine (Kharkiv Trade and Economics Institute of KNUTE, Ukraine)

Henadii Shvachych, Dr. Sc., Prof. (National Metallurgical Academy of Ukraine / Ukrainian State University of Science and Technologies /)

Elvira Luzik, Dr. Sc. (Pedagogical), Prof. (National Aviation University, Ukraine)

Ivan Ivanov, Dr. Eng., Assoc. Prof. (Technical University of Varna, Bulgaria)

Nataliia Ladogubets, Candidate of pedagogical sciences, Prof. (National Aviation University, Ukraine)

Yury Stupak, Dr. Eng., Assoc. Prof. (National Metallurgical Academy of Ukraine / Ukrainian State University of Science and Technologies /)

3. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо удосконалення правового регулювання дистанційної, надомної роботи та роботи із застосуванням гнучкого режиму робочого часу» / Відомості Верховної Ради України від 2021 року, №20, ст. 178.
4. Федулова Л. Інновації для управління реалізацією цілей сталого розвитку в період пандемії і боротьби з коронавірусом / Л. Федулова //Збірник наукових праць НАДУ. – Спецвипуск, 2020. – С. 38-41.
5. Демографічна та соціальна статистика / Ринок праці / Оплата праці та соціально-трудові відносини: офіційний сайт. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2005/gdn/Zarp_ek_m/Zp_ek_m_u/arh_zpm_u.html
6. Карантинні заходи: офіційний сайт. URL: <https://covid19.gov.ua/karantynni-zakhody>
7. Sync: офіційний сайт. URL: <https://www.sync.com/>

ВЛИЯНИЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА ДАКТИЛИРОВАННЫХ БЕЛЫХ ЧУГУНОВ ПОСЛЕ ГОРЯЧЕЙ ДЕФОРМАЦИИ

*Проф., докт. техн. наук Т.М. Миронова, магістр А.А. Забродская
Національна металургійна академія України, м. Дніпро, Україна*

Эксплуатационные свойства белых чугунов определяются количеством, размерами, морфологией и микротвердостью эвтектических карбидов с одной стороны и металлической основы, их окружающей, с другой. Горячая деформация благотворно влияет на весь комплекс свойств белых дактилированных чугунов за счет перераспределения карбидной составляющей в металлической матрице [1...3]. Тем не менее, конечные свойства белых чугунов и особенно износостойкость, зависят от структурного состояния основы, окружающей карбиды. Металлическая основа должна максимально прочно удерживать карбиды в условиях того или иного вида нагружения, обеспечивать минимальные деформации, чтобы не допустить растрескивания и изнашивания карбидов [4,5].

Целью настоящей работы является изучение возможностей управления структурой дактилированных чугунов после горячей деформации для получения заданных технологических и эксплуатационных свойств.

Материалы исследования. Использовали белый чугун, содержащий 2,5...2,9%С; 0,5...0,9%Cr; 1,5...2,5%V; 0,35...0,6%Si. Содержание остальных примесей не превышало значений, соответствующих промышленным качественным углеродистым сталям. Чугун в промышленных условиях отливали в слитки массой 700 и 1150кг слитки. После предварительных отжигов слитки прокатывали на обжимном стане "850" на блюмы сечением

Ф130 и Ф115, которые имели плотную макроструктуру и удовлетворительную поверхность. В дальнейшем блюмы были прокатаны на сорт Ø40, из которого вырезали образцы для исследований влияния режимов двухступенчатого отжига на микроструктуру деформированного чугуна.

Результаты исследований. В исходном состоянии сортопрокат в структуре кроме сфероидизированного эвтектоидного цементита содержит пограничные выделения карбида железа. Эти кристаллы не образуют сплошную сетку в матрице, однако, очевидно, что наличие их нежелательно.

Температура первой ступени составила 950 °С, 2 часа. Повышение температуры второй ступени способствует образованию участков пластинчатого перлита. Выдержка при 720 °С приводит к формированию колоний грубопластинчатого перлита. При сокращении длительности второй ступени (700 °С до 3 часов) в структуре появляются участки дисперсного перлита. Зависимость твердости чугуна от режима представлена в табл. 1.

