

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

7. ?? ?????? ?????? ? ?????? ?????? ?????? ?????? ??? ?????? ?????? ? ?????? ??????????.
 ???????? ???????? ??????? ?? ???????. ??? ?????????? ?????? ?????? ???????? ?????? ? ??????????
 ????????, ?????? ?????? ?????????? ? ?????????? ?????? ?? ?????????????? ?????? ??????
 ?????? ?????????? ?? ?????????????, ????? ?? ??? ?????????? ??????????? ?????? ????????? ??????????
 ??????????. ?????????????? ??????? ?????? ????? ?? ?????????? ?????????? ?????? ??? ?? ?????????????,
 ??? ?? ?????????? ????????????? ?????????? ?????? ?????????? ?????????????, ? ?????????? ?????????? ?????? ??????
 ?????????.

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

2. 22 222222 2222222222 222222222222 2222 22 22 222 22222: 2. 22 222222 2 222222222 2222222222 2 2. 22 222222 222 22222222 2222222222 222222222222. 2. 22 22 22222 22222222222 222222222222 222222222222 22 2 222222 22222222 22222222 2222222222222222 222222222222. 222222 222222 22 2222 2222 22222, 22 22 222222222 2222 2 22222222 222222222222222 2 22222222 222222222222. 222222 222222222 2. 22222222 222222222 222222 222222, 2 222222222 222222222 222222 222222 222222222222222 222222222222222 222222 222222 222222222222222 222222. 22222222 2. 22 222222 22222222222 22222222222222 22 2222222222 22222222222 22 2. 22 222222 2222 22222222222 222 222222222222. 2 22222 2. 22 222222 222 222222222 22222222222 22222222 2. 22 222222 222222222222 (222. 2. 22 222222 222222 22222222222 22222222222), 2. 22 222222 222222 22222222222222 2 2. 22 2222222 22222222, 22222222 222 22222222222.

[illegible]

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

[illegible]

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

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

????? ?_ ?????????

*????? ?? ????????? ? 1. ?????? | ????? ??????? ????????????????? (2010)