

BORSODI MŰHELY KFT.

A CÉGRŐL:

„Egy precíz, fémes jövő!”

„Cégünk nevében hordozza az identitásunk két legfontosabb alapkövét. Az egyik a Borsodi családnév, mely már második generáció óta védjegye az itt folyó munkának, és elárulja azt, amire mi külön büszkék vagyunk, hogy ez egy családi vállalkozás. A másik pedig a Műhely szó, mely a munkafilozófiánk megtestesítője, precízen, tisztességesen, és becsülettel. Ez a hármasság az, amely munkatársainknak és partnereinknek is jellemez minket. Ez a két szó juttatott el minket oda, ahol most vagyunk, a több mint három évtized alatt egy olyan fémipari közép vállalkozássá fejlődöttünk, mely büszke a múltjára és kész dolgozni a jövőjéért. A jelenében pedig a legmagasabb minőségben szolgálja ki megrendelőit, élelmiszer, elektronika, jármű és egészségügyi iparágakban.”

FELADATKIÍRÁS:

IPAR 4.0 megoldások hőkezelési sorozattermék adag előkészítési munkálataiban.

PROBLÉMAFELVETÉS:

Cégünk hőkezelő üzemében több nagy sorozatú termékek hőkezelése folyik. A termékek egy része ömlesztve, egy része speciális tároló rekeszekben érkezik üzemünkbe. A hőkezelés egy 600x600x900 mm méretű kemencében történik, minden esetben cél a teljes térfogat kihasználása annak érdekében hogy a hőkezelés gazdaságosan kivitelezhető legyen. Ezen ok illetve a műszaki feltételek miatt is a termékeket előre meghatározott formában kell előkészíteni (felfűzni, speciális készülékbe tenni stb.). Ezen munkafolyamatot jelenleg munkatársak végzik.

SZOLGÁLTATÁSOK:

- Forgácsolás
- Hőkezelés
- Bémérés és kalibrálás
- Motoros orsó javítás és felújítás
- Gép, gépegység javítás és felújítás
- Anyagvizsgálat és minőségellenőrzés
- Egyedi készülék, célgép- és gyártósor tervezés, kivitelezés

Javaslatok kidolgozása a munkafolyamat IPAR 4.0 elvek alapján történő átalakítására.

FELHASZNÁLHATÓ INFORMÁCIÓK:

- Technológiai és mintavételezési utasítások
- Műszaki rajzok
- Hőkezelő kemence leírása
- Fotódokumentáció üzemi környezetről, layout

ELVÁRÁSOK:

- Kreatív műszaki megoldások adag előkészítésre IPAR 4.0 elvek szerint
- Munkaerő optimalizálás
- Költségvetés-megtérülés számítás



BORSODI MŰHELY KFT. 1. CSAPAT

TAGOK: HIDEGH GYÖNGYVÉR, MÁCSIKOVÁ ANNA, OROS SÁNDOR, VÉGH MÁTÉ

MEGOLDÁS:

A feladat megoldásakor a közeljövőre fókuszáltunk, tehát egy olyan koncepció kidolgozását tűztük ki célul, melyet Ipar 4.0-ban kell megoldani. Az Ipar 4.0 kifejezés a negyedik ipari forradalomra utal, azaz az információs technológia és az automatizálás egyre szorosabb összefonódását, illetve ezen keresztül a gyártási módszerek alapvető megváltozását elhozó időszakot jelenti összefoglalóan.

A hőkezelésre érkező termékek rendezése egy gravitációs csúszdán valósul meg. A hőkezelő kemencébe meghatározott módon egy palettán elrendezve kerülnek be az alkatrészek. A palettára való felhelyezést egy KUKA KR 16 típusú öt ujjas megfogóval rendelkező robot végzi. A hőkezelés során a mosás, edzés és megeresztés folyamatok között a paletta mozgatását egy KUKA KR 470-2 PA típusú robot végzi, mely nagyobb tömegek mozgatására is alkalmas, és fixen a padlóra rögzített. A hőkezelési folyamat végén a minőségellenőrzés a kisebb, KUKA KR 16 típusú robot segítségével történik meg. A felületi keménység teljes körű ellenőrzése egy NEMESIS 9002 Univerzális keménységmérő végzi.

A KUKA KR 16 típusú robot az adott feladathoz való átállása többféle koncepció szerint valósulhat meg, például:

- egy horizontális, a mennyezetre rögzített sín pályán mozogva;
- egy legalább 2 tengelyű speciális mozgatható darus állványzat.

Lényegében ez a robot így korlátlanul mozoghat az üzem egész területén. Ha az előre programozott hőkezelési folyamat aktuális elő- és utómunkálatait befejezte, tehát a részlegben már nincs rá szükség, akkor egy erre a célra fejlesztett számítógépes, illetve telefonos alkalmazás segítségével a robot elhívható bármely más területre. Tehát ha például egyedi gyártásban szüksége van egy kisegítő robotra a gépkezelőnek, az alkalmazásban folyamatosan lekövetetheti annak munkafolyamatait, ezzel tervezni tud a robot szabadidejével és le tudja azt foglalni későbbre, és odairányíthatja a szükséges helyre.

