????, ??????? ??? ?????????? ???????? ???? ??????????? ??? ?????? ?? ?? ?????? ???? ???????. ???? ?????????? **?.** ??????? ?? ??????? ????? ???????? ??????? ??????????? ???????????, ? ?? ?? **?.** ?? ?????? ? ?????????? ??????????. ? ??????? **?.** ???? ????? ? ???????????? ???????. ??? **?.** ????? ???????? ??????? ?? ??? ???? ?? ???????? (???????) ? ?????? ????? ????? ??? ?????, ??????? ????? ??????? ???????? ? ???? ???????. **?.** ? ??????? ???? ?????????? ??????, ???? ?? ??? ???????? ??????? ? ??? ????? ??????? ?????? ?? ???? ?? ?? ???????. ?? ?????? ????????? ????? ?????? ?? ???????, ????????? ?? **?.** ?? ?????? ??????? ? **?.** ?? ?????????? ???????????. ????? ???????? ???? ????????, ??????? ?? ?????????? ? ??? ??????? ?????: ??????? ?? ????????????? (????????) ? ??????? ??????? (?????); ??????? ?? ?????????????, ??????? ? ?????? ????? (??????); ? ??????? ?????????? ? ?????? ????. ? ????? ????????? ??????????? ???????????, ????????? ?? **?.** ? ??????? ???? ?? ????????? ? ??????????? ??????, ??????????? ??????? ???????? ? ??????????, ??????????? ???????, ?????????? ? ??????????? ???????????.

?. ?? ?????? ??????? ? ?????? ?????? ????? ????? ???? ???? ??? ????? ?????? ? ????? ????????. ? ??????? ??????? ?????? ?? ??????. ??? ???????? ???? ?????? ?????? ????? ??????? ? ????????? ???????, ?????? ?????? ????????? ? ???????? ?????? ??? ?????????? ???? ?? ?????? ?????????. ???? ?????? ???????? ?? ???????????, ???? ?? ??? ???????? ?????????? ?????? ???????? ???????? ??????? ?????????. ???????????? ??????? ?????? ???? ?? ????????? ???????? ?????? ???? ?? ????????????, ??? ?? ????????? ?????????? ???????? ???? ???????? ??????????, ? ???????? ??????? ?????? ????? ????????.

????????? **?.** ???? ?? ???????? ???????? ????????, ? ??? ????? ???? ?? ???? ?????? ????? ?? ?????????? ???????. ?? ??????? ?? ?. **?.** ?? ?????? ????????? ?????????? ?? ?????????? ??????. ??????? ?????????? ?????? ???????? ?? ?. ????? ?? ?? ??????????? ? ?????? ?????? **?.** ? ? ??????????? ????????????? ??????. ???? ?? ?????????? ??????, ????????? ????? **?.** ???????? ?? ?? ?????? ??????, ?????? ???????, ? ?? ??????? 70-?? ?????? ? ??????? ?? ? ?????????? ??????????. ??????a ?????, ???????????????? ??????????, ????????? ?? ????????? ???? ??????????? ???????? ???????, ???? ?? ? ???????? ?? **?.** ????????? ?? ?????????? ?????? ???????? ????? ??? ????. ???????? **?.** ?????????? ?? ????????? ? ??????? ???????????. ????? ????????????? ??????????, ??? ????? **?.** ?? ???? ?? ??? ?????: **?.** ???? ????? ??????? ?????????? ?????? ????? ? **?.** ??? ????? ?????????? ?????? ????? ???? ???????. ? ???? ????? ??????? ?????????? ??? ?? ?????? ?????????, ???? ??? ????? ?????? (?????????? **?.**), ??????? ??????? ?? ?????? ???????, ???? ??? ??? ????????? ???????? ?????? (???????? **?.**), ??????? ?? ?????? ???????? (????????? **?.**), ??? ? ??? ?????? **?.** ????????? ?? ?????? ??????????? ????????????? ??????, ??? ??? ?? **?.** ?? ?????? ?????? (??????? ? ????????). ? ????? **?.** ?? ????????????? ??????????? ?????? ????? ??????? **?.** ?? ?????? ???????? (??????).

?. ?? ?????? ?????????? ???????????? ???? ?? ?? ??? ?????: **?.** ?? ?????? ? ????????? ?????????? ? **?.** ?? ?????? ??? ???????? ??????????. **?.** ?? ?????? ?????????? ???????????? ???????? ?? ? ?????? ??????? ??????? ????????????????? ??????????. ?????? ?????? ?? ???? ???? ?????, ?? ?? ????????? ???? ? ??????? ????????????????? ? ??????? ??????????. ????? ???????? **?.** ??????? ???????? ?????? ??????, ? ???????? ???????? ?????? ?????? ???????????? ???????????? ????? ?????? ???????????? ?????. ??????? **?.** ?? ?????? ?????????? ???????????? ?? ????????? ?????????? ?? **?.** ?? ?????? ???? ?????????? ??? ??????????. ? ????? **?.** ?? ?????? ??? ???????? ?????????? ??????? **?.** ?? ?????? ?????????? (???. **?.** ?? ?????? ?????? ?????????? ??????????), **?.** ?? ?????? ?????? ???????????? ? **?.** ?? ?????? ???????, ??????? ??? ?????????.

