

Úvod

Brúsením je pomenovaný spôsob obrábania, pri ktorom sa proces odstraňovania prebytočného materiálu odohráva pomocou brúsiacich nástrojov alebo voľných zŕn charakterizujúcich sa neurčitou geometriou a nepravidelnými tvarmi s mnohými okrajmi a štítlami, ktoré sa privádzajú do styku s obrábaným predmetom. Bolo zistené, že brúsenie je na svete viac ako niekoľko desiatok tisíc rokov a patrí k najstarším metódam obrábania.

Súčasná obrábanie rezaním (sústruženie a brúsenie) si zachováva vedúcu pozíciu v technike tvorenia, vzhľadom na zabezpečenie vysokej rozmerovo-tvarovej presnosti obrábaných predmetov a neobmedzené možnosti jej použitia.

V priemyselnej praxi sú procesy brúsenia realizované rôznymi spôsobmi, ktoré je možné rozdeliť na brúsenie s brúsnymi zrnami uloženými v spojive alebo voľne. V tejto oblasti sa rozlišujú ďalšie spôsoby, obmeny a druhy obrábania.

Skoro každý z podrobne uvedených spôsobov má technicky a ekonomicky určenú oblasť používania, pri ktorej by sa mohol odporúčať či umožňuje realizáciu takých operácií, ktoré pomocou iných spôsobov by bolo veľmi ťažké alebo nemožné urobiť. Táto kapitola obsahuje celkový prehľad nástrojov využívaných pri procese rezania, brúsenia a leštenia povrchov kovov: organické brusivo na rezanie a brúsenie, brúsne lamelové kotúče, brúsne nástroje s keramickými a organickými spojivami, diamantové kotúče, fréza zo spekaného karbidu ako aj široká škála brúsnych materiálov s rozptylom.

Vedľa nástrojov je zároveň zobrazená ponuka na brúsne a leštiace zariadenia s podrobným zohľadnením švajčiarskej firmy SUHNER, ktorá už viac ako 80 rokov rozvíja a uvádza technológie brúsenia nehrdzavejúcej ocele.

Nehrdzavejúca oceľ a metódy jej obrábania sa v poslednej dobe tešia najväčším záujmom a počet firiem, ktoré sa zaoberajú výrobou v tejto oblasti sa z roka na rok veľmi rýchlo rozširuje.

MECHANICKÉ OBRÁBANIA POVRCHOV NEHRDZAVEJÚCEJ OCELE

Pod pojmom nehrdzavejúca oceľ sa v súčasnosti ukrýva viac ako 120 rôznych druhov ocelí, ktoré vo svojom chemickom zložení obsahujú minimálne 12 % chrómu. Chróm nachádzajúci sa v oceli pri reakcii s kyslíkom v prostredí vytvára tenkú pasivačnú vrstvu. Hlavnou črtou nehrdzavejúcej a kyselineodolnej ocele je vysoká odolnosť voči pôsobeniu mnohých agresívnych korózných činiteľov.



Potreba priemyslu na nehrdzavejúcu oceľ už viac ako 30 rokov neustále rastie a prakticky neexistuje oblasť, v ktorej by sa nenachádzala. Výroba zariadení a aparatury pre chemický, papiernický, potravinársky priemysel, ako aj armatúry, kuchynský nábytok či prvky interiérového vybavenia to sú iba niektoré príklady využitia tohto materiálu. Okrem toho, že väčšina výrobcov nehrdzavejúcej ocele ponúka svoje výrobky s vysokou kvalitou povrchu, jej konečné opracovanie brúsením a leštením je aj naďalej v mnohých prípadoch neodmysliteľné.

Ak pristupujete k brúsnyh prácam pri nehrdzavejúcej oceli, je potrebné mať na pamäti niekoľko základných vecí.

