

ماشينهاي برداشت

Harvesting Machines

دانشگاه صنعتي شاهرود، دانشكده كشاورزي

۱

انواع ماشينهاي برداشت:

❖ ماشينهاي برداشت علوفه

خشك كردني

- دروگرها

- ساقه كوبيهاي علوفه خشك كردني

- دروگر ساقه كوبها و نوارسازها

- شانه هاي كنار ريز (ريك هاي كنار ريز)

- بسته بندها

- ماشينهاي قرص ساز يا حبه ساز

❖ ماشينهاي برداشت علوفه سيلو كردني

- چاپرها

❖ ماشينهاي برداشت غلات (كمباين)

❖ ماشينهاي برداشت ذرت

❖ ماشينهاي برداشت پنبه

❖ ماشينهاي برداشت سيب زميني

❖ ماشينهاي برداشت چغندر

دانشگاه صنعتي شاهرود، دانشكده كشاورزي

۲

ماشینهای برداشت علوفه خشک کردنی:

شامل ماشینهایی است که در مراحل مختلف تهیه علوفه خشک مورد نیاز است.

دروگرها:

علاوه بر دروي علفها و محصولات مخصوص تهیه علوفه خشک برای قطع علفهای هرز در اطراف ساختمانها داخل نهرها، درو مراتع و... مورد استفاده قرار می گیرند.

روشهای قطع کردن ساقه ها:

- از طریق وارد کردن نیروی ضربه
- از طریق دو جسم برنده که در جهتهای مخالف و با فاصله کمی از یکدیگر عبور می کنند.

انواع دروگرها:

- دروگرهای شاننه ای
- دروگرهای دوار

۳

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

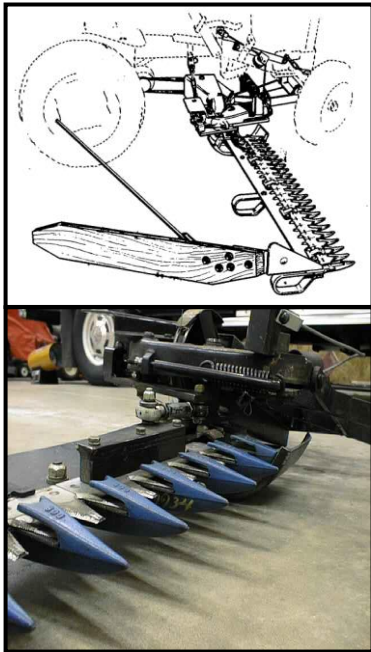
دروگر شاننه ای:

قدیمی ترین و معمولترین وسیله دروي علوفه



۴

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی



مهمترین قسمتهای تشکیل دهنده:
 - شانه برش - شاسی اصلی - فنر شناور
 - دستگاه محرك چاقو



5

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی



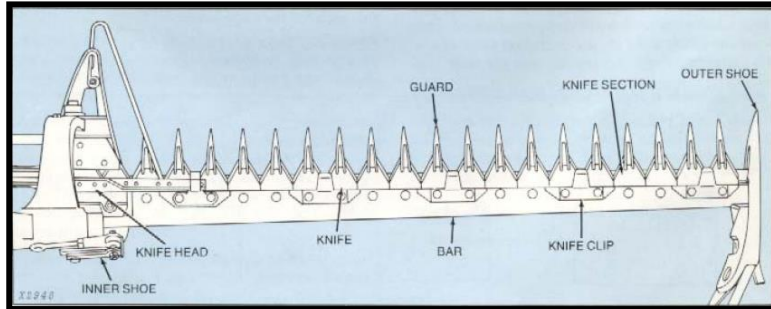
6

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

شانه برش:

عملکردی مشابه قیچی، تیغه های چاقو و صفحات انگشتی کف انگشتی مثل دولبه قیچی عمل می کنند.
قسمتهای تشکیل دهنده:

- چاقو - انگشتی ها و صفحات انگشتی - گیره های چاقو - صفحات سایش یا زیر تیغه ها
- دسته شان برش - کفش داخلی و خارجی - تخته و چوب ردیف ساز



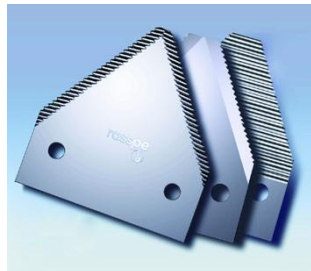
۷

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

چاقو:

زیر بند چاقو سرچاقو تیغه

انواع تیغه: لبه صاف، لبه دندانه دار از رو، لبه
دندانه دار از زیر

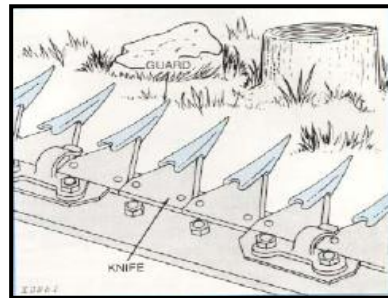


۸

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

انگشتي:

- از چاقو در برابر برخورد اجسام سخت محافظت مي کند.
- صفحات انگشتي را براي برش مؤثر در وضعيت مناسب نسبت به چاقو قرار مي دهد.
- گياهان را از هم جدا کرده و آنها را براي برش آسانتر بين تيغه هاي چاقو و صفحات انگشتي قرار مي دهد.
- فاصله انگشتي ها از هم
- طول ضربه چاقو

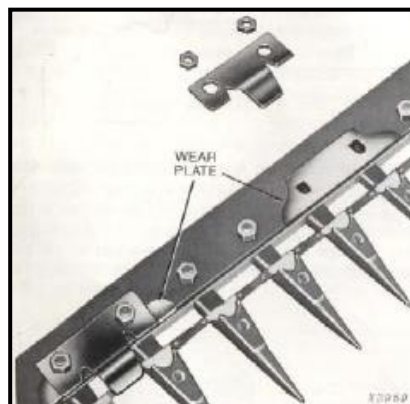


9

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

گیره هاي چاقو:

تیغه ها را به پایین فشار مي دهند تا تماس نسبي بين تیغه ها و صفحات انگشتي را برقرار نمايد.



10

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

كفش داخلي و كفش خارجي:

- دو انتهاي شانہ برش را حمايت مي کنند.
- شانہ برش به وسيله اين دو كفش روي زمين و محصول مي لغزد و پيش مي رود.
- كفش داخلي پهن تر و بزرگتر از كفش خارجي است. بيشتريين وزن شانہ برش را تحمل مي كند.
- با بالا و پايين آوردن كفشك زير كفشها ارتفاع برش تا حدي تغيير مي كند.
- كفش خارجي باريك تر و سبك تر از كفش داخلي است.
- تخته رديف ساز و چوب رديف ساز به كفش خارجي متصل مي شوند.



