зловживань та зменшенню загальних витрат). Система GPS-моніторингу транспорту надає необхідні інструменти для досягнення цілей, що дозволяє оптимізувати використання ресурсів, автоматизувати виробничі процеси та облік.

GPS-моніторинг комерційного перевезення вантажним транспортом, дещо відмінний від GPS-моніторингу для легкового транспорту. Для вантажного транспорту необхідний gps-трекер з наявністю зовнішньої супутникової антени, наявністю слотів для двох сімкарт, і основне, це можливість підключення будь-якого аналогового і цифрового пристрою, для визначення рівня витрати палива, мотогодин, температури вантажу та інше [3].

На відміну від GPs-моніторингу легкового транспорту, де найголовніше - це безпека, у вантажному - це контроль витрат (наприклад, для палива: встановлюються цифрові або аналогові датчики рівня палива, за допомогою яких можна визначити рівень / витрата / сливи палива, а також час і обсяг заправки). Ефектом впровадження системи GPS-моніторингу перевезень є: підвищення ефективності використання транспортних засобів; підвищення оборотності рейсів; управління маршрутами в реальному часі; спеціальна пропозиція для міжнародних перевізників; підвищення безпеки водіїв, вантажів і транспортних засобів; виняток нецільового використання техніки; припинення випадків зловживання паливом; підвищення дисципліни водіїв та диспетчерів; поліпшення іміджу компанії і отримання конкурентної переваги; зниження витрати палива; контроль температури вантажу; зниження витрат на обслуговування транспортних засобів; збільшення терміну експлуатації транспортних засобів; поліпшення якості обліку; постійний доступ до великої аналітичної інформації та звітів [4, 5, 6].

GPs-моніторинг, як інноваційний інструмент для оптимізації процесу організації перевезень вантажів, сприяє мінімізації витрат та усуненні збитковості транспортних компаній;отже, засоби його реалізації потребують освоєння майбутніми фахівцями для їх конкурентоспроможності.

Список літератури

1. Ткаченко І. О. Ризики у транспортних процесах навч. посібник; - Х. : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. -114 с.
2. https://skt-globus.com.ua/ - сторінка "Система моніторингу транспорту «Глобус» "
3. https://www.tehkontrol.ua/ukr-kak-ustanovit-gps-treker-na-gruzovoi-avtomobil.htmls - сторінка " GPS трекер на вантажні авто і спецтехніку "
4. https://overseer.ua/news/Vidstezhennya-temperaturi-pid-chas-dostavki-vantazhiv - сторінка " Відстеження температури під час доставки вантажів "
5. https://gpsavto.com/articles/perenosnij-gps-treker-dopomagae-vidslidkovuvati-dostavku-vantazhiv - сторінка "Переносний GPS-трекер допомагає відслідковувати доставку вантажів"
6. https://gps-monitoring.com.ua/sistemi-gps-monitoringu-dlja-vantazhoperevezennja - сторінка "Системи GPS моніторингу для вантажоперевезення"

УДК 621.762

МАШИНОБУДІВНІ КОНСТРУКЦІЙНІ СТАЛІ

Д. Червоний, зд. гр. ГМ-22мб-3
Центральноукраїнський національний технічний університет

Конструкційна сталь – це сталь, що застосовується для виробництва різноманітних механізмів, деталей і конструкцій в машинобудуванні. Вона має визначені механічні, фізичні та хімічні властивості. Поділяються конструкційні сталі на загального і спеціального призначення.

Конструкційні сталі загального призначення бувають з середнім та малим вмістом вуглецю, а також з низьким та середнім вмістом легованих елементів. Основними властивостями такого матеріалу є:

- В’язкість,
- Пластичність,
- Міцність,
- Твердість.

Структура більшої частини конструкційних вуглецевих сталей, що використовуються для виробництва машинобудівної продукції, відноситься до доевтектоїдних сталей, тобто вміст вуглецю становить від 0,02% до 0,8%.Структура складається з фериту та перліту.

Щоб збільшити в’язкість вуглецевих сплавів даного типу, в їх склад вводять легуючі елементи, такі як молібден і нікель. В свою чергу, ці легуючі елементи зменшують кількість шкідливих домішок, таких як сірка і фосфор. Марки машинобудівних конструкційних сталей, наприклад (08кп, 15кп, Ст3), з яких виготовляється листовий метал, не піддаються термічній обробці. Листовий метал використовується для виробництва різних виробів методом деформування в холодному стані, тому до його пластичності пред’являються підвищені вимоги. Таку пластичність забезпечує мінімальний вміст кремнію і вуглецю. І як результат, це дозволяє сталі добре деформуватися в холодному стані, крім того це позитивно впливає на зварюваність сталі і міцність зварного шва.

Для більш відповідальних деталей, машинобудівні конструкційні сталі проходить додаткову термообробку. Завдяки цьому зміцнюється верхній шар або увесь об’єм матеріалу.