Таблица 1 - Влияние температуры и длительности второй ступени отжига на структуру и твердость чугуна (первая ступень 950°С)

№	вторая ступень отжига	Структура матрицы	HRC
1	700°С, 5 час	зернистый цементит	23
2	710°С, 5 час	зернистый цементит	23
3	700°С, 3 час	зернистый цементит и участки дисперсного перлита	28
4	720°С, 3 час	зернистый цементит и участки грубопластинчатого перлита	27
5	720°С, 5 час	зернистый цементит и участки грубопластинчатого перлита	27
6	850°С, 4 час	зернистый цементит и участки тонкодисперсного перлита	25
7	850°С, 2 час+ 680°С, 3,5 час	мелкозернистый цементит и участки тонкодисперсного перлита	26

Крайне нежелательным перед закалкой является применение отжига с двумя высокотемпературными выдержками, например, при 1050 °С, а затем при 850 °С. В процессе такой обработки возможно образование вторичного цементита по границам аустенитных зерен.

После отжига для выбора режимов закалки определяли значения критических точек экспериментального чугуна с помощью дилатометра DL-1500 RH-P при нагреве со скоростью 250°/мин – $A_{c1} = 785$ °С и $A_{c3} = 810$ °С. Установлено, что критическая скорость охлаждения данного чугуна не превышает 50°/с и обеспечивается закалкой в масло.

Максимальные значения твердости у образцов, закаленных от температур 820 °С и 860 °С – 67...68 HRC. При этих же температурах с помощью аустометра зафиксировано минимальное количество остаточного аустенита. Закалка от 820 и 860 °С обеспечивает практически полностью мартенситную структуру матрицы. Количество остаточного аустенита

измеряли на аустенометре МАК-2, созданном на производственном объединении «НИИПТМаш».

Начиная с 950 °С происходит заметное растворение вторичных карбидов. При закалке от 1100 °С за счет этого растворения матрица обогащается углеродом, хромом и ванадием, количество остаточного аустенита увеличивается на столько, что твердость чугуна падает до 50 HRC. При отпуске после такой закалки наблюдается значительный рост твердости, обусловленный выделением дисперсных карбидов ванадия из твердого раствора (рис.1).

