

7. Основни движења кај производните технологии за обработки со режење

7.1. Обработка со стругање

Процесот на обработка со режење се одвива со строго определена кинематика на релативно движење помеѓу резачкиот алат и обработуваното парче. Кај машините за обработка со режење се разликуваат основни и дополнителни движења.

- **Основните движења** се изведуваат во текот на процесот на обработка.
- **Дополнителните движења** се изведуваат на почетокот или на крајот на процесот на обработка или во прекините на обработката. Со дополнителните движења резачкиот алат или обработуваното парче се доведуваат во точна меѓусебна положба пред да започне конкретниот процес на режење.

Основните движења при обработка со **стругање** се делат на главно и помошно движење, прикажани на Слика 7.1.



Сл.7.1. Главно (1) и помошно (2,3) движење при обработките со стругање

Главното движење го овозможува процесот на режење и создавањето на струшка. Кај обработката со стругање, **главното движење** го изведува **обработуваното парче** и истото е ротационо движење околу оската на главното работно вретено, односно оската на парчето. Главното движење при обработка со стругање е дефинирано со следните параметри:

Брзина на режење V [m/min],
Број на вртежи $n = 1000 * V / D * \pi$ [o/min]

каде:

D [mm] – дијаметар на обработуваното парче.

Помошното движење е неопходно за да се реализира процесот на режење, а при обработката со стругање го изведува резачкиот алат и е праволиниско движење. Помошното движење се дефинира со следниот параметар:

Помест s [mm/o] – големина која одговара на поместувањето на алатот за еден вртеж на главното движење.

При **надолжно стругање**, поместот е праволиниски во надолжен правец, паралелно со оската на обработуваното парче.

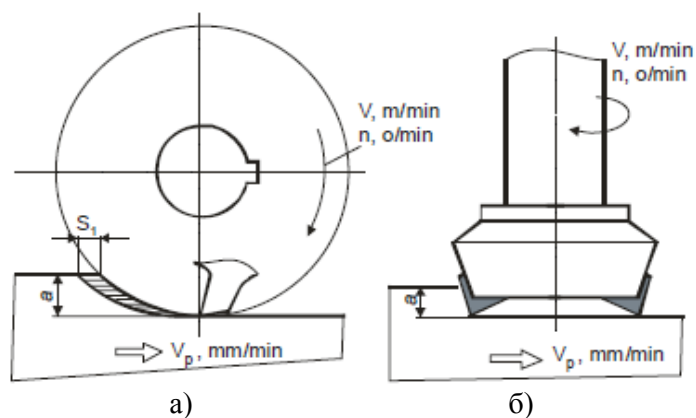
При **попречно или челно стругање**, поместот е праволиниски во попречен правец, нормално на оската на обработуваното парче.

7.2. Обработка со глодање

Процесот на обработка со режење се одвива со строго определена кинематика на релативно движење помеѓу резачкиот алат и обработуваното парче. Кај машините за обработка со режење се разликуваат основни и дополнителни движења.

- **Основните движења** се изведуваат во текот на процесот на обработка.
- **Дополнителните движења** се изведуваат на почетокот или на крајот на процесот на обработка или во прекините на обработката. Со дополнителните движења резачкиот алат или обработуваното парче се доведуваат во точна меѓусебна положба пред да започне конкретниот процес на режење.

Основните движења при обработка со **глодање** се делат на главно и помошно движење, прикажани на Слика 7.2.



Сл.7.2. Главно и помошно движење при обработка со глодање:
а) валчесто глодање, б) челно глодање

Главното движење го овозможува процесот на режење и создавањето на струшка. Кај обработката со глодање, **главното движење** го изведува резниот алат и истото е ротационо движење околу оската на алатот. Главното движење при обработка со глодање е дефинирано со следните параметри:

Брзина на режење V [m/min],
Број на вртежи $n = 1000 * V / D * \pi$ [o/min]

каде:

D [mm] – дијаметар на глодалото (резниот алат).

Број на одови $n_L = 1000 V / L$ [od/min] (за праволиниско главно движење) (при обработка со рендисување се определува број на двојни одови, а при рамно брусее се определува број на одови).

Во равенките на параметрите на главните движења се користат големините:

- D [mm] – дијаметар на обработуваното парче или на резачкиот алат (се избира елементот кој го изведува главното движење при обработката),
- L [mm] – должина на одот кој го изведува алатот или парчето во правец на главното движење (се избира елементот кој го изведува главното движење при обработката).