Машинобудівні конструкційні сталі спеціального призначення в залежності від складу та призначення класифікуються за такими критеріями:

- Кріогенні. Сталі, з високим вмістом легованих елементів і з малим вмістом вуглецю. Мають високу міцність при низьких температурах. Деякі види марок:10Х18Н10ТА, 03Х13Н9Д2ТМ.
- Жаростійкі. Працюють при високих температурах При нагріванні, на поверхні металу утворюється оксидна плівка, яка захищає метал від корозії та окислення. Використовують для двигунів внутрішнього згорання, нагрівальних елементів. Деякі марки жароміцних сталей: 15Х5, 40Х9С2.
- Зносостійкі. Мають високий вміст легованих елементів і вуглецю. Здатні чинити підвищений опір до спрацювання і корозії. Використовують для траків гусениць, подрібнюючого устаткування. Наприклад: 110Г13Л, 120Г10ФЛ.
- Корозійно стійкі. Мають високий вміст хрому і нікелю. Утворюють захисну плівку на поверхні металу і не піддаються корозії. Застосовують для виробництва труб, турбін та деталей, які працюють в агресивному середовищі (дощ, сонце, вітер). Марки корозійно стійких сталей: 40Х13, 15Х28
- Пружинні. Такі сталі легують кремнієм і магнієм. Мають високу границю витривалості та пружності. Використовують для виготовлення ресор, пружин та деталей, які працюють при ударних навантаженнях. Марки сталей: 50С2, 50ХГА.
- Автоматні. Мають високий вміст вуглецю і фосфору. Призначені для обробки на металорізальних верстатах-автоматах. Марки сталей: А12, А40Г.

Підбір легуючих елементів для сталей спеціального призначення повинен бути таким, що буде забезпечувати найбільше прогартовування по всьому перерізі деталі. Виконання цієї вимоги дозволяє отримати необхідну міцність і твердість при мінімальних витратах.

Застосування деяких конструкційних сталей у машинобудуванні

Сталі звичайної якості:

Ст0 – виготовлення прокладок, кожухів.

Ст2сп – використовується для деталей в машинобудуванні, які підлягають зварюванню.

Ст6пс – виготовлення шпинделів, машинних молотів.

Вміст вуглецю визначають за порядковим номером в довіднику.

Якісні конструкційні сталі:

Ст08кп – виготовлення шайб, вилок, труб, а також деталей, які підлягають хіміко-термічній обробці.

Ст10 – виготовлення штамповок, поковок, та деталі, які працюють довгий час при температурі до 350 градусів

Ст16К – виготовляються деталі і частини котлів, трубопроводи, які працюють при тиску з різними температурами.

Ст30 – виготовлення шпинделів, циліндри пресів, з'єднувальні муфти

Ст50 – виготовлення зубчастих коліс, штоків, щеплення коробки передач та інших деталей, які працюють при терті.

Ст60С2ХА – використовується для виготовлення великих, високонавантажених ресор і пружин.

Цифри, в позначенні марки сталі, означають вміст вуглецю в сотих частках відсотка.

Леговані якісні конструкційні сталі:

40Х – використовують для виробництва деталей, які повинні мати підвищену міцность (осі, вали, вал-шестерні, плунжери

20ХН – виготовляються деталі кріплення, від яких потрібна помірна прогартованість.

18ХГТ – виготовляються деталі від яких потрібна підвищена міцність і в'язкість серцевини, а також висока поверхнева твердість, що працюють під впливом ударних навантажень.

Перші дві цифри, в позначенні марки сталі, означають вміст вуглецю в сотих частках відсотка

Підшипникові якісні конструкційні сталі:

ШХ15 – використовується в основному для виробництва підшипників.

ШХ20СГ – виготовлення деталей підшипників, які працюють в помірному агресивному середовищі.

У позначенні марок сталі літери і цифри означають: Ш – підшипникова сталь, наступні літери і цифри - вміст легованих елементів.

Застосування конструкційних сталей в машинобудуванні дуже поширене, адже є можливість використовувати сталі з різними механічними та фізичними властивостями для будь-яких цілей. Це дає змогу ефективно використовувати матеріал і виготовляти якісні, надійні деталі та механізми. [1,2]

Список літератури

1. Як, де і для чого використовують конструкційну сталь: веб-сайт. URL: http://www.vseznayko.com.ua

2. Вуглецеві конструкційні сталі: застосування і маркування: веб-сайт. URL: http://www.kowel.rayon.in.ua

УДК 511

ЧИСЛОВІ ЗАКОНОМІРНОСТІ

В. Товстюк, зд. гр. ЕЕ-22
Л. Кривоблоцька, канд. фіз.-мат. наук, доцент
Центральноукраїнський національний технічний університет

Мова ведеться від англійського математика Артура Бенджаміна і в статті використовуються матеріали його книги.

Вивчення математики завжди починається з чисел. Спочатку ми вчимося виражати кількість за допомогою букв, цифр чи самих предметів. А потім довгі роки додаємо, віднімаємо, множимо, ділимо та вирішуємо різні арифметичні завдання. І за всією цією