

- обработка рабочего профиля турбинных лопаток и лопастей моноколес осуществляется методом контурного фрезерования на станках с ЧПУ. Причем, контурное фрезерование концевыми фрезами, обычно, является финишной операцией;

- обработка резанием нежестких деталей связана с трудностями, одними из которых является появление вибраций, что необходимо учитывать.



Рисунок 1 – Примеры деталей аэродинамического профиля

В этой связи необходимо отметить некоторые аспекты проблем обработки профиля турбинной лопатки:

1. Турбинная лопатка одна из важнейших и ответственных деталей газовых и прочих турбин, в конечном счете, определяет не только надежность газотурбинных двигателей (ГТД), но также технические и функциональные характеристики двигателя.

2. При отклонении геометрических форм и размеров профиля лопаток от расчетных ухудшается газодинамическая устойчивость двигателя, возрастают аэродинамические потери, приводящие к уменьшению КПД турбины, к потере мощности, росту удельных расходов, и как следствие, к снижению эффективности работы двигателя. Следовательно, изготовление профильной части лопаток в строгом соответствии с расчетными данными является необходимым условием работоспособности, экономичности и надежности ГТД.

*Івашура А. А., Борисенко О. М., Логвінков С. М.
Харківський національний економічний університет
ім. С. Кузнеця, Харків, Україна*

СТАЛІСТЬ ЯК ПОЗИТИВНА ТЕНДЕНЦІЯ У ВИРОБНИЦТВІ

У сучасному світі з його багатогранністю і комплексністю, ми бачимо більш широку картину глобального впливу бізнесу на навколишнє середовище. Одне з найбільш позитивних наслідків такого бачення – зростаючий інтерес до екологічно безпечного виробництва [1].

У цьому контексті сталість враховує безліч факторів, включаючи мінімізацію впливу на навколишнє середовище, збереження ресурсів та дотримання економічно обґрунтованих процесів. Переваги сталого підходу значні: від економії витрат за рахунок підвищення виробничої ефективності до зміцнення бренду за рахунок зростання суспільної довіри. Сталість також забезпечує більш здорове та безпечне робоче середовище, а також залучає нових клієнтів і збільшує інвестиції.

Для життєздатності сталого виробництва необхідні ретельно продумані і життєздатні стратегії. Перш ніж впроваджувати зміни, необхідно оцінити поточний рівень сталості підприємства. У Сполучених Штатах такими стратегіями займається федеральна структура технічної допомоги, що складається з шести урядових агентств. Вона об'єднує дрібних і середніх виробників разом з урядовими експертами в якості організації для створення індивідуальних оцінок і рекомендацій для розробки практичних заходів [2].

Філософія організації виходить за рамки простого спрямування зусиль по "екологічності" або впровадження методів ресурсозберігаючого виробництва. Виявляючи й усуваючи корінні причини втрат і неефективності, цей підхід дозволяє компаніям нарощувати потужності і залишатися конкурентоспроможними. За перші вісім років роботи цієї організації не тільки створено 1515 нових робочих місць, а й збережено 2802 існуючих. Мережа зелених постачальників – це ще одна частина цієї організаційної структури. Завдяки такій мережі збільшується оперативність в ланцюжку поставок, а також знижується сукупний вуглецевий слід продуктів.

Організація економічного співробітництва та розвитку, яка розташована в Парижі, також активно бере участь в переході до сталості підприємств. Головний напрямок – пропозиція набору інструментів для сталого виробництва. Ці заходи розроблені для малих і середніх підприємств і розраховані на широке застосування. Пропонований інструментарій розбиває процес досягнення стійкості на етапи дій, які включають на визначення показників ефективності, оцінку операцій і розуміння тенденцій продуктивності. Тут же пропонуються методи розрахунку і технічні рекомендації для поліпшення показників сталого виробництва.

Стале виробництво означає створення продукції з використанням матеріалів і технологічних процесів з мінімальним негативним впливом на навколишнє середовище і економічно розумними засобами. Підсумок – заощадження енергії та природних ресурсів, безпека для персоналу, суспільства і споживачів. Сталий розвиток підходить для реалізації організаційної схеми нових методів, заходів і технологій в області виробництва, щоб впоратися з нестачею ресурсів у всьому світі, знизити тиск на навколишнє середовище і зробити можливим життєвий цикл екологічно безпечного продукту. У міру того як в промисловості впроваджується концепція сталості, активно обговорюються і формуються різні дослідницькі напрями в цій області.

Термін екологічність – це не те ж саме, що і сталість, хоча вони і взаємопов'язані. Хоча ці терміни часто використовуються як синоніми, екологічність

частіше асоціюється з окремим продуктом або процесом. Наприклад, поліпшення конкретної операції, для нейтралізації шкоди навколишньому середовищу, або створення продукту, повністю зробленого з перероблених матеріалів.

