საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია

ქართული ენციკლოპედიის ი. აბაშიძის სახელობის მთავარი სამეცნიერო რედაქცია

თუჯი

თუჯი, რკინის შენადნობი ნახშირბადთან (2,14%-ზე მეტი ოდენობის C-ით), რომელიც მუდმივი მინარევების სახით ასევე შეიცავს სილიციუმს Si, მანგანუმს Mn, ფოსფორს P და გოგირდს S (ნაკლები C-ის შემცველი შენადნობები ფოლადს წარმოადგენს). თ. ბრძმედში რკინის (Fe) მადნის გადამუშავების შედეგად მიღებული პირველადი პროდუქტია, რ-იც ცხელ მდგომარეობაში წნევით ძნელად დასამუშავებელია. დნება 1150-1200 °C – დაახლ. 300 °C-ით ნაკლებ ტემპ-რაზე, ვიდრე სუფთა რკინა. თ-ის სიმკვრივეა 7100-7300 კგ/მ^³.

თ-ის ჩამოსხმის ტექნოლოგია აითვისეს ჩინეთში დაახლ. X ს-ში, საიდანაც მონღოლ-თათართა მეშვეობით გავრცელდა სხვა ქვეყნებში. XIV-XV სს-ში იწყებენ თ-ის ზარბაზნების გამოყენებას (ჩინეთი, არაბეთი, საფრანგეთი, ინგლისი; XVI ს - რუსეთი). XVIII ს-ში ინგლისში ააგეს პირველი თ-ის ხიდი და დაიწყეს თ-ის რელსების დამზადება. მაღალი კოროზიამედეგობის გამო გავრცელდა თ-ისგან დამზადებული საყოფაცხოვრებო ნაკეთობანი (უთოები, სასანთლეები, ღუმელები და სხვ.), სამშენებლო კონსტრუქციები (აივნები, ხიდები და სხვ. მოაჯირები, კიბეები და სხვ.), ჭურჭელი (როგორც საკვების დასამზადებელი - ტაფები, ქვაბები, „თუჯიები” და სხვ., ასევე სამეცნ. და სამრეწვ. დანიშნულებისა) და აგრესიულ ქიმიურ გარემოში მოხმარებისთვის გამიზნული ნაკეთობანი (საკანალიზაციო მილები და ჭების სახურავები და სხვ.). თ-ს სხვადასხვა დანიშნულებით იყენებენ. უმთავრესია ფოლადის მიღება ე.წ. ბესემერისგან თ-ის ბესემერის კონვერტერში. კონვერტერის ამონაგისა და წიდის მჟავური თვისებების გამო გაქრევის პროცესში თ-იდან შეუძლებელია P-ისა და Si-ის მოცილება, ამიტომ ბესემერის თ-ში ამ მავნე მინარევების რაოდენობა მინიმალური უნდა იყოს (არა უმეტეს 0,07% P და 0,06% C). ასეთი თ. შეიძლება გამოვადნოთ მხოლოდ განსაკუთრებული მცირეფოსფორიანი და მცირეგოგირდიანი მადნებისგან. სამსხმელო თ-ს იყენებენ ზუსტი და პროფილური სხმულების წარმოებისთვის (გამყარებისას თ. ფართოვდება და მჭიდროდ და ზუსტად

ავსებს სამსხმელო ფორმას); სპეციალურ, ანუ ბრძმედის ფეროშენადნობებს (ფერომანგანუმი, ფეროსილიციუმი, სარკისებრი თ. და სხვ.) იყენებენ ფოლადისა და თ-ის განჟანგვისა და ლეგირებისთვის.

თ-ს, რ-ის სტრუქტურაში C გრაფიტის სახით შედის, რუხი თ. ეწოდება, ხოლო თუ რკინის კარბიდის (Fe3C) ანუ ცემენტიტის სახითაა – თეთრი თ. რუხი თ. თერმულად ადვილად მუშავდება. აქვს მაღალი სამსხმელო თვისებები და სხვ. მცირესილიციუმიან თეთრ თ-ს უმთავრესად ფოლადად გადამუშავებისთვის იყენებენ, განსაკუთრებული შემადგენლობის (C 2,4–2,8%, ში 0,8–1,4%, Mn≤1,0%, C≤0,1%, P≤0,2%) თეთრ თ-ს კი – ჭედადი თ-ის მისაღებად. მისგან ამზადებენ საავტომობილო კარტერებს სამუხრუჭე ხუნდებს, კუთხედებს და სხვ. მანქანათმშენებლობასა და მეტალურგიაში ამჟამად გამოყენებული ლითონების 75-80% თ-ის სხმულს შეადგენს.

საქართველოში XVIII ს. შუა წლებში თბილისში, ერეკლე II-ის თაოსნობით, დაარსდა ცეცხლსასროლი საჭურვლის ქარხანა (თოფხანა), სადაც იარაღის გარდა (მორტირები, ქვემეხები, თოფ-დამბაჩები) ამზადებდნენ სამეურნეო იარაღსაც (ჯაჭვები, ფიწლები, სახნისები და სხვ.). თ-ის (ასევე ფერადი ლითონების) ჩამოსასხმელი წარმოების გასამართავად ერეკლე II-მ 1763 ერზურუმიდან (თურქეთი) 800 ბერძნული ოჯახი ჩამოასახლა (იხ. სტ. მეტალურგია). ლითონის გამოდნობა-ჩამოსხმის და დამუშავების პროცესი ორგანიზებული იყო როგორც უძველესი ადგილობრივი ტრადიციების, ასევე უახლესი ევროპული და რუსული გამოცდილების საფუძველზე, რასაც ერეკლე II-ის თვალსაზრისით, სასიცოცხლო მნიშვნელობა ჰქონდა ქვეყნის ეკონომიკისა და თავდაცვისუნარიანობისთვის. ამ პერიოდში მოძიებული, ასევე უძველესი დროიდან ცნობილი საბადოების ბაზაზე (ბოლნისი, ბორჩალო და სხვ.) მოქმედი წარმოება არსებითად გაფართოვდა XIX ს-ში. 1862 თ-ის გამოდნობა დაიწყეს ჩათახის (ბოლნისის მუნიციპ.,) ქარხანაში, რ-იც ე. ლიბის პროექტით აშენდა. ქარხნის ამოქმედება განაპირობა ამიერკავკასიის რკინიგზის მშენებლობის დაწყებამ: აუცილებელი გახდა მშენებლობისთვის საჭირო შავი ლითონის ადგილზე წარმოების ორგანიზება. აქ აიგო ორი მცირე ბრძმედი, რ-თა საერთო მოცულობა 30 მ^³ აღწევდა. 1875-მდე ჩათახის თ-ის ქარხანამ გადაამუშავა 5728 ტ რკინის მადანი, გამოუშვა 3452 ტ თ. და მისი ნაკეთობები და 390ტ რკინა. 1875 ქარხანა დაიხურა: წარმოების მასშტაბის სიმცირემ, საწვავის (ხის ნახშირი) სიძვირემ, მოძველებულმა ტექნოლ. სქემამ მისი შემდგომი ექსპლუატაცია მიზანშეუწონელი გახადა. ქარხანა აღადგინეს მხოლოდ 1923. იმავე წლის მაისში საწარმომ პირველი ქართული ფოლადი გამოუშვა, მაგრამ 1926 კვლავ დაიხურა. 1932 თბილისის გარეუბანში - ავჭალაში დაიწყო ფოლად-თუჯსასხმელი ქარხნის „ცენტროლიტის" მშენებლობა. თ-ის პირველი სხმული გამოუშვეს 1934. XX ს. ბოლომდე აქ მზადდებოდა თ-ისა და ფოლადის დეტალები თბილისის ვაგონშემკეთებელი, ჩარხმშენებელი, ს/გ „ელმავალმშენებელი”, ს/გ „ელექტროაპარატი” და სხვ. ქარხნისებისათვის. 1948 დაარსდა რუსთავის მეტალურგიული კომბინატი სადაც პირველი თ. გამოუშვეს 1954 (ბრძმედის აშენების შემდეგ). XX ს. II ნახევარში რუსთავში ასევე მოქმედებდა ქარხნები „თუჯსასხმელი",

„ცენტროლიტი”, „მეტალოკონსტრუქციები” და სხვ. 1975-80 საქართველო წელიწადში საშუალოდ 800 ათას ტ თ-ს, 1,5 მლნ ტ ფოლადს, 500 ათას ტ ფოლადის მილებს და სხვ. ნაკეთობებს აწარმოებდა.

1980-იდან საქართველოში თ-ის წარმოების ზრდა შეფერხდა, 1990-იდან კი მკვეთრად დაეცა. XX ს-ის მიწურულს თბილისის "ცენტროლიტის” ბაზაზე დაარსდა რამდენიმე მცირე შპს, სადაც თ-ის წარმოება-დამუშავების მასშტაბები მცირეა. რუსთავის მეტალ. კომბინატის ბაზაზე ამჟამად (2017) ორი ქარხანა ფუნქციონირებს, რ-თაგან პირველმა შეინარჩუნა ძვ. სახელწოდება და ძირითადად მილებს აწარმოებს. მეორე, შპს "ქართული ფოლადი" (2011), სამშენებლო არმატურასთან ერთად, მცირე რაოდენობით ამზადებს უნაკერო მილებს, თ-ის სხმულებს, მ.შ. ფასონურს, ლითონკონსტრუქციებს და სხვ. XXI ს დამდეგს რუსთავის "ცენტროლიტი”, "თუჯსასხმელი” და სხვ. ქარხნები დაიხურა.

საქართველოში თ-ის თვისებების ყოველმხრივი მეცნიერული კვლევა-შესწავლა დაიწყო პ.მელიქიშვილის სახ. ქიმიის სამეცნ.-კვლ. ინ-ტში ლ. პისარჟევსკისა და გ. ნიკოლაძის თაოსნობით, სადაც 1935 გაიხსნა მეტალურგიის განყოფილება. შემდგომი კვლევები გაგრძელდა ამ განყოფილების ბაზაზე 1945 შექმნილ საქართვ. მეცნ. აკადემიის ლითონისა და სამთო საქმის ინ-ტში (2006-იდან – ფ. თავაძის მეტალურგიისა და მასალათმცოდნეობის ინსტიტუტი).

თ-ის წარმოება-დამუშავების პროცესის ყველა ეტაპის სპეციალისტებს ამზადებდა სპი-ის მეტალურგიის ფაკ-ტი (2006-იდან – სტუ-ის ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკ-ტი).

ლიტ.: ა რ ე ვ ა ძ ე ნ., შავი და ფერადი მეტალურგიის მრეწველობის განვითარების ზოგიერთი ასპექტი საქართველოში, კრებ.: ეროვნული ეკონომიკების მდგრადი განვითარების აქტუალური პრობლემები, ტ. 1, თბ., 2015; ბ ა ძ ო შ ვ ი ლ ი თ., სამთო-მეტალურგიული წარმოება XVIII საუკუნის აღმოსავლეთ საქართველოში, თბ., 2012; თ ა ვ ა ძ ე ფ., თუჯი, ქართული საბჭოთა ენციკლოპიდია, ტ. 5, თბ., 1980; კ ო ჭ ლ ა ვ ა შ ვ ი ლ ი ა., საქართველოს სამთამადნო მეტალურგიული მრეწველობის განვითარება XIX ს-ში, თბ., 1962.

ი. ლომიძე

ლ. ნაკაიძე