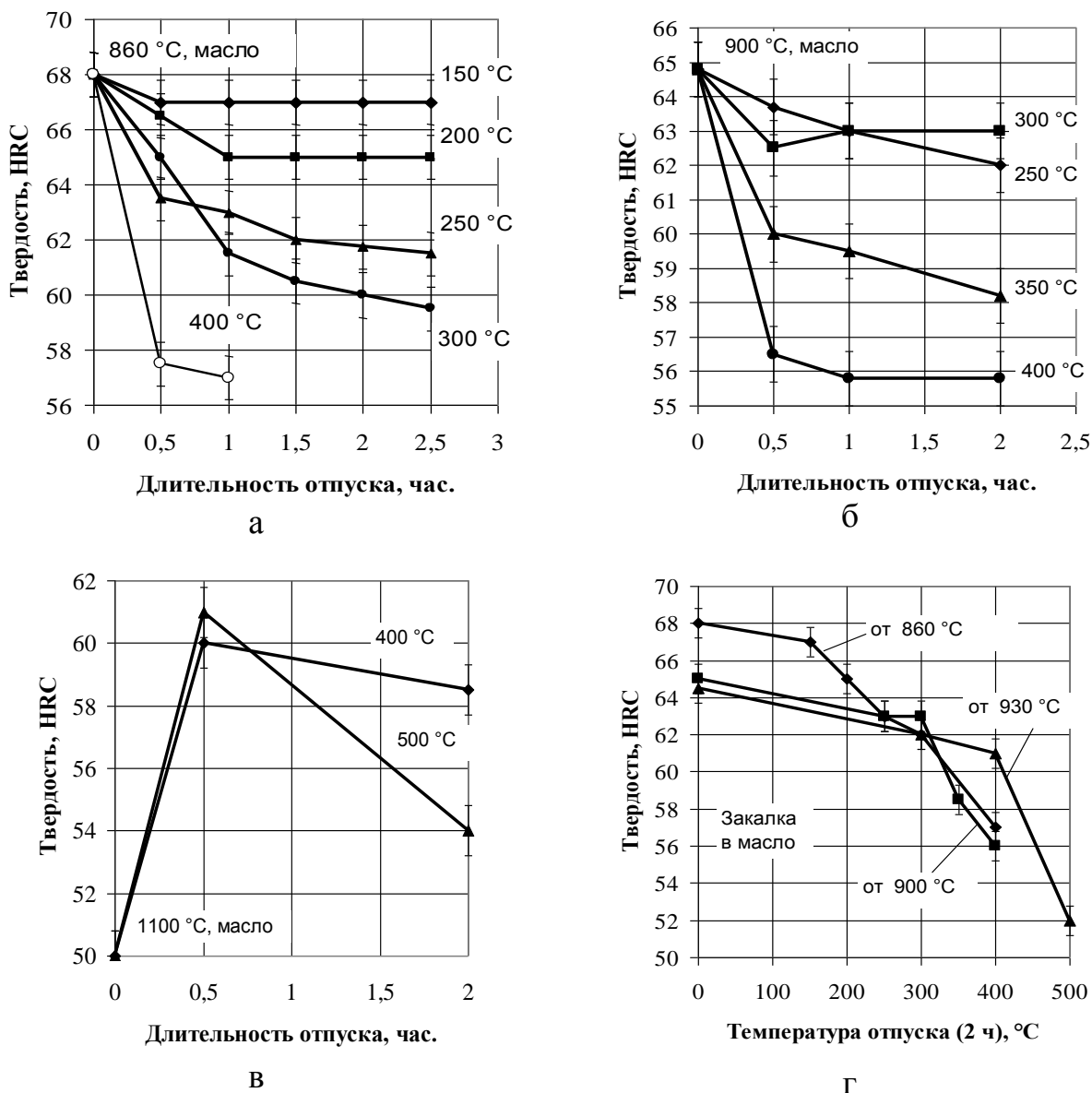


Рисунок 1- Влияние режимов закалки и отпуска на твёрдость деформированного чугуна

Оптимальной можно считать закалку от температуры 860 °С, которая обеспечивает максимальную твердость в сочетании с мелким зерном аустенита, соответствующим 9 баллу.

Для уточнення режима низкого отпуска закаленніе от 860 °С образцы отпускали при температурах 100, 125, 150, 175 и 200 °С, выдерживая при этом 90 минут, а затем определяли количество остаточного аустенита, твердость, электросопротивление и коэрцитивную силу. Несмотря на то, что количество остаточного аустенита уменьшается в процессе отпуска, при 175 °С наблюдается снижение твердости за счет выделения углерода из мартенсита и его частичного распада, о чем свидетельствует уменьшение коэрцитивной силы и удельного электросопротивления.

Колебания твердости и прочности при испытаниях на изгиб после отпуска в интервале температур 150...200 °С незначительны, а стрела прогиба все же больше при более высокой температуре (табл. 2).

Режим окончательной термической обработки корректируется требованиями, которые предъявляются к конкретным изделиям и зависят от условий их эксплуатации. Так, например, получение оптимальных свойств чугуновых деталей, закаленных при нагреве токами высокой частоты (ТВЧ - закалке) существенно зависит от его исходной структуры. При быстром нагреве взаимосвязь исходного структурного состояния чугуна и термических параметров образования аустенита приобретает большое значение. Поскольку можно создать существенно отличающееся расположение цементитных частиц в ферритной матрице, то можно, таким образом, сильно облегчить или затруднить образование аустенита при быстром нагреве.

Таблица 2 – Влияние режима отпуска на свойства деформированного чугуна после закалки от 860 °С

Температура отпуска	τ час	HRC ₃	$\sigma_{\text{изг}}$ (МПа)	ϕ мм
150 °С	1	67,5	1486	1,35
200 °С	1	64,5	1520	1,25
150 °С	2,5	67,5	1530	1,35
200 °С	2,5	64	1560	1,55
150 °С	4	66	1525	1,35
200 °С	4	63	1565	1,60

Как показали исследования, оптимальной для проведения ТВЧ – нагрева является перлитная структура. Так как после сфероидизирующего отжига, который применяли для умягчения чугуна перед механической в структуре присутствует довольно грубый зернистый цементит, то для подготовки матрицы к ТВЧ – закалке такую структуру необходимо изменить. С этой целью была проведена аустенизация металла при температуре 850 °С, выдержка в течение 1 часа, а затем охлаждение на воздухе. После данной обработки матрица приобретает перлитную структуру с межпластиночным расстоянием порядка 2 мкм.

Для скоростей нагрева (в области фазовых превращений) 50 °С/с рост зерна аустенита наблюдается только в случае значительного превышения температуры, принятой при обычной закалке. Для чугуна с большим числом карбидных частиц, затрудняющих рост аустенитных зерен, требуется

превышение температуры нагрева (до 200 °С) над обычной для достижения таких же размеров зерен. Определенное задерживающее влияние на рост зерна аустенита в чугунах оказывают и дисперсные (1...2 мкм) труднорастворимые карбиды ванадия. Размер зерна аустенита, характерный для обычного медленного нагрева до 860 °С (≤ 15 мкм), достигается при индукционном нагреве со скоростью 50 °С/с лишь при 1000 °С. При быстром нагреве до 850 °С твердость после охлаждения ниже, чем в случае медленного нагрева (рис. 9 а). Но и при более высоких температурах (870...890 °С) быстрый нагрев не обеспечивает превращения всего перлита в аустенит из-за недостатка времени. По этой причине нагрев до 890 °С также недостаточен для перевода исходных фаз в аустенит, часть объема остается непревращенной. Высокочастотный нагрев до 900...920 °С при общем времени аустенитизации 10 с (включая паузу между нагревом и охлаждением) и спрейерная закалка водой обеспечивает получение закаленного слоя с твердостью 65 НРС глубиной 5 мм.

