

3.3. Kružne pile

Kružne pile su radni strojevi za piljenje s kružnim gibanjem radnog alata. Primjenjuju se u svim etapama grube obradbe drva kao što su raspiljivanje trupaca, okoraka, prizmi i piljenica, te za formatiranje raznih vrsta drvnih ploča. Nalazimo ih u drvnoindustrijskim pogonima i obrtničkim radionicama, u raznim konstrukcijskim izvedbama prilagođenim namjeni.

U ovoj knjizi ćemo opisati kružne pile za obradbu masivnog drva, koje se primjenjuju u sekundarnoj pilanskoj obradbi, koja je gotovo identična gruboj strojnoj obradbi u pogonima finalne obradbe drva. Također će biti opisane i kružne pile koje se koriste u obradbi raznih vrsta drvnih ploča. Takve kružne pile možemo podijeliti u sljedeće skupine:

- a) kružne pile za uzdužno raspiljivanje piljenica (“krajčarice, rubilice”)
- b) kružne pile za poprečno raspiljivanje piljenica (“prikrajčivači, štuceri”)
- c) univerzalne kružne pile
- d) formatne kružne pile

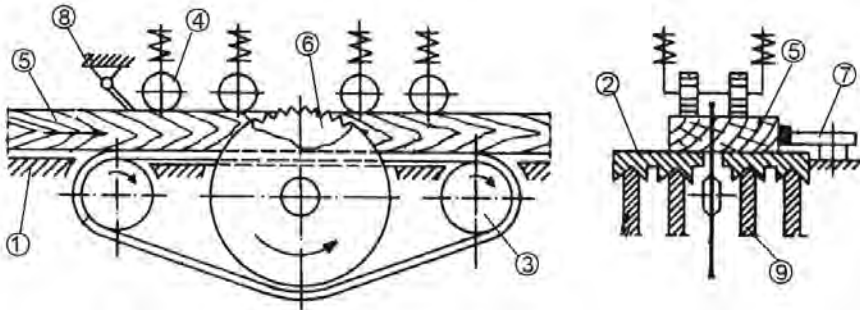
3.3.1. Kružne pile za uzdužno raspiljivanje piljenica

Ovim se kružnim pilama piljenice raspiljuju paralelno ili približno paralelno sa smjerom drvnih vlakana. Piljenice se pritom okrajčuju (jednostrano ili dvostrano) ili se izvodi njihovo paranje. Ovim se radnjama piljenicama definira zadana širina, odnosno odstranjuju eventualne veće greške drva (npr. neprava srž, odnosno druge greške u središnjem ili perifernom dijelu piljenice).

3.3.1.1. Jednolisne kružne pile za uzdužno raspiljivanje piljenica s automatskim posmičnim gibanjem obratka

Ovi se strojevi prvenstveno primjenjuju za okrajčivanje piljenica, no koriste se i za njihovo paranje. Karakteristika im je da radno gibanje vrši alat kružne pile, a posmično gibanje obradak. Slika 3.47. prikazuje jedan tip takvog stroja. Ova se kružna pila sastoji od postolja na kojem se nalazi radna ploča. Na središnjem dijelu radne ploče je pravokutan otvor kroz koji izviruju dvije trake beskonačnog člankastog transportera za osiguranje posmičnog gibanja obradaka. Gibanje posmičnog člankastog transportera izvodi se posebnim elektromotorom preko reduktora. Moguća je stupnjevita promjena brzine posmaka. Između člankastih transportera je prorez u kojem je podstolno smješten radni alat - list kružne pile. Obično je vratilo radnog alata izravno spojeno na pogonski elektromotor. Radni alat ima mogućnost podešavanja visine piljenja pomoću posebnog mehanizma. Iznad radne ploče na suportima je smješten pritisno posmični transporter s valjcima i protupovratnim mehanizmom. Valjci su u kućištu elastično uloženi i najčešće nepogonjeni. Kućište s pritisnim valjcima ima mogućnost visinskog namještanja (elektromotorom ili ručno) obzirom na debljinu obratka koji se raspiljuje. Na radnoj se ploči nalazi i vodilica obratka koja također ima električnu ili ručnu mogućnost namještanja. Upravljačka ploča ovog stroja se uglavnom nalazi na samom postolju stroja, odnosno na konzolnoj pomičnoj ruci.

Rad ovom kružnom pilom je uglavnom djelomično mehaniziran. Na stroju rade rukovatelj stroja i pomoćnik. Rukovatelj stroja najčešće vrši ručno ulaganje obradaka. Pomoćnik prihvaća raspiljene obratke na izlasku iz zahvata i vraća pojedine dijelove obradaka na ponovno raspiljivanje. Vodilica se koristi (ili ne) u zavisnosti od vrste drvnih uzoraka ili faze obradbe.



Slika 3.47. Jedan tip jednolisne kružne pile za uzdužno raspiljivanje piljenica s automatskim posmičnim gibanjem obratka (Bratstvo) s pojednostavljenim shematskim prikazom radnog i posmičnog gibanja: 1. radni stol, 2. člankasti transporter za posmak obratka, 3. lančanik s pogonskim motorom člankastog transportera, 4. pritisno posmični valjci, 5. obradak, 6. vratilo s radnim alatom i pogonskim elektromotorom, 7. vodilica obratka, 8. protupovratni uređaj, 9. vodilica člankastog transportera.

