

SKROTĒŠANAS IEKĀRTA BLASTING MACHINE

Autors: **Gatis Tutins** Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmija, Latvija, e-pasts: GT17005@edu.rta.lv
Zinātniskā darba vadītājs: **Ritvars Rēvalds Mg.sc.ing.**, Ritvars.Revalds@rta.lv,
Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmija

Anotācija: Skrotēšanas iekārtas atrodas katrā lielā metālapstrādes uzņēmumā, tās nepieciešamas, lai efektīvi varētu attīrīt tērauda detaļas, un pēc attīrīšanas kvalitatīvi veikt krāsošanas darbus. Skrotēšanas iekārta ievērojami uzlabo detaļu apstrādi un to kvalitāti.

Tomēr reti kurš aizdomājas par to, kā optimizēt noskrotēto detaļu kvalitātes uzraudzību, īpaši ziemā kad kļūst vēsāks un ir nepieciešams uzraudzīt skrotēšanas telpas temperatūru, mitrumu un rasaspunktu.

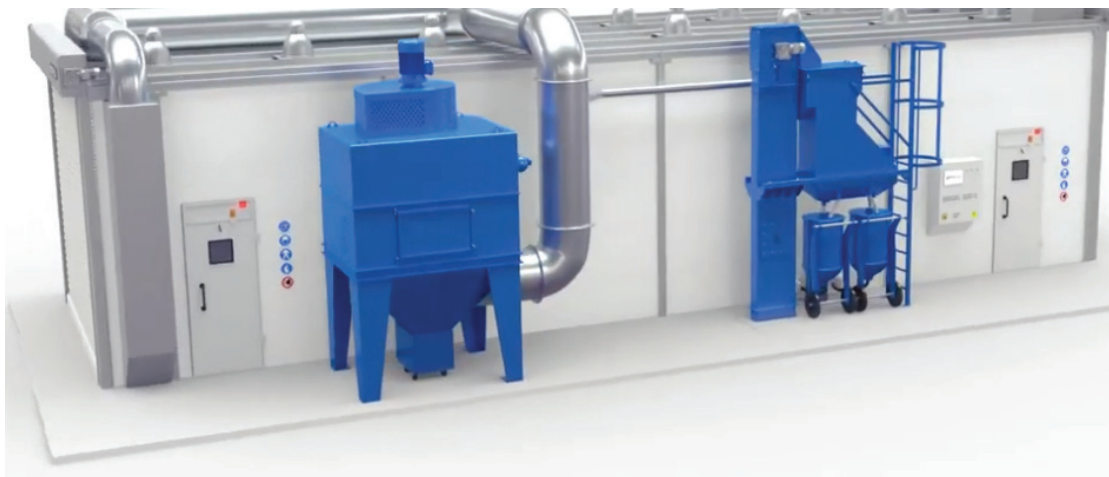
Tāpēc šī izpēte ir vērsta uz to, lai noskaidrotu cik liela skrotēšanas ietekme ir uz materiālu, kādi ir skrotēšanas veidi un tehnoloģijas, un kādu ietekmi uz noskrotēto materiālu atstāj temperatūras svārstības skrotēšanas iekārtas telpā.

Tiks aprakstīts kādus uzlabojumus varētu veikt skrotēšanas iekārtai, kādēļ šie uzlabojumi ir nepieciešami un ar kādām komponentēm uzlabojumi tiktu panākti.

Atslēgas vārdi: metālapstrāde, krāsošana, skrotēšana.