۱۱

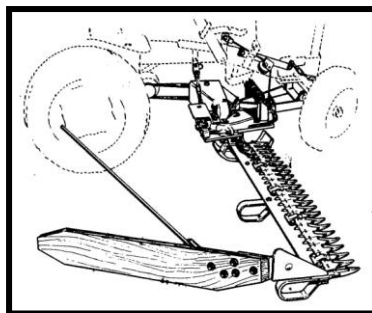
دانشگاه صنعتي شاهرود، دانشكده كشاورزي

تخته رديف ساز و چوب رديف ساز:

به كفش خارجي متصل شده اند

علوفه چيده نشده را از چيده شده جدا مي کنند و تا حدودي موجب رديف شده علوفه چيده شده مي شوند.

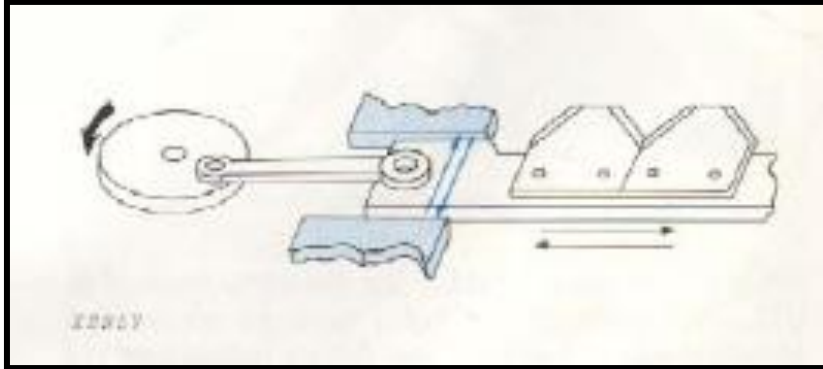
مسير تميزي براي عبور كفش داخلي و چرخ عقب تراكتور در دور نوار بعدي به وجود مي آورند.



۱۲

دانشگاه صنعتي شاهرود، دانشكده كشاورزي

دستگاه محرك (از نوع چلاق دست):



۱۳

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

وسایل ایمنی دروگر شانه ای:

-یک وسیله آزاد کن

- کلاچ جغجغه ای

۱۴

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

تنظیمات دروگرهای شانه ای:

- تنظیم فنر شناور
- تنظیم تمایل شانه برش
- تنظیم گیره های چاقو
- تنظیم لب انگشتی
- تنظیم تقدم شانه برش
- تنظیم تطابق چاقو
- تنظیم ارتفاع برش
- تنظیم سرعت حرکت

دروگرهای دوار:

- مواد گیاهی بر اثر ضربه سریع چاقو یا چکش بدو نیاز به يك تیغه برش دهنده قطع می شوند.
- چاقوها (تیغه ها) در صفحه افقی یا عمودی می چرخند.
- راندمان کار آنها زیاد است و احتمال گیر کردن و جمع شدن علوفه در آنها کمتر است.

انواع دروگرهای دوار:

- دروگرهای بشقابی (دروگرهای دوار بشقابی)
- دروگرهای استوانه ای (دروگرهای دوار استوانه ای)
- دروگرهای چکشی یا عمودی

دروگرهاي بشقابي:

-PTOگرد و سوار

- سرعت دوران تا ۳۵۰۰ دور در دقیقه

- حرکت بشقابها از چرخنده هاي داخل محفظه روغن

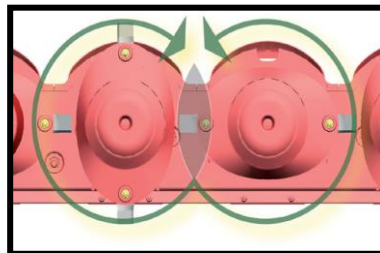
- هر بشقاب داراي ۲ تا ۳ تیغه آزاد (برش به خاطر نیروي گریز از مرکز)



۱۷

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

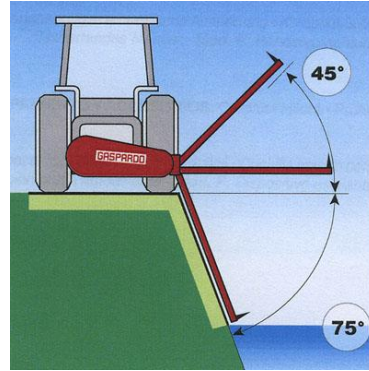
- بشقابها به صورت جفت جفت موافق یا مخالف یکدیگر می چرخند؛ در انواع چهار بشقابه دو ردیف علوفه باقی می ماند.
- داراي صفحه تقسیم کننده، تخته ردیف ساز و چوب ردیف ساز



۱۸

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

- قابلیت کار در شیبهای تا ۴۵ درجه
- وسایل ایمنی: کلاچ جغجغه ای، پیچ بریده شونده، وسیله آزاد کن
- ارتفاع برش توسط کفشهای لغزنده یا بازوی اتصال وسط تراکتور تنظیم می شود.



۱۹

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

دروگرهای استوانه ای:

- نسبت به انواع بشقابی قدرت بیشتری نیاز دارند.

- سرعت دوران کمتری دارند.

- قدرت دورانی از بالا به تیغه ها می رسد.

-در زیر هر استوانه یک سینی لغزنده وجود دارد که روی زمین حرکت می کند.

- استوانه ها در دو سوی مخالف هم می چرخند.



۲۰

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

دروگرهاي چكشي:



داراي يك گردنده افقي دربردارنده تيغه هاي چكشي هستند.

جهت دوران روتور خلاف چرخهاي تراكتور

چكشها توسط نيروي گريز از مركز در وضعيت عمود برگردنده قرار مي گيرند.

- نيروي ضربه: تسريع خشك شدن، تلفات محصول



۲۱

دانشگاه صنعتي شاهرود، دانشكده كشاورزي

شانه ها (ريك ها):

- براي جمع آوري علوفه تازه درو شده و تبديل آن به نوارهاي نازك استفاده مي شوند.

- ايجاد نوازي شل و پف کرده از علوفه که برگهاي آن در داخل نوار قرار گرفته و از تابش آفتاب محافظت مي شود.

- برگها رنگ سبز خود را حفظ مي کنند و ساقه ها در مجاورت هوا قرار گرفته به طور يکنواخت خشك شوند.

- زيرو رو کردن نوارهاي علوفه تا به طور يکنواخت در معرض تابش خورشيد قرار بگيرد و خشك شود.

- علوفه وقتي آماده شانه زدن است که تا حدودي پلاسيده شده باشد. وقت مناسب براي شانه زني زماني است که رطوبت علوفه به حدود ۵۰ درصد رسيده باشد.

انواع شانه ها:

- شانه هاي موازي - شانه هاي چرخي

۲۲

دانشگاه صنعتي شاهرود، دانشكده كشاورزي

- شانه هاي موازي

قسمتهای مهم تشکیل دهنده: شاسی اصلی، محور اتصال تواندهی، جعبه دنده، صفحات دوار انتهایی جلو و عقب، چرخ و فلک، تیرکهای انگشتی، انگشتیها، میله های جدا کن، چرخهای هادی، انواع کششی زمین گرد (چرخ گرد) هستند.