Zárka kyselineodolnosti ocele je z kysličníkov ocele vytvorená pasivačná vrstva. Čiastočky železa pochádzajúce z mechanického obrábania, termického rezania alebo brúsnych kotúčov znečistených nelegovanou oceľou, korodujú vo vlhkom ovzduší a narúšajú pasivačnú vrstvu čo spôsobuje obmedzenie korózne odolnosti ocele. Povrchové vady spôsobené nevhodným brúsením zvyšuje drsnosť povrchu, ktorá je vtedy vhodná na usadzovanie sa nečistôt, ktoré zvyšujú riziko korózie.

Vždy je potrebné používať vhodné brúsne materiály, ktoré neobsahujú čiastočky železa. Nepoužívajte taktiež materiály, ktoré boli už skôr použité na nelegovanú oceľ. V súčasnosti sa používajú jedine syntetické brúsne materiály, ktoré neobsahujú čiastočky minerálov, spôsobujúcich medzikryštalickú koróziu. Vo všeobecnosti sú používané materiály ako oxid hlinitý ako aj zirkón.

Obrábaný povrch je potrebné udržiavať v najnižšej teplote. Odvod tepla kyselineodolnej ocele je približne 3- násobne nižšia ako uhlíková oceľ. Skúšanie urýchlenia práce pomocou zvýšeného tlaku, či taktiež rýchlosti otáčok môže spôsobiť prehriatie materiálu a následkom toho sa môže vytvoriť zafarbenie alebo deformácia. Brúsne materiály pracujúce s nadmernou rýchlosťou otáčok

podliehajú zrýchlenému opotrebeniu, takže je veľmi dôležitý správny výber brúsnych zariadení tak, aby charakterizovali optimálny počet obrátok. Je potrebné mať na pamäti to, že výrobcovia na brúsnych materiáloch uvádzajú maximálne otáčky, avšak optimálne otáčky sú vo všeobecnosti približne o 30 % nižšie. Takže napríklad pre materiál taký ako netkaná textilná či brúsne plátno s priemerom 30-50 mm sú odporúčané otáčky cca 9 000-14 000 otáčok/min., pre priemer 50 -100 mm cca 4 000 - 9 000 otáčok/min. a pre 100 - 160 mm cca 2 000 - 4 000 otáčok/min.

Obrábanie nehrdzavejúcej ocele lístkovým brusivom

Existuje mnoho obmien obrábania brúsnyimi nástrojmi s rozptylom, medzi ktorými je najpopulárnejšie brúsenie lístkovým brusivom. Počas brúsenia lístkovým brusivom ako najelastickjší nástroj je používaný na obrábanie predmetov nielen s jednoduchými, ale aj so zložitými tvarmi. Lístkové brusivo je určené na prácu obodom alebo čelom nástroja. Ich charakteristickou vlastnosťou je beznárazová práca na okrajoch a v rohoch, ako aj veľký výber rozmerov a zrnitosti pre rôzne druhy prác. Vzhľadom na prácu s rôznymi otáčkami v závislosti od priemeru brusiva, ideálnym pohonom sú brúsky s ohybným hriadeľom s premenlivými rýchlosťami otáčok.



Obrábanie nehrdzavejúcej ocele nekonečnými pásmi

Ďalším populárnym spôsobom obrábania nehrdzavejúcej ocele brúsnyimi materiálmi s rozptylom je brúsenie nekonečným pásmom. Najčastejšie sa odohráva na stacionárnych brúskach, ručných pásových brúskach alebo na špeciálnych prídavných zariadeniach. Pohon takýchto zariadení sa vo väčšine skladá z hnacieho kolieska a napínacej kladky. Okrem základnej úlohy, súvisiacej s vhodnou rýchlosťou otáčok, môže taktiež spĺňať ešte niekoľko iných pomocných funkcií: vhodné napínanie pásu na valčekoch, riadenie pozície pásu alebo profilovanie pásu na tvar obrábaného predmetu.



