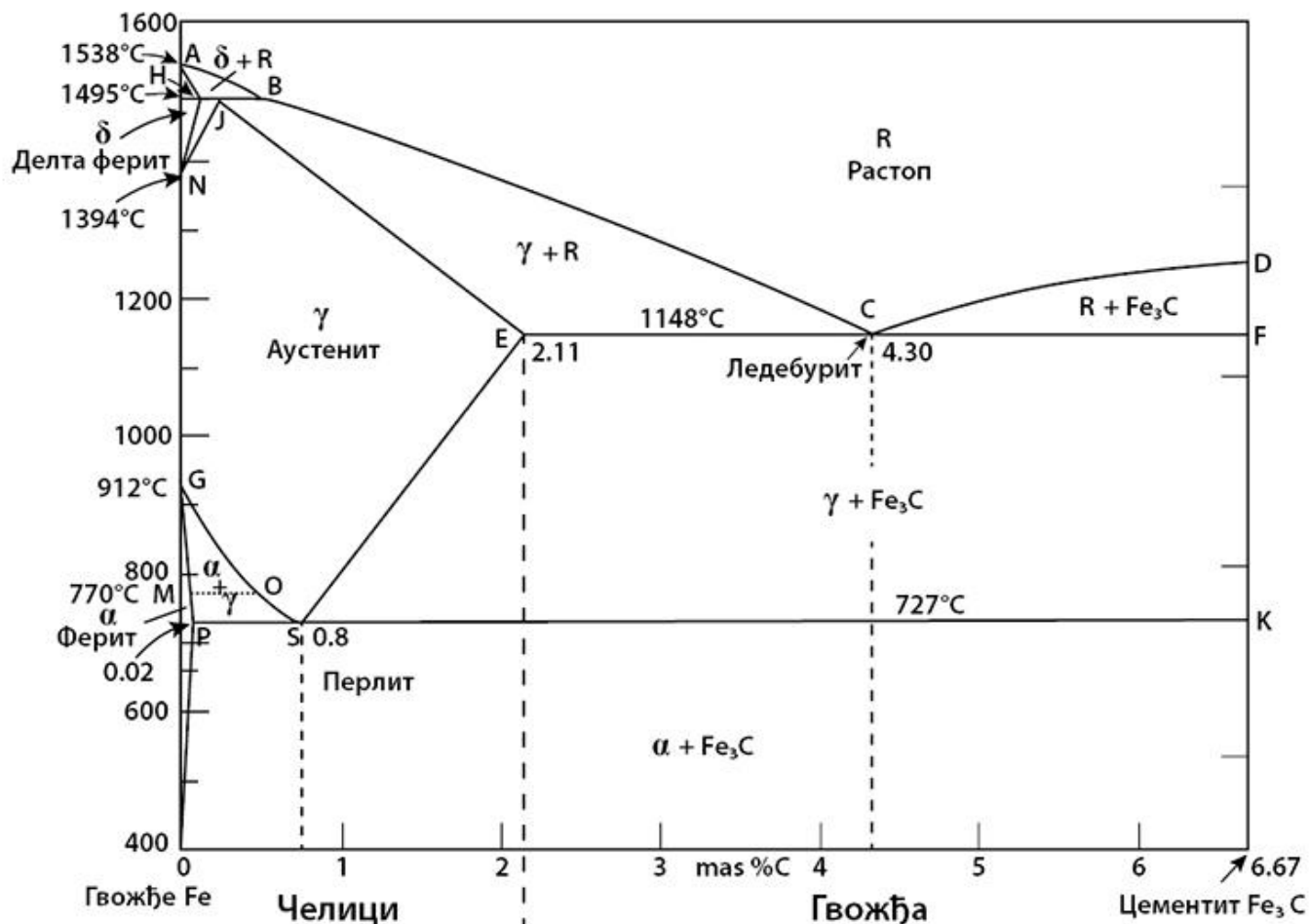


?????? (Fe, ??? *ferrum*), ???????? ???????, ??????? ?? ??????????????????? ? ???????? ????, ?????, ????? ?? 26, ??????? 7,87 g/cm³, ????? ??????? 1.538°C, ??????? ??? 55,845, ??????????? ????????????? [Ar] 3d⁶ 4s². ??? ????? ?????????????? ????? ??????????, ? ??????? ?? ? ?????? ? ?????? ?????, ??? ? ????????? ??????? ????????????????? ????????? ? ?????? ?.: ??????? (Fe₂O₃), ????????? (F₂ ?₄), ??????? (F₂C₃), ??????? (F₂?₃?nH₂?) ? ????? (F₂S₂). ? ?????? ??? ?. ??? ? ????????? ?????? ??? (??????), ????????? ? ????? ??? (?????????) ? ????? ?????? (???). **?????? ?.**, ??? ????? 2,14?5% ???????, ?? ????? ?????????, ???????, ???????, ??????? ? ?., ????? ?? ????????? ?????????????- ????????????? ??????? ?? ????? ?????, ????????? ? ????????????? ????????? ??????? ? ????????????? ??? ? ????? ?????? ??? (??). ??? ????? ? ?? ????????? ?? ??????? ????????? ? ??????????. ?? ?? ????????????? ??????? ? ?????? ?? ?????? ?????? ?????? ?? ???, ? ????? ?????? ?? ????. ??????? ????????? ?. ????? ????????????? ??????-???????????? ? ????????? ?? ????? ? ????????????? ?. ?? ?? ?????? ?????? ??????? ????? ????????? ????????? ? ??? ????????? ????????? ??????????: ????? ?????? ?., ????? (?????? ????????????????? ????????? ??????????? ??? ? ?????????) ? ??????? ????. ??? ?????? ????????? ??????? ?. ? ?? ????????? ??? ????????? ??????????? (2,5%) ?????? ?? **???? ??????? ?.