Выводы

1. Исследовано влияние последеформационного отжига на формирование структуры и свойств в белых дактилированных чугунах. Оптимальным является двухступенчатый отжиг при температуре 850°...900°С; 2 час + 680°С; 3,5...4 час.

2. Изучено влияние температурно-временных параметров закалки и отпуска на структуру и свойства чугуна. Определены режимы оптимальной термической обработки, обеспечивающей сочетание высокой твердости, ударной вязкости и прочности.

3. Разработаны режимы термической обработки изделий из деформированного чугуна, в том числе при использовании скоростного поверхностного нагрева токами высокой частоты.

Ссылки

1. Миронова Т. М. Влияние горячей деформации на поведение железоуглеродистых сплавов ледебуритного класса, легированных карбидообразующими элементами / Т. М. Миронова // Теория и практика металлургии. – 2008. – № 2. – С.46-52.
2. Миронова Т. М. Структура и свойства деформируемых чугунов / Т.М.Миронова, В.З. Куцова. – Днепропетровск: Дриант, 2009. -190 с.
3. T. Mironova Peculiarities of Alloying Effect on the Eutectic Cementite Behavior Under Hot Rolling / Mironova T., Proidak S. New Trends In Production engineering/ Zakopane. -2019,- Volume 2, Issue, - pp. 289-300. DOI 10.2478/ntpe-2019-0093.
4. Тененбаум М.М. Износостойкость конструкционных материалов и деталей машин / М.М. Тененбаум - М.: Машиностроение, 1966. – 331 с.
5. Таран. Ю.Н. Бейнитное превращение в чугунах: структура, кинетика, свойства. / Ю.Н. Таран, А.Ю. Куцов, М.А. Ковзель // Строительство, материаловедение, машиностроение: сб. научн.тр. - вып.26. – Днепропетровск, ПГАСиА. - 2004. - С.38-61.

ЗМІСТ CONTENTS

(прізвища авторів і назви доповідей наведені мовою оригіналу)
(authors surname and the list of reports correspond to originals)

СЕКЦІЯ 1: ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ SECTION 1: INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN EDUCATION

<i>Березницький Я.С., Дука Р.В., Ярошенко К.О., Малиновський С.Л.</i> Впровадження інноваційних технологій в організацію освітнього процесу вищих навчальних закладів медичного профілю	6
<i>Ботвіновська С.І., Ніколаєнко Т.П., Золотова А.В., Ус В.Ф., Колган А.В.</i> Використання чорно-білої графіки в процесі професійного навчання студентів-дизайнерів	10
<i>Голицына И.Н.</i> Технологии электронного обучения в современном высшем образовании	17
<i>Голуб Є.С.</i> Методи оцінювання знань та вмінь студентів в умовах дистанційного навчання	22
<i>Грек Л.П.</i> Застосування андрогогічних підходів в процесі післядипломного навчання	27
<i>Гуда О.В., Крадінова Т.А., Тимошук В.М., Гануліч Б.К.</i> Особливості вивчення курсу «Вища математика» при використанні технологій дистанційного навчання	29
<i>Гулай О.І., Шемет В.Я., Фурс Т.В.</i> Оцінювання навчальних досягнень студентів в умовах змішаного навчання	33
<i>Dimitrov Sergey</i> Summary analysis of the activity and prospects of credit mobility projects financed by the Erasmus+ program at the Technical university of Varna	37
<i>Замай Ж.В., Гуменюк О.Л., Іваненко К.М., Волкова Р.М.</i> Актуальні питання викладання освітньої компоненти «Харчова хімія» в умовах дистанційного навчання	39
<i>Коноплицький В.С., Погорілий В.В., Сасюк А.І., Лукіянець О.О., Пасічник О.В.</i> Перспективи розвитку дистанційного навчання медико-біологічного спрямування на факультетах післядипломної освіти	42
<i>Кравченко М.В.</i> Стан розвитку системи професійної (професійно-технічної) освіти Дніпропетровської області як основної складової економічної безпеки регіону	44
<i>Кузнецов О.А.</i> Дискусія зі студентами як метод розвитку критичного мислення і формування комунікативної і дискусійної культури майбутніх фахівців	47
<i>Кучеренко Н.В.</i> Викладання освітньої компоненти «Технологія ліків (аптечна)» у світі інноваційних технологій	52

Манько Т.А., Сєдачова К.Г., Літот О.В. Декомпозиція шаруватих структур із композиційних матеріалів при формуванні поверхонь подвійної кривизни	211
Мікаелян М.Е., Чорноіваненко К.О. Управління персоналом в умовах карантину	212
Миронова Т.М., Забродская А.А. Влияние термической обработки на структуру и свойства дактилированных белых чугунов после горячей деформации	216
Негруб С.Л., Косанович К.Д. Особливості підготовки даних моделі для 3D друку	221
Перчун Г.И., Ивченко А.В., Чмелева В.С. Перспективные направления развития технологий производства высокопрочного стального крепежа	227
Perchun Halyna Comparative analysis of technologies for the production of hardened steel products	231
Петрова Даниела Маринова Правни аспекти на правото на труд при динамично развитие на дигиталното общество и устойчивото развитие	235
Рубан В.М. Керування процесами переривчастого різання	242
Руденко М.Р., Кащєєв М.А., Руденко Р.М., Малий А.М. Система колосникової грати агломераційних та обпалювальних машин	244
Санін А.Ф., Мамчур І.О., Мамчур С.І. Дослідження фазового складу та протяжності дифузійних слоїв з'єднання LaB ₆ -Zr-Nb	250
Серіков Я.О. Дослідження надійності експлуатації залізобетонних елементів баштових конструкцій зернових елеваторів ультразвуковим імпульсним методом	252
Skorobogatova N. Factors shaping the model of balanced business development in next normality	257
Соколова В.П., Дупік Н.В. Отримання сполук ванадія із відпрацьованих ванадієвих каталізаторів коксохімічних виробництв	261
Тертишина О.В., Тертишний О.О., Замікула К.О. Синтез і випробування присадок рослинного походження до важких нафтопродуктів	266
Tolonen Annamari The anechoic chamber at the Aalto acoustics lab	272
Учитель А.Д., Хижняк В.Я., Литовченко А.В. Микропроцессорный автоматический выключатель (МАВ) для электроснабжения	273
Часов Д.П., Молчанов В.Ф., Бейгул В.О., Коляда Б.І., Бобров В.В. Способи очищення мастильно-охолоджуючих рідин	279
Човнюк Ю.В., Дяченко Л.А. Мікропластична модель ґрунтів сільськогосподарського призначення для врахування дисипації при зсувних деформаціях та коливаннях	282
Шейко Т.В., Заславський О.М., Станіславів С.І. Підвищення якості цукру за рахунок деструкції сапонінів	287

Наукове видання

**IV Міжнародна конференція
«Інноваційні технології в науці та освіті.
Європейський досвід»
6-8 грудня 2021 р., Гельсінкі, Фінляндія**

МАТЕРІАЛИ

/статті, доповіді, тези доповідей, аналітичні матеріали/

Українською, англійською, російською та болгарською мовами
Відповідальні за випуск: Хохлова Т. С., Ступак Ю. О., Журавель В.П.
Укладачі: Хохлова Т. С., Ступак Ю. О.
Комп'ютерна верстка Ступак Ю. О.
Технічний редактор Ступак Ю. О.

Здано на складання 02.12.21. Підписано до друку 14.12.21.
Формат 60x84/8 Папір офсетний. Друк офсетний.
Умовн. друк. арк. 25,80. Наклад 320 прим. Замовлення № 2312

ТОВ «Дніпровський освітній центр»
49000, Україна, м. Дніпро, вул. Володимира Вернадського, 1/2

ПП Крос Принт
св-во ДК №6103 від 22.03.2018 р.
Тел.: (098) 268 01 55

ISBN 978-617-7340-18-7

IV Міжнародна конференція «Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід» (6-8 грудня 2021 р., Гельсінкі, Фінляндія): Матеріали. Упорядники: Хохлова Т.С., Ступак Ю.О. – Дніпро-Гельсінки, 2021. - 296 с.

Збірник містить доповіді у вигляді статей (66 доповідей), які надійшли до Оргкомітету IV Міжнародної конференції «Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід» до 01 грудня 2021 р. та прийняті до опублікування.

УДК 658.562.012.7
ББК 30.607