

فصل چهارم

- ۱- مقدمه
- ۲- روش‌های بهره‌برداری
- ۳- عوامل مؤثر در انتخاب روش بهره‌برداری
- ۴- آمادگی برای برداشت چوب (بهره‌برداری)
- ۵- ابزار بهره‌برداری
- ۶- تجهیزات لازم برای کارگران جنگل
- ۷- ماشین‌آلات بهره‌برداری

۱- مقدمه

برخلاف کشاورزی که در آن رویش و برداشت محصول گیاهان در هر سال انجام می‌شوند، چوب بعد از چندین سال و هنگامی که درخت به ابعاد کافی برای استفاده تجاری رسید بهره‌برداری می‌شود. اگر برداشت به‌طور مناسب انجام نشود چوب تولیدی ممکن است قسمت قابل‌توجهی از ارزش خود را از دست بدهد، همراه با این‌که ارزش جنگل و خاک کاهش خواهد یافت و تأثیری معکوس بر تولید دوره بعدی جنگل خواهد گذاشت. برداشت چوب آن‌طور که برخی تصور دارند، جنگل را تخریب نمی‌کند و مانع استفاده از سایر منافع جنگل نمی‌گردد. برای این‌که کمیت چوب برداشتی تنظیم گردیده و تحت مدیریت مناسب تعدادی از درختان مطابق با رویش جنگل برداشت می‌گردد و جنگل باقیمانده می‌تواند خود را بازسازی نماید.

در کل بهره‌برداری به مجموعه اعمالی گفته می‌شود که طی آن درختان در عرصه جنگل قطع شده و سپس پردازش‌های لازم (تبدیل) روی آن‌ها انجام می‌گیرد، در مرحله بعدی به دیوهای کنار جاده جنگلی منتقل و از آنجا توسط وسایل بارگیری کننده (لودر) به ماشین‌های حمل‌ونقل عمومی بارگیری و تا مراکز مصرف حمل می‌شود. در بهره‌برداری از جنگل هدف اقتصادی کسب درآمد از تولید چوب و تأمین ماده اولیه برای صنایع وابسته می‌باشد. کشورهایی که دارای جنگل‌های صنعتی انبوه به‌صورت طبیعی و یا دست‌کاشت می‌باشند و همچنین صنایع چوب پیشرفته‌ای دارند، از نظر اقتصادی پیشرفته محسوب می‌شوند و هر ساله درآمد بسیار بالایی را در این زمینه کسب می‌کنند.

۲- روش‌های بهره‌برداری

موفقیت در عملکرد یک بهره‌برداری، کاملاً وابسته به انتخاب بهترین شیوه‌های بهره‌برداری و خروج چوب آلات می‌باشد. انتخاب روش بهره‌برداری یکی از مهم‌ترین تصمیمات در مرحله عمل است که اگر به‌درستی انجام شود می‌تواند ضمن ضمانت استمرار تولید جنگل، موجب کاهش هزینه‌ها در درازمدت گردد. قبل از انجام عملیات بهره‌برداری لازم است به سه نکته زیر توجه کنیم:

- ۱- امکان برداشت و خروج چوب به کدام روش‌ها وجود دارد؟
 - ۲- در نتیجه برداشت و خروج چوب با توجه به هر روش چه آینده‌ای در انتظار جنگل است؟
 - ۳- کدام‌یک از این نتایج آینده، برای جنگل و تولید آن بهتر است؟
- در ادامه با سه روش بهره‌برداری در جنگل یعنی روش تمام درخت، روش تمام‌تنه و روش گرده‌بینه آشنا می‌شویم.

۲-۱ روش تمام درخت

این روش در دنیا چندان معمول نیست و فقط در بعضی مناطق از کشورهای نظیر روسیه، کانادا و آمریکا رواج دارد. در این روش درختان پس از قطع، بدون انجام هیچ‌گونه عملیات تبدیل روی آن‌ها، به کنار جاده‌های جنگلی منتقل می‌شوند. معمولاً روش تمام درخت برای اغلب گونه‌های سوزنی‌برگان که دارای تاج گسترده نباشند و یا گونه‌های صنوبر و افرای قندی که بخش تاجشان نیز قابل مصرف باشد، قابل استفاده است. تاج این درختان مزاحمت کمی برای حمل‌ونقل به وجود آورده و در نهایت نیز پس از تاج‌بری، حجم کمی از مازاد مقطوعات را ایجاد می‌کنند و یا این‌که اساساً تاج آن‌ها در صنایع خرده چوب قابل استفاده می‌باشد.

در این روش، پردازش روی درختان عمدتاً پس از انتقال به دیپوها در آنجا صورت می‌گیرد و بسته به هدف نهایی محصول در کارخانه و شکل تحویل آن‌ها در کارخانه، عملیات مختلف پردازش روی درختان در دیپوهای کنار جاده انجام می‌گیرد و به شکل‌های خرده چوب (چیپس)، تمام‌تنه و یا چوب آلات بریده‌شده به مراکز مصرف نهایی ارائه می‌گردند. روش تمام درخت گزینه بسیار مناسبی برای عملیات قطع یکسره درختان است، این روش در کانادا بسیار متداول است.

۲-۲ روش تمام‌تنه

در این روش درخت پس از قطع، سرشاخه زنی و تاج‌بری می‌شود و مازاد مقطوعات در همان کنار کنده و سطح رویشگاه رها می‌شود. در سوزنی‌برگان تاج درخت از قطر ۵ سانتی‌متری بریده می‌شود که به این عمل تاج‌بری گفته می‌شود. پس از آن بقیه تنه که بخش صنعتی است به قطعات مورد نیاز تبدیل می‌شود. اما در پهن‌برگان که تنه در انتها تبدیل به تاج و سرشاخه‌های قطور و فراوان می‌شود، مانند سوزنی‌برگان تاج‌بری نداریم، ولی شاخه‌های با قطر کمتر از ۷ سانتی‌متر قطع می‌شوند و قطرهای بیشتر از آن صنعتی محسوب می‌شوند. عمل سرشاخه زنی و تاج‌بری می‌تواند در کنار کنده صورت گرفته و یا بسته به سیستم‌های حمل‌ونقل چوب در جنگل، در نقاطی قبل از رسیدن به جاده‌های جنگلی صورت پذیرد.

۲-۳ روش گرده‌بینه

در این روش پس از انجام عملیات قطع درختان، بیشترین مقدار عملیات تبدیل روی آن‌ها صورت می‌گیرد. برای این کار پس از انجام سرشاخه زنی و یا تاج‌بری، تنه درختان در همان منطقه‌ی قطع در کنار کنده برای اهدافی خاص مانند چوب سلولزی، چوب اره‌کشی و یا چوب‌های روکشی به قطعاتی کوچک‌تر بریده می‌شوند. در ایران گرده‌بینه‌های بلند بین ۴ تا ۱۲ متر طول دارند و طول گرده‌بینه‌های کوتاه در ایران بین ۲ تا ۴ متر می‌باشد.