** ?? ????????? ??? ? ?????? ????????????? ?????? ?????? ? ?????? ????????????? ??????? ?????? ?? ? ?????? ??? ? ????. ??? ?. ??? ?? ??? ????????? ? ??????. ??????? ???, ??? ????? ??????? ? ?? ?????????? ??? ?????????? ????????????? ?????? ?? **???? ??????? ?.** ??? ?????? ????????? ?????? ?? ?. ? ??? ??????? ?. (????????, F₂3C). ??? ?????? ?. ??? ?? ??????? ? ?????????? ?? ?? ????????? ? ?????, ??????????? ?????????? ????????????? ?. ????? ?????????? ?????????, ??????? ?? ?? ?????? ?? ?????????? 5.500 m³, ?????????? 5 ????. ?. ??????? ?. ??????? ? ??????? ?????????? „Shougang Jing Tang United Iron and Steel Ltd." ? ????. ????? ?. ?? ?????????? ??? ? ?? ????????????? ?????????, ??? ?? ?????????????????? ?????????? ?????????? ?. ? ????????? ? ?????????? ??? ?? 850.000 ?/???. („??????", 1998) ? 1,68 ????. ?/???. („U. S. STEEL-Serbia", 2008. ? 2009). ? ?????????? ?? ??????? ??? ?? ????????? ???????, ?????? ?????????? ? ?????? ?? ?????????? ??????? ?? ?????????, ?????, ?????????????, ?????? ??????, ??????, ?????????, ?????? ? ????????????? (????????, ?????????, ???????) ????. ??????????? ?? ? ??? ? ? ??????????. ??? ?????????? ???????, ??? ? ????????????????? ?????, ?????????? ?? ????????????????? ?????? ????????? ?. ????????????? ??????????? ?? ????????? (?????-???????????? -- C? ? ?????????? -- H₂), ?????????? ?? ?????????????, ??j????? ?? ?????????? ??? -- CH₄ ? ?????????? ????????????? (HYL, MIDREX, COREX), ?????, ??????????? ?? ??????? ????????????? ?????????? ?? ????????????? ????????? ? ??????-?????? (PLASMA MELT, INRED) ? ??.

????? ??????????