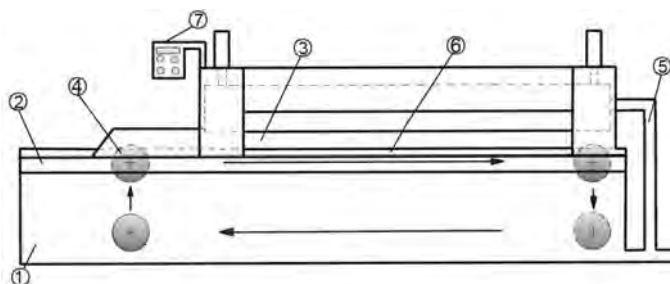
3.3.1.2. Jednolisne kružne pile za uzdužno raspiljivanje piljenica s automatskim posmičnim gibanjem radnog alata

Ovi su strojevi u pravilu namijenjeni okrajčivanju piljenica. Isto tako koriste se za ispiljivanje srca ili tzv. srčanica iz piljenica. Karakteristika ovog stroja je da i radno i posmično gibanje vrši radni alat - list pile.

Za razliku od ostalih kružnih pila za uzdužno raspiljivanje piljenica, postolje ovog stroja je znatno veće. Naime, obzirom na način piljenja i moguće duljine piljenica ono može biti dugo i više od 4 m. Na postolju se nalazi radna ploča s prislonim elementima za piljenice. Uzdužno se po sredini radne ploče nalazi prorez kroz koji radno i posmično gibanje vrši radni alat - list kružne pile, smješten podstolno. Radni alat pokreće elektromotor koji se nalazi unutar postolja, na posebno konstruiranom suprtu. Suport s elektromotorom i radnim alatom ima dva visinska položaja, donji i gornji, u koje se postavlja pomoću pneumatskih cilindara. Gornji položaj se može podešavati prema debljini piljenica koje se raspiljuju. Suport se pri radu giba uzdužno pravocrtno po posebnoj vodilici, sustavom lanaca i lančanika kojeg pokreće elektromotor posmičnog gibanja. Kada je list pile u zahvatu (radni hod), suport je u gornjem položaju, a kada list pile nije u zahvatu (povratno gibanje), suport je u donjem položaju. Ovime je omogućena neposredna manipulacija piljenicom nakon raspiljivanja.

Na radnoj se ploči paralelno s kretanjem lista pile može postaviti pomična vodičica obradaka. Piljenice se postavljaju na liniju raspiljivanja tako da im je uzdužna os paralelna s posmičnim gibanjem lista pile. Iznad linije piljenja nalazi se tlačna letva kojom se piljenica pri raspiljivanju osigurava od mogućeg nepredviđenog pomicanja. Podizanje i spuštanje (pritisak na piljenicu) je obično izvedeno sustavom pneumatikih cilindara na krajevima letve. Ova letva ujedno služi i kao zaštitna naprava lista pile u zahvatu, te kao dio sustava za odstranjivanje piljevine.

Rad ovom kružnom pilom uglavnom je mehaniziran. Ulaganje piljenica na radnu ploču može biti izvedeno uzdužnim ili poprečnim smjerom u zavisnosti od rješenja tehnološkog procesa. Postavljanje piljenica u položaj za raspiljivanje i njihovo odstranjivanje s linije piljenja nakon raspiljivanja, obično se izvodi posebnim sustavom poprečno-podiznih povlačnih transportera. Slika 3.48. prikazuje jedan tip ovakve kružne pile.

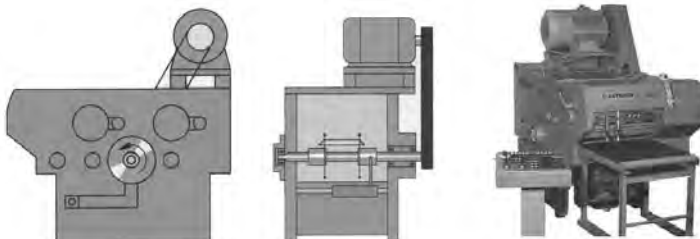


Slika 3.48. Jedan tip jednolisne kružne pile za uzdužno raspiljivanje piljenica s automatskim posmičnim gibanjem alata (Jrion):
1. postolje, 2. radni alat, 3. tlačna letva, 4. radni stol (list kružne pile), 5. uređaj za odstranjivanje piljevine, 6. vodičica, 7. upravljački uređaj

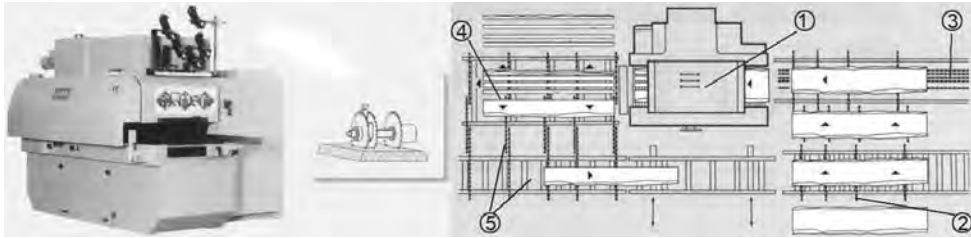


3.3.1.3. Višelisne (dvolisne) kružne pile za uzdužno raspiljivanje piljenica s automatskim posmičnim gibanjem obratka

Ovi su strojevi namijenjeni okrajčivanju i paranju piljenica. Za razliku od prethodno opisanih jednolisnih kružnih pila, ovim je pilama u samo jednom polazu kroz zahvat stroja moguće izvesti obostrano okrajčivanje, odnosno potpuno paranje. Slika 3.49. prikazuje jedan tip dvolisne (višelisne)



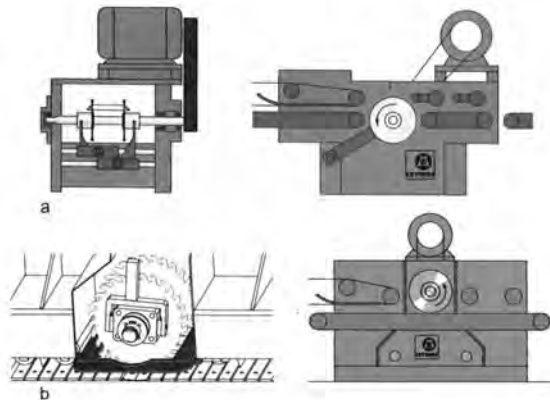
Slika 3.49. Jedan tip dvolisne kružne pile za dvostrano okrajčivanje piljenica s pomičnim listovima pila smještenim podstolno i posmičnim valjcima (EWD)