۲۳

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی



۲۴

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی



۲۵

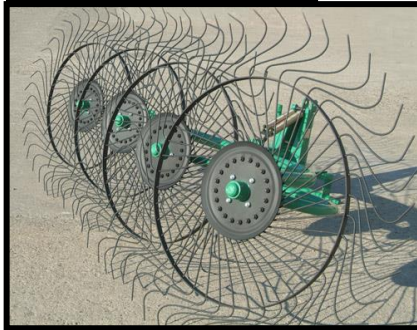
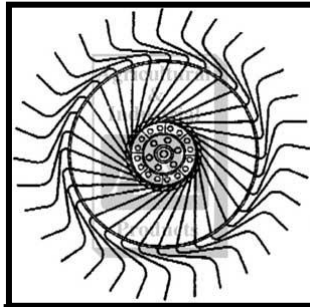
دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

شانه های موازي عقب سوار (PTO گرد)

- به اتصال سه نقطه متصل می شوند.
- انتقال قدرت از محور تواندهی به جعبه دنده و از آنجا توسط تسمه به صفحه دوار جلویی می رسد.
- تیرکها به صورت موازي به دو صفحه دوار متصل می شوند.
- روی صفحه جلویی سمت راست به سمت عقب و صفحه عقبی سمت چپ به سمت جلوست.
- انگشتیها همواره به صورت عمودي قرار دارند.
- علوفه به سمت انتهای بیرونی غلت می خورد و حرکت می کند.
- وجود میله های جداکن.
- تغییر جهت چرخش چرخ و فلک ، پخش کردن علوفه به جای ردیف کردن.
- شانه زنی در جهت درو انجام شود.

۲۶

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی



شانه هاي چرخي

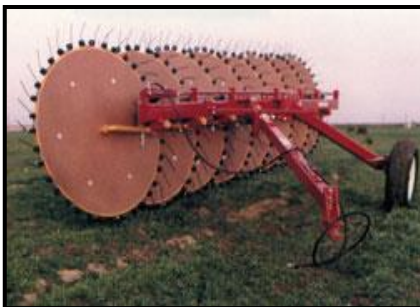
- ساختمان ساده تري دارند.
- کار شانه زدن از طريق تماس انگشتيهاي انعطاف پذير با زمين صورت مي پذيرد.
- چرخها موقعي به حرکت در مي آيند که انگشتيهها با زمين تماس داشته باشند.
- عمل شانه زني آرامتر انجام مي شود.
- نوارهاي سفتي ايجاد مي کنند که دير خشک مي شوند.
- چرخها به صورت مورب قرار مي گيرند و پله وار بکديگر را مي پوشانند.
- انگشتيهها از پشت به علوفه ضربه مي زنند.

27

دانشگاه صنعتي شاهرود، دانشکده کشاورزي

انواع چرخهاي شانه کن:

- انگشتي دار (در نقاط باد خيز احتمال پيچيدن علوفه به انگشتيهها وجود دارد)
- بشقابي بکپار چه (تحت تأثير باد قرار نمي گيرند).



28

دانشگاه صنعتي شاهرود، دانشکده کشاورزي

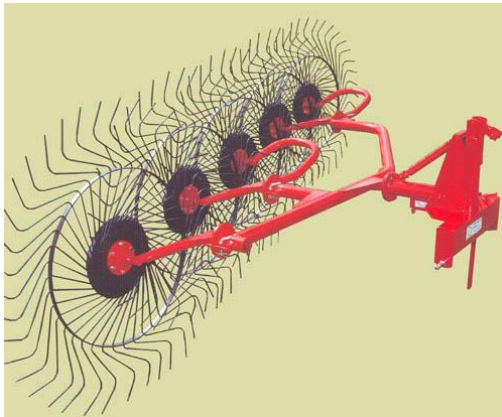


۲۹

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

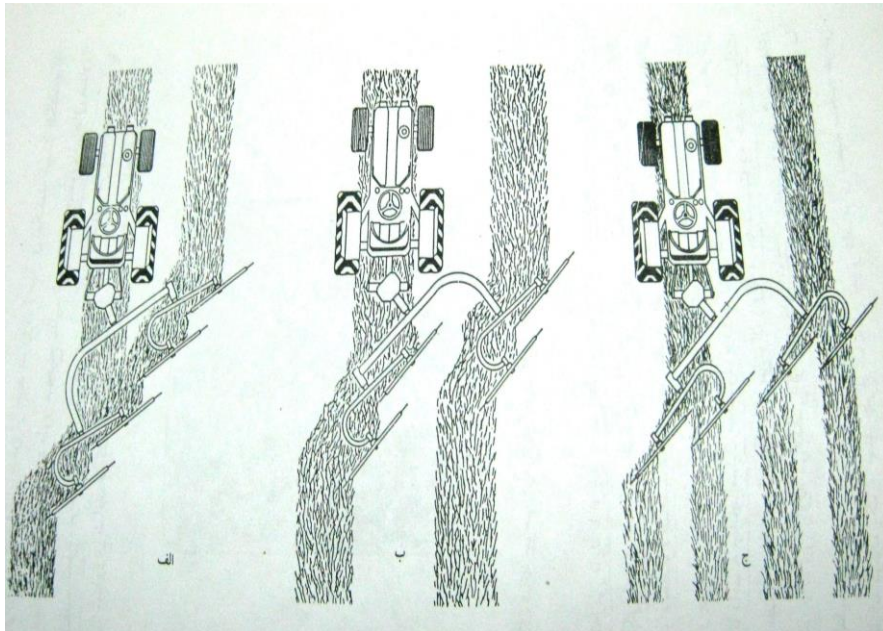
اعمال مختلف شانه های چرخي:

- نوار کردن یا ردیف کردن
- زیر و رو کردن یا جابجا کردن
- تقسیم کردن يك نوار به دو نوار



۳۰

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی



۳۱

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

بسته بندها:

- امروزه متداولترین ماشینهای تهیه علوفه خشک محسوب می شوند.
- حدود ۹۰٪ از علوفه خشک کردنی اکثر کشورهای پیشرفته دنیا بسته بندی می شود.
- علوفه بسته بندی برای انواع مختلف روشهای انبار کردن مناسب است.
- از بسته بندها علاوه بر استفاده در تهیه علوفه خشک، اغلب برای بسته بندی بقایای گیاهی، به خصوص کاه و کلش غلات دانه ریز استفاده می شود.