Двојни фазни дијаграм Fe-C

У овом дијаграму приказан је однос температуре и садржаја угљеника у челицима и гвожђу. Челици садрже мање од 2.11% угљеника, док гвожђе садржи мање од 0.02%. Кључне тачке на дијаграму укључују A (1538°C), B (1495°C), C (1148°C), E (1148°C), F (1148°C), G (912°C), H (1538°C), J (1495°C), K (727°C), M (770°C), N (1394°C), O (770°C), P (770°C), Q (770°C), R (1394°C), S (0.8%), T (0.02%), U (0.02%), V (0.02%), W (0.02%), X (0.02%), Y (0.02%), Z (0.02%).

Дијаграм показује фазне промене при загревању и хлађењу. При загревању, челици прелазе из ферита у перлит, а гвожђе из ферита у аустенит. При хлађењу, аустенит прелази у перлит, а ферит у бадлајт. Кључне линије на дијаграму укључују A-B, B-C, C-D, D-E, E-F, F-G, G-H, H-I, I-J, J-K, K-L, L-M, M-N, N-O, O-P, P-Q, Q-R, R-S, S-T, T-U, U-V, V-W, W-X, X-Y, Y-Z.

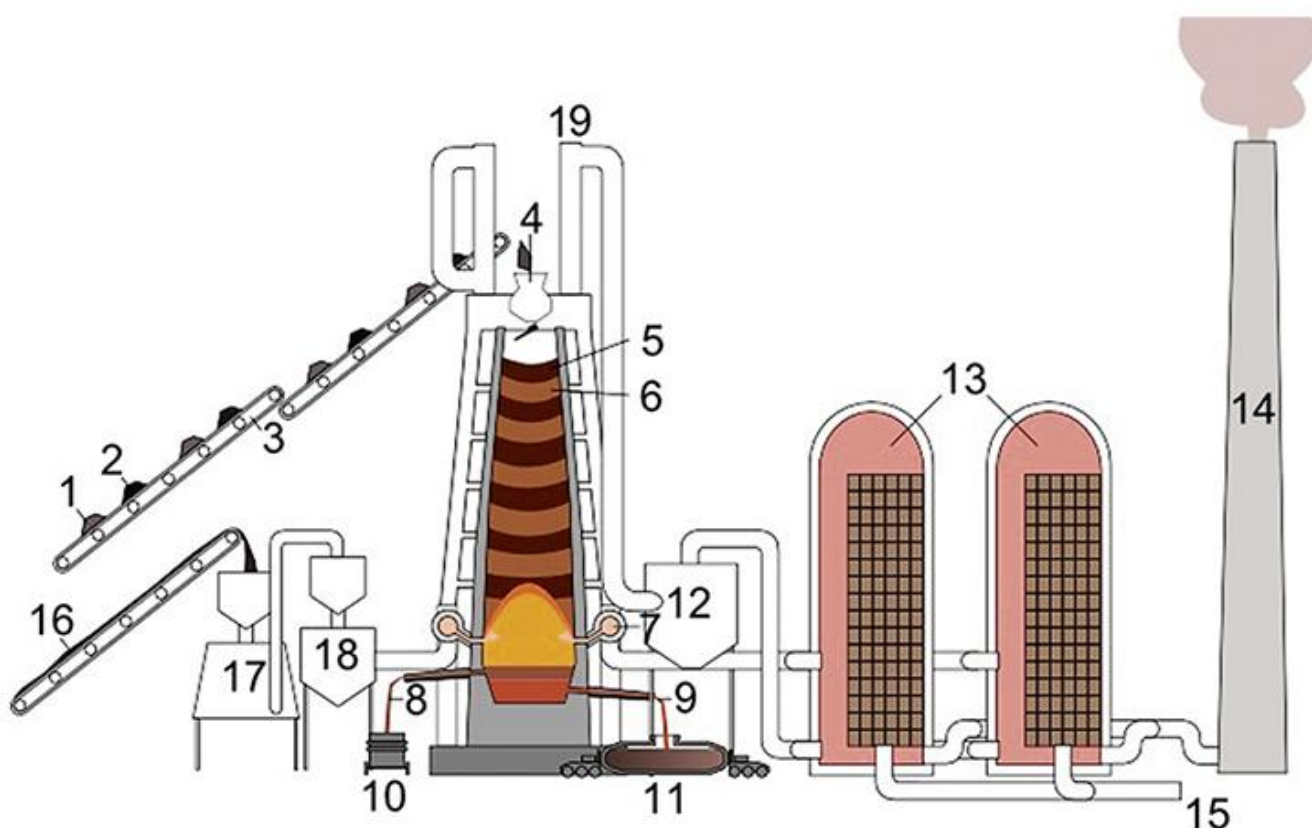
Дијаграм такође показује утицај легирајућих елемената на својства челика и гвожђа. На пример, додавање никела повећава чврстоћу челика, док додавање угљеника повећава чврстоћу гвожђа. Дијаграм је важан алат за пројектовање и производњу челика и гвожђа.

