

## НОВІТНІ КОНСТРУКЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ МАШИНОБУДУВАННЯ

**Тришевський О.І., д.т.н., професор, Брик І.І., студент**  
(*Державний біотехнологічний університет, м. Харків*)

Одним з першочергових завдань, що стоїть перед конструкторами при розробці машин і механізмів нової техніки є, поруч із створенням раціональних конструкцій, зниження металоємності виробів. Розв'язання цього завдання дозволяє, як підвищувати техніко-економічні показники створюваних машин при їх експлуатації, так і раціонально використовувати природні ресурси, що не поповнюються, наприклад, залізну руду, що є вихідною сировиною для виробництва сталі - основного конструкційного матеріалу сучасності. Завдання зниження металомісткості конструкцій викликає необхідність при їх розробці широко використовувати новітні конструкційні матеріали, що дозволяють підвищити міцність, жорсткість нової техніки, суттєво знизити її вагу.

**Мета досліджень:** проаналізувати нові типи конструкційних матеріалів для машинобудування зі спеціальними службовими властивостями, що з'явилися в останні роки, виявити найбільш ефективні з них, що потребують подальших досліджень технології та обладнання для подальшого підвищення якості, конкурентоздатності продукції, розширення її асортименту.

Основним видом конструкційних матеріалів, що широко застосовується практично у всіх галузях сучасного машинобудування, для виготовлення каркасних виробів є металопрокат, отриманий різними способами виробництва. Значну частку в асортименті металопрокату, що споживається, складають гнуті профілі різних типів і призначення, технологія виробництва яких виникла і почала інтенсивно розвиватися тільки з середини минулого століття. Особливо широке поширення завдяки високій ефективності застосування, зокрема, внаслідок поєднання високих механічних властивостей із відносно невеликою металоємністю набули листові гофровані профілі. Але суттєвим недоліком цього виду металопродукції є підвищення трудомісткості збиральних операцій оскільки поперечні кромки профілів не плоскі, а мають гофрований переріз.

Одним з нових, прогресивних і найбільш економічних видів металопродукції, що з'явилися в останні роки, є профілі високої жорсткості,

що є листовими або профільними виробами, на плоских, найбільш навантажених ділянках яких виконані переривчасті гофри різної конфігурації та розташування, що підвищують жорсткість всієї деталі в цілому [1]. Таким чином, новий вид металопродукції поєднує високу несучу здатність, жорсткість, міцність і одночасно невелику вагу, властиву гофрованим виробам, з наявністю плоских, недеформованих ділянок по периметру профілів, завдяки яким, без виконання додаткових операцій, значно спрощуються процеси збирання та стикування готових виробів, підвищується ремонтоспроможність техніки. Але конструктивно-технологічні можливості використання профілів з періодичними гофрами обмежуються довжиною періоду гофрів, що формуються, оскільки ця довжина обмежується максимальним діаметром робочих валків, що можуть бути використані у конкретному формуючому стані.

Останнім часом у технічній літературі з'являється все більше відомостей про патенти та технічні розробки, спрямовані на отримання різними способами великогабаритних листових профілів з довгомірними замкнутими поздовжніми гофрами жорсткості. Завдяки використанню спеціального технологічного процесу, можна виробляти довгомірні замкнуті гофри довжиною, що перевищує довжину кола бочки валків стану, на якому вони виробляються.

Процес профілювання дозволяє отримувати гнуті профілі не тільки різної та найскладнішої конфігурації поперечного перерізу, але і такі, що часто є готовими деталями виробів, що вимагають мінімальних витрат при їх складанні. Добре відомим видом виробів хімічного машинобудування, що широко застосовується, є регенеративні теплообмінники. Одним із можливих шляхів удосконалення таких теплообмінників є збільшення поверхні теплообміну сердечника при одночасному зниженні його ваги за рахунок зменшення товщини стінки (перегородок). Таким чином, для вдосконалення конструкції та підвищення ефективності роботи регенеративних теплообмінників необхідна розробка нової технології виготовлення їх сердечників. Така технологія повинна передбачати попереднє формування за рахунок місцевої витяжки металу на листовій заготовці у валках наскрізних поздовжніх рифлень, що зміцнюють стінки сердечника і збільшують їх площу, і подальшу завивку гнучкої зміцненої заготовки у двовиткову спіраль для утворення безпосередньо сердечника теплообмінника [2].

Суттєвою перевагою гнутих профілів, як конструкційних елементів є то, що процес профілювання здійснюється на полосі у холодному стані та супроводжується наклепом у місцях поблизу до радіусів загину. Це дозволяє в залежності від конфігурації готового

профілю і середньому на 5-7% знизити його вагу, зберігаючи ту ж саму міцність та несучу спроможність. Але на плоских ділянках профілю, де деформація загину відсутня, зміни механічних властивостей заготовки також не відбувається.

Міцнісні характеристики гнутих профілів можуть бути підвищені різними шляхами, наприклад, за рахунок додавання легуючих елементів у процесі виплавки сталі, термічної обробки металопродукції або її деформаційного зміцнення у холодному стані.

Спосіб деформаційного зміцнення [3] на відмінність від дресування або термозміцнення не потребує додаткових капітальних вкладень на виготовлення та встановлення спеціального обладнання і може бути реалізований у клітках звичайних профілезинальних станів шляхом нанесення рифлень на заготовку товщиною 0,5 – 4 мм. При цьому формоутворення рифлень різної висоти викликає різну ступень деформації, а, отже, і різну ступень зміцнення пластично деформованих ділянок заготовки.

**Висновки.** Таким чином, аналіз сучасних видів конструкційних матеріалів, які широко застосовуються у машинобудуванні в якості заготовок, що забезпечують створення сучасних, конкурентоспроможних металоконструкцій і водночас потребують подальших досліджень спрямованих на подальше підвищення якості продукції, що випускається, розширення її сортаменту показав, що одним із найбільш ефективних видів цих конструкційних матеріалів є листові та сортові гнуті профілі прокату, і особливо їх спеціальні види – профілі високої жорсткості з повздовжніми гофрами, що періодично повторюються, профілі з довгомірними гофрами, гофровані профілі загнуті по довжині у двовиткову спіраль, а також профілі зміцненні при деформаційному формуванні невеликих повздовжніх рифлень.

#### **Список використаних джерел**

1. Тришевский О.И. Комплексная методика расчёта основных технологических параметров изготовления профилей высокой жёсткости формовкою в валках // Вестник инженерной академии Украины. – Киев. – 2001. – №3. – С.34-36.

2. Новая технология изготовления облегчённых профилей для теплообменников /Тришевский О.И., Гончаренко Е.А. // Бюллетень НТЭ информации «Чёрная металлургия». 2003. Выпуск 1 (1237) С.27-29.

3. Тришевский О.И. Нанесение упрочняющих рифлений на плоские элементы гнутих профилей как фактор снижения металлоёмкости продукции / О.И. Тришевский, Е.А. Гончаренко, С.Н. Бондаренко // Вісник ХНТУСГ вип.115 „Технічний сервіс АПК, техніка та технології у с/г виробництві”. – 2011. – С.31-35.