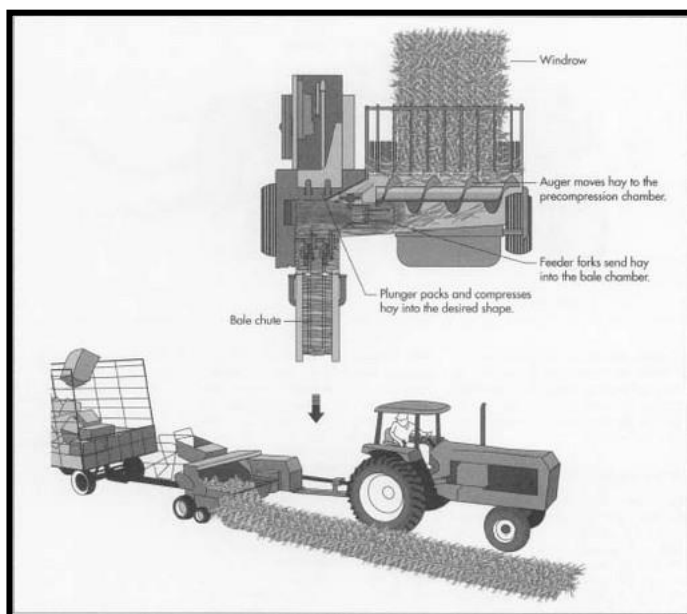
انواع بسته بندها:

- بسته بندهای مکعبی
- بسته بندهای استوانه ای

۳۲

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی



۳۳

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

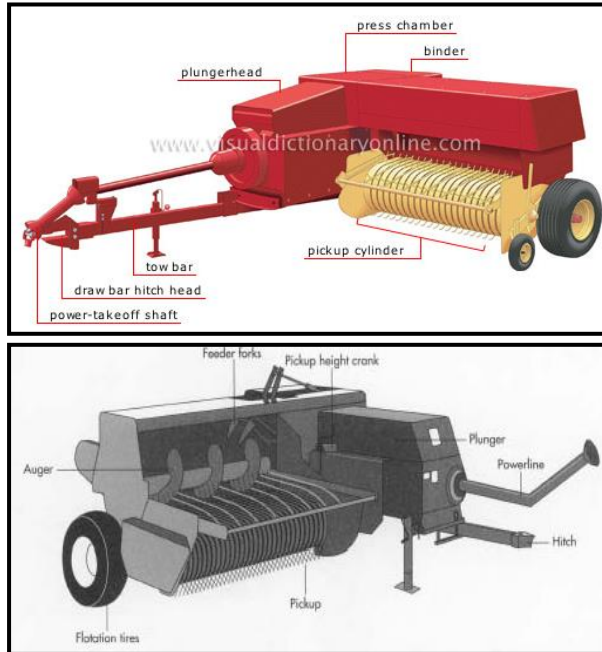
بسته بندهای مکعبی:

- متداولترین نوع بسته بندها در مزرعه هستند.
- جابجایی آنها آسانتر است.
- بسته بندها مکعبی معمولاً بر اساس منبع قدرت، اندازه بسته ها، و استفاده از نخ یا سیم برای گره زدن (نخ پیچی یا سیم پیچی) تقسیم بندی می شوند.
- بسته های مکعبی اغلب به ابعاد $۹۱/۵ \times ۳۵/۶ \times ۴۵/۷$ سانتیمتر است که وزن متوسط بسته ها $۲۲/۷$ تا ۳۶ کیلوگرم خواهد شد.
- هر بسته دارای دو گره است که معمولاً از نخ می باشد. یعنی دو ردیف نخ روی بسته پیچیده می شود.

۳۴

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی



۳۵

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

قسمتهای تشکیل دهنده:

- واحد بردارنده و بالابر
- نقاله تغذیه
- چنگالهای تغذیه
- محفظه بسته بندی
- دستگاه گره زن

واحد بردارنده: علوفه نوار شده را از روی زمین بر می دارد، بالامی برد و به نقاله تغذیه می دهد. انگشتی ها دارای حرکت بادامکی می باشند.

چنگالهای تغذیه: علوفه انتقال داده شده را دریافت کرده و وارد محفظه بسته بندی می کند. موقعی وارد محفظه بسته بندی می شوند که پیستون به طرف جلوی بسته بند رفته باشد و دهانه تغذیه را باز کرده باشد.

پیستون: علوفه را فشرده می کند. هر بار که پیستون عقب می رود مقداری علوفه به علوفه قبلی اضافه می شود که توسط پیستون فشرده می گردد.



۳۶

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی



- فشردگی بسته با تغییر فشار فنر تیرکهای فشاردهنده بالایی و پایینی محفظه بسته بندی تغییر می کند.

- در مدت تشکیل بسته، پره های چرخ ستاره ای در داخل بسته نفوذ می کند و چرخ توسط بسته می چرخد.

- چرخ ستاره ای پس از چرخش تعداد دور از پیش تعیین شده، کلاچ دستگاه گره زن را آزاد می کند و حرکت به سوزنها و دستگاه گره زن می رسد.

- طول بسته ها را می توان با تنظیم سیکل چرخش چرخ ستاره ای تغییر داد.

- سیکل گره زنی در مدت کوتاهی که پیستون حداکثر به طرف عقب می رود و علوفه را به طور کامل فشرده می کند انجام می گیرد.



۳۷

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

ماشینهای برداشت علوفه سیلو کردنی (خردکنهای علوفه یا چارهای علوفه)

- تهیه خوراک دام در فصل زمستان که مرتع سبزی وجود ندارد.

- این نوع ماده غذایی باید پس از رشد و نمو و رسیدن برداشت شده فراوری شود و در سیلو نگهداری شود تا در موقع نیاز در دسترس باشد.

- از خردکنهای علوفه برای خرد کردن علوفه و پرتاب کردن آن به داخل کامیون یا تریلی جهت حمل به محل نگهداری استفاده می شود.

- محصول عمده سیلوکردنی ذرت یا ذرت خوشه ای است.

- اکثر خرد کنها برای برداشت انواع مختلف محصولات مناسبند.

- دماغه بردارنده نوار برای جمع آوری محصولات نوار شده.

- دماغه شانه برش برای قطع مستقیم محصولات سیلویی.

- دماغه محصول ردیفی برای قطع مستقیم و برداشت کل گیاه ذرت و ذرت خوشه ای.

- دو نوع مهم و معمول خردکنهای علوفه مزرعه ای: چکشی یا عمودی، تیغه برشی یا برش - دقیق

۳۸

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی



۳۹

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی



۴۰

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

خردکنهای چکشی:

- علوفه سرپا را در یک عمل قطع می کنند.
- قسمت اصلی آن یک گردنده یا روتور است که چاقوها یا تیغه های چکشی به آن متصل شده اند و به صورت گریز از مرکز کار می کنند.
- ضربه چکش باعث قطع و تا حدودی کوبیده و خرد شدن محصول می شود.
- خردکن ممکن است مستقیماً مواد را به داخل تریلی پرتاب کند و یا این کار از طریق یک هلیس و بادبزن صورت پذیرد.



۴۱

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

- طول قطعات خرد شده در خردکن چکشی از کمتر از ۲ تا ۹ سانتیمتر متغیر است و بعضاً به ۱۵ سانتیمتر می رسد.
- خردکنهای چکشی کششی و PTO گرد هستند و سیستم انتقال قدرت دارای کلاچ سرشی یا پیچ بریده شونده است.

از آنجا که طول برش در خرد کن های چکشی متغیر است، معمولاً مواد خرد شده توسط این خردکنها کمتر مناسب سیلوشدن هستند و بیشتر به مصرف تازه خوری می رسند.