?????? ?????????? ? ?????? ?????, ??? ?????? ?????????, ? ?????????, ??? ?????????? ?????????? ?????????, ?? ?????????? ?????????? ?????? ? ?., ??? ?????? ?????? ????????? Fe-C. ?????? ?????? ?? ?? ?????, ? ? ?????? ?? ?????? ?????? ?????? ??????. ??? ?????? ?????????? ?????? ?. ?. ??????-???? (1897) ?? ?????? ?? ?-????? ?????? ?????? ???????. ?????? ?????? ?????????? ?????? ?? ?????? ??????, ??? ?????? ??? ?????? ?????? ?????? ? ?????????? ??????, ??? ? ??? ?????????????????? ?????? ? ?????????, ????? ? ?????????? ? ?????????? ?????? ?????????? Fe-C ?? ?????? ?? ??????, ??? ?????? ?????? ?????? (????????), ? ?????? ?????? ?????????????? ?????????? ? ??????. ? ?????? ?????, ??????, ?????? ??? ?????????? ?????????????? ?????? ??????: ????? (????????? ?????? ?? ?????, 0,02% C ?? 727 °C), ?????? (????????? ?????? ?? ?????, 2,11% C ?? 1.148 °C) ? ?????? (????????? ?????? ?? ?????, 0,09% C ?? 1.494 °C), ?????? ??? ?????? ? ?. ?????????? ??????????, ??? ?? ?????? ?????? ?? ?????? ??????, ?????? ?????? ?????? ? ?? ??????. ?????? ??? ?? ????? ? ?????? ? ??? ?????? ?? ?????? -- ?????? (Fe₃C ?? 6,67% C). ??? ?????? ?????????? ? ?????????? Fe₃C ?? ?????? ?? Fe ? ?????????? ??????, ??? ?????? Fe-Cgr ?????? ??????, ? Fe-Fe₃C ?????????? (????????) ??????. ?????? ?????? ?????? ?????? (? , ? ?), ?????? ?????? ?????? ?????????????? (????????, ?????? ? ??????), ??? ? ??? ?????? ?? ?????? ??????????: ?????????? ?? 1.495 °C, ??? ?? ?????? ??????; ?????????? ?? 1.148 °C, ??? ?? ?????? ?????????, ??? ?????? ?????? ?????? ??????; ? ?????????? ?????? ?? ?????????? 727 °C, ??? ?????? ?????????? ??????, ?????? ?????? ?????? ?????? ???????. ?????? ? Fe₃C ??????, ?? 2,11%C ?????? ?? ??????, ? ?? 2,11% ?? 6,67%C ??? ? ?., ?????? ??? ?. ??? ?????????? Fe-Fe₃C ??????, ? ??? ?? ?????? Fe-Cgr. ?. ?? ?????? ??? ? ?????? ?., ??? ?? ??? ?????? ? ?????????????????? ?????? ?????? ??????. ?? ?????? ?????? ?????? ?????? ?????? ?????????????? (????????? ?????? ?????? C, Si, Mn, S, P, ? ?????? ?? ? ?????????? ??????) ?????? Fe-Fe₃C, ??? ?????????????? ??? ??? ?????? ?????? ??????. ?????? ?????? ?????? ?????? ??? ? ?????????????, ??? ?????????, ?????? ?? ?????????? ? ?????? ?????? ?????? ?????? ? ?????? ?????? ?? ?????????? ?????????, ??? ?? ?????? ? ?????? ?? ?????? ?????????????, ??? ?? ?????? ?? ?????? ?????????? ?????????? ?????????? (????? ?????? ? ?? 3.000 MPa) ?? ?????? ?????? ?????? ?????????? ?????????? ??????????.