Univerzálne sú prídavné zariadenia pre elektrické rohové brúsky, pneumatické ako aj pre ohybné hriadele vyrábané okrem iného švajčiarskou firmou SUHNER. Rôznorodé tvary kontaktných ramien ako aj rôzne šírky vodiacich koliesok umožňujú vybrúsenie a vyleštenie ťažko dostupných miest, malých prvkov alebo precíznych slabinových zvarov. Mimoriadne potrebné sú pri obrábaní nehrdzavejúcej ocele, kde je dôležitý koncový vizuálny efekt, napr. pri výrobe balustrád z nehrdzavejúcej ocele alebo prvkov potravinárskej a farmaceutickej armatúry.

S využitím špecifických tvarov kontaktných ramien a profilov hlavných kolies je možné bez problémov viesť brúsenie rúr a prútov, fázovať okraje alebo prechádzať do uzatvorených profilov. K dispozícii je celá škála nekonečných pásov vyrobených z brúsneho plátna alebo netkanej textilie so šírkou od 3 mm.

Na ťažké brúsne práce je vhodné predovšetkým veľké prídavné zariadenie na nekonečné pásy so šírkou do 63 mm a dĺžkou 950 mm. Pretože si vyžadujú brúsky s vysokou silou, najlepším pohonom pre ne sú veľké elektrické brúsky s ohybným hriadeľom typu ROTOFERA i ROTAR s mechanicky nastaviteľnými otáčkami a silou do 3,2 kW vyrábané švajčiarskou firmou SUHNER.

Obrábanie nehrdzavejúcej ocele netkanými brúsnyimi textíliami

Brúsne netkané textílie predstavujú nový, trojrozmerný brúsny výrobok. Podklad netkanej textilie je vyrobený z nezotkaných syntetických vlákien, ktoré sa charakterizujú vysokou tvárnosťou a odolnosťou na pôsobenie tekutín z obrábania. K vláknam sú pomocou živíc pripevnené malé brúsne čiastočky skladajúce sa z brúsnych zŕn a spojiva. Tieto čiastočky sú rovnomerne rozmiestnené na povrchu výrobku a vytvárajú veľmi výhodnú štruktúru počas obrábania. Brúsne materiály používané na výrobu netkaných textílií sú zrná z elektrokorundu, karbidu kremika, silicit, granát alebo špeciálneho talku.



Hlavné výhody netkaných textílií sú:

- rovnomerné rozmiestnenie brúsnych zŕn,
- nepoškodzujú a nepripaľujú obrábaný povrch,
- prijímajú nečistoty z obrábaného povrchu (predmet je obrábaný čistou netkanou textíliou),
- ľahkosť prispôsobenia sa ku komplikovaným tvarom.

Brúsne zariadenia na obrábanie nehrdzavejúcej ocele

Špecifikácia obrábania nehrdzavejúcej ocele môže predstavovať niekedy problém s výberom vhodných pohonov. Požadované sú nielen vysoké otáčky, ale aj nízke (práca s frézami alebo brúsnyimi netkanými textíliami), a taktiež aj veľká potrebná sila, napr. pri dlhodobých ukončovacích leštiacich prácach.

Vzhľadom na všeobecne známe slabé body jednofázových elektrických zariadení (malá odolnosť na dlhodobú prácu pod vysokým zaťažením) ideálnym pohonom sú indukčné trojfázové motory izolované od prachu a peľu s ohybným hriadeľom prenášajúcim moment otáčania. Celkovú ponuku trojfázových brúsok s ohybným hriadeľom prezentuje švajčiarska firma SUHNER, ktorá viac ako 80 rokov rozvíja a vyrába tento typ zariadení. Ponúka zariadenia s výkonom od 0,5 kW do 3,2 kW s otáčkami 850- 40 000/min., ktoré nie sú citlivé na preťaženie, môžu pracovať neustále aj v trojsmennej prevádzke.