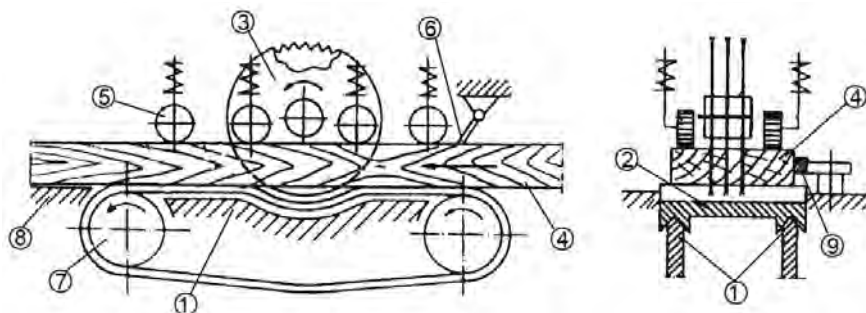
Slika 3.50. Višelisna kružna pila za uzdužno raspiljivanje piljenica s opslužnim transporterima (CML i Raimann): 1. osnovni stroj, 2. prihvatni poprečni lančani transporteri, 3. uzdužni transporteri za ulaganje piljenica u stroj, 4. transporteri za prihvat piljenica i usmjeravanje obradaka i okrajaka nakon izlaska iz zahvata, 5. transporteri za povrat ostatka piljenice.

kružne pile koji se uglavnom primjenjuje u pilanskoj obradbi četinjača. Slika 3.50. prikazuje jedan tip višelisne kružne pile za uzdužno raspiljivanje piljenica koji se više upotrebljava u pilanskoj obradbi tvrdih listača. Ova dva tipa kružnih pila konstrukcijski se donekle razlikuju, prvenstveno u pogledu načina posmičnog gibanja, koji se kod prvih obično izvodi pogonjenim rebrastim valjcima, dok se kod drugih izvodi s jednim ili dva pogonjena člankasta transporterera. Mi ćemo se više zadržati na opisu drugog tipa višelisnih kružnih pila. Na postolju ovoga stroja nalazi se radna ploča s pravokutnim prorezom u kojem je smješten člankasti transporter za posmak piljenica. Transporter se giba po vodilicama oko pogonskog i zateznog lančanika. Pogonski lančanik pokreće zasebni elektromotor preko reduktora koji je obično smješten na stražnjoj strani stroja. Posmična brzina člankastog transporterera se može regulirati.

Iznad radne ploče i člankastog transporterera nalazi se kućište suporta s posmično-pritisnim valjcima i radnim alatom. Posmično-pritisni valjci su najčešće nepogonjeni. Suport s posmično-pritisnim valjcima može se namještati visinski (električno i ručno), obzirom na debljinu piljenica koje se raspiljuju. Na ovim kružnim pilama najčešće nalazimo jedno vratilo smješteno nadstolno ili podstolno s obzirom na radnu ploču i posmični člankasti transporter (slika 3.51.). Vratilo s radnim alatom ima mogućnost visinskog podešavanja. Ovo je naročito bitno kod nadstolnih konstrukcija. Naime, svi listovi postavljenih pila kod ovih konstrukcija moraju biti istih promjera te spuštene do uleknuća člankastog transporterera da bi se ostvarilo potpuno i ispravno raspiljivanje, a da pri radu listovi ne zapinju o transporter (slika 3.52.).



Slika 3.51. Shematski prikaz višelisnih kružnih pila za uzdužno raspiljivanje piljenica: a) dvolisna kružna pila sa pomičnim listovima pila smještenim podstolno i dvostrukim posmičnim člankastim transporterom (EWD), b) višelisna kružna pila s krutim i pomičnim listovima pila smještenim nadstolno i jednostrukim posmičnim člankastim transporterom (CML i EWD)



Slika 3.52. Položaj listova pila i člankastog transportera:

1. vodilice člankastog transportera, 2. posmični člankasti transporter, 3. vratilo s listovima kružne pile, 4. obradak, 5. gornji pritisni valjci, 6. protupovratni mehanizam 7. pogonski lančanik člankastog transportera s elektromotorom, 8. radni stol, 9. vodilica obratka

Listovi pila na radnom vratilu mogu tvoriti stalni razmak pila ili mogu biti pomični. Ako su pomični, nalaze se na posebnim radnim glavama. Aksijalno pomicanje pomičnih radnih glava obavlja se po peru glavnog vratila i utoru radne glave. Pomicanje se ostvaruje preko poluge radne glave koja je spregnuta s elektronički upravljanim posmičnim mehanizmom na principu navojnog vretena ili pomoću lančanika i lanca. Listovi pila su obično spregnuti s laserskim pokazivačima linije piljenja. Radno gibanje vratila vrši elektromotor preko remenskog prijenosnika gibanja i snage. Na radnoj ploči se nalazi i vodilica obratka koja se može pomicati mehanički, odnosno elektronički, obzirom na određeni položaj fiksnih listova pila. Velika količina piljevine koja nastaje piljenjem ovim strojem odstranjuje se pomoću usisnih ušća koja se nalaze ispod i iznad vratila s radnim alatom. Upravljanje i rad ovom kružnom pilom može biti djelomično ili visoko mehanizirano. U slučaju djelomične mehaniziranosti upravljanje se može izvesti s upravljačke ploče na samom stroju, a rad se obavlja principijelno isto kao na jednolisnim kružnim pilama s automatskim pomakom. U slučaju visoke mehaniziranosti strojem se upravlja iz upravljačke kabine ili izdvojenog radnog mjesta pomoću ručica, tipkala i papučica upravljačkog pulta. U tom slučaju ovaj stroj mora biti opremljen potrebitim opslužnim transporterima.

