इकाई–4

कृषि अभियंत्रण

4.1 कृषि यंत्र

कृषि से जुड़ी विभिन्न क्रियाओं जैसे जुताई, बुआई, निकौनी, कटाई, दौनी इत्यादि को सम्पन्न करने के लिए जिस यांत्रिक साधन का प्रयोग किया जाता है उसे कृषि यंत्र कहते हैं। ऊपरोक्त विभिन्न कृषि कार्यों के लिए भिन्न – भिन्न प्रकार के कृषि यंत्रों का उपयोग किया जाता है जिनका वर्गीकरण निम्न प्रकार से किया जा सकता है:

क्र. सं.	कार्य का प्रकार	कृषि यंत्र
1.	प्राथमिक भूपरिष्करण (Primary Tillage)	मिट्टी पलट हल तथा डिस्क हल
2.	द्वितीयक भूपरिष्करण (Secondary Tillage)	कल्टीवेटर, पटेला, डिस्क हैरो तथा रोटावेटर आदि
3.	समतलीकरण (Land Levelling)	पटेला, स्क्रैपर लेवेलर, लेजर लैण्ड लेवेलर
4.	बुआई (Sowing)	सीड ड्रिल, सीड–कम–फर्टिलाईजर ड्रिल, जीरो टिल सीड–कम–फर्टिलाईजर ड्रिल, प्लान्टर, ट्रांसप्लान्टर, सीडर
5.	निकाई–गुड़ाई (Weeding)	वीडर, हो, पावर वीडर, कल्टीवेटर
6.	छिड़काव–भुरकाव (Spraying-dusting)	स्प्रेयर एवं डस्टर
7.	फसलों की कटाई (Harvesting)	हँसिया, रीपर, रीपर–सह–बाईन्डर, हार्वेस्टर
8.	गहाई दौनी (Threshing)	थ्रेसर
9.	ओसाई (Winnowing)	विनोअर, विनोअर पंखा

सामान्यतः उपयोग में लाए जाने वाले कुछ प्रमुख कृषि यंत्रों की संरचना एवं कार्य प्रणाली का विवरण नीचे दिया जा रहा है।

4.1.1 मिट्टी पलटने वाले हल (Mouldboard plough)

हमारे देश में मिट्टी पलटने वाले हल (मोल्डबोर्ड हल) का प्रयोग किसान सदियों से करते आ रहे हैं। इस प्रकार के हल का प्रयोग उन क्षेत्रों के लिए ज्यादा उपयुक्त है जहाँ फसल उत्पादन के लिए पर्याप्त वर्षा होती है। इन क्षेत्रों में बरसात ज्यादा होने से खर–पतवार ज्यादा उगते हैं और उनको नष्ट करने के लिए मिट्टी पलटने वाले हलों का प्रयोग ज्यादा उपयुक्त होता है।

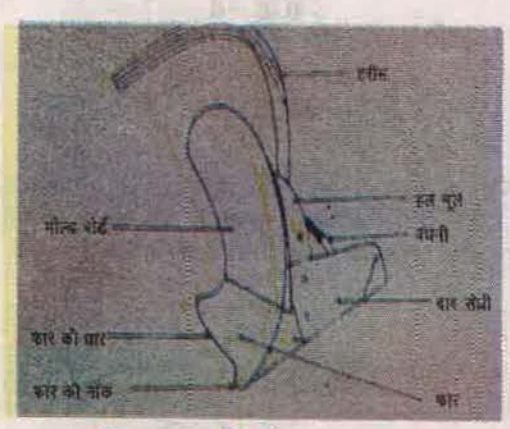
परिचालन की दृष्टि से मिट्टी पलट हल तीन प्रकार के होते हैं – ट्रेल्ड, सेमीमाउन्टेड एवं माउन्टेड। ट्रेल्ड मिट्टी पलट हल, बैलों एवं घोड़ों द्वारा खींचे जाने वाले होते हैं। इनके आगे गहराई नियंत्रण चक्का लगा होता है। इस प्रकार के हल का प्रयोग अब लगभग बंद हो चुका है। सेमीमाउन्टेड मिट्टी पलट हल में दो फार होते हैं जिन्हे आवश्यकता पड़ने पर ट्रैक्टर या बैलों से चलाया जा सकता है। इस प्रकार के हलों का प्रयोग भी लगभग नगण्य ही है। माउन्टेड मिट्टी पलट हल ट्रैक्टर द्वारा चालित होता है। इसमे तीन से छः तक हल–तल होते हैं। कुछ हलों में हल–तल के आगे कोल्टर (colter) लगाया जाता है। कोल्टर का कार्य फार के आगे की जमीन को काटना व छोटी घास–फूस को भी काटना है।