۳- عوامل مؤثر در انتخاب روش بهره‌برداری

هر کدام از روش‌های بهره‌برداری برای شرایطی خاص مناسب هستند و انتخاب ما به‌عنوان مدیر جنگل یا بهره‌بردار کاملاً بستگی به شرایط منطقه دارد. در زیر به عوامل اثرگذار در انتخاب روش‌های بهره‌برداری اشاره می‌گردد:

۳-۱ توپوگرافی

نقشه‌ی توپوگرافی، نقشه‌ای است که برای نمایاندن ویژگی‌های فیزیکی سطح زمین به کار می‌رود. این نقشه‌ها در مقیاس‌های بزرگ و کوچک می‌باشند و در مطالعات زمین‌شناسی به دلیل داشتن اطلاعات فواصل افقی یا ارتفاع عمودی بسیار به کار می‌روند. شیب و وضعیت توپوگرافی یک منطقه تعیین می‌کند که چه ماشین‌آلات و امکاناتی را باید انتخاب کنیم. به‌طوری که در شیب‌های ملایم و توپوگرافی مناسب، امکان به‌کارگیری تمام سیستم‌ها وجود دارد و در این بین، آن سیستمی انتخاب می‌گردد که کمترین هزینه را در پی داشته باشد. با سخت شدن شرایط توپوگرافی، امکان به‌کارگیری انواع سیستم‌ها نیز محدود می‌شود که با توجه به شرایط توپوگرافی منطقه، تجهیزات و روش‌های مناسب انتخاب می‌شوند.

۳-۲ توده

وضعیت و شکل توده و درختان موجود در آن، یکی از عوامل مؤثر در انتخاب روش بهره‌برداری است. بیشترین اثر توده هنگامی خواهد بود که شیوه‌های قطع درختان به گونه‌ای باشد که پس از عملیات قطع، توده باقیمانده وجود داشته باشد. بنابراین پارامترهایی از قبیل تراکم توده باقیمانده، ترکیب سنی درختان و وجود توده‌های زادآوری، موانعی هستند که انتخاب روش‌های بهره‌برداری و مکانیسم خروج چوب را تحت تأثیر قرار می‌دهند.

ابعاد و شکل درختان نیز از جمله این عوامل هستند. ابعاد درختان و به دنبال آن وزن آن‌ها، عامل محدودیت بزرگی برای روش‌هایی هستند که مجبورند چوب را از زمین بلند کرده و حرکت دهند، مانند روش‌های حمل‌ونقل کابلی و یا استفاده از فورواردرها. بنابراین لازم است درختان به مقطوعات کوچک‌تری تبدیل شده تا امکان خروج آن‌ها فراهم گردد. ابعاد درختانی مانند راش، افرا، توسکا و بلوط، مانع انجام روش‌های بهره‌برداری تمام درخت و تا حدود زیادی تمام‌تنه می‌گردد.

شکل درختان به صورتی که مانند سوزنی‌برگان دارای تنه محوری بوده و یا مانند پهن‌برگان دارای تاج گسترده باشند نیز عامل مهمی در ایجاد محدودیت در اعمال روش‌هاست. به‌عنوان مثال وجود تاج گسترده در درختانی مانند افرا، توسکا و امثال آن مانع خروج آن‌ها به‌صورت تمام درخت می‌گردد.

۳-۳ شیوه برش

منظور از شیوه برش روش‌های متفاوت تمرکز و عدم تمرکز قطع درختان در واحد سطح است. متمرکزترین روش قطع درختان قطع یکسره و متفرق‌ترین روش قطع درختان، روش تک‌گزینی پایه‌ای است. شیوه‌های برش به دو شکل، روش‌های بهره‌برداری و مکانیسم خروج چوب آلات را تحت تأثیر قرار می‌دهند: اول از طریق باقی ماندن درختان در سطح عرصه که هر چه شیوه برش از قطع یکسره به سمت تک‌گزینی پایه‌ای پیش برود، درختان باقیمانده بیشتری در اطراف درخت مورد قطع حضور خواهند داشت. حضور توده باقیمانده مانع انجام مکانیزاسیون در سطح بالاست و امکان به‌کارگیری انواع ماشین‌آلات را بسیار محدود می‌کند. هر چه تمرکز بهره‌برداری بیشتر باشد و درخت و توده باقیمانده در اطراف درخت مورد قطع وجود نداشته باشد، ماشین‌آلات امکان مانور بیشتری پیدا کرده و آزادی عمل آن‌ها موجب افزایش راندمان تولید خواهد شد.

شکل دوم اثرگذاری، تمرکز بهره‌برداری و هزینه‌های ایجادشده در کار است. به خاطر دارید که طبق قانون حجم کار و هزینه، هر چه حجم کار در واحد سطح افزایش یابد، هزینه به ازای واحد حجم کار، کاهش می‌یابد. بنابراین در روش‌های قطع متمرکز مانند قطع یکسره، نواری و یا حتی پناهی، با کاهش هزینه‌های انجام‌شده به ازای واحد حجم، کارکرد ماشین‌آلات توجیه اقتصادی پیدا کرده و امکان مکانیزاسیون افزایش می‌یابد. بنابراین می‌توان روش‌های بهره‌برداری و مکانیسم‌های خروج چوب را با قدرت‌گزینش بیشتری، انتخاب نمود.

۳-۴ سطح تکنولوژی

توسعه صنعتی، اقتصاد منطقه‌ای و سطح تکنولوژی موجود نیز عامل تعیین‌کننده نوع ماشین‌آلات و سطح مکانیزاسیون بوده و از آنجا تأثیرگذار بر انتخاب روش‌های بهره‌برداری است. هر چه زمان پیش‌تر می‌رود، هر چه یک کشور صنعتی‌تر باشد و هر چه رونق اقتصادی یک منطقه بیشتر باشد، امکان سرمایه‌گذاری بیشتر بوده و به‌کارگیری ماشین‌آلات ساده‌تر می‌شود. بنابراین بسته به این شرایط مدیران جنگل قدرت عمل بیشتری در انتخاب روش‌ها و ماشین‌آلات بهره‌برداری خواهند داشت.