Provjerite svoje znanje!

1. Ukratko objasnite za što se koriste kružne pile za uzdužno raspiljivanje piljenica?
2. Nabrojite vrste kružnih pila za uzdužno raspiljivanje piljenica?
3. Opišite izgled, te objasnite namjenu i način rada s jednolisnim kružnim pilama s automatskim posmičnim gibanjem obradka?
4. Opišite izgled, te objasnite namjenu i način rada s jednolisnim kružnim pilama s automatskim posmičnim gibanjem radnog alata?
5. Opišite izgled, te objasnite namjenu i način rada s višelisnim kružnim pilama s automatskim posmičnim gibanjem obradka?

3.3.2. Kružne pile za poprečno raspiljivanje piljenica

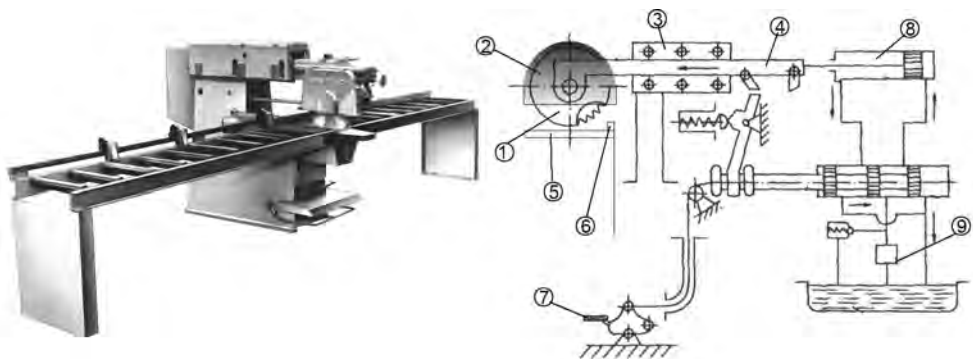
U obradbi drva, a posebno pilanskoj, vrlo je raširena uporaba kružnih pila za poprečno raspiljivanje i krojenje piljenica. Ovim se kružnim pilama piljenje izvodi okomito ili približno okomito na smjer drvnih vlakana. Nekim od konstrukcija ovih pila moguće je piljenje i pod određenim kutom obzirom na smjer pružanja drvnih vlakana.

3.3.2.1. Potezne kružne pile

Ovi su strojevi namijenjeni poprečnom krojenju i porublivanju piljenica i ostalih pilanskih obradaka. Možemo ih svrstati u grupu nadstolnih kružnih pila. U tehnološkim linijama pilana vrlo se često nalaze iza osnovnih pilanskih strojeva. Pri prepiljivanju piljenica i radno i posmično gibanje vrši radni alat. Posmično gibanje suporta s radnim alatom vrši se pravocrtno.

Glavni dijelovi potezne kružne pile su postolja, radna ploča i suport s radnim alatom (slika 3.53.). Suport se nalazi na gornjem dijelu postolja smješten na vodoravnim vodilicama. Pravocrtno se gibanje suporta pri ulasku i izlasku iz zahvata kod većine ovakvih kružnih pila pri uporabi u pilanama ostvaruje pomoću hidrauličkog sustava. Na prednjoj je strani suporta smješten pogonski elektromotor s radnim alatom - listom kružne pile smještenim izravno na vratilo elektromotora. List pile je zaštićen zaštitnom kapom na kojoj se može nalaziti i usisno ušće sustava za odstranjivanje piljevine.

Radna ploča je smještena ispod radnog alata, na postolju, a sastavljena od jednog (ili dva) drvena dijela s utorom na središnjem dijelu kojim prolaze vrhovi zubaca lista pile pri raspiljivanju. Na taj je način osigurano potpuno prepiljivanje obradaka jer se pritom vrhovi zubaca nalaze nešto niže od ravnine radne ploče. Na radnu se ploču obično obostrano nastavljaju valjkasti transporteri za ulaganje, odnosno odlaganje obradaka. Transporteri i radna ploča su opremljeni uzdužnom prislonom vodilicom s graničnicima duljina koji omogućavaju sigurnije i točnije



Slika 3.53. Jedan tip potezne kružne pile za poprečno raspiljivanje piljenica (Bratstvo) sa pojednostavljenim shematskim prikazom rada: 1. list pile s pogonskim elektromotorom, 2. zaštitna kapa lista pile, 3. vodilica suporta 4. suport, 5. radna ploča 6. prislon vodilica sa graničnicima duljine, 7. nožna papuča hidrauličkog pomaka suporta, 8. dvoradni hidraulički cilindar za posmak suporta, 9. hidraulički agregat za ostvarivanje posmaka suporta

prepiljivanje. Upravljanje strojem se najčešće izvodi upravljačkim uređajima koji se nalaze neposredno na njemu. Kod ručnog se pomaka na suportu nalazi ručica kojom se vrši povlačenje suporta s radnim alatom u zahvat i njegovo vraćanje u početni položaj. Vraćanje suporta u početni položaj može biti dodatno osigurano pomoću opruge ili utega. Kod hidrauličkog pomaka suporta potrebno je nogom pritisnuti papučicu u podnožju stroja i na taj način pokrenuti hidraulički sustav i suport s radnim alatom. Moguća je regulacija brzine posmaka suporta.

Rad ovim strojem je uglavnom djelomično mehaniziran. Na stroju rade rukovatelj strojem i eventualno pomoćnik. Obradak se valjkastim transporterom za ulaganje ručno dovodi u približan položaj za prepiljivanje s obzirom na duljinu i prislanja na vodilicu. Nakon toga se postavlja u točan položaj sa ili bez uporabe graničnika duljina, te se vrši njegovo prepiljivanje. Opetovnim se radnjama ostatak obratka može prepiliti i na drugim mjestima. Ispiljeni dio obratka transportira se transporterom za odlaganje na sljedeći nivo radnih operacija.