Сталість зазвичай більше пов'язана з цілісним підходом організації включаючи весь виробничий процес і логістику. Наприклад, ми можемо придбати екологічно чистий продукт, зроблений з перероблених матеріалів. Однак, якщо цей продукт було зроблено за кордоном, і для його транспортування в нашу країну використовувалися екологічно небезпечні методи, це не відповідало б принципам сталого розвитку.

У виробничому світі вигідно зосередитися як на екологічності, так і на сталості. Хоча цілеспрямовані поліпшення можуть бути корисні для компанії, погляд на "картину в цілому" максимізує переваги екологічної орієнтації. Ось п'ять найважливіших способів забезпечення сталості і екологічності, щоб позитивно вплинути на підприємство:

1. Зниження енергетичних витрат.
2. залучення нових екоусвідомлених споживачів і збільшення продажів.
3. Податкові стимули за рахунок участі в екопрограмах.
4. Мотивування працівників і підвищення морального духу на підприємстві.
5. Позитивний вплив на суспільство і навколишнє середовище.

Якщо ж говорити в цілому про основні сучасні тенденції для досягнення підприємством лідерства в галузі сталого розвитку, то тут увагу необхідно звернути на більш глобальні напрямки.

По-перше це боротьба з глобальним кліматичним дисбалансом. На цьому напрямку необхідно від підприємства прагнення до нульових викидів парникових газів, інвестування в чисту енергію, транспорт та впровадження сталих рішень в рамках своїх бізнес-операцій і глобальних ланцюжків постачань. Важливо відзначити, що компанії не просто повинні вживати заходів щодо скорочення власних викидів, вони також сприяють зміні політики в своїх країнах і регіонах і створюють амбіції для прискорення дій по боротьбі з питань зміни клімату.

По друге це перехід тільки на зелені інвестиції. Необхідно уникати інвестицій в компанії, що представляють високий ризик, пов'язаний зі стійкістю.

По-третє це покупка "завжди і скрізь" енергії тільки з поновлюваних джерел. Цьому сприяють постійно зростаючі і все більш привабливі ринки поновлюваних джерел енергії.

По-четверте це економія води. Водні кризи були визначені як один з п'яти найсерйозніших ризиків для суспільства в наступному десятилітті.

І нарешті п'ятий напрямок – це максимальне використання віртуальних технологій і штучного інтелекту. Такі технологи допомагають організаціям стати більш сталими, забезпечуючи більш швидкий доступ до більш якісної інформації для прийняття обґрунтованих рішень. Наприклад, штучний інтелект можна використовувати для прогнозування виходу обладнання з ладу за довго до виходу з ладу, тим самим заощаджуючи час, гроші і ресурси.

Таким чином, розуміння і оволодіння історією, поточним статусом і тенденцією сталості в виробничих процесах мають велике значення для подальшого розуміння напрямків розвитку сталості і виявлення нових дослідницьких напрямків, які можуть служити орієнтиром для вибору технологій, інновацій і тенденцій розвитку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ivashura A., Borysenko O., Logvinkov S. Environmental safety in the context of ecological and economic models of territorial development. *Екологічна безпека – сучасні напрямки та перспективи вищої освіти: матеріали I міжнар. інтернет-конф.*, (Харків, 25 лют. 2021). Харків, 2021. С. 147-148.

2. Jiang J., Qu L. Evolution and Emerging Trends of Sustainability in Manufacturing Based on Literature Visualization Analysis. *IEEE Access*, 8. 2020. 121074-121088. doi:10.1109/access.2020.3006582

Иванов Е. И.

ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет»,
Мариуполь, Украина

КОНЦЕПЦИЯ ВЫБОРА РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ПО ЭКОНОМИЧЕСКОМУ КРИТЕРИЮ

При разработке технологического процесса возникает вопрос, что выгоднее – использовать дорогостоящий режущий инструмент с высокой стойкостью и производительностью или дешевый с меньшей стойкостью. Решая этот вопрос необходимо учитывать стоимость инструмента, станка, время обработки. Существует несколько вариантов снижения затрат механической обработки несколько, поэтому важно выяснить какой режущий инструмент экономически выгоднее использовать для станков с ЧПУ.

С целью выбора режущего инструмента произведен сравнительный анализ использования различных инструментов на операции фрезерования детали из материала СЧ15 ГОСТ 1412-85.

Сравниваем два инструмента: стандартный инструмент, в дальнейшем именуемый – базовым, и импортный инструмент, который обеспечивает более высокие режимы резания.

Для более полного анализа экономической эффективности применения современных инструментов определим суммарные затраты на изготовление одной детали. Суммарные затраты включают в себя: затраты на инструмент и дополнительную оснастку, затраты на оборудование, затраты на заработную плату и прочие расходы (накладные расходы, без учета расходов на оборудование и инструмент) в расчете на одну деталь.