۳-۵ نیاز بازار

تولید مکانیکی در جنگل، صرفاً به‌منظور تحویل به بازار مصرف بوده و بدیهی است نمی‌تواند بدون توجه به خواسته‌های مصرف‌کنندگان، صورت پذیرد. بنابراین سمت و سوی تولید با توجه به نیاز بازار مصرف از نظر کمی و کیفی مشخص می‌گردد. مثلاً چنانچه کارخانه‌ای نیازمند گرده‌بینه‌های روکشی است، بدیهی است

بهره‌برداری سنتی پاسخگو نبوده و لازم است از روش‌های بهره‌برداری صنعتی استفاده گردد. همچنین اگر بازار مصرف نیازمند چوب‌های بلند تیری باشد، نمی‌توان به روش گرده‌بینه و آن‌هم از نوع چوب کوتاه عمل نمود.

۴- آمادگی برای برداشت چوب (بهره‌برداری)

آمادگی قابل ملاحظه‌ای قبل از برداشت چوب (بهره‌برداری) لازم است. طرح جنگلداری، جاده‌های جنگلی و سایر تأسیسات برای دسترسی قابل اطمینان به جنگل، تجهیزات مناسب، پرسنل و ساختمان‌ها از مهم‌ترین آن‌هاست. هنگامی که این پیش‌نیازها آماده گردید تصمیمات با توجه به زمان، روش برداشت و سازمان کار مشخص و درختان که قرار است برداشت شوند نشانه‌گذاری می‌گردند.

۴-۱ طرح جنگلداری

طرح جنگلداری یک طرح مدیریتی می‌باشد که تمام داده‌های مربوط به شرایط جنگل را دارا بوده و بر طبق اندازه‌گیری‌های انجام‌شده، اجازه استفاده بهینه از جنگل را ممکن می‌سازد. بر طبق اندازه‌گیری‌ها و محاسبات آماری، طرح جنگلداری تعیین‌کننده محصول سالیانه (حجم چوب قابل بهره‌برداری) برحسب نوع گونه و کلاسه کیفیت چوب (چوب اره‌ای، روکش، چوب کاغذ و چوب سوخت) می‌باشد. سیستم‌های برداشت بر اساس ملاحظات جنگل‌شناسی انتخاب می‌شوند و شامل قطع یکسره، تدریجی پناهی، و تک‌گزینی می‌باشد. در قطع یکسره در یک مرحله از قطع، تمام درختان در یک سطح وسیع برداشت می‌شوند، در حالی که در تدریجی پناهی طی دو یا چند مرحله قطع تکمیل می‌گردد. در تک‌گزینی، تک درخت یا گروه کوچکی از درختان به‌صورت انتخابی و به تناوب برداشت می‌شوند.

ممکن است بین محصولی تئوریکی که در طرح جنگلداری پیشنهاد شده است و مقدار واقعی که برداشت می‌شود در حدود ۱۰٪ (اندکی کمتر یا بیشتر) اختلاف باشد که معتبر بوده و اشکال ندارد. در مجموع درختان دیگری ممکن است در هر سال برداشت شوند که شامل درختان ریشه‌کن یا شکسته شده به‌وسیله باد، درختانی که برای افتتاح جاده‌های جدید قطع می‌شوند، عریض‌تر نمودن جاده‌های جدید، باز کردن مسیرهای آتش‌بر، نصب تیرهای مخابرات، برق و درختان تلف‌شده ناشی از آتش‌سوزی، حشرات، قارچ و آلودگی می‌باشد. ممکن است در طول یک سال مقدار چوب با حجم بالا به دلایل فوق به دست آید. در عوض امکان دارد که در یک سال خاص تمام حجم چوبی مشخص‌شده در طرح جنگلداری به دلایل شرایط بازار چوب برداشت نگردد.

۲-۴ حمل و نقل

جاده‌ها مهم‌ترین لازمه برای دسترسی به جنگل و انتقال چوب آلات به مراکز پردازش و بازار است. شاخصه‌های فنی جاده‌های جنگلی (شیب، درجه‌بندی، شعاع پیچ) و تراکم آن‌ها (تراکم طولی و فاصله‌ای در هکتار) فاکتورهایی هستند که از دو دیدگاه فنی و اقتصادی برداشت را تحت تأثیر قرار می‌دهند. جاده‌های جنگلی ممکن است برای رسیدن به اهداف مدیریتی جنگل دائمی باشند و یا اینکه موقتی بوده و فقط برای دسترسی به جنگل در زمان کوتاهی از سال ساخته گردند. جاده‌های دائمی با توجه به خصوصیات فنی نظیر عرض، ساختار سطح جاده (زیرسازی و روسازی) متفاوت می‌باشند.

انتقال چوب آلات در جنگل در دو مرحله صورت می‌گیرد: حمل و نقل اولیه و حمل و نقل ثانویه. حمل و نقل اولیه شامل انتقال مقطوعات از کنار کنده به دیوها، کنار جاده‌های جنگلی و مراکز پردازش بوده در حالی که حمل و نقل ثانویه انتقال مقطوعات از جنگل به مراکز مصرف نهایی (کارخانه‌های چوب‌بری، کاغذسازی و...) است. علاوه بر جاده‌ها انتقال به وسیله نصب کابل‌های هوایی، چرخ‌بال، بالون، رودخانه‌ها و راه‌آهن هم صورت می‌گیرد.

۳-۴ تجهیزات، پرسنل، تأسیسات

تجهیزات، کارگران، پرسنل فنی، اداری و ساختن تأسیسات برای انجام برداشت ضروری هستند. ابزار و ماشین‌آلات مناسب برای یک فعالیت خاص باید در شرایط مناسب باشند، آماده برای استفاده بوده و برای تعمیر و نگهداری آن‌ها مکان خاصی در نظر گرفته شده باشد. حیوانات آماده و مناسب به همراه کارگران کارآموده (استریان) در مناطقی که باید مورد استفاده قرار گیرند، در دسترس باشند. کارگران (اره موتورچی، راننده ماشین‌آلات و...) باید آموزش دیده و از ورزیدگی لازم برای انجام کار در جنگل برخوردار باشند. مالک جنگل باید امکانات ایاب و ذهاب، غذای مناسب، کمک‌های اولیه، اسکان موقت و تفریحات را برای کارگران فراهم نماید.

۴-۴ زمان برداشت

در کشاورزی زمان برداشت با رسیدن محصول صورت می‌گیرد و اگر برداشت در آن زمان صورت نگیرد امکان پوسیدن و از بین رفتن آن وجود دارد. در جنگل چنین مشکلی وجود ندارد در واقع می‌توان چوب را در قالب درختان سرپا برای مدت طولانی ذخیره نمود و یک انعطاف‌پذیری برای زمان برداشت وجود دارد. انتخاب فصل برش به عواملی همچون دستمزد، زادآوری جنگل و مرغوبیت چوب بستگی دارد که در ادامه به اختصار تشریح شده‌اند.