3.3.2.2. Podizno-potezne kružne pile

Ovi se strojevi u tehnološku liniju pilana najčešće postavljaju iza osnovnih strojeva na mjesto gdje se očekuje potreba prepiljivanja vrlo širokih piljenica. Predstavljaju jedan tip podstolnih kružnih pila čiji je princip rada objašnjen kod opisa jednolisnih kružnih pila za uzdužno raspiljivanje piljenica s automatskim pomakom radnog alata pa ga nećemo ponavljati. Razlika između ova dva stroja očituje se u maksimalnoj duljini radnog hoda suporta s listom pile i načinu ulaganja i namještanja piljenica za prepiljivanje. Naime, kod ovog se tipa kružne pile piljenice uzdužnim valjkastim transporterima izravno dopremaju na liniju piljenja tako da im je uzdužna os orijentirana poprečno na posmično gibanje lista pile. I kod ovog stroja i radno i posmično gibanje vrši radni alat. Jedan tip ovog stroja prikazan je na slici 3.54.



Slika 3.54. Jedan tip podizno-potezne kružne pile za poprečno raspiljivanje piljenica (Salvador)

Treba napomenuti da postoje i konstrukcijska rješenja sa stalno izdignutim listom pile, kod kojih je nešto složenija manipulacija obradcima nakon prepiljivanja, jer se mora pričekati povrat lista pile u početni položaj.

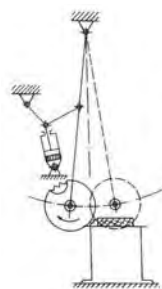
3.3.2.3. Viseće klatne kružne pile

I ovaj je stroj namijenjen poprečnom raspiljivanju i prikraćivanju piljenica i pilanskih obradaka. Razlikujemo dvije osnovne konstrukcije:

- viseće klatne kružne pile s jednim posmičnim klatnom,
- viseće klatne kružne pile s dva posmična klatna.

Viseće kružne klatne pile s jednim posmičnim klatnom mogu biti ovještene na zid ili strop prostorijske u kojoj se nalaze, odnosno na vlastito postolje. Za razliku od poteznih i podizno-poteznih kružnih pila, kod kojih se posmično gibanje izvodi pravocrtno, kod ovih se strojeva ono izvodi po dijelu kružnog luka. Jedna od poznatijih konstrukcija ovakvih kružnih pila je i tzv. "trimmer" o kojem je bilo riječi u knjizi "Alati i strojevi u obradbi drva 1". "Trimmer" se obično upotrebljava kod poprečnog krojenja piljenica četinjača. Slika 3.55. prikazuje jedan tip ovakvih kružnih pila za poprečno raspiljivanje piljenica i princip njihova rada.

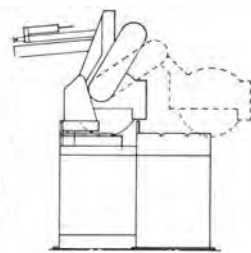
Za poprečno raspiljivanje piljenica upotrebljavaju se i viseće klatne kružne pile s dva posmična klatna. Kao što prikazuje slika 3.56. najčešće su ovještene na vlastito postolje. Radno i posmično gibanje vrši list pile. Za razliku od prethodne konstrukcije, dva posmična klatna omogućavaju pravocrtno posmično gibanje. Najbitniji dijelovi viseće kružne pile su: postolje, ovjesna klatna, pogonski elektromotor, radni alat (list kružne pile), radna ploča i upravljačka ploča. Na gornji se dio postolja zgloбно nastavlja prvo (ovjesno) klatno. Na prvo se klatno zgloбно nastavlja drugo (ovješeno) klatno tako da zajedno tvore oblik obrnutog slova V. Na kraju ovješeno klatna nalazi se radni alat. Radni alat može izravno pokretati pogonski elektromotor, te su zajedno smješteni na kraju ovješeno klatna. U drugom se slučaju pogonski elektromotor može nalaziti na početku ovješeno klatna, a radna se snaga i gibanje na list pile prenose remenskim prijenosnikom. List pile je zaštićen zaštitnom kapom. Radna ploča, opslužni transporter, upravljanje i rad ovom kružnom pilom je principijelno identičan već opisanom kod poteznih kružnih pila.



Slika 3.55. Shema jednostruke viseće klatne kružne pile s jednim posmičnim klatnom i više-struka ("trimmer") viseća klatna kružna pila



a



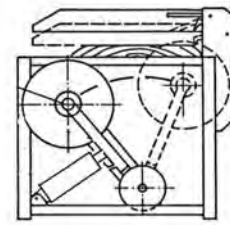
b

Slika 3.56. Jedan tip viseće kružne klatne pile sa dva posmična klatna: a) prikaz stroja (Forestor), b) shematski prikaz principa rada

3.3.2.4. Dubeće klatne kružne pile

Ovaj je stroj namijenjen poprečnom raspiljivanju piljenica i ostalih krupnijih pilanskih obradaka. Radno i posmično gibanje po dijelu luka kružnice izvodi list pile. I ovaj stroj je u tehnološkom procesu najčešće smješten iza osnovnih pilanskih strojeva. Osnovni su mu dijelovi: postolje, radna ploča, posmično klatno s radnim alatom i pogonskim elektromotorom, uređaj za posmično gibanje radnog alata i

upravljačka ploča. Princip rada ove kružne pile vidljiv je na slici 3.57. Donji kraj posmičnog klatna je zglobovno uložen u pod postolja, te ova pila predstavlja obratno postavljenu viseću klatnu kružnu pilu s jednim klatnom. Klačenje se najčešće ostvaruje pomoću hidrauličkog cilindra kojeg pokreće hidraulički sustav.