Ievads

Jebkurā lielā un mazā metālapstrādes uzņēmumā atradīsies tērauda attīrīšanas iekārtas. Šīs iekārtas nepieciešamas, lai sagatavotu tērauda konstrukciju tās krāsošanai. Viena no šīm iekārtām ir skrošu strūkļas iekārta. Iekārta parasti ir stacionāra un tiek izmantota gan mazu konstrukciju apstrādei, gan lielu. Iekārtai darbojas ar lielu saspīestā gaisa spiedienu un abrazīvām tērauda vai stikla daļiņām, kuras triecas pret tērauda virsmu, virsma tiek attīrīta no eļļām un netīrumiem. Lielāko daļu šīs iekārtas ekspluatācija laikā, tiek izmantotas tērauda skrotis. Skrotis tērauda virsmu padara abrazīvu un pateicoties šai īpašībai, krāsas daļiņas ar šo virsmu saķeras labāk. Šī metode paildzina krāsotas virsmas noturību un ilgmūžību. Lai kontrolētu šī procesa kvalitāti uzņēmuma krāsošanas kvalitātes kontrolieris, veic vairākas darbības pēc skrotēšanas, lai pārliecinātos, ka tērauda virsma ir sagatavota kvalitatīvi un var tikt nodota tālāk krāsošanai. Šī procesa kvalitātes kontrole ir ļoti svarīga, lai nodrošinātu detaļai ilgmūžību un aizsardzību pret koroziju.



1. att. GTV blast iekārta. [10]

Tērauda skrotēšanas tehnoloģija

Metāla virsmu apstrādes tehnoloģija, kuras pamatā ir sfēriska tipa sīko daļiņu iedarbība uz metālu tiek dēvēta par metāla skrošu apstrādi. Šī metode darbam ar metālizstrādājumiem ir auksts apstrādes veids. Abrazīviem līdzekļiem, kas skrošu operāciju veikšanas procesā tiek padoti uz metāla virsmas ar augstu spiedienu, piemīt energokinētiskas īpašības. Pateicoties šai kvalitātei, skrotēšana dod iespēju pilnībā noņemt netīrumus no virsmas un operatīvi panākt nepieciešamo materiāla kvalitāti. Metāla skrošu apstrādes izmantošana sniedz iespēju veikt efektīvu aplikuma noņemšanu no materiāla virsmas, veikt globālu rūsas aplikuma tīrīšanu, panākt nepieciešamo apstrādājamās virsmas raupjumu (turpmāko krāsošanas darbu veikšanai), nepieciešamības gadījumā virsmu padarīt matētu. Tāpat arī skrošu darbplūsmas dod iespēju pilnībā noņemt no metāla virsmas korozijas perēkļus. Šī metāla virsmu apstrādāšanas veida dēļ izstrādājums iegūst papildu noturību, kas ir palīgbarjera un droša barjera no konstrukcijas elementu bojāšanas ar koroziju, no erozijas reakciju progresēšanas, no plaisu parādīšanās monolītajos savienojumos. Tādēļ konstrukciju kalpošanas laika pagarināšanai un metālizstrādājumu tehnisko īpašību uzlabošanai, skrošu apstrāde ir vislietderīgākais risinājums.

Procesa īpašības.

Apstrāde ar skrošu strūklu ir mehāniska metode metāla virsmu apstrādei, izmantojot metāla daļiņas. Speciāls aprīkojums paātrinās šāvienu līdz milzīgiem ātrumiem (100 m/s) un pados to caur skrošu sprauslu uz darba virsmu. Tādējādi no metāla tiek noņemts liekais slānis. Tā dziļums ir atkarīgs no abrazīvo daļiņu lieluma un iekārtas jaudas. Skrošu strūklā tiek izmantots abrazīvs materiāls (skrotis). Ir vairāki abrazīvo daļiņu veidi, kas ir piemēroti dažāda veida metāliem un sakausējumiem. Strādājot ar augstas cietības materiāliem, ir jāizvēlas abrazīvs, kas pēc izturības nav zemāks par apstrādājamo virsmu.

Tērauda skrošu veidi

Metāla apstrādes režīmu var regulēt, izmantojot skrošu veidus. Skrošu daļiņas mūsdienās izgatavo no dažādiem materiāliem, kas ietekmē abrazīvās īpašības. Skrošu populārākie veidi:

1. Sašķelts dzelzs skrotis. Izgatavots no čuguna, kas ir granulēts. Piemērots rūsas, oglekļa nogulšņu un katlakmens noņemšanai. Arī čuguna skrotis var izmantot, lai izveidotu matētu apdari un radītu nelielu raupjumu.
2. Skrotis uz lietā tērauda bāzes. Tās ražo vairākās šķirnēs atkarībā no oglekļa satura tēraudā (šādi var kontrolēt skrošu cietību). Lietais tērauds ir piemērots masīvu metāla konstrukciju apstrādei uz čuguna un tērauda bāzes (velmējumi, sijas u.c metāla konstrukcijas).
3. Skrotis uz sasmalcinātu tēraudu bāzes. Tās ražo vairākās šķirnēs (granulas atšķiras viena no otras pēc izmēra, formas, stipruma utt.). Lielisks risinājums liela gabarīta metāla konstrukcijām. Materiāla galvenā priekšrocība ir tā augstā izturība (tādēļ skrotis var izmantot daudz reižu, kas samazina darba galīgās izmaksas).
4. Skrotis uz alumīnija vai alumīnija sakausējumu bāzes. Nav piemērots cietajiem sakausējumiem uz dzelzs bāzes, bet piemērots alumīnija un dažādu mīksto sakausējumu apstrādei. Alumīnija skrotis nedeformē virsmu, kvalitatīvi attīra to no katlakmens, rūsas, sodrējiem.
5. Stikla skrotis izgatavo augstas stiprības lodīšu veidā, kas neplīst un nedeformējas, šīs īpašības padara šo materiālu ļoti ekonomisku. Piemērotas vidēji cietu metālu sakausējumu tīrīšanai, lai gan stikla lodītes var izmantot arī dzelzs sakausējumu tīrīšanai. Materiāla galvenā priekšrocība ir piesārņojuma neesamība.

Kvalitātes kontrole

Uzņēmumi kuri darbojas ar skrošu strūklu iekārtām kvalitātes kontroli veic ar vienkāršām un pārbaudītām metodēm:

Ūdens atgrūdošas īpašības pārbauda ar ūdens palīdzību, šī pārbaude palīdz saprast, cik uz virsmas ir sakrājies abrazīvais materiāls un cik efektīvi virsma ir attīrīta no taukiem un eļļas.

Līmlentes tests palīdz saprast, cik labi virsma ir attīrīta no putekļiem, pie virsmas tiek

pielīmēta balta līmlente un tad norauta, apskatot līmlentes apakšējo daļu un salīdzinot to ar standartā dotajiem paraugiem tiek noteikta detaļas virsmas kvalitāte.

Pārbaude ar ūdeni tiek piemērota, lai redzētu cik labi ir noskrotēta detaļas virsma, ja uzpilinot vienu pili ūdens uz noskrotētas virsmas, tā vieta nekavējoties sarūsē tad detaļa ir noskrotēta kvalitatīvi.

Virsmas raupjuma kontrole tiek veikta ar sertificēta šablona pārbaudi, uz šī šablona atrodas 4 virsmas veidi, kas atbilst dažādiem virsmas raupjumiem, vizuāli salīdzinot šablona virsmu ar noskrotētas detaļas virsmu ir iespējams noteikt virsmas raupjumu detaļai.

Attīrīšanas pakāpes noteikšana, šis pārbaudes veids tiek īstenots ar ISO 8501-1:2007 grāmatas palīdzību, šajā grāmatā atrodas šabloni ar kuru palīdzību tiek vizuāli novērtēta noskrotētās detaļas virsma.

Temperatūras un mitruma kvalitātes kontrole telpā, nepieciešama, lai uz noskrotētās detaļas neveidotos rāsas punkts, dēļ kura detaļa var tik pakļauta oksidācijas procesam, kuru ar neapbruņotu aci cilvēks nevar pamanīt.



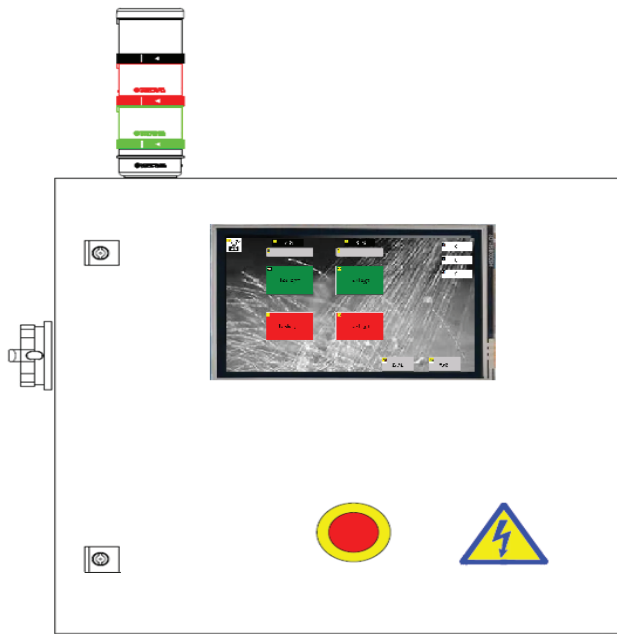
2.att. Skrotēta konstrukcija. [autora veidots attēls].

Rezultāti un izvērtējums

Ņemot vērā skrotēšanas tehnoloģijas īpašības, ir skaidrs, ka skrotēšanas laikā ir ļoti svarīgi izvēlēties pareizo abrazīvo materiālu. Izvēloties abrazīvos skrotēšanas materiālus, tiek ietekmēts skrotētās virsmas raupjums, un skrotēšanas ātrums. Jo smalkākas skrotis, jo virsma būs gludāka un virsmas raupjums būs mazāks, toties skrotēšanas ātrums būs zemāks. Jo lielākas skrotis, jo virsmas raupjums būs lielāks, un skrotēšanas ātrums būs augstāks. Kā arī tāds pats efekts tiek panākts, ja salīdzina apaļās skrotis un šķeltās skrotis. Ar apaļajām skrotīm samazinās gan skrotēšanas ātrums, gan virsma raupjums. Savukārt šķeltās skrotis palielina virsmas raupjumu un skrotēšanas ātrumu. Liela ietekme ir arī skrošu frakcijai, jo lielāka frakcija, jo lielāks skrošu kalpošanas laiks un lielāks virsmas raupjums, no mīnusiem, tiek patērēts vairāk krāsas pirmajos slāņos, kas izskaidrojams ar lielo virsmas raupjumu. Jo skrošu frakcija ir mazāka, jo mazāks ir to kalpošanas laiks, tāpēc ka tās reģenerācijas procesā ātrāk tiek pārvērstas putekļos.

Kvalitātes kontrole šim procesam ir salīdzinoši vienkāršs, lielāko daļu gadījumos, pietiek ar vizuālo kontroli un virsmas salīdzināšanu ar šablonu. Svarīgi, lai pārvedot detaļu no skrotētavas uz krāsotavu, nav lielas temperatūras izmaiņas, kas var radīt mikro rūsus, un pēc krāsošanas šīs rūsas dēļ, detaļa laika laikā sāk rūstēt.

Ieviešot skrotēšanas iekārtai skariensjutīgo displeju, kurš norādīs temperatūru un mitrumu, tiks atvieglota un uzlabota kvalitātes kontrole, jo šie divi mērījumi tiek uzraudzīti 24 stundas, 7 dienas nedēļā, šos mērījumus var patstāvīgi redzēt datorā, saglabāt un salīdzināt ar citu dienu mērījumiem. Displejam arī ir iespēja uzraudzīt pašu skrotēšanas iekārtas mehānismu, līdz ar to ja notiek skrotēšanas iekārtā kāds bojājums, operātoram uzreiz tiek parādīts, kur šo bojājumu var meklēt, šī funkcija atvieglo iekārtas remontu un tās uzturēšanu.



3.att. centrālais vadības bloks. [autora veidots attēls].

Literatūra

1. <https://co-vally.ru/obrabotka/drobestrujnaya.html>
2. <https://www.shotpeener.com/library/pdf/1941007.pdf>
3. https://www.jstage.jst.go.jp/article/matertrans/58/12/58_P-M2017838/_pdf/-char/en
4. <https://martensit.ru/prochie/drobestrujnaya-obrabotka/>
5. <https://co-vally.ru/obrabotka/drobestrujnaya.html>
6. <https://mash-xxl.info/info/461567/>
7. ISO 8501-1:2007 Preparation of steel substances
8. ISO12944-1:2017 Paints and varnishes
9. <https://pantatec.ru/prozesskontrolle>
10. <https://www.youtube.com/watch?v=h950PXerlsY>