۴-۴-۱ دستمزد

از نظر ارزانی دستمزد بهترین فصل برش به‌خصوص در کشور ما، فصل زمستان است. زیرا اغلب روستاییان جنگل نشین، که در سایر فصول به امور زراعی اشتغال دارند، در این فصل با فراغت نسبی و دستمزد کم حاضر به برش درخت می‌باشند.

۴-۴-۲ زادآوری جنگل

در صورتی که بهره‌برداری جنگل به‌وسیله سیستم شاخه زاد صورت گیرد، بهترین فصل برش فصل زمستان به شمار می‌رود. زیرا جوانه‌ها در اولین فرصت در بهار شروع به رشد می‌نمایند و جست‌ها قبل از رسیدن فصل سرما به اندازه کافی چوبی می‌شوند تا در مقابل عوامل نامساعد جوی (به‌خصوص سرمای زودرس) ایستادگی نمایند و این مورد، به‌ویژه در بهره‌برداری جنگل‌های میان‌بند شمال ایران، که احتمالاً به روش دانه و شاخه زاد هستند، حائز اهمیت است. در جنگل‌های شاخه زاد (بلوط، شاه‌بلوط، راش و ...) قطع باید در فصل زمستان صورت گیرد تا جوانه‌زنی مساعد و مناسب صورت گیرد. در این فاصله مقدار قابل توجهی مواد غذایی در ریشه ذخیره می‌گردد و جوانه بسیار قوی در بهار تولید می‌گردد. در نقطه مقابل اگر قصد داریم با جوانه‌زنی مبارزه کنیم بهترین فصل قطع تابستان می‌باشد.

۴-۴-۳ مرغوبیت چوب

چوب‌هایی که در زمستان بریده می‌شوند به علت کمبود حرارت محیط و کمی شیره نباتی کمتر در معرض آسیب قارچ‌ها و حشرات قرار می‌گیرند و از طرف دیگر چون در این فصل چوب‌ها به‌طور ملایم خشک می‌شوند، خطر ترک‌خوردگی آن‌ها کمتر است. در مورد جنگل‌های راش کشور ما به‌خصوص باید در نظر گرفت که این جنگل‌ها در نقاط مرتفع و اغلب در دامنه‌های پر شیب قرار دارند و چون در فصل زمستان اغلب این دامنه‌ها پوشیده از برف هستند، هنگام قطع درخت تنه‌های بلند و قطور راش بر روی توده‌های برف می‌افتند و کمتر خطر خرد شدن تنه به وجود می‌آید. در صورتی که در سایر فصول احتمال خرد شدن تنه‌ها زیاد است.

آب و هوای نامناسب (برف و باران) هم از فاکتورهای محدودکننده بوده و مانع کار پرسنل، ماشین‌آلات جنگل و حیوانات در جنگل می‌گردند. به‌طور خلاصه می‌توان گفت هنگامی که درختان مقطوعه بلافاصله پس از قطع از جنگل خارج نمی‌شوند تا به کارخانه‌ها و مراکز پردازش حمل گردند، زمان برداشت یک فاکتور مهم و قابل ملاحظه می‌باشد. حمله حشرات و قارچ‌ها و بروز ترک از نتایج تأخیر در خروج مقطوعات پس از قطع می‌باشند. اگر چوب آلات قطع شده به‌سرعت از جنگل خارج و مورد پردازش قرار گیرند قطع را می‌توان در تمام طول سال انجام داد بدون آن‌که مشکل خاصی در کیفیت چوب روی دهد. در برخی موارد ما ناگزیر به

برش درختان در خارج از فصل زمستان می‌باشیم، مثلاً در مورد بهره‌برداری جنگل‌های شاخه زاد بلوط برای استفاده از تانن پوست و یا تهیه تیرهای تلفن و برق از چوب‌هایی مانند تبریزی و توسکا که باید به روش بوشری^۱ اشباع و حفاظت شوند، ناگزیر باید درختان را در بهار قطع کنیم. همچنین با توجه به نیاز روزافزون ماده اولیه در صنایع چوب ما ناگزیر به قطع درختان در چهار فصل سال هستیم. پس باید در صدد باشیم تا با استفاده از علم و تکنولوژی معایب احتمالی را حذف و یا کاهش دهیم.

۴-۵ سازمان‌دهی کار

قبل از شروع بهره‌برداری کارگران به گروه‌های کاری تقسیم می‌شوند تا با تجهیز به وسایل مناسب میزان تولید را بالا ببرند. ماشین‌آلات آماده می‌شوند تا کارهای طراحی‌شده را انجام دهند، سرکارگران نسبت به وظایف نظارتی خود آگاه می‌گردند، بر اساس طرح جنگلداری پارسل‌هایی که باید در آن‌ها بهره‌برداری انجام شود مشخص می‌گردند و کارگران شاغل در هر پارسل و حجم چوبی که باید برداشت شود مشخص می‌گردد. ترتیب انجام کارها در هر پارسل و در داخل پارسل معین و به کارگران و سرکارگران معرفی می‌گردد. ترتیب انجام کارها بستگی به فاکتورهای مختلفی مانند سیستم برداشت، شرایط توپوگرافی پارسل، شرایط زادآوری، احتمال صدمه ناشی از وزش باد، محل استقرار جاده و سایر سازه‌های حمل‌ونقل دارد. برای مثال در هنگام قطع یکسره که سطح برداشت متوالی و پیوسته بوده اگر احتمال آسیب ناشی از باد غالب وجود داشته باشد قطع به‌طرف جهت وزش باد صورت می‌گیرد یا هنگامی که قطع به‌صورت تک‌گزینی صورت می‌گیرد، کارها طوری انجام می‌گیرد که چوب کشی از میان مناطق زادآوری صورت نگیرد.

۴-۶ نیروی انسانی مورد نیاز

تعداد و ترکیب افراد در هر کار، یک وضعیت بهینه دارد که اگر تعداد افراد کمتر یا بیشتر از آن باشد و یا ترکیب آن تغییر کند، راندمان نهایی گروه کار کاهش یافته و یا به عبارت دیگر هزینه تمام‌شده به ازای واحد حجم تولید، افزایش می‌یابد. به‌عنوان مثال تحقیقات در مورد گروه قطع درختان با اره موتوری در جنگل‌های معتدله نشان داده که بهترین تعداد و ترکیب یک گروه قطع، تعداد سه نفره به رهبری یک اره‌موتورچی می‌باشد و چنانچه این تعداد یا ترکیب تغییر کند، هزینه به ازای واحد کار انجام‌شده افزایش می‌یابد. در حال حاضر در بسیاری از جنگل‌های شمال ایران، گروه‌های اره موتوری دو نفره هستند و این به دلیل نداشتن وسایل لازم و انجام ندادن عملیات ضروری قطع برای ایمنی گروه و سلامتی جنگل در عملیات قطع است و چنانچه کار صحیح و اصولی انجام گیرد، لازم است گروه‌ها سه نفره باشند.