Помошното движење е неопходно за да се реализира процесот на режење, а при обработката со глодање го изведува **обработуваното парче** и е праволиниско движење. Помошното движење се дефинира со следните параметри:

Брзина на помест V_p [mm/min] –праволиниско поместувањето на обработуваното парче во единица време, каде $V_p = n * s_o$ [mm/min],

Помест s_o [mm/o] – големина која одговара на праволиниско поместувањето на обработуваното парче за еден вртеж на алатот, каде $s_o = s_z * z$ [mm/o] (z е број на запци на глодалото),

Помест по забец s_z [mm/z] – големина која одговара на праволиниско поместувањето на обработуваното парче при обработка со еден забец на алатот,

При **валчесто глодање**, главното работно движење, кое го изведува алатот, е ротационо движење околу хоризонтална оска, која се совпаѓа со оската на алатот.

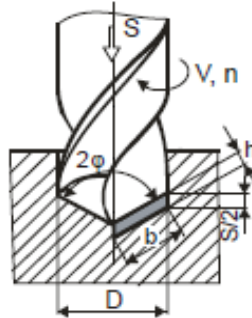
При **челно глодање**, главното работно движење, кое го изведува алатот, е ротационо движење околу вертикална оска, која се совпаѓа со оската на алатот.

7.3. Обработка со дупчење

Процесот на обработка со режење се одвива со строго определена кинематика на релативно движење помеѓу резачкиот алат и обработуваното парче. Кај машините за обработка со режење се разликуваат основни и дополнителни движења.

- **Основните движења** се изведуваат во текот на процесот на обработка.
- **Дополнителните движења** се изведуваат на почетокот или на крајот на процесот на обработка или во прекините на обработката. Со дополнителните движења резачкиот алат или обработуваното парче се доведуваат во точна меѓусебна положба пред да започне конкретниот процес на режење.

Основните движења при обработка со дупчење се делат на главно и помошно движење, прикажани на Слика 7.3.



Сл.7.3. Главно и помошно движење при обработка со дупчење

Главното движење го овозможува процесот на режење и создавањето на струшка. Кај обработката со дупчење, **главното движење** го изведува резниот алат и истото е ротационо движење околу оската на алатот. Главното движење при обработка со дупчење е дефинирано со следните параметри:

Брзина на режење V [m/min],
Број на вртежи $n = 1000 * V / D * \pi$ [o/min]

каде:

D [mm] – дијаметар на сврделот (резниот алат).

Помошното движење е неопходно за да се реализира процесот на режење, а при обработката со дупчење го изведува алатот и е праволиниско движење. Помошното движење се дефинира со следниот параметар:

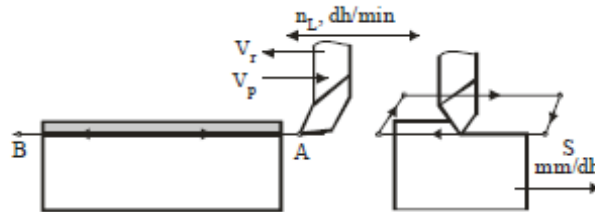
Помест s [mm/o] – големина која одговара на поместувањето на алатот праволиниски во вертикален правец, за еден вртеж на главното движење.

7.4. Обработка со рендисување

Процесот на обработка со режење се одвива со строго определена кинематика на релативно движење помеѓу резачкиот алат и обработуваното парче. Кај машините за обработка со режење се разликуваат основни и дополнителни движења.

- **Основните движења** се изведуваат во текот на процесот на обработка.
- **Дополнителните движења** се изведуваат на почетокот или на крајот на процесот на обработка или во прекините на обработката. Со дополнителните движења резачкиот алат или обработуваното парче се доведуваат во точна меѓусебна положба пред да започне конкретниот процес на режење.

Основните движења при обработка со **рендисување** се делат на главно и помошно движење, прикажани на Слика 7.4.



Сл.7.4. Главно и помошно движење при обработка со рендисување

Главното движење го овозможува процесот на режење и создавањето на струшка. Кај обработката со рендисување, **главното движење** го изведува резниот алат и истото е праволиниско движење со двоен од. Двојниот од е составен од работен од, при кој се спроведува обработка и се симнува струшка и повратен од, при кој нема обработка. Главното движење при обработка со рендисување е дефинирано со следните параметри:

Брзина на режење	V [m/min],
Број на двојни одови	$n_L = 1000 * V / L$ [dvod/min]

каде:

L [mm] – должина на одот кој го изведува алатот во правец на главното движење.

Помошното движење е неопходно за да се реализира процесот на режење, а при обработката со рендисување го изведува обработуваното парче и е претставува праволиниско движење кое се изведува периодично (после повратниот од во секој двоен од) во попречен правец. Помошното движење се дефинира со следниот параметар:

Помест s [mm/dvod] – периодичен попречен помест големина која одговара на праволиниско поместувањето на обработуваното парче во попречен правец (нормално на правецот на движење на двојниот од) и се изведува периодично, по повратниот од од двојниот од.

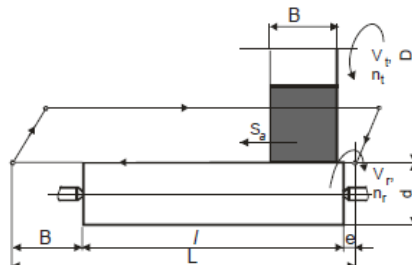
7.5. Обработка со брусење

Процесот на обработка со режење се одвива со строго определена кинематика на релативно движење помеѓу резачкиот алат и обработуваното парче. Кај машините за обработка со режење се разликуваат основни и дополнителни движења.

- **Основните движења** се изведуваат во текот на процесот на обработка.
- **Дополнителните движења** се изведуваат на почетокот или на крајот на процесот на обработка или во прекините на обработката. Со дополнителните движења резачкиот алат или обработуваното парче се доведуваат во точна меѓусебна положба пред да започне конкретниот процес на режење.

7.5.1. Цилиндрично брусење

Основните движења при обработка со **цилиндрично брусење** се делат на главно и помошно движење, прикажани на Слика 7.5.



Сл.7.5. Главно и помошно движење при обработка со цилиндрично брусење

Главното движење го овозможува процесот на режење и создавањето на струшка. Кај обработката со цилиндрично брусење, **главното движење** го изведува резниот алат (тоцилото), како ротационо движење околу неговата оска. Главното движење при брусење е дефинирано со следните параметри:

$$\begin{aligned} \text{Брзина на режење} & V_t \text{ [m/sek]}, \\ \text{Број на вртежи на тоцилото} & n_t = 1000 * 60 * V_t / D * \pi \text{ [o/min]} \end{aligned}$$

каде:

D [mm] – дијаметар на тоцилото (резниот алат).

Помошното движење при обработката со цилиндрично брусење е кружно помошно и праволиниско помошно движење. Кружното помошно движење го изведува обработуваното парче, додека праволиниското помошно движење го изведува алатот (тоцилото).

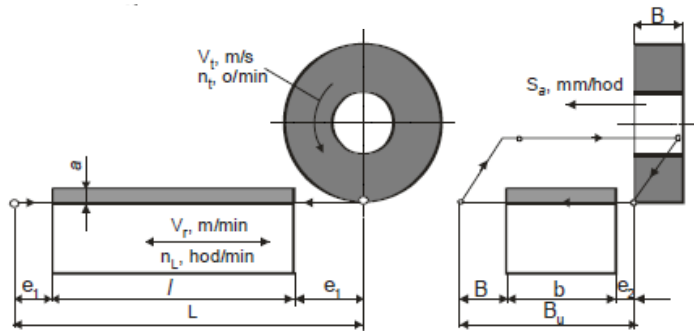
Кружното помошно движење се дефинира со следните параметри:

Брзина на помошно движење V_r [m/min] и **број на вртежи на помошно движење** n_r [o/min] – движење на обработуваното парче,

Праволиниски помест s_o [mm/o] – големина која одговара на праволиниско поместувањето на алатот за еден вртеж на алатот (тоцилото).

7.5.2. Рамно брусење

Основните движења при обработка со **рамно брусење** се делат на главно и помошно движење, прикажани на Слика 7.6.



Сл.7.6. Главно и помошно движење при обработка со рамно брусење

Главното движење го овозможува процесот на режење и создавањето на струшка. Кај обработката со рамно брусење, **главното движење** го изведува резниот алат (тоцилото), како ротационо движење околу неговата оска. Главното движење при обработка со брусење е дефинирано со следните параметри:

Брзина на режење V_t [m/sek],
Број на вртежи на тоцилото $n_t = 1000 * 60 * V_t / D * \pi$ [o/min]

каде:

D [mm] – дијаметар на тоцилото (резниот алат).

Помошното движење при обработката со рамно брусење со изведува со две движења:

Континуирано надолжно праволиниско помошно движење, кое се изведува континуирано во текот на обработката во надолжен правец и периодично попречно праволиниско помошно движење кое се изведува периодично, по обработка на целата должина на обработуваното парче. Кружното помошно движење го изведува обработуваното парче, додека праволиниското помошно движење го изведува алатот (тоцилото).

Континуирано надолжно праволиниско помошно движење се дефинира со следните параметри:

Континуирано надолжно праволиниско помошно движење со брзина V_r [m/min] и **број на одови** n_r [od/min] – движење на обработуваното парче,

Праволиниски помест s_o [mm/od] – големина која одговара на праволиниско поместувањето на алатот за еден од на обработуваното парче.