Príkladom mnohostrannosti a odolnosti tohto typu zariadení je najpopulárnejšia a najčastejšie predávaná brúska s ohybným hriadeľom ROTOFERA F10 firmy SUHNER s výkonom 1 kW. Vyrába sa už viac ako 60 rokov a je známa a oceňovaná mnohými odberateľmi hlavne z titulu univerzálnosti ako aj bezchybovosti a dlhej životnosti. Mechanická zmena otáčok umožňuje prácu so siedmimi rýchlosťami od 850 do 12 000 otáčok/min. Použitie ohybného hriadeľa prenášajúceho pohon na ľahký koncový držiak má



vplyv na to, že práca je oveľa ľahšia a efektívnejšia ako práca so štandardnou elektrickou brúskou. V závislosti od potrieb je možné používať ohybné hriadele s rôznymi priermi a dĺžkami. Škála držiakov a prídavných zariadení k ohybnému hriadeľu, ktoré môžu spolupracovať s Rotoferou, je veľmi veľká. Najčastejšie používaný je jednoduchý držiak k svorkovým nástrojom s priemerom tŕňa od 3-12 mm, analogický rohový držiak, prídavné uhlové zariadenie na rezanie a brúsenie, prídavné uhlové zariadenie na brúsenie na mokro, prídavné zariadenie pre nekonečné pásy s rôznymi dĺžkami a šírkami, matovacia hlavica a pneumatiký bubon. Vďaka vyššie uvedenému vybaveniu je možné vykonávať také operácie ako brúsenie, rezanie, vŕtanie, leštenie, matovanie, kefovanie atď. Dodatočnou výhodou zariadenia je to, že je bez vibrácií má nízku úroveň hluku počas práce, ktorá predstavuje 79 dB. Jedinou servisnou činnosťou je periodické mazanie vložky ohybného hriadeľa.



Novinkou v ponuke firmy SUHNER sú dva nové brúsne pohony pre ohybný hriadeľ typu ROTOMAX. Boli vyvinuté v posledných rokoch pomocou švajčiarskej skupiny inžinierov a predstavujú odpoveď na neustále rastúce požiadavky zo strany profesionálnych používateľov.

Prvý z nich ROTOMAX 1,5 kW predstavuje zariadenie napájané jednofázovým prúdom 220 V. Plynulá regulácia otáčok umožňuje práce v oblasti 500 – 15 000 otáčok/min. Výstupná sila 1,5 kW zaručuje bezproblémovú prácu vo väčšine prípadov brúsneho obrábania.

Druhé zariadenie ROTOMAX 3,5 kW je už naozajstný brúsny „kombajn“. Dva poháňané ohybné hriadele môžu pracovať pri otáčkach v rozmedzí 500 – 25 000 otáčok/min. Možnosť pripojenia všetkých dostupných brúsnych prídavných zariadení ako aj výstupný výkon 3,5 kW má vplyv na to, že pre toto zariadenie neexistuje úloha, s ktorou by si neporadilo.

Vo všeobecnosti proces brúsenia a leštenia nehrdzavejúcich materiálov nie je jednoduchý a občas si vyžaduje použitie špeciálnych materiálov a zariadení. Taktiež kvôli tomu existujú také firmy ako je SUHNER, ktoré sa špecializujú v konštrukcii a výrobe ručných nástrojov a brúsnych materiálov na obrábanie povrchov. Ich cieľom je najvyššia kvalita dodávaných výrobkov, priamy kontakt s klientom na mieste spolu s predstavením technológií a možností zariadení ako aj praktické riešenia problémov klienta.



Pri brusičských prácach je potrebné pamätať na zodpovedajúce ochranné pomôcky pracovníka. Špeciálne rukavice, okuliare, ochranné štíty, chrániče sluchu a tiež ochranné pomôcky na ochranu dýchacích ciest nájdete v IV. kapitole nášho katalógu.