۴۲

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

خردکنهای علوفه تیغه برشی (خردکنهای علوفه برش-دقیق)

- ممکن است از نوع کششی تراکتورگرد، سوار تراکتور گرد و یا خودرو باشند.
- از آنجا که ظرفیت آنها محدود است از آنها در مزارع کوچک استفاده می شود.
- در انواع کششی حرکت از محور تواندهی تأمین می شود. از آنجا به جعبه دنده و سپس به دماغه علوفه، غلتکهای تغذیه، دستگاه برش، هلیس و بادبزن (در صورت وجود) می رسد.

قسمتهای تشکیل دهنده:

- ۱- یک واحد جمع آوری برای برش محصول و یا برداشتن محصول نوار شده از سطح مزرعه
- ۲- یک مکانیسم انتقال دهنده و تغذیه کننده با غلتکهای تحت فشار برای فشردن و نگهداری مواد و انتقال آن به دستگاه خرد کن برای خرد شدن.
- ۳- یک واحد خردکن یا واحد برش برای خرد کردن مواد.
- ۴- یک وسیله انتقال دهنده برای منتقل کردن و ریختن مواد خرد شده به داخل وسیله نقلیه منتقل کننده.

واحد های جمع آوری: (انواع دماغه های خردکنها)



- دماغه محصول ردیفی
- دماغه شانه برش
- دماغه بردارنده نوار
- دماغه بلال ذرت کن
- دماغه بردارنده چکشی
- دماغه ساقه های باقیمانده

۴۵

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی



۴۶

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی



۴۷

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

دستگاههای تغذیه:

- شامل غلتکهای بالایی و پایینی، یا نقاله غلتک
- عمل تغذیه علوفه به واحد برش دهنده را انجام می دهند.

۴۸

سید ایمان ساعدی

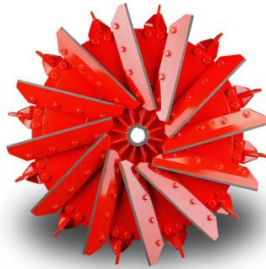
دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

انواع مهم دستگاههای برش که در خردکنهای علوفه به کار می رود:

- چاقوی چرخش یا چاقوی شعاعی: چاقوها خود هم عمل برش و هم عمل پرتاب قطعات خرد شده را صورت می دهند.

- چاقوی استوانه ای با بادبزن کمکی: استوانه عمل برش و بادبزن عمل پرتاب مواد به داخل تریلی را انجام می دهند.

- چاقوی استوانه ای پرتاب کن: استوانه هم عمل برش و هم عمل پرتاب مواد را انجام می دهد.



۴۹

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

عوامل مؤثر در طول قطعات ایجاد شده توسط چاقو:

۱- تغییر سرعت غلتکهای تغذیه

۲- تغییر تعداد چاقوها

۳- تغییر سرعت دستگاه برش

۴- وجود یا عدم وجود شبکه های دوباره خرد کن

• کوچکترین قطعات با کاهش سرعت غلتکهای تغذیه، افزایش تعداد چاقوها، و افزایش سرعت دستگاه برش به دست می آید.

• بزرگترین قطعات با افزایش سرعت غلتکهای تغذیه، کاهش تعداد چاقوها و کاهش سرعت دستگاه برش به دست می آید.

۵۰

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

ماشین برداشت غلات (کمباین)

- مکانیزه کردن برداشت غلات هدف دیرینه کشاورزان بوده است که آن را جایگزین روشهای پر زحمت دستی نمایند.
- تاریخ استفاده از ماشینهای دروکن و خرمن کوبهای ثابت به اوایل سال ۱۸۰۰ میلادی می رسد.
- کمباینهای اولیه، ماشینهای بردارنده-خرمنکوبی بودند که به وسیله دام کشیده می شدند.
- کمباینهای امروزی ماشینهایی هستند که در شرایط مختلف محصول و مزرعه، به منظور برداشت، کوبیدن، جداکردن و تمیز کردن تمام دانه ها به کار برده می شوند.
- مدل‌های مخصوصی از کمباین برای برداشت محصولاتی از قبیل برنج، لوبیاهای خوراکی، ذرت، سویا و بذر علفها وجود دارد.

تقسیم بندی کمباین ها:

- در یک تقسیم بندی کمباین ها به دو دسته کمباینهای خودرو و کمباینهای کششی تقسیم می شوند.
- در تقسیم بندی دیگر کمباین ها به دو دسته کمباینهای متداول (دارای سیستم استوانه کوبنده و گاه برهای جدا کننده) و کمباینهای دوار (دارای یک یا دو گردنده به جای کوبنده و گاه برها) تقسیم بندی می شوند.
- کمباینهای خودرو بر اساس محل استفاده به دو دسته کمباینهای دشت و کمباینهای تپه تقسیم بندی می شوند.
- کمباینهای دشت مخصوص زمینهای مسطح ساخته می شوند، به وسیله یک اکسل محرک ثابت حمایت می شوند.
- کمباینهای تپه ای به وسیله اکسلهای لولایی حمایت می شوند، به طوریکه در موقع کار در تپه ها برای تغییر شیب تنظیم می شوند.



۵۳

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

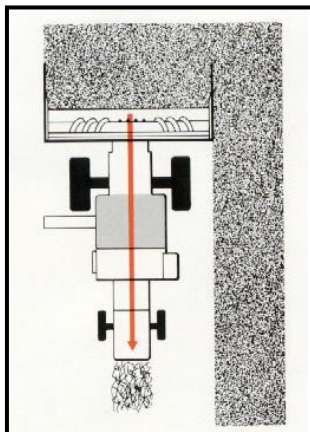
کمباینهای خودرو:

- موتور پر قدرت آن، قدرت مورد نیاز دستگاههای خود را تأمین می کند.

- هیچ تراکتوری برای به حرکت درآوردن یا کشیدن آن مورد نیاز نمی باشد.

- راننده در قسمت مرتفع کمباین می نشیند و دارای دیدی واضح و مستقیم می باشد.

- اساس ساخت کمباینهای خودرو این است که محصول به طور مستقیم در داخل کمباین حرکت کند، به طوری که محصول بریده شده به طرف مرکز سکو انتقال یابد و سپس به واحد خرمنکوب برسد.



۵۴

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی



۵۵

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

اعمال کمباین:

* هدف اصلی از استفاده از کمباین به دست آوردن دانه از محصول با حداقل دانه های صدمه دیده و تلفات، حداکثر تمیزی دانه و عاری از خرده کاه و بقایای گیاهی است.