۴-۷ نشانه‌گذاری

به غیر از قطع یکسره، در سایر سیستم‌های برداشت، درختانی که باید قطع گردند نشانه‌گذاری می‌شوند تا ااره موتورچی بتواند آن‌ها را موقع قطع تشخیص دهد. جنگلداری همانند بسیاری بنگاه‌های اقتصادی تلاش می‌کند تا بالاترین درآمد ممکن را از چوب تولیدشده توسط جنگل به دست آورد. بر این اساس ارزش پولی درختان برداشت‌شده تنها معیار انتخاب آن‌ها برای برداشت است. چنین ارزشی به‌وسیله نوع گونه، ابعاد و کیفیت چوب تعیین می‌گردد هرچند فاکتورهای دیگری مانند شرایط بازار، نوع استفاده از چوب (الوار، تراورس، چوب‌های روکشی، کاغذ و ...) هم بر روی آن تأثیرگذار هستند. ولی کیفیت چوب بیشتر تحت تأثیر خصوصیات درخت قرار می‌گیرد. تعداد زیاد سرشاخه‌ها، مخروطی شدن پیشرفته، پیچیدگی، کج شدن تنه، حمله قارچ‌ها و حشرات به وجود آورنده‌ی کیفیت نامناسب چوب می‌باشد.

اگر تنها هدف برداشت حداکثر درآمد ممکن باشد روشن است که فقط درختان بزرگ‌تر و باکیفیت بهتر نشانه‌گذاری و قطع می‌گردند و تفکر انتخاب بزرگ‌ترین و باکیفیت‌ترین درخت یک تفکر درست در جنگلداری نمی‌باشد و در نهایت منتهی به تخریب جنگل به‌عنوان منبع تولید چوب می‌گردد. مثال‌های زیادی از انجام چنین فعالیتی در بسیاری از کشورها وجود دارد. البته ملاحظات اقتصادی کوتاه مدت نباید نادیده گرفته شود ولی گذشته از درآمد سریع، نشانه‌گذاری درختان باید در راستای پایداری و ارتقاء بعدی تولید باشد. این نکته به‌ویژه هنگامی واقعیت پیدا می‌کند که جنگل‌ها برای مدت طولانی تحت مدیریت درست قرار گرفته باشند. در نشانه‌گذاری باید اثرات برداشت بر روی جنگل باقیمانده و خاک، نیازهای جنگل‌شناسی مربوط به محیط اکولوژیک و توسعه بعدی جنگل مورد لحاظ قرار گیرد.

نشانه‌گذاری عموماً در روش‌های برداشت تک‌گزینی و تدریجی پناهی بکار برده می‌شود. در قطع یکسره امکان دارد برای استفاده خاص از برخی درختان (مثلاً به‌عنوان الوار، روکش، تراورس راه‌آهن و ...) آن‌ها را نشانه‌گذاری کنیم. هر چند قسمت‌های مختلف یک درخت ممکن است که استفاده متفاوتی داشته باشد. برای مثال قسمت‌های قطور درخت در محل نزدیک به کنده برای روکش، قسمت‌های میانی درخت برای الوار و تاج و سرشاخه‌ها برای کاغذسازی و هیزم به کار می‌روند. اگر دلیل خاصی برای نشانه‌گذاری یک درخت وجود ندارد می‌توان فقط محوطه برش را به‌وسیله یک نوار مشخص نمود.

در مرحله تنک کردن هم ممکن است که درختان نشانه‌گذاری گردند ولی با آموزش ااره موتورچی می‌توان وی را در انتخاب درخت در مرحله تنک کردن آزاد گذاشت.

علاوه بر این‌که درختان برداشتی را نشانه‌گذاری می‌کنند، از نشانه‌گذاری می‌توان جهت حفظ برخی درختان خاص هم استفاده نمود. برای مثال از این کار در جنگل‌های شاخه زاد استفاده می‌شود، جایی که برخی درختان در طول دوره رویش حفظ و نگهداری می‌گردند. بدین ترتیب این درختان ابعاد بیشتری پیدا نموده

و چوب با ارزش تری تولید می‌کنند. برخی اوقات هم درختان بذر ده مشخص می‌گردند تا یک جنگل شاخه زاد را به جنگلی تبدیل نمود که از بذر درختان مادری به جنگل دانه‌زاد تبدیل می‌گردد. نشانه‌گذاری در زمانی قبل از برداشت صورت می‌گیرد. نشانه‌گذاری توسط رنگ، تراشیدن درخت با تبر، چکش (چکش‌های شماره‌دار) و... صورت می‌گیرد.

۴-۸ طرح بهره‌برداری

آمادگی برای برداشت به صورت برنامه‌ریزی عملیات بهره‌برداری می‌باشد. چنین برنامه‌ریزی به‌عنوان یک منبع برای مشخص شدن موارد زیر است:

- ۱- موقعیت پارسل‌های برداشت شونده، جایی که برداشت صورت می‌گیرد.
 - ۲- محصول مورد انتظار برحسب گونه.
 - ۳- کلاسه قطری درختان.
 - ۴- کلاسه نوع محصولات (روکشی، الواری، تراورس و...).
 - ۵- تعریف سیستم برداشت (یکسره، پناهی، تک‌گزینی).
 - ۶- محل مسیرهای چوب‌کشی و دیوها.
 - ۷- محل و موقعیت کابل‌های هوایی.
 - ۸- انبار چوب آلات در کنار جاده یا در دیوی مرکزی.
 - ۹- وسایل مورد استفاده و تسهیلات تعمیرگاهی.
 - ۱۰- تعداد کارگران و تخصص آن‌ها.
 - ۱۱- سایر پرسنل و کارمندان و پیمانکاران.
 - ۱۲- تسهیلات رفاهی موجود (ساختمان‌ها، کمک‌های اولیه و...).
 - ۱۳- مشخص نمودن زمان و طول دوره برداشت.
 - ۱۴- نحوه مقابله با ضایعات بهره‌برداری، مناطقی که باید انبار شوند، یا سوزانده شوند، یا در سطح منطقه پراکنده گردند، یا به چیپس چوب تبدیل گردند.
- طرح بهره‌برداری در هر سال تهیه گردیده و مبنایی برای قرارداد بین مالک جنگل و پیمانکار، گروه‌های کاری یا تعاونی‌های کارگری می‌باشد.

