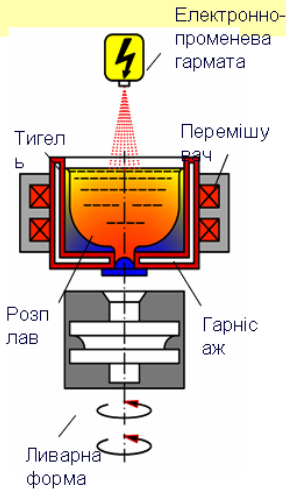




## Перетворення і стабілізація параметрів електромагнітної енергії

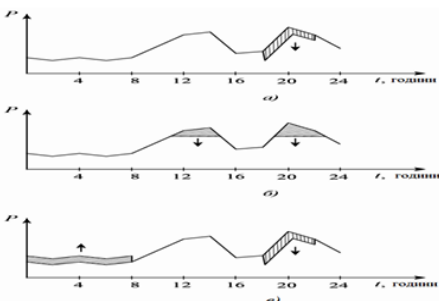
### ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕЛЕКТРОННО-ПРОМЕНЕВОГО ПЛАВЛЕННЯ ТУГОПЛАВКИХ МЕТАЛІВ ТА СПЛАВІВ

**Електронно-променева плавильна піч з електромагнітним перемішуванням розплаву**



Вперше визначено оптимальні режими роботи системи перемішування рідкого металу на різних етапах плавки, а також розроблено алгоритм фазового керування електромагнітною системою та новий технологічний регламент плавки металу в гарнісажній електронно-променевій печі з електромагнітним перемішуванням. Розробка дозволяє суттєво підвищити ефективність процесу плавлення та вперше у вітчизняній практиці радикально (у 2-3 рази) збільшити масу ливарних виробів із тугоплавких і хімічно-активних металів. Отримані результати сприятимуть широкому промисловому впровадженню цієї технології, а також значно підвищують її конкурентоздатність на світовому ринку, що передбачає можливий експорт за кордон як самої технології, так і якісного фасонного литва із тугоплавких металів та сплавів відповідального призначення (академік НАН України Шидловський А.К., Гориславець Ю.М.)

Вперше проведено техніко-економічне обґрунтування умов інтеграції джерел розподіленої генерації (ДРГ) до електричних мереж ОЕС України за критеріями мінімізації сумарних втрат електроенергії, а також підвищення якості та надійності електропостачання. Визначено найбільш ефективні умови роботи ДРГ з позицій підвищення однорідності графіків електричного навантаження мережі, підвищенню її пропускної спроможності. Розроблені методики вибору режимів роботи різних ДРГ передано до НЕК «Укренерго» для підвищення надійності розподільних мереж, в т.ч. при наявності в мережі різноманітних за своїм принципом дії комутаційних і захисних апаратів (чл.-кор. НАН України А.Ф.Жаркін, В.О. Новський).



Графіки навантаження вузла СЕП при різних умовах роботи ДРГ:  
 а) джерело генерації працює з постійною потужністю;  
 б) джерело генерації працює зі змінною потужністю;  
 в) джерело генерації працює разом з установкою, що акумулює енергію.

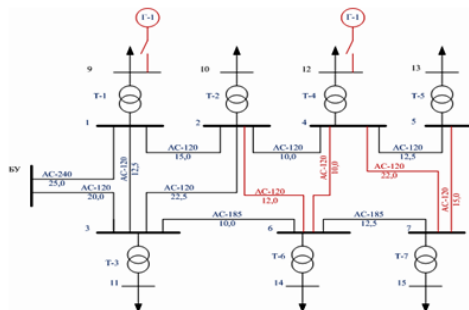


Схема складно-замкнутої електричної мережі напругою 110 кВ з джерелами розподіленої генерації

Приклад визначення впливу роботи ДРГ на втрати потужності в мережі 110 кВ з ДРГ

| Потужність ДРГ, (МВт) | Точка підключення джерела | Зміна втрат потужності в мережі 110 кВ, (кВт) |                          | Погрішність розрахунку |
|-----------------------|---------------------------|---|--------------------------|------------------------|
|                       |                           | Точний розрахунок                             | Розрах. на основі моделі |                        |
| 1,5                   | п/ст1                     | 35,3  | 33,6                     | -4,8%                  |
|                       | п/ст4                     | 71,3  | 67,9                     | -4,7%                  |
|                       | п/ст6                     | 47,2  | 49,4                     | +4,4%                  |
| 3,0                   | п/ст1                     | 66,8  | 63,6                     | -5,0%                  |
|                       | п/ст4                     | 138,1   | 131,5                    | -4,8%                  |
|                       | п/ст6                     | 91,6  | 95,9                     | +4,7%                  |



## Перетворення і стабілізація параметрів електромагнітної енергії

Вперше в Україні створено силовий напівпровідниковий перетворювач з рідинним охолодженням і мікропроцесорною системою регулювання для керування двигунами на постійних магнітах та мотор-колесами максимальною потужністю до 100 кВт для вітчизняних транспортних засобів військового призначення. Застосування системи в гібридних системах енергоживлення з електромеханічною трансмісією забезпечує підвищені тактико-технічні та бойові характеристики військових транспортних засобів, їх надійність та живучість, збільшення запасу ходу при збереженні функції скритності пересування без теплового випромінювання і звукових шумів. Розробка запропонована для використання в електроприводі перспективного бронетранспортера, що розробляється в ДП "ХКБМ" ім. О.О.Морозова (В.Б.Павлов).

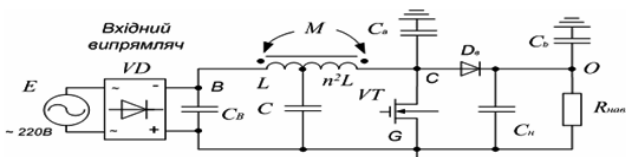


Експериментальний зразок системи керування (контролер) вентилювальним електродвигуном на постійних магнітах (400В, 50 / 100 кВт)



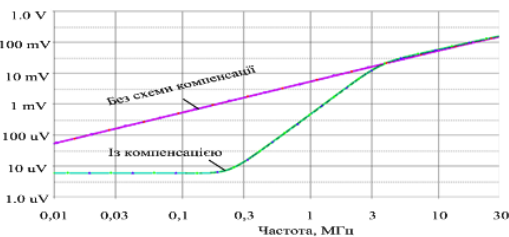
Випробувальний стенд

Розроблено новий «безфільтровий» метод зменшення несиметричних завад від ключових перетворювачів з вхідним накопичувальним дроселем і одержано співвідношення, які вперше дозволили кількісно оцінювати вплив паразитних та конструктивних параметрів реальної схеми компенсації паразитної несиметричної ємності перетворювача на ефективність роботи схеми компенсації (О.М.Юрченко, В.О.Павловський, В.К.Гурін).

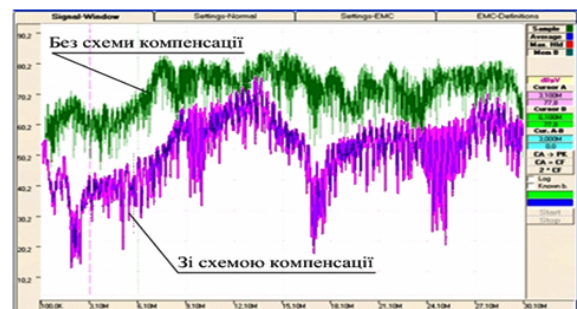


Спрощена функціональна схема перетворювача напруги з вхідним накопичувальним дроселем та безфільтровою схемою компенсації паразитної ємності

Рівень вхідної напруги завади  $U_x$



Результати електронного моделювання



Рівень електромагнітних завад від перетворювача

$$U_x \sim \frac{1}{\omega C} \left[ \frac{k_{зв}}{n} \left( \frac{C}{C_a} + 1 \right) - 1 \right]$$

зв'язок між напругою завади від перетворювача і паразитними та конструктивними параметрами перетворювача і його схеми компенсації

$$C = C_{ont} = C_a \left[ \left( \frac{n}{k_{за}} \right) - 1 \right]$$

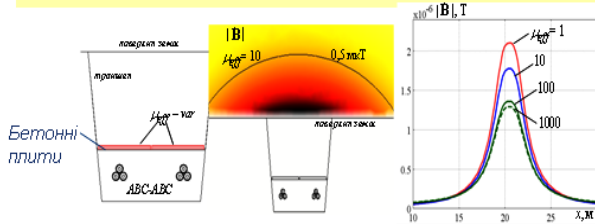
оптимальне значення ємності схеми компенсації з довільним коефіцієнтом зв'язку між обмотками



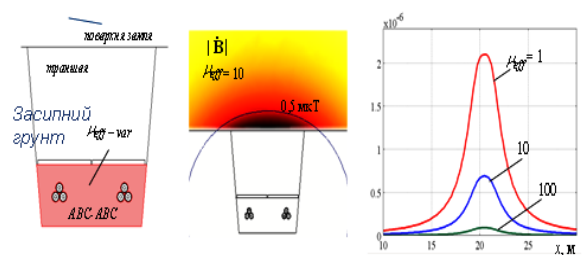
## Перетворення і стабілізація параметрів електромагнітної енергії

Розроблено новий метод зниження рівня магнітного поля до існуючих санітарних норм над підземними трифазними високовольтними кабельними лініями і тривимірну розрахункову математичну модель для визначення необхідних характеристик і конфігурацій різних магнітних екранів, якими можуть бути елементи конструкцій самих ліній. Метод захищений Патентом України 2019 р. № 137593. Впровадження таких екранів забезпечує 5...10-кратне зниження рівня магнітного поля на поверхні ґрунту і можливість використання таких ліній у містах та інших густонаселених районах (чл.-кор. НАН України А.А.Щерба, О.Д.Подольцев, І.М. Кучерява).

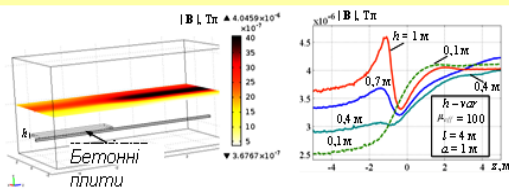
### 2D магнітне поле над кабельною лінією при застосуванні бетонних плит із магнітними властивостями



### 2D магнітне поле над кабельною лінією при застосуванні засипного ґрунту з магнітними властивостями



### 3D магнітне поле над кабельною лінією при застосуванні бетонних плит із магнітними властивостями



### 3D магнітне поле над кабельною лінією при застосуванні засипного ґрунту з магнітними властивостями