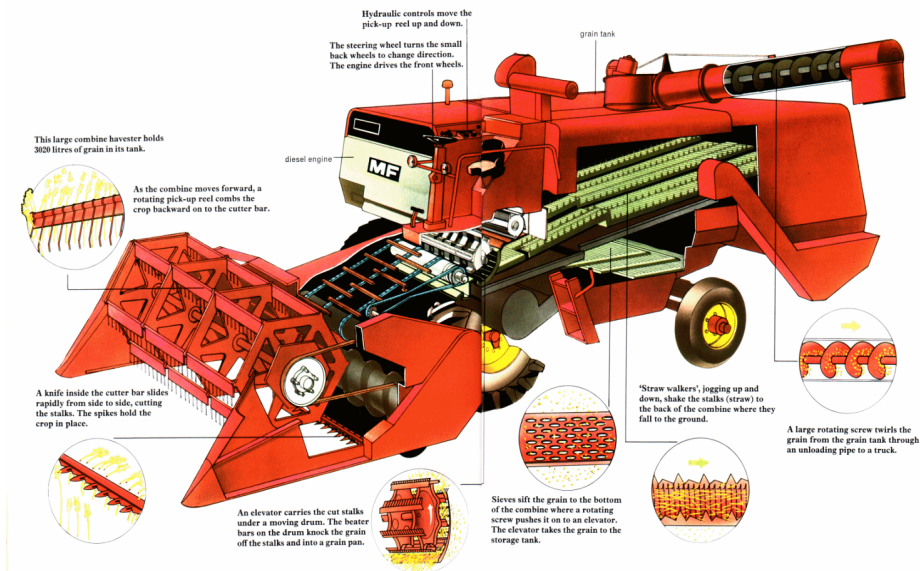
پنج عمل اصلی کمباین ها شامل موارد زیر است:

- ۱- برش و تغذیه: چیدن محصول سرپا، کندن و جداکردن بلال ذرت از ساقه، یا برداشتن نوار محصول از سطح مزرعه.
- ۲- کوبیدن: جداکردن تک تک دانه ها از قسمتهایی از گیاه که دانه ها را در برگرفته اند.
- ۳- جدا کردن: جداکردن دانه و خرده کاه از کاه و کلش.
- ۴- تمیز کردن: تمیز کردن دانه از خرده کاه و سایر بقایای گیاهی.
- ۵- جابجا کردن: انتقال دانه های تمیز و پس مانده ها.

۵۶

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی



This large combine harvester holds 3020 litres of grain in its tank.

As the combine moves forward, a rotating pick-up reel combs the crop backward on to the cutter bar.

A knife inside the cutter bar slides rapidly from side to side, cutting the stalks. The spikes hold the crop in place.

An elevator carries the cut stalks under a moving drum. The beater bars on the drum knock the grain off the stalks and into a grain pan.

Hydraulic controls move the pick-up reel up and down. The steering wheel turns the small back wheels to change direction. The engine drives the front wheels.

grain tank

diesel engine

'Straw walkers', jogging up and down, shake the stalks (straw) to the back of the combine where they fall to the ground.

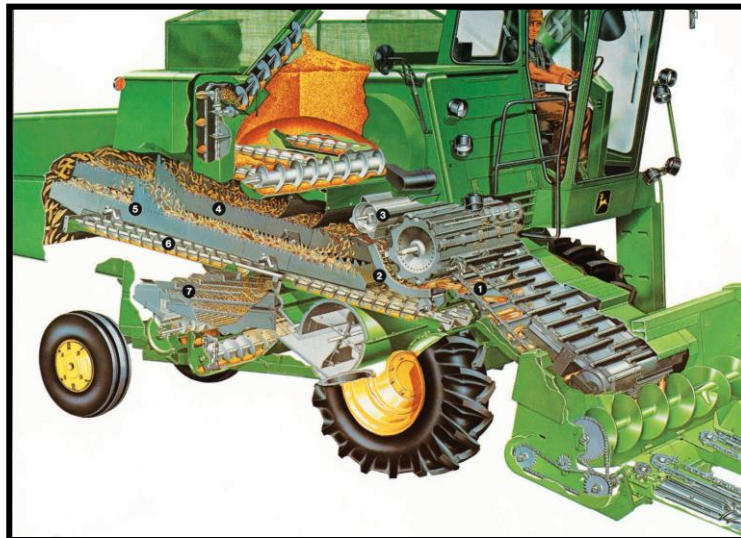
A large rotating screw twists the grain from the grain tank through an unloading pipe to a truck.

Sieves sift the grain to the bottom of the combine where a rotating screw pushes it on to an elevator. The elevator takes the grain to the storage tank.

۵۷

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی



۵۸

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

برش و تغذیه:

دستگاهی که محصول را برش می دهد یا جمع آوری می کند و آن را به دستگاه یا واحد کوبنده کمباین ارسال می کند به سرخوشه چین معروف است که از دو قسمت مجزا تشکیل شده است:

۱- قسمتی که محصول را بریده یا جمع آوری می کند (سکوی برش، سکوی بردارنده، دماغه ذرت).

۲- قسمتی که محصول بریده شده یا جمع آوری شده را به دستگاه یا واحد کوبنده کمباین انتقال می دهد.

قسمتهای مهم: چرخ و فلک، شانه برش، هلیس، نقاله تغذیه



۵۹

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی



سکوی برش: - معمولی برای برداشت اغلب محصولات غیر از برنج و ذرت. - نقاله دار برای برداشت برنج.

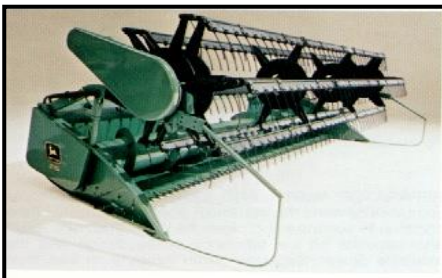
تقسیم کننده ها: جداکردن قسمتی از محصول سرپا که باید درو شود.

چرخ و فلک: محصول را در جلوی شانه برش نگه می دارد تا بریده شود.

- پره ای ، بردارنده

پره ای: چهار تا هشت پره فولادی ثابت؛ در مقابل محصول سرپا می چرخند و تا زمانی که محصول به وسیله شانه برش درو شود آن را نگه می دارند و حمایت می کنند و وقتی محصول درو شد پره ها محصول درو شده را در مسیر هلیس سکو قرار می دهند.

بردارنده: دارای تعدادی انگشتی که همیشه در وضعیت عمودی حرکت می کنند. برای محصولاتی که بیش از حد رسیده باشند مثل سویا و نیز محصولات غلات خوابیده و در هم پیچیده مثل برنج.



۶۰

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی



۶۱

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی



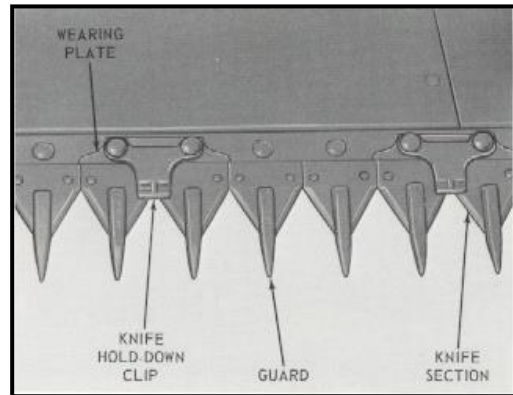
۶۲

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

شانه برش:

- چرخ و فلک محصول را در جلو شانه برش سکو نگه می دارد تا محصول بریده شود.
- شانه برش کمباین بسیار شبیه شانه برش دروگرهاست اما چاقوی آن آهسته تر حرکت می کند.
- پایین آوردن شانه برش در موقع برداشت محصولات خوابیده باعث افزایش برداشت محصول می شود.