Висока пећ Железаре „Сартид“, Смедерево

?????????? ?????? ? ??????? ? . ?????????? ?????????????? ?????????? ?????? ? ?????????? ??????. ?????????? ?????????? ?? ?????????? ?? ?????????? ?????? ?????????? ? ??????????, ?????? ??? ?????????? ?????? ??? ?????????? ? ?????? ??? ??????????. ??????????? ?????????? ?????? ?? ?????????????? ?., ?????? ?????? ? ??????????????? ??????. ?????????????? ? . ? ?????? ?????????????? ?????????? ??????????? ?? ?????????? ?????????? ? ??????????. ??? ??? ?????? ?n ?????? ?? ?? ?????? ? . ??????, ?????? ?????? ???, ?? ?????????? ?? ?????? ??????, ? ?????, ?? ?????????? ?????????? ? ?????????????????, ??????- ?????????????? ?????????? ? ?????????????????, ?? ?? ?????????? ??????????????? ?????????? ?????????? ??????????????? ? ??????????????????. ??? ?????????? ?????? Si, ?????? ?????? ?? ?????????? ?????????? ? . ?? ??????????, ?????????????? ? ??????????. ?????????????????? ?? ?????????? ?? ?????????? ?????????? ?????????? (????????, ?????????, ??????????? ? ??.), ? ?????? ?????? ?????????????? ?????????????? ?? ?????????? ?????????? ?? ?????????? ??????.



Постројење високе пећи: 1. руда гвожђа + калцинисани синтер (обогаћена и прерађена, делимично стопљена руда); 2. кокс; 3. тракасти транспортер; 4. ждрело пећи за пријем сировина; 5. слој кокса; 6. слој синтера + пелета (прерађена и укрупњена руда) + сирова руда; 7. врућ ваздух (око 1.200 °C); 8. канал за одвод шљаке; 9. канал за одвод течног сировог гвожђа; 10. казан за шљаку (користи се као грађевински материјал); 11. кола са судом за прихватање и превоз течног сировог гвожђа; 12. циклон за отпашивање одлазних гасова пре њиховог спаљивања у кауперима; 13. каупери – предгрејачи ваздуха сагоревањем гаса из ВП; 14. димњак; 15. довод ваздуха у каупере; 16. угљени прах; 17. коксна пећ (производња кокса за ВП); 18. бункер за кокс; 19. цевовод за одвод гаса високе пећи у 12) и 13).

????? ?? ?????? ? ? . ?????????? ?????????????????? ?????????, ?????????????????? ?????????????? ?????????? ? ? . ?????? ISO 4948/1 ?? 2%C. ???????, ?????????? ?????????? ? ?????????? ?????????????? ?? ??? ?????? ?????????? ?????? ?????????? ??? ?????????????? ??????????, ?????????? ? ??????????. ?????????? ?????? ?????????? ?????????????????? ? ?????????????????????? ?????????? ?????? ?????????? ?????????? ?????????? ?????????? ?????????? ?????????? (?????? ? ??????? ?????????); ? ?????? ?????????? ? ?????????? Fe-Fe₃C ?? ?????????????????, ?????????????? ? ??????????????????. ?????? ?????????? ?? ???????, ?????????????, ????????????? ? ??????? ?????????????? ?????????; ?????? ??????? ?????????????? ?? ???????-????????? ??????, ??????????, ?????????, ??-?????, ?????????-?????; ?????? ??????? ?????????, ??????? ??????, ??????? ??????, ???????, ???????, ?????????; ? ?????? ?????????????????? ?? ?????????, ?????????????, ?????????????, ?????????, ?????????, ?????????????? ?????? ?????????? ?????????? ?????? 6.000

????? ?????? ? ????????

