

условие за работа в прецизното земеделие.

4. Поддържането на акумулаторните батерии с състояние на постоянен подзаряд и правилното съхранение на АБ през неработещите периоди от годината са важни условия за гарантиране работата на АБ през експлоатационния период.
5. Периодичните тестове, в съответствие с нормативните документи, гарантират устойчивата работа на машинно-тракторния парк и намаляване до минимум на отказите.
6. Проследяването на отклоненията на експлоатационните параметри дава информация не само за състоянието на АБ, но и възможни дефекти в запалителната система на машината, външни консуматори, утечки и др.

### **Връзки**

1. Маринов Марин, Електрически и електронни системи в транспортната техника, Ръководство за лабораторни упражнения, ТУ-Варна, 2005
2. S. Zaharieva, I. Stoev, A. Borodzhieva and V. Mutkov, "Assessment of the adequacy of an energy model for energy flow management system in residential premises," 2020 7th International Conference on Energy Efficiency and Agricultural Engineering (EE&AE), Ruse, Bulgaria, 2020, pp. 1-4, doi: 10.1109/EEAE49144.2020.9279035.
3. [https://www.gli.government.bg/sites/default/files/upload/documents/2020-09/naredba\\_16116\\_ot\\_8\\_fevruari\\_2008\\_g\\_za\\_tehnicheska\\_.pdf](https://www.gli.government.bg/sites/default/files/upload/documents/2020-09/naredba_16116_ot_8_fevruari_2008_g_za_tehnicheska_.pdf)
4. <https://bds-bg.org/bg/project/show/bds:proj:42059>, БДС EN 60896-11:2004 Стационарни оловни акумулаторни батерии. Част 11: Батерии отворен тип. Общи изисквания и методи за изпитване (IEC 60896-11:2002)
5. <https://bannerbatterien.com>, Banner GmbH, 4021 Linz, Banner Straße 1, Technical%20Guide%20BG-1.pdf
6. <https://www.digitec.ch/de/s1/product/cartrend-batterietester-mit-lcd-anzeige-batterieladegeraet-16767320>

## **ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ВІДЕО В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ СЕРВІСУ ZOOM**

**(на прикладі дисциплін «Основи металургії» та «Основи обробки металів»)**

*Доц., канд. техн. наук, зав. каф<sup>1</sup>. Ю.О. Ступак*

<sup>1</sup>Кафедра Теорії, технології та автоматизації металургійних процесів НФ УДУНТ  
[orcid.org/0000-0002-7199-057X](https://orcid.org/0000-0002-7199-057X)

**Український державний університет науки і технологій (УДУНТ)  
м. Дніпро, Україна**

На V Міжнародній конференції "Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід" (29 листопада, 2022, Дніпро, Україна) автором було оприлюднено розгорнуту доповідь щодо розробки і використання навчальних відеоматеріалів, відзнятих в умовах діючого виробництва (як

додаткового навчально-методичного забезпечення освітніх компонент ОПП Металургія "Основи обробки металів" та "Основи металургії"). Підкреслювалося, що навчальне відео може бути потужним засобом, що може помітно підвищити вірогідність формування ключових фахових компетентностей в умовах он-лайн взаємодії та самостійного навчання і, як закономірний наслідок – програмних результатів навчання за названою ОПП [1]. Було наголошено також, що дидактичною перевагою таких навчальних засобів є висока їхня ефективність через можливість ознайомлення з агрегатами та технологічними процесами «в зручних умовах у зручний час», особливо, коли доступ здобувачів вищої освіти до діючих технологічних агрегатів вельми ускладнений, або взагалі не є можливим через воєнні дії, зупинку або руйнування підприємств тощо. Саме такими є, на превеликий жаль, нинішні умови навчання в багатьох навчальних закладах і Нікопольський факультет УДУНТ, який представляє автор, не є винятком.

Виходячи з ситуації, що склалася спочатку із введенням карантинних обмежень (Ковід-19), і тепер, через обставини воєнного стану та їхні наслідки, актуальність використання навчальних відеофільмів в умовах он-лайн взаємодії викладачів зі студентами стає вельми актуальною і такою, що на думку автора потребує відповідних рішень. Але ці рішення повинні враховувати специфіку галузі знань, до якої належить та чи інша освітня програма, наявні можливості внз та провідних викладачів і багато іншого, в т.ч. особливостей регіону.

Щодо використання навчального відео найпростішим рішенням може бути використання навчального контенту сторонніх розробників, який може бути знайдений в мережі Інтернет. Через специфіку підготовки бакалаврів з металургії, зокрема – специфіку змісту дисциплін «Основи металургії» та «Основи обробки металів», слід наголосити на деяких важливих аспектах:

- відео, що передбачається використовувати для навчання, повинне бути належної якості за контентом та більш-менш відповідати цілям навчання (сприяти формуванню необхідних компетенцій та програмних результатів навчання, що задекларовані в ОПП та робочій програмі навчальної дисципліни /РПНД/). Тобто викладач повинен ретельно відбирати та повністю переглядати потенційно придатне для використання відео;
- тривалість відео не повинна бути занадто великою порівняно з тривалістю заняття (оптимально – 3-5 хв., але не більше 10, в залежності від контенту). Якщо відео достатньо тривале, слід обмежитися демонстрацією лише найбільш важливих його фрагментів;
- відео з іншомовною озвучкою слід супроводжувати синхронним перекладом або стоп-кадрами з коментарями викладача;
- для он-лайн занять з використанням відео потрібний більш-менш стабільний зв'язок і такий, що дозволяє безупинне передавання відео без непередбачуваних пауз при трансляції;

- посилання на навчальні відеофільми (або фрагменти) можуть бути розміщені безпосередньо в навчальних матеріалах або у переліку рекомендованих джерел.

На рис. 1 представлений фрагмент контенту Гугл-класу автора з дисципліни «Основи обробки металів», де окрім текстової інформації надані посилання на навчальне відео з мережі YouTube, яке може бути використане як під час заняття он-лайн, так і при самостійній роботі студентів, опрацюванні матеріалів лекції тощо. Під час он-лайн лекцій автором демонструвалися лише найбільш видовищні та змістовно значущі фрагменти відео з відповідними коментарями з боку лектора, але ж повний перегляд відео (сумарна тривалість 56 хв.) рекомендувався студентам для самостійної роботи.

**ОСНОВИ ОБРОБКИ МЕТАЛІВ.**

Модуль 2. **Формування структури в металах та сплавах**

**ТЕМА 1. Кристалізація металів. Будова виливків.**

1.1. Основні механізми утворення та росту зародків.

1.2. Вплив переохолодження на розмір кристалів. Форми росту кристалів. Структура зливків.

1.3. Кристалізація твердих розчинів. Співвідношення рівноважних фаз. Дендритна ліквіація.

**ТЕМА 2. Кристалізація твердих розчинів. Перитектична та евтектична кристалізація сплавів. Інші різновиди кристалізації**

2.1. Формування структури твердих розчинів. Дендритна ліквіація. Формування структури при перитектичній кристалізації (на прикладі кристалізації сталей).

2.2. Механізми та закономірності евтектичної кристалізації. Утворення структур в сплавах евтектичного типу різного складу.

2.3. Кристалізація в сплавах із обмеженою розчинністю у рідкому стані.

**ТЕМА 3. Структурні зміни у твердому стані. Формування структури в процесі фазових перетворень у твердому стані**

3.1. Гомогенізація, грануляція, збиральна рекристалізація, полігонізація зникнення об'ємних дефектів.

3.2. Поліморфні перетворення у металах та сплавах. Формування структури та властивостей при поліморфних перетвореннях, мартенситне перетворення.

3.3. Розчинення та виділення надлишкових фаз. Старіння та стадія перестарювання.

**Література** - див. файл "M2-Рекоменд. література"

\*\*\*\*\*

**ПІДСУМКОВИЙ МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ** - Виконання модульної контрольної роботи (реферату). Вказівки до виконання - у доданому файлі "M2-Форм. структури-Завдання-Дист-Ступак-2022"

\*\*\*\*\*

|  |                                                                                                         |  |                                                           |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------|
|  | Основи теорії сплавів - п...<br><a href="https://ppt-online.org/39545">https://ppt-online.org/39545</a> |  | M2-Рекоменд. літератур...<br>PDF                          |
|  | M2-Форм. структури-Зав...<br>PDF                                                                        |  | Діаграма стану сплавів з...<br>PDF                        |
|  | Кристалізація металів<br>Відео YouTube • 19 хвилин                                                      |  | Рекристалізація металів і...<br>Відео YouTube • 19 хвилин |
|  | Properties and Grain Stru...<br>Відео YouTube • 18 хвилин                                               |  |                                                           |

**Рис. 1. Фрагмент контенту Гугл-класу автора з дисципліни «Основи обробки металів» з додатками у вигляді текстових файлів та навчальними відео з різних каналів у мережі YouTube**

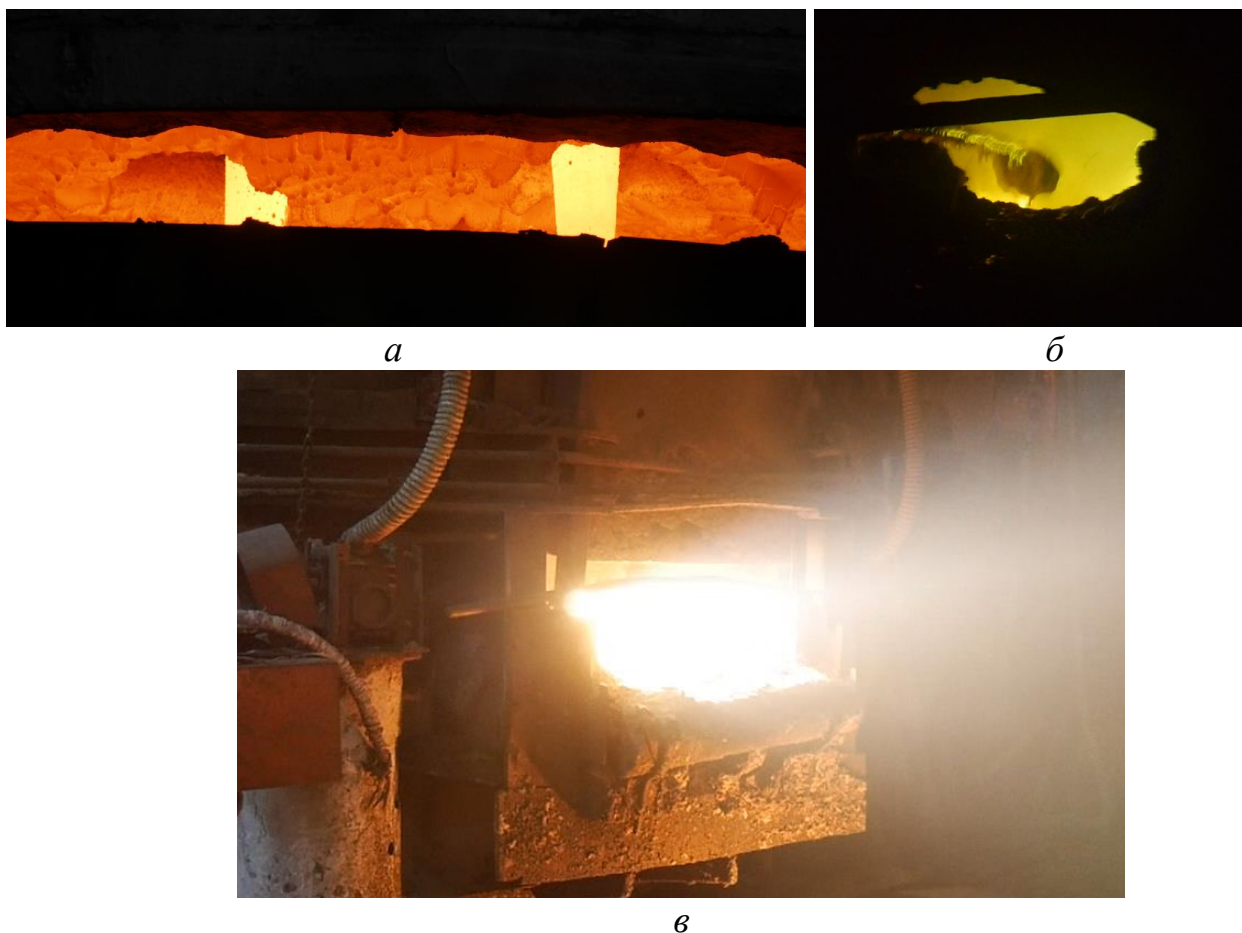
Другий варіант застосування відео у процесі он-лайн навчання – використання навчальних відеоматеріалів *власного виготовлення*. Процес зйомки та постобробки таких матеріалів та його специфіка, зокрема при зйомці діючих металургійних агрегатів, були розглянуті автором в роботі [2]. З досвідом використання навчального відео іншими освітянами можна ознайомитися в роботах [3-7] та ін. Звісно, що створення відео навчального призначення потребує окрім технічних засобів певних компетенцій та досвіду як на етапах проектування відео, так і на подальших, включно з відеомонтажем, створенням ілюстрацій, звукового супроводу, титрів тощо. Але ж вміння створювати навчальні відеоматеріали, презентації та інше не є чимось фантастичним – цьому можна (і слід!) навчатися. Це можна робити як самотужки, за допомогою навчальних ресурсів в мережі Інтернет, так і за допомогою спеціалізованих навчальних центрів [8].

Досвід автора зі створення навчального відео, зокрема для забезпечення окремих модулів освітніх компонент ОПП Металургія "Основи обробки металів" та "Основи металургії" свідчить, що виготовлення власних відеоматеріалів має низку переваг порівняно з використанням сторонніх розробок, серед яких слід відмітити наступні:

- можливість забезпечити при розробці сценарію максимально можливу кореляцію майбутнього відеоконтенту зі змістом робочої програми навчальної дисципліни, а також сприяти формуванню компетентностей та відповідних програмних результатів навчання;
- певну свободу авторських рішень та гнучкість у виборі дидактичних засобів та методології подання інформації, з урахуванням специфіки діючого виробництва, агрегату та технології, вибір оптимальних способів пояснення майбутнім здобувачам освіти складних моментів з теорії та практики металургії;
- можливість переробляти на власний розсуд відзняті матеріали, включно з їх перекомпіляцією, доповненням новими відео та ілюстративними матеріалами, а також перезаписом звукових доріжок.

Серед «недоліків» (складнощів) організаційного характеру слід відмітити необхідність отримання дозволу на зйомку діючого виробничого агрегату, визначення / узгодження часу та зручних (безпечних) умов, оптимальних для тих чи інших ситуацій на виробництві, що майже завжди потребують інструктажів та супроводу оператора співробітником(ами) підприємства. Певною перешкодою може бути і необхідність використання якісних програмних продуктів для відеомонтажу відзнятих матеріалів, хоча є чимало варіантів, коли можна обійтися трошки обмеженими (інструментально), але безкоштовними версіями, наприклад [9].

Складнощі технічного характеру можуть бути пов'язані з необхідністю використання додаткових дороговартісних пристроїв або обладнання, без яких неможливо якісно відзняти той чи інший процес або його стадію чи етап (рис. 2).



**Рис. 2. Стоп-кадри з відео працюючої дугової сталеплавильної печі (ДСП):**

*a* – більш-менш вдалий кадр з відео, що ілюструє стан склепіння печі та електродів по закінченні плавки; *б, в* – невдалі (з точки зору контрасту та роздільної здатності) кадри відбору проби сталі з ванни металу (*б*) та кипіння (кип) сталі у відповідному періоді плавки (*в*)

Як показано на рис. 2, нечіткі (*б*) або взагалі неінформативні (*в*) відеокадри можуть не дозволяти продемонструвати ту чи іншу операцію або процес, що знецінює дидактичну цінність відеоматеріалів та ставить під сумнів їх придатність до навчальних цілей взагалі. В таких випадках, за бажання показати щось наочно, слід використати відповідні ілюстративні фото належної якості або взагалі якісно виконані малюнки (можливо, - суміщені з відео). Проблема, що проілюстрована на рис. 2, була вирішена автором шляхом придбання комплекту світлофільтрів різної прозорості та виготовлення спеціального пристосування для їх використання разом з камерою при зйомці.

Досвід застосування автором навчальних відеоматеріалів (як власних, так і сторонніх) під час проведення он-лайн занять з використанням платформи ZOOM, показав достатньо високу їх ефективність як дидактичних засобів, що можуть сприяти досягненню окремих очікуваних результатів навчання за навчальними дисциплінами (в даному контексті – ОК «Основи металургії» та «Основи обробки металів»), що вказані в таблиці.

**Таблиця. Окремі очікувані результати навчання, досягненню яких сприяє використання відеоматеріалів, що були відзняті в умовах діючого виробництва (за РПНД «Основи металургії»)**

| Код  | Очікуваний результат навчання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОРН5 | Розуміння устрою основного технологічного устаткування металургійного (електрометалургійного) і трубного виробництв, окремих вузлів металургійних агрегатів з урахуванням конкретних технологічних особливостей певного виробництва. Здатність робити висновки про ефективність обладнання та можливі шляхи його вдосконалення.                                                             |
| ОРН6 | Розуміння фізико-хімічних основ та механізмів формування неметалевих включень та інших домішок в електросталях, факторів, що впливають на забруднення металу неметалевими включеннями та можливостей його контролю. Розуміння суті технологій розкислення, легування й дегазації сталей, позапічної десульфурзації та дефосфорації електросталей, позапічної обробки сталей та феросплавів. |
| ОРН7 | Всебічна обізнаність і розуміння сучасних технологій і устаткування для розливки сталі та феросплавів, в тому числі безперервної розливки та отримання труб шляхом лиття. Вміння пояснити переваги на недоліки окремих технологій розливки та їх вплив на основні характеристики злитків й їхню якість.                                                                                     |
| ОРН8 | Розуміння механізму формування структури й характерних дефектів сталевих зливків та безперервнолитих заготовок та його залежності від хімічного складу металу і параметрів процесу розливки. Розуміння можливостей і обмежень щодо управління процесами кристалізації розплавів електросталей та феросплавів.                                                                               |