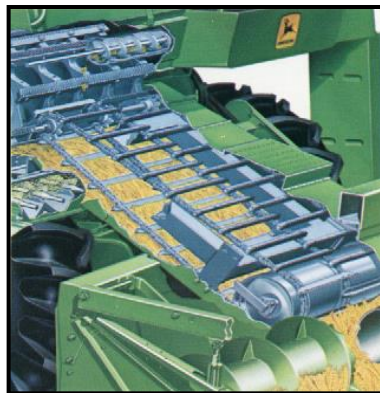
۶۳

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

نقاله تغذیه

هلیس سکوی برش

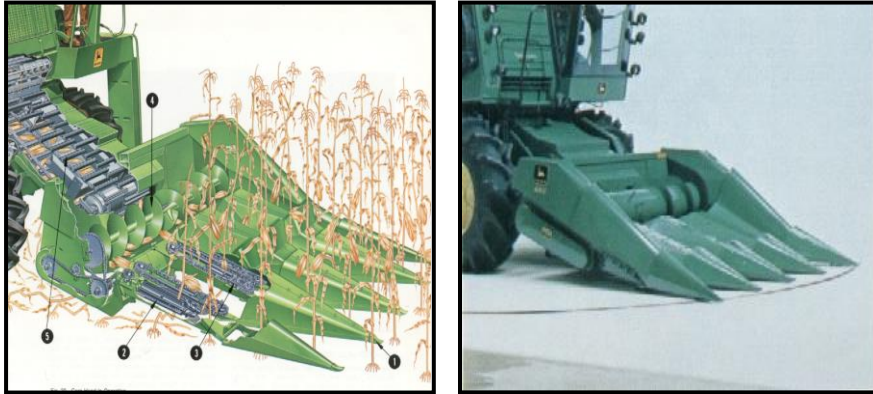


۶۴

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

دماغه محصولات ردیفی (برای برداشت محصولاتی
چون سویا، ذرت خوشه ای، آفتابگردان و ...)



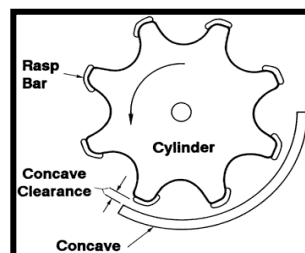
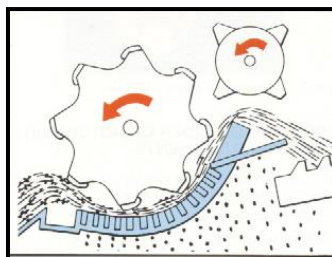
۶۵

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

کوبیدن:

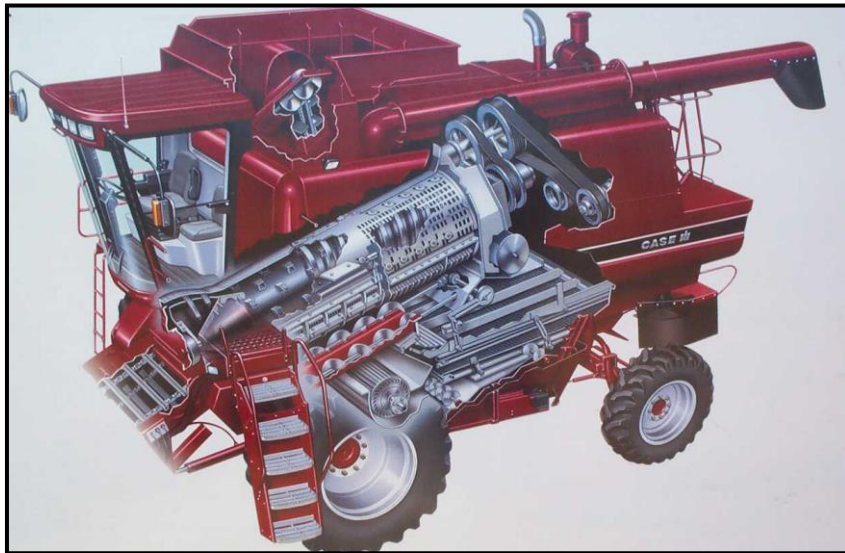
- عمل کوبیدن محصول به معنی جدا کردن دانه های غلات دانه ریز از خوشه ها، جدا کردن دانه های ذرت از قسمت چوبی بلال ذرت و پوست آن، و خارج کردن دانه های سویا از غلاف می باشد.
- کوبیدن محصول در کمباین در دستگاه کوبنده انجام می گیرد.
- دستگاه کوبنده قلب هر کمباین محسوب می شود.
- در دستگاه کوبنده تمام محصول کوبیده می شود و بین ۶۰ تا ۹۰ درصد دانه ها جدا می شوند.
- قسمتهای تشکیل دهنده کوبنده: کوبنده و ضد کوبنده یا گردنده و ضد کوبنده.



۶۶

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی



۶۷

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

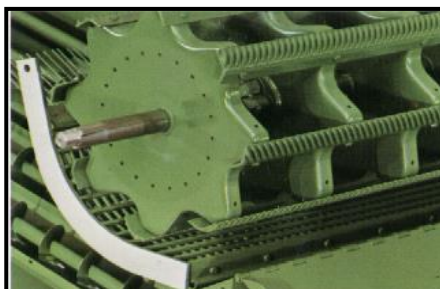
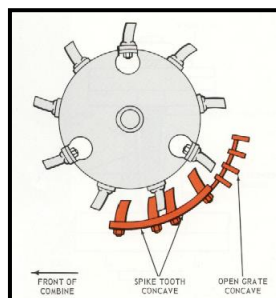
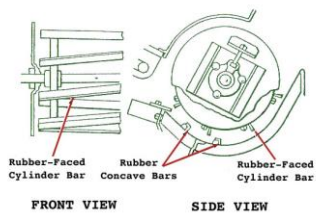
چهار نوع مهم سیستمهای کوبنده:

۱- کوبنده و ضد کوبنده سوهانی (تقریباً تمام محصولات به خصوص غلات دانه ریز و ذرت)

۲- کوبنده و ضد کوبنده دندانه میخی (برنج، لوبیای خوراکی)

۳- کوبنده و ضد کوبنده ساینده (محصولات دانه ریز مثل شبدر و یونجه)

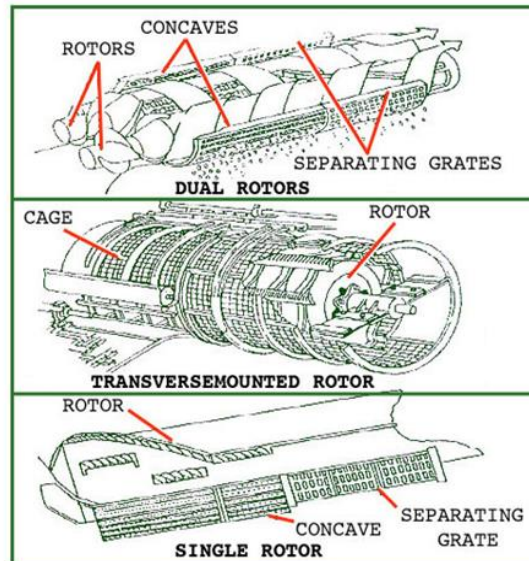
۴- یک گردنده و ضد کوبنده یا دو گردنده و ضد کوبنده