Slika 3.57. Jedan tip dubeće kružne klatne pile sa pojednostavljenim shematskim prikazom principa rada

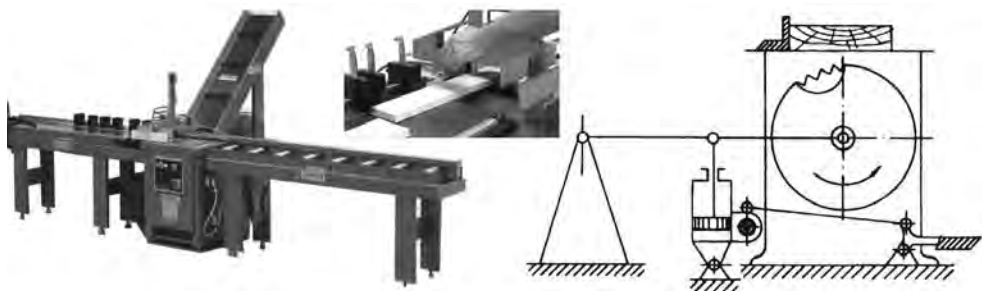
Na gornjem kraju klatna nalazi se vratilo s radnim alatom - listom kružne pile. Pogon se ostvaruje elektromotorom preko remenskih prijenosnika snage i gibanja također smještenih na dijelu klatna. Na postolju stroja nalazi se radna ploča s pravokutnim prorezom uzduž središnjeg dijela plohe. Prorez je obložen materijalom koji ne oštećuje zupce lista pile kod slučajnog kontakta. Pri izdizanju klatna list pile izlazi kroz prorez i vrši prepiljivanje. Kod jednostavnijih se konstrukcija iznad linije piljenja nalazi štitnik lista pile, dok se kod suvremenijih konstrukcija nalazi tlačna letva kojom se piljenica pri raspiljivanju osigurava od mogućeg nepredviđenog pomicanja. Podizanje i spuštanje letve (pritisak na piljenicu) obično je izveden sustavom hidrauličkog ili pneumatskog cilindra na kraju letve. Ova letva ujedno služi i kao zaštitna naprava lista pile u zahvatu, te kao dio sustava za odstranjivanje piljevine.

Upravljanje strojem se najčešće izvodi upravljačkim uređajima koji se nalaze neposredno na njemu. Kod pomaka klatna za ulazak lista pile u zahvat, potrebno je nogom pritisnuti polugu u podnožju stroja i na taj način pokrenuti hidraulički sustav i klatno s radnim alatom. Vraćanje klatna u početni položaj je automatizirano otpuštanjem poluge. Moguća je regulacija brzine posmaka klatna. Rad ovom kružnom pilom principijelno je identičan već opisanom kod poteznih kružnih pila.

Upravljanje strojem se najčešće izvodi upravljačkim uređajima koji se nalaze neposredno na njemu. Kod pomaka klatna za ulazak lista pile u zahvat, potrebno je nogom pritisnuti polugu u podnožju stroja i na taj način pokrenuti hidraulički sustav i klatno s radnim alatom. Vraćanje klatna u početni položaj je automatizirano otpuštanjem poluge. Moguća je regulacija brzine posmaka klatna. Rad ovom kružnom pilom principijelno je identičan već opisanom kod poteznih kružnih pila.

3.3.2.5. Vodoravne (ležeće) klatne kružne pile

Ovaj je stroj namijenjen poprečnom raspiljivanju drvnih uzoraka, prvenstveno okrajčenih. Stoga se najčešće koristi u sekundarnoj (doradnoj) pilanskoj obradbi, pri izradbi drvnih elemenata. Glavni su mu dijelovi: postolja, radna ploča, posmično klatno s radnim alatom i pogonskim elektromotorom, uređaj za posmično gibanje radnog alata i upravljačka ploča. Princip rada ove kružne pile vidljiv je na slici 3.58. Donji kraj posmičnog klatna je zglobovno uložen u stranicu postolja te je klatno postavljeno približno vodoravno prema radnoj ploči i liniji piljenja. Pomak klatna se najčešće ostvaruje pomoću pneumatskog cilindra kojeg pokreće sustav s kompresorom zraka. Na gornjem kraju klatna nalazi se vratilo s radnim alatom - listom kružne pile. Pogon se ostvaruje elektromotorom, preko remenskih prijenosnika snage i gibanja također smještenim na dijelu klatna. Na postolju stroja nalazi se radna ploča s pravokutnim prorezom uzduž središnjeg dijela plohe. Prorez je obložen materijalom koji ne oštećuje zupce lista pile kod slučajnog kontakta. Pri izdizanju klatna list pile izlazi kroz prorez i vrši prepiljivanje. Iznad proreza je postavljena rešetkasta zaštita lista pile. Tlačna letva se rjeđe upotrebljava i to kod konstrukcija kojima se raspiljuju jako debeli i široki obradci.



Slika 3.58. Jedan tip klasične vodoravne kružne klatne pile sa pojednostavljenim shematskim prikazom (Cursal)

Kao i kod ostalih kružnih pila za poprečno raspiljivanje piljenica na radnu se ploču obično obostrano nastavljaju valjkasti, trakasti ili kombinacija ovih transportera za ulaganje odnosno odlaganje obradaka. Transporteri i radna ploča su opremljeni uzdužnom prislonom vodicom s graničnicima duljina koja omogućava sigurnije i točnije prepiljivanje. Upravljanje klasičnim strojem se najčešće izvodi upravljačkim uređajima koji se nalaze neposredno na njemu. Kod pomaka klatna za ulazak lista pile u zahvat potrebno je nogom pritisnuti polugu u podnožju stroja, odnosno objema rukama pritisnuti upravljačke tipke i na taj način pokrenuti pneumatski sustav i klatno s radnim alatom. Vraćanje klatna u početni položaj je automatizirano otpuštanjem poluge ili tipki. Moguća je regulacija brzine posmaka klatna i visine piljenja.

Treba napomenuti da je posmično gibanje klatna ovog stroja puno brže od prethodno opisanih te se ovim strojem stoga pretežito raspiljuju sitniji okrajčeni obradci. Na stroju obično radi samo rukovatelj stroja. Obradci se ručno postavljaju uz vodicu transportera za ulaganje te dovode na liniju prepiljivanja. Najčešće se prvo vrši poravnavanje čela obratka, a zatim njegovo daljnje prepiljivanje obzirom na zadane duljine i raspored grešaka, koristeći pritom graničnike duljina.

3.3.2.6. Elektronički upravljane klatne kružne pile

Princip rada im je isti kao i kod već opisanih oblika no za razliku od njih sam rad na njima je dodatno automatiziran računalnom podrškom. Pile su obično konstrukcijski osmišljene kao vodoravne ili dubeće s jednim (jednostruke) ili dva vratila (dvostruke). Poznate su i pod nazivom NC i CNC "štuceri", odnosno "optimirke". Budući da se praktički nikad ne koriste kao samostalna konstrukcija, opisat ćemo računalom navođenu klatnu kružnu pilu s najnužnijim popratnim uređajima. Glavni dijelovi su (slika 3.59.):

1. osnovni stroj (jednostruka ili dvostruka klatna kružna pila),
2. stanica za označavanje i snimanje obradaka,
3. upravljački uređaj (upravljački pult s računalom),
4. opslužni transporteri.

1. Osnovni stroj. Osnovni se stroj najčešće sastoji od jednostruke vodoravne ili dubeće klatne kružne pile smještene u jednom postolju, funkcionalno gotovo istovjetne prethodno opisanim klatnim kružnim pilama. Radna glava ima mehanizam pogonskog radnog gibanja i posmičnog gibanja klatna. Posmično gibanje klatna odli-

kuje se vrlo velikom brzinom a zasniva se na mehanizmu kojeg pokreće pneumatski cilindar, kako je već opisano kod vodoravnih i dubelih kružnih pila, ili mehanički mehanizam koji pomoću servomotora izdiže list pile preko ekscentra. Posmično gibanje obratka i namještanje u položaj za prepiljivanje obično se izvodi na jedan od sljedeća

dva načina. U prvom slučaju to može biti izvedeno posmično-pritisnim valjkastim transporterima u radnoj ploči i na konzoli iznad nje kao što prikazuje slika 3.60. Valjci pri tome imaju mogućnost reverzibilnog gibanja. U drugom se pak slučaju posmično gibanje izvodi pomoću posebnog *gurajućeg* mehanizma.

2. Stanica za označavanje, snimanje i mjerenje obradaka. Na svakom je obratku prije njegovog ulaganja u stroj potrebno označiti greške, odnosno granice kvalitativnih zona obratka. Označuje se fosforescentnom kredom ili laserskim poziciometrom na plošnim ili rubnim stranama obratka (slika 3.61.). Prije samog ulaska u stroj, uređaji za očitavanje i mjerenje (optički čitač za kredu) osim parametara pozicioniranja grešaka i kvalitete, mjere obično još i širinu i duljinu obratka. Umjesto konvencijalnog označavanja kredom ili laserom za detekciju grešaka sve se više koriste i posebni skeneri za snimanje obradaka.

3. Upravljački uređaj. Ovaj se uređaj sastoji od upravljačkih tipki, kontrolnih lampica, računala sa zaslonom i tipkovnicom i ormara s električnim instalacijama. Upravljačkim se tipkama vrši uključivanje i isključivanje funkcija stroja odnosno pogonskih elektromotora. U računalo je unesen program koji ima mogućnost vođenja optimalnog piljenja obradaka s obzirom na najvišu cijenu, duljinu ili neke druge parametre iskrojnih drvnih obradaka. Postoji također mogućnost piljenja po mjestu označavanja itd. U računalo je prije piljenja, odnosno pri promjeni programa piljenja, potrebno unijeti dimenzije drvnih obradaka, kvalitativnu skupinu, broj komada, sortirno mjesto u elektronskoj sortirnici gdje će biti izbačeni. Zatim je potrebno unijeti i parametre duljina minimalnog korisnog drvnog ostatka, parametre granica širina obradaka itd. Na temelju ovih podataka, podataka sa stanice za označavanje i snimanje obratka te odabranog programa piljenja, računalo automatski vodi optimalan tijek obradbe tj. prepiljivanja obradaka. Na zaslonu računala omogućen nam je uvid u situaciju pri unošenju podataka, odnosno pri samom radu (slika 3.62).

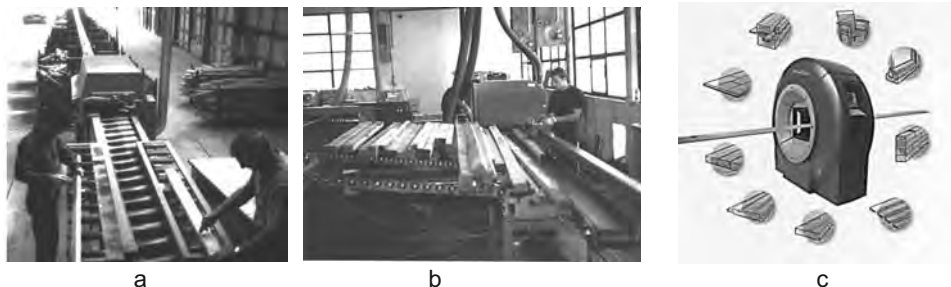
4. Opslužni transporter. Za kvalitetno funkcioniranje ovih strojeva potrebni su ispravno postavljeni opslužni transporter. Uglavnom se ovdje radi o pogonjenim



Slika 3.59. Računalom upravljana kružna klatna pila s opslužnim transporterima (Grecon-Dimter)