۵- ابزار بهره‌برداری

شامل ابزار و ماشین‌آلات متفاوتی مانند تبرها، اره‌ها، گوه‌ها، پتک‌ها، گرده‌بینه غلتان‌ها، ابزار اندازه‌گیری، پوست‌کن‌های دستی، و ماشین‌آلات قطع، سرشاخه زنی، پوست‌کنی، تبدیل، بارگیری، حمل‌ونقل و چپرها می‌باشد. حیواناتی هم که برای کار حمل‌ونقل چوب در جنگل مورد استفاده قرار می‌گیرند در این قسمت لحاظ می‌گردند. توضیحات برخی از وسایل مهم که نیاز به تشریح دارند در ادامه ارائه شده است.

۵-۱ تبر

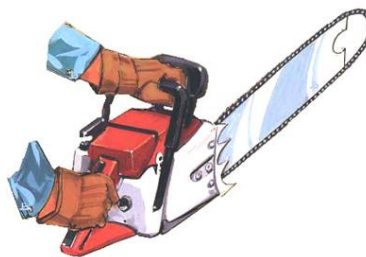
تبر یکی از ابزار اصلی برش درخت به شمار می‌رود، کارهایی که با آن انجام می‌شوند عبارت‌اند از:

۱- برش عمود بر الیاف (قطع شاخه و کت‌زنی). ۲- برش موازی با الیاف (خرد کردن قطعات کوچک). ۳- کوبیدن گوه.

تبرها در اندازه‌های مختلف موجود می‌باشند، با توجه به نوع کار استفاده می‌شوند و همچنین زاویه برنده آن‌ها متفاوت است. قسمت سر تبر باید از فولاد مرغوب آبدیده تهیه شده باشد و نوع دسته بهتر است از چوب بلوط و یا زبان‌گنجشک باشد. در ایران بیشتر چوب‌های ممرز، زبان‌گنجشک و آزاد استفاده می‌شوند، چوب مورد استفاده برای دسته تبر باید راست تار و بدون عیب و گره باشد.

۵-۲ اره موتوری (اره زنجیری)

اره موتوری در ابعاد مختلف با توجه به نوع کار استفاده می‌شود، از دو بخش اصلی تشکیل شده که عبارت‌اند از قسمت نیروی محرکه و قسمت برنده. در قسمت نیروی محرکه از موتورهای تک زمانه استفاده می‌شود که با استفاده از مخلوط روغن و بنزین کار می‌کند و قسمت برنده از تیغه و زنجیر تشکیل شده است. در شکل ۴-۱ یک دستگاه اره موتوری نشان داده شده است. نحوه کار در این نوع اره به این صورت است که موتور بنزینی یک اره زنجیری را حول صفحه‌ای فولادی به گردش در می‌آورد.



شکل ۴-۱. اره موتوری یا اره زنجیری.

۵-۳ گوه‌ها

گوه وسیله‌ای است که برای باز نگاه‌داشتن و یا باز کردن یک شکاف، مورد استفاده قرار می‌گیرد. گوه‌ها برای جلوگیری از گیر کردن اره در داخل درخت در حال قطع به کار می‌روند. همچنین برای عملیات قطع در قسمتی که شکاف ایجاد شده، جهت هدایت درخت استفاده می‌شوند. از گوه‌ها برای برش قطعات کوچک هم استفاده می‌شود، غالباً گوه‌ها به صورت پیش‌ساخته از جنس‌های پلاستیک، آلومینیوم و یا فولاد هستند. در شکل ۴-۲ چند نوع مختلف از گوه نشان داده شده است.



شکل ۴-۲. انواع مختلف گوه: (۱) گوه فولادی (۲) گوه فولادی با دسته چوبی (۳) گوه آلومینیومی (۴) گوه چوبی (۵) گوه پلاستیکی.

۵-۴ اره دو سر دستی

این اره‌ها دارای اقسام و انواع مختلف هستند، می‌توان آن‌ها را به دو دسته کلی تقسیم کرد که شامل اره‌های پشت کمانی و اره‌های راست پشت هستند (شکل ۴-۳). اغلب اره‌های پشت کمانی برای برش درختان کوچک و اره‌های راست پشت برای برش درختان قطور به کار می‌رود. در شکل ۴-۴ برش یک درخت سرخ چوب (سکویا) توسط یک اره دو سر که از نوع راست پشت می‌باشد نشان داده شده است.



شکل ۴-۳. اره‌های دو سر دستی، شکل بالا اره پشت کمانی و پایین اره راست پشت (پشت صاف).



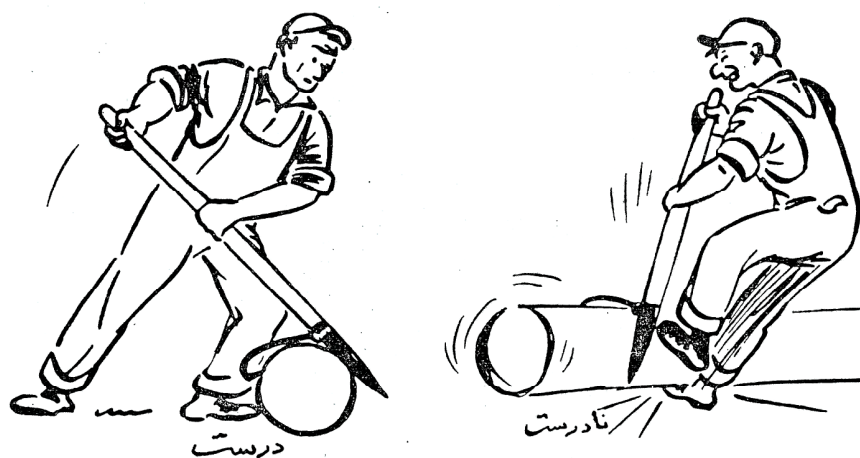
شکل ۴-۴. برش درخت سرخ چوب (سکویا) توسط اره دستی دو نفره از نوع راست پشت.

۵-۵ گرده‌بینه غلطان

گرده‌بینه غلطان که در شکل ۴-۵ مشخص است، وسیله‌ای برای گرداندن تنه‌های درخت و گرده‌بینه‌ها می‌باشد و یک نوع وسیله برای جابجایی محسوب می‌شود. شکل ۴-۶ نحوه جابجایی درست و نادرست توسط این وسیله را نشان می‌دهد.