۶۸

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی



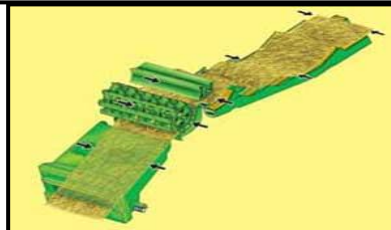
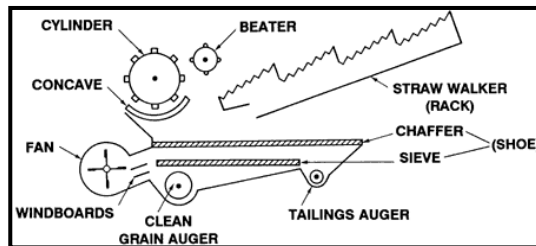
۶۹

سید ایمان سعیدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

جدا کردن:

دانه های آزاد شده و باقی مانده، خوشه ها یا غلافهای کوبیده نشده و نیز مقدار قابل توجهی خرده کاه و مواد خارجی ریز معمولاً به وسیله ضربه زن، شبکه انگستی زیر ضربه زن و کاه برها جدا می شوند. عمل مؤثر جداکردن محصول در یک کمباین به چگونگی تکان خوردن محصول هنگام عبور از منطقه جدا کننده بستگی دارد.



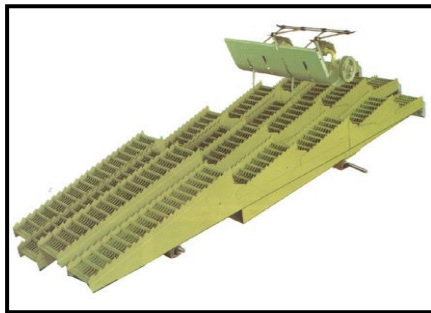
۷۰

سید ایمان سعیدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

کاه برها:

- ۱- به منظور جداکردن دانه های باقی مانده محصول را تکان می دهند.
- ۲- کاه و کلش را از طریق راه بردن به طرف عقب کمباین برده و خارج می کنند.
 - کاه برها دارای شیب روبه بالا ، به طرف عقب کمباین هستند.
 - کاه برها به طرف عقب و بالا، و جلو و پایین حرکت می کنند.
 - کاه بر دارای سوراخهایی است تا ضمن اینکه به دانه های آزاد شده، خرده کاه، مواد کوبیده نشده و مواد خارجی ریز اجازه فرو افتادن میدهند، مانع عبور کاه و کلش و آشغال شوند.



۷۱

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

سینی دانه:

معمولاً در زیر قسمت جلویی کاه برها و در زیر دستگاه کوبنده قرار گرفته است. این سینی در واقع صفحه ای است که در جلو قسمت تمیز کننده واقع شده است و با حرکتی رفت و برگشتی تکان می خورد. کلیه دانه های کوبیده شده، خوشه های کوبیده نشده، دانه های غلاف دار، کاه های ریز، خرده کاهها، و مواد خارجی که از سوراخهای ضد کوبنده و کاه برها پایین می ریزند، بر روی سینی دانه جمع می شوند و توسط این سینی به قسمت تمیز کننده انتقال می یابند.

۷۲

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

انتقال دانه های جدا شده:

روشهای مختلف جمع آوری دانه ها از شبکه های ضد کوبنده و کاه برها و انتقال آن به واحد تمیز کننده:

۱- استفاده از تغذیه با نیروی ثقل

۲- استفاده از تسمه های نقاله یا زنجیرهای نقاله

۳- استفاده از تعدادی هلیس

۴- استفاده از سینی دانه نوسان دار

۷۳

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

تمیز کردن:

وظایف واحد تمیز کننده:

۱- جدا کردن دانه های کوبیده شده از خرده کاه و سایر بقایای گیاهی که از سوراخهای شبکه ضد کوبنده، شبکه های انتقال دهنده و کاه برها یا سایر قسمت‌های جداکننده عبور کرده اند.

۲- برگرداندن خوشه ها یا غلافهای کوبیده نشده یا نیم کوب به واحد کوبنده.

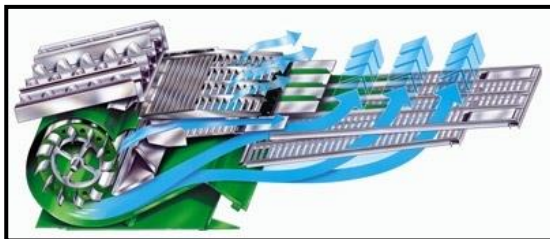
۳- تخلیه مواد خارجی و ناخواسته به بیرون از کمباین.

قسمتهای مهم واحد تمیز کننده:

۱- الک بالایی یا غربال

۲- الک پایینی یا الک

۳- باد بزن



۷۴

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

- الکهها به وسیله یک بازوی محرک به طرف عقب و جلو حرکت می کنند و تکان می خورند.
- جهت حرکت الکهها ممکن است مخالف و یا هم جهت با یکدیگر باشند.
- دانه ها، خرده کاه ها ، مواد خارجی و پس مانده ها در جلو الک بالایی منتقل می شوند.
- با وزش باد لایه در حال حرکت دانه و مخلوط خرده کاه از هم جدا می شود و خرده کاه از عقب کمباین به خارج پرتاب می شود.
- دانه ها و مواد سنگینی که اندازه آنها کوچکتر از سوراخهای الک بالایی است به طرف الک پایینی می ریزند.
- آخرین عمل تمیز شدن دانه در الک پایینی انجام می شود.
- موادی که همراه با دانه بر روی الک پایینی ریخته می شوند، ضمن تکان خوردن به طرف عقب حرکت می کنند. در موقع کار، باد بایزن از میان سوراخهای الک پایینی عبور می کند تا به جدا شدن مواد سبک و پس مانده ها از دانه کمک کند.
- دانه های تمیز نهایتاً از طریق بالابر به مخزن منتقل می شوند
- خوشه های کوبیده نشده الک پایینی و بالایی از طریق بالابر پس مانده ها به جلوی کوبنده منتقل می شوند تا دوباره کوبیده شوند.

۷۵

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

جابجا کردن:

اعمال واحد جابجا کننده:

۱- نقل مکان محصول کوبیده شده، جدا شده و تمیز شده از واحد تمیز کننده به مخزن دانه و سپس انتقال آن به داخل تریلی.

۲- نقل مکان محصول کوبیده نشده یا نیم کوب به واحد کوبنده.



۷۶

سید ایمان ساعدی

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی