



**Назва проєкту: Розробка багатокомпонентних спеціальних сталей у важкому та середньому машинобудуванні**

Керівник проєкту: Міщенко Валерій Григорович  
Науковий ступінь, вчене звання: д-р техн. наук, професор  
Місце роботи: Запорізький національний університет  
Посада: завідувач кафедри прикладної фізики та наноматеріалів  
Тел.: (061) 289-12-06 E-mail: [mishchen4@gmail.com](mailto:mishchen4@gmail.com)

*Мета та завдання проєкту.* Розробка нових багатокомпонентних легованих спеціальних сталей та системи керування їх структурою для підвищення фізико-механічних та експлуатаційних характеристик.

Основним завданням проєкту є підвищення ресурсу використання деталей та механізмів багатокомпонентних легованих спеціальних сталей, визначення раціонального вмісту легувальних елементів, який забезпечить підвищення їх корозійної стійкості та ударної в'язкості.

У процесі виконання проєкту очікується отримання таких результатів:

- на підставі теоретичних і експериментальних досліджень буде розроблена і реалізована схема напружено-деформованого стану гарячекатаного металу, що дозволяє отримувати рівномірну деформацію по перетину заготовки і, відповідно, формувати однорідний структурний стан і властивості економнолегованих сталей в товщині від 1 до 9 мм. Отримані результати призначені для застосування на виробництві листового прокату та металургійних підприємствах;
- реалізація технології виготовлення малоперлітних сталей з підвищеними механічними та технологічними властивостями надасть можливість знизити витрати виробництва деталей та механізмів;
- багатокомпонентне легування забезпечить підвищення механічних властивостей і вирівнювання їх показників при електродуговому зваренні металу, зоні термічного впливу та звареному шві;
- розроблені складні легувальні комплекси (Cr, Ni, Nb, Ti, PЗМ) для хромонікелевих сталей сприятимуть отриманню високої міцності та стійкості в умовах роботи високих температур та агресивного середовища. Такі сталі можуть застосовуватись не тільки в авіаційній але й в енергетичній та хімічній промисловості.

*Перспективи від впровадження проєкту.* Сьогодні підприємствами машинобудівної галузі використовуються широка номенклатура сталей і сплавів. З кожним роком підвищуються вимоги щодо їх міцності та стійкості у забезпеченні високих експлуатаційних характеристик кінцевих виробів з багатокомпонентних легованих спеціальних сталей.

Необґрунтовано високе легування таких сталей зумовлює збільшення вартості кінцевих виробів. Для вирішення цієї проблеми була поставлена задача розробити раціональний комплекс легувальних елементів, що дозволить керувати

процесом структуроутворення спеціальних сталей різних типів та систем легувань для подвійного призначення у процесі термічної та термомеханічної обробки. Така розробка надасть можливість не лише зменшити собівартість виробу, а й забезпечити контроль механічних та експлуатаційних властивостей сталей і сплавів залежно від заданих режимів експлуатації. Крім того, це забезпечить багатофункціональність сталі та сплавів, збільшення ресурсу експлуатації деталей та механізмів в умовах екстремально високих температур та агресивного середовища.

*Стан готовності проекту.* На сьогодні співробітниками кафедри прикладної фізики і наноматеріалів Запорізького національного університету, представниками ДП «Івченко-Прогрес», ПрАТ «Дніпроспецсталь», АТ «Мотор Січ» розроблено:

- комплексно-леговану сталь 09X3NM3ФБч, яка призначена для виготовлення зубчастих коліс редукторів газотурбінних двигунів. Здійснена промислова апробація щодо удосконаленню технології виготовлення нової сталі 09X3NM3ФБч, її хіміко-термічного та термічного оброблення для отримання раціонального структурного стану серцевини та цементованого шару з метою підвищення експлуатаційних характеристик;

- аустенітні сталі з підвищеними жароміцними властивостями 11X13N13МБ, 11X13N16МБ, 14X16N17МБ, 14X16N14МБ, що призначені для виготовлення реакторів реторт магнійтермічного виробництва. Розроблені сталі можуть використовуватись як самостійний сплав, так і у вигляді біметалів;

- економнолеговані жаростійкі сплави 03X23Ю5Т, 03X22Ю5ТБч призначені для виготовлення нагрівачів у відкритих та закритих промислових печах;

*Економічна складова проекту.* Розробка технологічних процесів сучасних сталей та сплавів, удосконалення матеріально-технічної бази, розробка та оптимізація хіміко-термічного та термічного оброблення сталі потребує інвестування в розмірі 1200 тис. грн на 3 роки. Твердомір Rockwell HRA-1 (1600-1700 €), мікротвердомір (9000-11000 €) мікроскоп металографічний (2800-3000 €).

*Стан захисту інтелектуальної власності.* Отримано 4 патенти на винаходи.