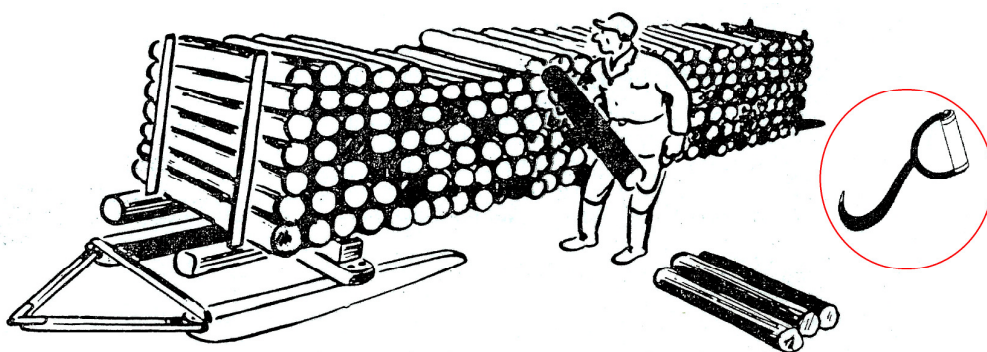
شکل ۴-۵. گرده‌بینه غلطان.



شکل ۴-۶. نحوه جابجایی درست و نادرست به وسیله‌ی گرده‌بینه غلطان.

۵-۶ چنگک هیزم گیر (گیره یک بازو)

این وسیله طبق شکل ۴-۷ برای برداشتن و دسته‌بندی کردن گرده‌بینه‌های کوچک به کار می‌رود. نوک تیز چنگک در انتهای چوب فرو می‌رود و به وسیله‌ی این گیره به راحتی می‌توان قطعات کوچک گرده‌بینه را جابجا کرد.



شکل ۴-۷. سمت راست درون دایره، چنگک هیزم گیر می‌باشد، سمت چپ در شکل نحوه‌ی جابجایی و دسته‌بندی چوب آلات توسط این وسیله نشان داده شده است.

۵-۷ پوست کن

در برخی از موارد پوست کندن گرده‌بینه ضروری است (چوب‌های کاغذسازی) و گاهی نیز خود پوست برای تانن‌گیری و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای انجام عملیات پوست‌کنی افزار متعددی به نام بیلچه‌های پوست‌کن (شکل ۴-۸ قسمت بالا) و پوست تراش (شکل ۴-۸ قسمت پایین) وجود دارند. شکل ۴-۹ نحوه‌ی پوست‌کنی توسط بیلچه در سمت راست و در سمت چپ شکل توسط پوست تراش بر روی خرک می‌باشد.



شکل ۴-۸. قسمت بالا بیلچه‌های پوست‌کن، قسمت پایین پوست تراش.



شکل ۴-۹. پوست‌کنی توسط بیلچه در سمت راست و توسط پوست تراش بر روی خردک در سمت چپ.

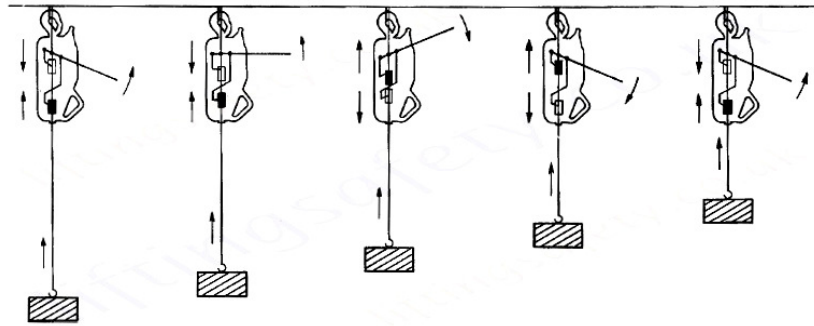
۵-۸ تیرفور

تیرفور یک جرثقیل دستی یا یک وینچ دستی بوده و وسیله‌ای است که توسط آن، سیم کابل کشیده می‌شود. در عملیات قطع و انداختن درختان، گاه نیازمند کشیدن درخت و انداختن در راستای مورد نظر توسط وسایل کشنده هستیم. از جمله این وسایل کشنده، یک جرثقیل دستی به نام تیرفور است که برای این هدف بسیار کارآمد است (شکل ۴-۱۰). در قسمت بالا دارای دو اهرم برای آزاد کردن و حرکت دادن کابل بوده و در طرفین نیز دارای محل ورودی و خروجی کابل می‌باشد. همچنین کمربندی دارد که توسط آن، تیرفور به جایی ثابت مثل یک درخت بسته می‌شود. بنابراین هنگام بسته بودن تیرفور به مکانی ثابت، جک زدن سبب کشیده شدن سیم کابل می‌شود و می‌توان به وسیله آن کارهای مختلفی انجام داد.

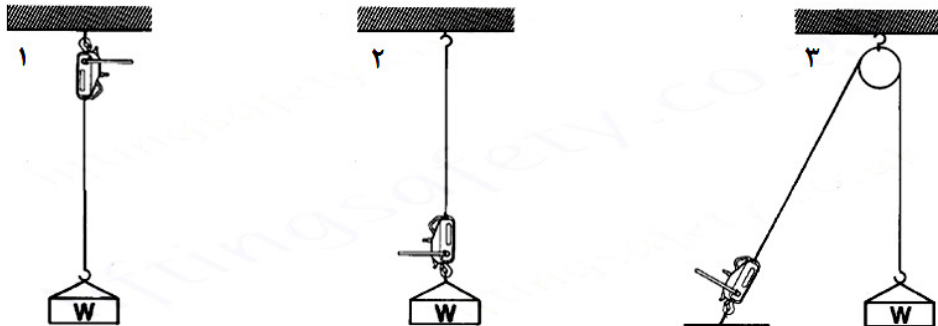


شکل ۴-۱۰. در شکل تیرفور توسط کمربند به درخت شماره ۲ متصل شده، کارگر با جابجا کردن اهرم طناب تیرفور را به سمت خود می‌کشد. کارگر دیگر در حال قطع درخت شماره ۱ که تمایل به سمت جاده دارد، می‌باشد. برای این که درخت داخل جاده نیفتد، از تیرفور و قرقره که به کنده درخت قطع شده وصل شده، استفاده شده است. تا با تغییر جهت نیرو درخت خلاف جهت تمایل خود به زمین بیفتد.

در شکل ۴-۱۱ به خوبی مشخص است که تیرفور توسط قلاب به سقف وصل شده است و با جابجایی اهرم، طناب به سمت بالا کشیده می‌شود. در نتیجه وزنه به تدریج جابجا شده و بالا می‌آید. همچنین در شکل شماره ۴-۱۲ سه روش مختلف برای نصب تیرفور و انتقال نیرو نشان داده شده است.



شکل ۴-۱۱. تیرفور در حال کشیدن وزنه به سمت بالا.