??? ?????? ?. ?? ????? ????????? ????????? ????????? (>2%) ????? ?????????? ?????????? ??? ?????????
?????? ??? ?????????? ?????????? ? ??? ??????? ? ?????? ?????????? ?? ?????? ???????, ??? ?? ??????
????????????????? ?????????? ????. ??? ?????, ?? ?? ? ?????????? ??? ?????????????? ??????? ??????
????????? ? ?????????????? ????????????? ?????????? ? ?? ?? ? ?????????? ??????? ?. ?? ????????? (????
??, ?????????? ??, ?????????? ??) ?? ?????????? ?????????? ??????, ?????????? ?? ??????
????????????? ? ????, ?????? ?????????? $\text{Fe}_3\text{C}/\text{Si}$, ?? ?????? ?. ?????? ?????????? ??????. ????? ??????????
????????? ?? ?? ?? ?? ?????????? ?????????? ?????? ?????? ?? Fe_3C , ?????? ?? ?????? ?????????.
????????????? ?? ?????????? Si, ?????? ????????? ? ?????????? ?????????????? (?????? ?????????????????). ? ?????? ??
????? ??, ??? ?????? ?? ?????????, ?????????? Si ?? ????, ??????? ?? ?????? ?? ?????????? ??????
?????????????. ? ?????? ??? ?????? ?? ? ?????? ??????, ? ?????????? ? ?????? ?????? (?????, ??????), ?
? ?????????? ?? ?????????????????, ? ?????? ?????????? (?????). ?????? ?????? ??? ?????? ?????
?????? ??? ?? ????: ???????, ???????-????????, ????????? ? ??????????, ? ?????? ????????? ??????,
?????????????, ?????????????? ?????????? ?????????, ????????? ? ??????????. ?? ?? ??????? ??????? ?
????? ??? ??????, ??? ?? ?????? ?????????? ?????????? ? ?????? ?????, ??? ?? ??????? ??????
?????????? ?? ??????. ?????? ?? ?? ?????? ?????????? ?????????? ?? ?????? ?? ?? ?????? ?????????????
????? ?????????? ??????? ? ?????? ?????????? ??????? ? ?????????????? ?????????? ?????? ?? ??? ?????? ??
?? ?????????? ?? ?????????? ?????????? ???????, ?? ?? ?????? ?????? ??? ?????? ?????????????? ??????????
????? ?????????????? ?????????? ?? ?????????????????? ? ??????? ??????? ?? ?????????, ? ??????? ?????????,
?? ?????? ?????????? ??????? ? ?????????????? ??? ??, ?? Fe_3C ??????????? ??? ?? ?????????, ?? ?? ?
????????????????? ?????????? ??????. ?????????? ??????? ?. ? ?????????? ??? ? ?????? ?????? ?????????
????????? *Modern Casting* ?? 2012. ?????? 37.251 ?/???. ?????? ????, 15.162 ?/???. ??????????? ????, 10.328
?/???. ?????? ????, ? 9.050 ?/???. ?????????? ????

????????? ????????



Фасада Булијевог Робног магацина, Београд

? ?????? ??????? ??. ?????? ?? ??????????? ???????