Непрямим підтвердженням досягнення тих чи інших очікуваних результатів навчання від застосування навчального відео можуть бути результати контрольних заходів (модульний тестовий контроль, диф. залік або екзамен) з дисциплін, під час викладання яких використовувалися навчальні відеоматеріали, але розгляд і аналіз відповідних контрольних заходів виходять за межі цілей та завдань цієї доповіді.

Основний висновок, що для автора є безсумнівним, - навчальні відеоматеріали, відзняті в умовах діючого виробництва за методично грамотним сценарієм є ефективним засобом навчання, що може сприяти підвищенню якості навчального процесу та його результатів.

### ***Посилання***

1. Освітньо-професійна програма «Металургія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 136 Металургія: Веб-сторінка Нікопольського факультету УДУНТ. –Дніпро, 2021. URL: [https://nmetau.edu.ua/file/00-op\\_2021\\_nf-vb-1-2-nakaz38-s\\_titulami.pdf](https://nmetau.edu.ua/file/00-op_2021_nf-vb-1-2-nakaz38-s_titulami.pdf) (дата звернення 25.05.2023).
2. Ступак Ю.О. Розробка і використання навчальних відеоматеріалів, відзнятих в умовах діючого виробництва (як додаткового навчально-методичного забезпечення освітніх компонент ОПП Металургія "Основи обробки металів" та "Основи металургії") / V Міжнар. конф. "Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід" (29 листопада, 2022, Дніпро, Україна). Електронне видання. – Дніпро, Журфонд, 2022. –С. 88-99.
3. Конопляник Л.М., Коваленко О.О. Використання автентичних відеоматеріалів для формування іншомовної професійної комунікативної компетентності майбутніх інженерів // Вісник Національного авіаційного університету. – №9. – 2016. URL: <https://jrnل.nau.edu.ua/index.php/VisnikPP/article/view/12412> (дата звернення 19.11.2022).
4. Баличевцева І.В., Самойленко І.Г., Чернишова О.Є. та ін. Навчальні відеофільми як інтерактивний компонент навчання на кафедрі педіатрії, неонатології та дитячих інфекцій Донецького національного медичного університету // Здоров'я дитини. Vol. 13, No 3, 2018. –С. 323-325. DOI: <http://dx.doi.org/10.22141/2224-0551.13.3.2018.132916>
5. Жеманюк С.П., Сиволап В.В., Лукашенко Л.В. та ін. Використання засобів відеоінформації на етапі формування практичних навичок при вивченні клінічних дисциплін // Мат-ли Всеукр. наук.-метод. конф. «Актуальні питання дистанційної освіти та телемедицини 2018» (25-26 квітня 2018, Запоріжжя). – Запоріжжя: Видавництво ЗДМУ, 2018. –С. 109-111.
6. Ковшун Л., Бойко Р., Жила Р. Використання відеоматеріалів в навчальному процесі кафедри загальної, органічної та фізичної хімії / Офіційний сайт Національного ун-ту біоресурсів і природокористування України. [Електронний ресурс]. URL: <https://nubip.edu.ua/node/104842> (дата звернення 19.11.2022).
7. Майборода Л.А. Методичні аспекти використання відеоматеріалів у формуванні інформаційно-технологічної культури майбутніх кваліфікованих робітників [Електронний ресурс]. URL: [http://lib.iitta.gov.ua/7311/1/metoduchni\\_aspektu\\_vukorustania.pdf](http://lib.iitta.gov.ua/7311/1/metoduchni_aspektu_vukorustania.pdf) (дата звернення 19.11.2022).
8. Програма курсу підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників «Створення фото, відео, анімації для підтримки навчання» (спеціальність «Програмна інженерія») // Веб-сторінка «Центру інформаційних технологій в освіті» КПІ ім. І. Сікорського. URL: [http://uiite.kpi.ua/pidv\\_kval\\_kpi/525-2/](http://uiite.kpi.ua/pidv_kval_kpi/525-2/) (дата звернення 19.11.2022).
9. Офіційний сайт команди розробників VSDC Video Editor. URL: <https://www.videosoftdev.com/> (дата звернення 20.11.2022).