شکل ۴-۱۲. در شماره ۱ تیرفور به سقف نصب شده و با جابجایی اهرم، طناب و در نتیجه آن وزنه به سمت بالا کشیده می‌شوند. در شماره ۲ تیرفور در نزدیک وزنه و برعکس حالت قبلی وصل شده، با جابجایی اهرم، تیرفور به سمت بالا حرکت می‌کند و وزنه را هم با خود بالا می‌برد. در شماره ۳ تیرفور به زمین متصل شده و برای بالا بردن وزنه از یک قرقره متصل به سقف استفاده شده است. معمولاً در مواردی که وزنه خیلی سنگین باشد یا نیاز به تغییر جهت نیرو باشد از قرقره استفاده می‌کنند.

۶- تجهیزات لازم برای کارگران جنگل

این وسایل شامل لباس کار ضد آب، چکمه ایمنی، دستکش، محافظ زانو و پا، کلاه ایمنی مجهز به گوشی برای جلوگیری از صدمه گوش ناشی از صدای زیاد اره موتوری، و سایر وسایل جهت ایمنی و راحتی کارگر می‌باشد (شکل ۴-۱۳).



شکل ۴-۱۳. کارگر با لباس و تجهیزات ایمنی مناسب در حال قطع درخت.

۷- ماشین‌آلات بهره‌برداری

ماشین‌آلات زیادی برای کار در جنگل در دسترس هستند که استفاده از آنها در افزایش سرعت، دقت و کیفیت بهره‌برداری مؤثر است. در ادامه با تعدادی از ماشین‌آلات بهره‌برداری از جنگل آشنا می‌شویم.

۷-۱ فلر بانچر

ماشین قطع و دسته‌بندی می‌باشد (شکل ۴-۱۴). در قسمت جلوی این ماشین‌ها اره گرد (بشقابی) نصب می‌شود که به کمک این اره درخت را قطع می‌کنند. فلر بانچر می‌تواند در شرایط بد هوا (سرما و برف) بدون محدودیت و مشکل کار کند. این حالت در کشورهایی مثل دانمارک، سوئد و کانادا که در زمان بهره‌برداری جنگل‌ها دارای برف می‌باشند اهمیت دارد. فلر بانچرها دارای بازویی هستند که پس از قطع درختان، آن‌ها را در مکان مورد نظر قرار می‌دهد. عموماً بازوی قطع از یک تیغه قطع هیدرولیک تشکیل یافته است. انواع تیغه‌های قطع اره‌های مدور، اره موتوری، قیچی و... را شامل می‌گردد.

فلر بانچرها به خوبی می‌توانند درختان را در محل قطع روی هم جمع کنند و دسته‌بندی انجام دهند. برخی مواقع که درختان سنگین و دارای تمایل هستند برای این‌که خطر ایجاد نشود می‌توانند درختان را از نیمه قطع کنند. محدودیت فلر بانچر وزن درخت است چون پس از قطع باید بتواند تنه را نگه دارد.



شکل ۴-۱۴. سمت راست فلر بانچر چرخ زنجیری با بازوی بزرگ، سمت چپ فلر بانچر چرخ لاستیکی با بازوی کوتاه (برای درختان قطور).

۷-۲ هاروستر

ماشینی است پیشرفته‌تر از فلر بانچر که بعد از قطع درخت، اقدام به سرشاخه زنی و بینه بری می‌کند (شکل ۴-۱۵ و شکل ۴-۱۶). مشخصه بارز هاروسترها وجود غلتک در قسمت سر(هد) دستگاه می‌باشد. هاروستر توانایی کار در شرایط بد آب و هوا را دارد. هاروستر دارای کمربندی است که درخت را در زمان قطع نگه می‌دارد سپس غلتک‌ها چرخیده و تنه را از تیغه عبور می‌دهند و تیغه‌ها شاخه‌های موجود روی تنه را حذف می‌نمایند. یکی از مشکلات هاروستر مواجه شدن با درختان پهن‌برگ خصوصاً شاخه‌های آن‌ها می‌باشد. در این صورت ناچار است تنه را به کمک غلتک چندین بار از تیغه عبور دهد تا تیغه بتواند شاخه‌ها را قطع

کند. این کار باعث می‌شود استهلاک بالا رود و همچنین سرعت کار کاهش می‌یابد. البته این ماشین‌آلات بیشتر برای جنگل‌های دست کاشت که دارای زمینی نسبتاً هموار، و درختانی یکدست از نظر قطر، گونه و ارتفاع می‌باشند، مورد استفاده قرار می‌گیرد.



شکل ۴-۱۵. ماشین هاروستر قدم زن، در حال شاخه زنی.



شکل ۴-۱۶. ماشین هاروستر در حال قطع و تبدیل درخت.

۳-۷ ماشین آلات تبدیل

انواع مختلفی از ماشین آلات تبدیل وجود دارند که می‌توانند کار سرشاخه زنی، تاج‌بری، پوست‌کنی و تبدیل درختان قطع شده را انجام و آن‌ها را برای خروج به شکل یک‌بار دپو شده آماده می‌نمایند. چپرها در محیط جنگل می‌توانند چوب آلات قطع شده را به قطعات کوچکی به نام چپس، برای مصرف در کارخانه‌های کاغذسازی و فرآورده‌های مرکب تبدیل کنند.

۴-۷ اسکیدر

اسکیدر ماشین کشنده و حمل‌ونقل گرده‌بینه‌های قطع شده در جنگل می‌باشد. اسکیدرها در انواع مختلفی از جمله کابل دار و چنگک‌دار وجود دارند. اسکیدر تیمبرجک 450C رایج‌ترین نوع مورد استفاده در جنگل‌های ایران است. که در شکل ۴-۱۷ نوع چنگک‌دار آن نشان داده شده است.



شکل ۴-۱۷. اسکیدر تیمبرجک 450C.

در شکل ۴-۱۸ در حال کشیدن ۳ عدد گرده‌بینه قطور از محل قطع به کنار جاده جنگلی می‌باشد. اسکیدر برای کشیدن گرده‌بینه و درختان قطع شده در مسیرهای کوتاه می‌باشد.



شکل ۴-۱۸. اسکیدر کابل دار در حال انتقال گرده‌بینه‌ها به خارج از منطقه بهره‌برداری می‌باشد.

۵-۷ فورواردر

کامیونی پر قدرت معمولاً از نوع کمرشکن می‌باشد، جرثقیلی در پشت آن نصب شده که می‌تواند گرده‌بینه‌ها را به قسمت بار خود انتقال دهد و امر جابجایی آن‌ها را انجام دهد (شکل ۴-۱۹).



شکل ۴-۱۹. ماشین فورواردر در حال انتقال گرده‌بینه به قسمت بار.