????????? ?????? ? **?.** ?????? ?? ? ???????? ?????? ???????????, ???? ?? ? ?????? ?????? *??????? ????????? ?????*, ?????????? ???????????? ?????????????, ??????? **?.** ?? ?????? ?????: 1) **?.** ?? ???????, 2) **?.** ?? ??????, 3) **?.** ?? ????????? ?????? ? 4) **?.** ?? ??????? ?????? ????. ?? ????????? ????????? ? ???????? ?????????? ???????? ??????? ??, ? ?????? ????????? ?? ??????? ?????????? ???????????, ????????? ?????? **?.** ? ??????? ? ??????? ???? ????????????? ??????? ?? ??? ??????? *????* – *?????????????? ??????* (?? 1932). ????, ??? ? ???????? ???????, ????????? ?? ????????? ??????? ??????? ?????????? ???? ?? ?? ??? ??????? ?????????????. ????? ??????????? ????????, ?????? ?????????? ?? ????? ??????? ?????? ?? ???????????? ???????? ?????????? ????????????? ?? ??? ???????. ?????????? **?.** ?? ?????? ??????? ? ?????? ???????????, ??? ? ?????????? ???????, ????????? ?? ????????? ? ???????? ?????????? ??????? ??????. ??????????? ?????????? ???????? ??????? „????????" 1935. ? ????? ????. ?? ?? ???? ???? ??????? ? ??????, ? ?????? ???? ? ?? ???????,

???? ?? ???? ?????????????? ?? ?????????? **?.** ? ???????.

? ???????? ????????????? ????????j? ?????????? ?? ?????????? ?????????? ?????????? ?????????????? ???? ?? ?????????? **?.** ? ???????. ? „?????????", ???? ?? ???????? ????? ????????, ?????????? ?? ????????? 1946. ?? ?????????? ????? 1953. ????????? ?? ??????? ?????? ?????, ???? ?? ? ???????? ?????????? ??????? ? ???????? ?????????? ?????????? ?????????? ? ?????????? **?**., ??? ? ??????? ? ??????? ?? ?????? ??????. ?? ??????? ??????? ????????? „Sandvik Coromant" ? ????? ?? 1983, ? ?????? ????????? „???? ????????", ??? ?????????? ? ????????? ?????????? ??????? ? ?????????? ???????? ????????? ??????? „PP Corun", ?????????????? ?? ?????????? ?????????? ?????? ??????? ?? ?????? ??????, ?????????? ??????, ????????? ????? ? ??????? ?????????? **?.** ?? ???? ?????? ??????. ??????? ?? ?????????? ??????? ????????? **?.** ?? ?????? ?????? ??????????? (????? ?? ?????? ?????? ?? ??????, ?????? ? ??????????). ????????? ??, ??????? ????? ?????????? ????????????????? ?????? ????????, ????????? ???????? ?????? ? ???? ????????? ? ???????????? ???????????? ???????? ? ????????????????, ?????????? ? ???????????? ??????? ???? ?????? ?????? ? ???????? ??????, ??? ??? ?? ???. ???????? ??????????, ??? ?? ? ????????? „??????" ?? ???????? (?????? „?????? ?????"), „?????" ?? ??????, „??????" ?? ???????? ? ??., ????????? ??????? ????????? ????????, ?????????????? ?? ??????? ?????? ???????? **?.** ?? ????????????? ??????????, ??? ????? ?? ??? ?????????? ???????????. ????? 70-?? ?????? ?? ?., ???? ?? ???????? ?????????? ???????? ????????????? ?????????? ???? ??????? ???? ????????, ???? ????? ???? ???????? ? ????????? ??????????. ??? ?? ????????? ?????????? ??????? ????? 90-?? ?????? ? ???????? ?? ????????????? ?? ????????? ????? ? ???? ? ?????? ?????????, ?? ?????????? ?????????? ?????? ???????? ?????????? ?????????? ??????????? ??????????? ? ???????????? ???????? ????????. ?????????? ???????? ???????? ?? ???? ?????????????? ?? ?????? **?.** ? ??????? ?? ?????? ?????????? ???????????? ? **?.** ?? ??????? ?????????? ????. ?????? ??????? ?????? ?? ?? ???? ?? ?? ? ????? ???????? XXI ?., ? ???? ????? ??????????? ??????????, ??????? ?????? ?????????? **?.** ? ???????, ?????????????? ????? ?? ????????????? ??????? ?????????? ???????????? ??????.

? ?????????? ???????? ?????????????? ?? ?????????? ???????????, ???????? ?? ??????? **?.** ? ??????? ??????? ?? ?? ??????? ???????? ???????? ??????? ? ??????? 1966. ???? ?? ???? ???? ????????? ??????? ?? ????????? ????????? ? ???????? ?????????? ?????????????? ??????? ??? ??????? ????? ? ???????, ? ??????? ???????? ????. ????????? ??????. ??????? ??? ??????, ????? ? ??????? ?? ??? ????? ?? ??????? ???????? ?? ?????? ??????????? ????????? ????? ? ?? ??????? ???. ?. ? ??????, ??? ??, ??? ??????? ?????? ??????????? ???????????, ??????????? ???????? ???? ????????????-???????? ???????? ? ???? ?????? ?????????? ????????? ???????? ??????????? ????????.

??????????: S. Kalpakjian, S. Schmid, *Manufacturing Engineering & Technology*, Upper Saddle River, New Jersey 2009; ?. *???????*, ?. ?. *???????*, ?. *????????????-????????*, *????. ?? ???????? ??????, ????. ???. ???. – ????????? ? ?????? ????????? ? ??????? ??????????? ????????? ? ??????????? ???????? ??????????? ? ??????*, ?? 2010.

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

*????? ?? ???????? ? 1. ????? I ???? ?????? ????????????? (2010)

???????? #5
???????? 29 avgust 2023 09:36:01 o? Admin
????????? 6 mart 2024 08:33:34 ?? ?????????? ???????