A beérkező munkadarabok azonosítását egy optikai azonosító rendszer segítségével végezzük, melyet a gravitációs csúszda síkjára merőlegesen helyezünk el. Ez a szenzor a darabok csúszása közben képes beazonosítani a munkadarabot, és ezt követően hozzárendeli a hozzátartozó dokumentációkat egy RFID "tag"-hez. A munkadarabok gyártási folyamat jellemzőinek gyűjtését (például a hőmérséklet lefutások alakulását) a már említett RFID technológiával valósítjuk meg. Az adott alkatrészek palettáiba aktív ultra széles hullámhosszú "tag"-eket helyezünk el. Ezáltal többek között adatbázisban rögzíthető a termék műszaki rajzszáma, darabszáma és a hőkezelési program lefutása. A darab követését az üzemben elhelyezett 5 darab RFID szkennelvel oldottuk meg, amelyek kvázi egy "mini-GPS" rendszert hoznak létre az üzemben belül. A kapott adatokkal pontosan dokumentálható a termék útja, ezzel részletes folyamatelemzést kaphatunk, melyet a kiadás során a rendszer automatikusan nyomtatott formában csatol az egyes palettákról érkező munkadarab csoportokhoz. A folytonos idejű folyamatelemzés miatt a mintavételezés szükségtelenné válik, hiszen a kapott adatok alapján triviálisan látható, hogy a darab megfelel-e az előírt követelményeknek. Selejtjes termék esetén a rendszer automatikusan értesíti a felelős mérnököt, aki a további teendőket ellátja. Ha megfelelő terméket kaptunk, a számlázás, a szállítólevél kiállítás és az elszállítás meghívása automatikusan megtörténik.

A probléma létrejötté a munkaerő hiányának köszönhető, ez teremti meg az automatizálás szükségességét. A költségek és a megtérülési idő érdemleges meghatározása számos olyan paramétertől függ, melyeket egy átfogó koncepció tervezése során nem lehet relevánsan felmérni. Így a továbbiakban szükséges az egyes részfolyamatok részletes elemzése, konkrét árajánlatok alapján pedig lehetőség adódik a beruházás döntő értékelésére.



BORSODI MŰHELY KFT. 2. CSAPAT

**TAGOK: FÓDI TAMÁS, FÜLÖP BENCE, HARGITAI BALÁZS,
MÁRTON LÓRÁND**

MEGOLDÁS:

Az IPAR 5.0 jegyében, mesterséges intelligencia segítségével állítottunk össze két lehetséges koncepciót. A hőkezelés megrendelésének pillanatától az adatok rögzítésre kerülnek, minden adat online elérhető a cég termelésirányító rendszerében. A munka elvégzéséhez mesterséges intelligencia optimalizálja a folyamatokat (kemencék kihasználása, paletták kialakítása és feltöltése). Minkét rendszer egy teljesen automata megvalósítás, a távoli felügyelet biztosított. Ehhez minden folyamatot állandóan ellenőrizzük (például a kemencék hőmérsékletét visszamérjük).

A JAVASOLT KONCEPCIÓK:

A közeli jövőre: A munkadarabok a raktárban a szállító cég dobozaiban kerülnek tárolásra. A munkafázisokat megelőzően egy palettázó robot végzi el a munkadarabok tálcákra történő kipakolását. Az ömlesztett munkadarabok pozícióját egy kamerarendszer segítségével tudjuk meghatározni. A tálcák és szerszámok szükség esetén 3D nyomtatással készíthetők el, melyek egy-egy automata tárban kerülnek elhelyezésre. Bizonyos idő elteltével a modulok leselejtezésre kerülhetnek.

A palettázó robot a kipakolást egy kényszerpályán közlekedő kocsira végzi el. Amennyiben a hőkezelés sorrendje sürgős rendelés miatt változna vagy újabb hőkezelést kellene elvégezni, a sínpálya mellett egy erre alkalmas puffertárolóban lehetőség van ideiglenes tárolásra. Minden kocsi rendelkezik egyedi azonosítóval, ami állomásonként beolvasásra kerül.

A sínpálya mellett helyezkednek el a kemencék, a hűtőközeget tároló kád, a tisztítóberendezés valamint egy mintavételező és ellenőrző egység. A kocsi megfelelő tájolását szenzorok biztosítják. Ezek a folyamat online követésében is szerepet játszanak. A kocsi a megfelelő

pozícióban megáll, majd egy mechanika a teljes palettát például a kemencébe, hűtőkádba helyezi, miközben az azonosító beolvasásra kerül. Az egyes fázisok hátralevő ideje szintén lekérdezhető.

A távoli jövőre: A munkadarabok már a beérkezéskor a tálcákon kerültek elhelyezésre. A teljes raktár területén szupravezetők segítségével szállítjuk a tálcákat. A tálcák kialakítása teszi lehetővé, hogy a palettákat szupravezetési lebegtetéssel egy koordináta rendszer alapján helyezzük el a kívánt pozícióba (a koordináták online lekérdezhetőek). Az alkalmazott technológia megkívánja a helyiség hűtését -70 °C-ra. A kemencék, a mosó és a mérőállomás a hűtött téren kívül helyezkednek el. A két tér között a hideg-meleg átmenet miatt fellépő páralecsapódás megkívánja, hogy egy szárító berendezést helyezzünk el a két helység között. A kemencékbe történő tájolást és bepakolást egy kisméretű kötöttpályás rendszer végezheti.

tással forgatás közben) és a hézagoló lemezek vastagságát, lézeres távolságmérőt alkalmazva a nagy pontosság érdekében. A prés foglalata révén alkatrészcsere nélkül mérhető a csapágy és a lemezek vastagsága is.

Az esetleges emberi hibák elkerülése érdekében minden érzékelőt és elektromos adatot összeköttünk egy számítógépes programmal, amely az adatok bekérése/begyűjtése után kiszámolja szükséges hézagoló vastagságát, és a présen történő ellenőrzés után riaszt, ha az érték túl nagy (emberi hiba), vagy túl kicsi (több lemez kell). Ezzel a rendszerrel dokumentálható, kategorizálható és visszakövethető a gyártási folyamat és eredményesebb termelés érhető el.