????????? ????, ??? ? ? ?????? ? ?? ?????? ?????? ? ?? ?????? ?? ?????? ?????? ? ??????. ????? ??
 ????? ????????? XIV ??. ??. ?? ?????? ?? ?????? ?????? ?????? ??????????????? ?? ?? ?????? ??????,
 ?????? ? ??????????? ?????????, ??? ? ?? ?????? ??????. ? ??????????????? ??. ?????? ????????? ?? ?????? ???
 ??????, ??? ? ?? ?????? ? ?????? ?? ?????????? ? ?????? ?????? ? ??????????. ?????? ?? ??????
 ?????????? ?? ?????????? ??????. ?? ?????? ?????????? ? ?????? ? ?????? ?????????? ??? ? ??????????
 ?????????? ?????????? ?? ?? ?????????????? ? ?????? ?????????? ?????????? ?????????? ??????. ????? ?? ??????????
 ??????????? ??????????? ?? ?????????? ?? XIX ? XX ??. ?????? ?????? ?? ?????? ?????????? ?????? ?????? ? ?????? ??
 1898, ?????????? ?? ?????????? ?????? ?????????? ?????????? ??????. ????? ??. ? ?????? ?????????????? ? XIX
 ??. ?????????? ?? ?????????? ??? ?????????????? ?????????? ?? ?????????? ?????????????? ? ?????????, ??? ????. ?
 ?????????? ?????? ? ?????????????? (1818). ?????????? ? ?????????????? ?????????????????? ?????, ?? ??? ??????????
 ?????? ?? ?????????? ?? ????????? ?., ? ?????? ?????????? ?????????? ?????????? ?????????? ??????. ??? ??????
 ?????????????? ?? ?????????? ?????? (1835--1836) ? ?????????? ?????? ?? ?????? ? ?????? ?? ?????? ?? ??????
 ??. ?????? ? ?????????? ?? 1837 (????????????????? ??????????), ?? ?????????? ?? ?????????? ?? ????????? ?.,
 ?????? ?? ?????????? ??????????????? ?????????????? ? ?????????? ??????. ????????? ? ?????????? ?????? ? ??????,
 ?????????? 1854, ??? ? ? ??? ? ? ?????? ?????? ? ??????. ??????? ?? ?????? ?? ??????? ??. ?? ??????
 ??. ?????????????? ? ??? ???? ? ?????????? ??????????. ????????? ?? ?????????? ??????????????? ?????????? ??
 ??? ? ??????, ?????? ?????? ? ?????????????????????? ?????? ?????????? ?????? ??. ?? ?????? ??????????
 ?????? ?????????? (1907). ?????? ?????????? ?????????????? ??????????????? (1858--1863) ??????? ?? ??
 ?????????? ?????? ?????????? ??? ??????. ? ?????????? ??? ?????? ?? ??? ?????????? ?????????? ??? ?
 ??????????? ?????????? ??????????. ?? ?????? ?????? ??? ? ? ???? ?????????????????? ????????? ? ?????? ??
 ?????? ?????? ?????????? ?????? ?????? ??????. ??? ?????? ?? ?????? ? ?????????? ?????????????????? ?????????
 ??? ?????, ??? ?? ??. ? ??? ?????????? ?? ??????????????? ?????????? ?? ??????, ??????, ??????, ??? ? ??
 ??????? ?????????? ?????????????? ???????????.

[illegible]

?????????: ? . ???, ? . ?????????, ????????? ??????? ??????, I–II, ?? 1956; ????? ??????, ??????????????? ??????? ??????????????, ?? 1970; ? . ?????, ???? ? ????????????????? ??????? ?????, ?? 1980; ? . ???, ? . ???, ? . ?????, ????? ????????? ??????????????: ?????????????, ??????--?? 1987; H. Okamoto, „The C-Fe (Carbon-Iron) System“, *Phase Diagram Evaluations: Section II. Journal of Phase Equilibria*, 1992, 13, 5; ? . ???????, „????? ? ?????“, ? : ? . ????????? (?.), ????? ? ??????? ?????????? ? ??????, ?? 1997; F. X. Kayser, J. W. Patterson, „Sir William Chandler Roberts-Austen -- His Role in the Development in Binary Diagrams and Modern Physical Metallurgy“, *Historical Paper in Journal of Phase Equilibria*, 1998, 19, 1; ? . ??????, ? . ? . ???????, ? . ???????, ????? ??????????? ??????, ?? 1998; L. Greene, *Ironmaking Process*, I, Washington 2000; K. Bugayev ? ??., „Iron and Steel production“, ? : *Book for Business*, New York 2001; J. Lamut, „Tehnološki razvoj metalurgije železa in jekla“, *Zbornik Med železom in kulturo: naša dediščina, naša pot*, Ravne na Koroškem 2007; ? . ?????, ? . ???????, ??????????? ??????, ??? 2007; ? . ?????, ????? ?????????????????, ?? 2008.

???????? #2
 ????????? 19 januar 2024 09:02:51 o? Admin
 ????????? 9 septembar 2024 09:50:27 ?? ??????????? ????????