Slika 3.60. Obradak u zahvatu posmično-pritisnih valjaka elektronički upravljanih klatnih kružnih pila (Grecon-Dimter)



Slika 3.61. Označavanje i skeniranje obradaka: a) označavanja fosforescentnom kredom (Grecon-Dimter), b) označavanja laserskim pozicionometrom (Forma), c) skener (WoodEye)

trakastim, valjčastim i lančanim transporterima. Izgled i smještaj opslužnih transporterata se razlikuje s obzirom na tip konstrukcije osnovnog stroja. Opslužni transporteri računalom upravljane klatne kružne pile djelomično su prikazani na prethodnim slikama. Sastoje se od: radnog stola za označavanje obradaka, transporterata za ulaganje i transporterata za odlaganje. Ovakvi se strojevi koriste u sklopu računalom upravljanih linija za krojenje piljenica optimiranjem, bilo da se radi o obradbi piljenica listača ili četinjača.

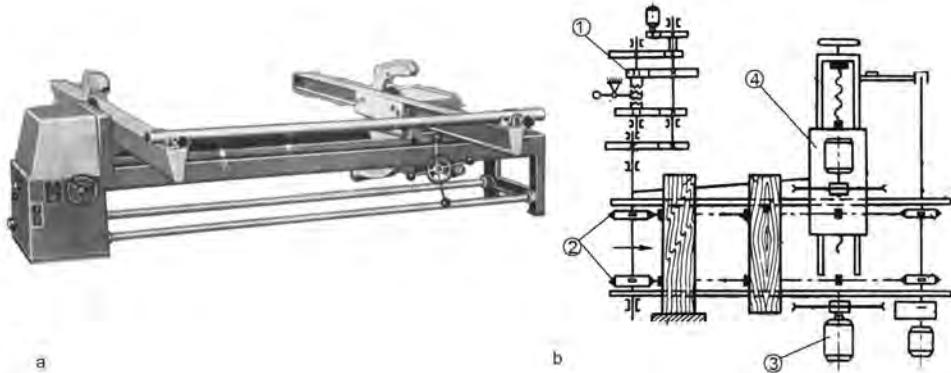


Slika 3.62. Detalj upravljačkog uređaja s prikazom ispisa na zaslonu (Grecon-Dimter)

3.3.2.7. Kružne pile za egaliziranje

Ove kružne pile spadaju u grupu dvostrukih ili višestrukih podstolnih kružnih pila za poprečno raspiljivanje. Primjenjuju se prvenstveno za prikraćivanje i poravnavanje (egaliziranje) čela okrajčenih piljenica četinjača. Klasična se kružna pila za egaliziranje sastoji od postolja, dva suporta s radnim alatom i pogonskim elektromotorom te od kolica za smještaj i učvršćenje piljenica pri posmičnom gibanju i raspiljivanju (slika 3.63.). Postolje predstavlja relativno dugu metalnu konstrukciju (do 8 m) oslonjenu na nožište. Uzdužno se po postolju nalaze vodilice za smještaj i gibanje suporta s radnim alatom. Ovim se gibanjem vrši podešavanje potrebnog razmaka listova pila s obzirom na duljine piljenica koje se prikraćuju. Pomak suporta izvodi se ručno ili mehanizirano pomoću navojnih vretena i elektromotora. Gibanje radnog alata - lista kružne pile se izvodi dvama elektromotorima smještenim također na suportima. Poprečno na postolje smještene su vodilice kolica po kojima se pomiču kolica. Posmično gibanje kolica kod klasičnih se konstrukcija izvodi ručno. Ovakvim kružnim pilama, piljenice se najčešće prikraćuju grupno, vrlo često su povezane u svežnjeve. Kod složenijih konstrukcija posmično gibanje može biti mehanizirano ili su kolica zamijenjena dvostrukim člankastim ili lančanim transporterom kojim se vrši kontinuirani posmak i egaliziranje piljenica. Treba napomenuti da mehanizirane konstrukcije mogu biti konstruirane i kao višestruke: s nekoliko agregata s radnim alatom i višerednim posmičnim transporterom. Kod ovih se kružnih pila prihvaćanje i prikraćivanje piljenica izvodi pojedinačno.

Konstrukcija kružnih pila za egaliziranje može biti riješena i pomoću dviju ili više prethodno spomenutih klatnih ili poteznih pila spregnutih na posebnom opslužnom transporteru.



Slika 3.63. Jedan tip jednostavne dvostruke kružne pile za egaliziranje piljenica: a) prikaz stroja s ručnim posmakom; b) shema stroja s mehaniziranim posmakom: 1. uređaj za ostvarivanje posmičnog gibanja, 2. dvoredni poprečno-posmični transporter, 3. kruti suport s pogonskim elektromotorom i radnim alatom, 4. aksijalno-pomični suport s elektromotorom i radnim alatom

Provjerite svoje znanje!

1. Ukratko objasnite za što se koriste kružne pile za poprečno raspiljivanje piljenica?
2. Nabrojite vrste kružnih pila za poprečno raspiljivanje piljenica?
3. Opišite izgled, te objasnite namjenu i način rada s poteznim kružnim pilama?
4. Opišite izgled, te objasnite namjenu i način rada s podizno-poteznim kružnim pilama?
5. Opišite izgled, te objasnite namjenu i način rada s visećim klatnim kružnim pilama?
6. Opišite izgled, te objasnite namjenu i način rada s dubećim klatnim kružnim pilama?
7. Opišite izgled, te objasnite namjenu i način rada s vodoravnim (ležećim) klatnim kružnim pilama?
8. Opišite izgled, te objasnite namjenu i način rada s elektronički upravljanim klatnim kružnim pilama?
9. Opišite izgled, te objasnite namjenu i način rada s kružnim pilama za egaliziranje?
10. Posjetite pilansko postrojenje s kružnim pilama za poprečno i uzdužno raspiljivanje piljenica!