कार्य

1. इस हल से खेत में जुताई के द्वारा हरी फसल को पलट कर हरी खाद बनाई जा सकती है।
2. इस हल का प्रयोग बन्जर या नई भूमि को तोड़ने के लिए किया जाता है।
3. मिट्टी पलटने वाले हल द्वारा खेत से खर–पतवारों (Weeds) को नष्ट किया जाता है।
4. इसके द्वारा कम्पोस्ट खाद, गोबर की खाद या अन्य रासायनिक पदार्थों को मिट्टी में मिलाने का कार्य किया जाता है।
5. मोल्ड बोर्ड हल का प्रयोग ग्रीष्म कालीन जुताई (Summer ploughing) के लिए किया जाता है।
6. मोल्ड बोर्ड हल के प्रयोग से खेतों में बने चूहे, खरगोश इत्यादि के बिल को आसानी से नष्ट किया जा सकता है।

मिट्टी पलट हल के मुख्य भागों को चित्र संख्या 4.1 में दर्शाया गया है।

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)



चित्र 4.1 मिट्टी पलट हल

हल–तल (Plough bottom)

यह मिट्टी पलट हल का सबसे महत्वपूर्ण अंग है। बिना सही हल–तल के, हल का ठीक तरह से कार्य करना असम्भव होता है। यह मिट्टी काटने का कार्य करता है एवं काटी हुई मिट्टी को ऊपर उठाकर वापस भूमि पर पलट देता है। हल तल निम्नलिखित चार भागों से मिलकर बना होता है:

(1) फार (Share) (2) मिट्टी पलट (Mould board) (3) दाबरोधी (Land side) (4) हल मूल (Frog)

(i) फार (Share

यह हल का मुख्य भाग है। जुताई के समय सर्वप्रथम फार, मिट्टी में प्रवेश करता है तत्पश्चात मिट्टी को काटता है। काटी गयी मिट्टी बाद में मिट्टी पलट पर गिरती है, जो मिट्टी पलट पर कुछ ऊपर जाकर पलट जाती है। फार हलमूल से नट–बोल्ट द्वारा कसा होता है।

(ii) मिट्टी पलट (Mould board)

इस भाग को हल का पंखा भी कहते हैं। यह बीच से मुड़ा हुआ होता है। जब हल मिट्टी को काटता है तो फार द्वारा मिट्टी कटकर पंखे के सहारे ऊपर उठती है और वापस जमीन पर पलट दी जाती है। यह हल–तल में फार के ऊपर लगा होता है। यह फार द्वारा काटी गई मिट्टी को ऊपर उठाकर जमीन पर पलटता है कूँड़ की चौड़ाई को बढ़ाने में सहायक होता है और मिट्टी को भुरभुरी करने में मदद करता है।

(iii) दाबरोधी (Land side)

यह हल–तल का वह भाग है जो कूँड़ की दीवार से सरक कर चलता है। इसका आकार लोहे की पट्टी के समान होता है एवं नट–बोल्ट द्वारा हल मूल (Frog) से बंधा रहता है। दाबरोधी दीवाल के साथ घिसकर चलता है जिसके कारण यह हल को पलटने से बचाता है। यह फार द्वारा काटी गई मिट्टी को कूँड़ में गिरने से रोकता है एवं कार्य के दौरान हल को मजबूती के साथ चलने में सहायता प्रदान करता है।

(iv) हल मूल (Frog)

यह मिट्टी पलट हल का वह भाग है जिससे फार, मिट्टी पलट एवं दाबरोधी जुड़े होते हैं। यह लोहे का बना एक टुकड़ा होता है जिसमें कई छिद्र बने होते हैं। इन छिद्रों से नट–बोल्ट द्वारा हल–तल के विभिन्न भागों को कसा जाता है।

4.1.2 कल्टीवेटर (Cultivator)

यह एक द्वितीयक भूपरिष्करण कृषि यंत्र है। यह मिट्टी पलटने का कार्य नहीं करता है, बल्कि मिट्टी का बिडोलन (Stirring) करके मिट्टी को भुरभुरी बनाता है। आधुनिक समय में देशी हल के स्थान पर कल्टीवेटर का प्रयोग किया जाने लगा है। इसके प्रयोग से कम समय में अधिक क्षेत्रफल पर कार्य सम्पन्न किया जाता है।

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

कल्टीवेटर के द्वारा निम्नलिखित मुख्य भूपरिष्करण कार्य किये जाते हैं:

1. इस यंत्र का प्रयोग खेतों में जुताई करने हेतु किया जाता है। इस के प्रयोग से खेत में उपस्थित खर–पतवार जड़ सहित कट कर नष्ट हो जाता है या मिट्टी से अलग होकर जमीन के ऊपर आ जाता है जो बाद में सूर्य की तीव्र गर्मी के कारण सूख कर नष्ट हो जाता है।
2. छिटकवाँ विधि से बोई गयी बीजों को मिट्टी में एक समान रूप से मिलाने अथवा ढकने के लिए इस यंत्र का प्रयोग किया जाता है। इसकी सहायता से फसल की जड़ों पर मिट्टी चढ़ाने का कार्य आसानी से किया जाता है।
3. इस यंत्र के प्रयोग से कम समय में खाद मिट्टी में भली–भाँति मिल जाता है।
4. इस यंत्र के प्रयोग से खेतों की मिट्टी को भुरभुरी बनाकर बुआई हेतु शीघ्र तैयार किया जा सकता है। इससे मिट्टी में नमी संरक्षण भी होता है।
5. पंक्तियों में बोई गई फसलों में निकाई गुड़ाई का कार्य भी कल्टीवेटर द्वारा सुगमतापूर्वक किया जा सकता है।

कल्टीवेटर के प्रकार

शक्ति स्रोत के अनुसार कल्टीवेटर दो प्रकार के होते हैं – पशु चालित कल्टीवेटर एवं ट्रैक्टर चालित कल्टीवेटर।

पशु चालित कल्टीवेटर

इस प्रकार का कल्टीवेटर पशुओं द्वारा खींचे जाते हैं और इसकी बनावट ट्रैक्टर चालित कल्टीवेटर की तरह ही होती है। फर्क सिर्फ इतना है कि इसमें एक हरीस लगा होता है। आधुनिक समय में पशुओं की घटती संख्या के कारण अब इस यंत्र का उपयोग लगभग बंद हो चुका है।

ट्रैक्टर चालित कल्टीवेटर

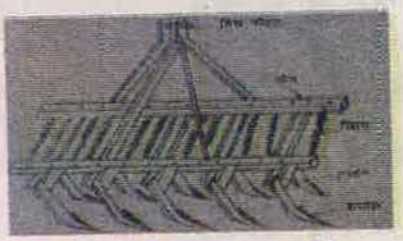
इस प्रकार के कल्टीवेटर ट्रैक्टर द्वारा खींचे जाते हैं। इसका आकार और वजन दोनों पशु चालित कल्टीवेटर से अधिक होता है। ट्रैक्टर चालित कल्टीवेटर किसानों के बीच बहुत लोकप्रिय हैं। इस यंत्र को ट्रैक्टर के पीछे जोड़ते हैं तथा हाईड्रॉलिक प्रणाली के द्वारा इसे ऊपर और नीचे उठाते–गिराते हैं। ट्रैक्टर चालित कल्टीवेटर के चार मुख्य भाग होते हैं– फ्रेम (Frame), टाईन (Tyne), हिच प्वाईंट (Hitch Point) एवं फार (Shovel)। ट्रैक्टर चालित कल्टीवेटर मुख्यतः दो प्रकार के होते हैं– ट्रेल्ड टाईप एवं माउन्टेड टाईप कल्टीवेटर।

(क) ट्रेल्ड टाईप कल्टीवेटर

इस कल्टीवेटर में एक मुख्य फ्रेम लगा होता है जिसमें फार युक्त कई टाईन्स एक सीध में न होकर बल्कि आगे–पीछे हट कर लगे होते हैं जिसकी वजह से जुताई के समय दो कुड़ों के बीच बहुत कम खाली जगह छुटती है। इस यंत्र को एक जगह से दूसरे जगह ले जाने एवं खिंचाव कम करने के लिए दो पहिए भी लगे होते हैं।

(ख) माउन्टेड टाईप कल्टीवेटर

ट्रेल्ड टाईप कल्टीवेटर की भाँति ही इस प्रकार के कल्टीवेटर में भी कई टाईन्स फार सहित फ्रेम के सहारे लगे होते हैं जो ट्रैक्टर द्वारा संचालित तीन बिन्दुओं वाले हाईड्रॉलिक जोड़ से जुड़ा होता है। माउन्टेड कल्टीवेटर, ट्रेल्ड टाईप कल्टीवेटर की तुलना में वज़न में हल्का होता है और इसे ट्रैक्टर के हाईड्रॉलिक के द्वारा जमीन से ऊपर उठाया जा सकता है। माउन्टेड



चित्र 4.2 स्प्रिंगयुक्त कल्टीवेटर



चित्र 4.3 स्प्रिंग रहित कल्टीवेटर



चित्र 4.3 डक फुट कल्टीवेटर

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

कल्टीवेटर मुख्यतः तीन प्रकार के होते हैं:

(i) स्प्रिंगयुक्त कल्टीवेटर (ii) स्प्रिंग रहित कल्टीवेटर (iii) डक फुट कल्टीवेटर

(i) स्प्रिंगयुक्त कल्टीवेटर:

ट्रैक्टर चालित स्प्रिंग युक्त कल्टीवेटर (चित्र 4.2) में फ्रेम से स्प्रिंग युक्त टाईन लगे होते हैं। स्प्रिंग लगे होने के कारण जुताई करते समय फार पर पड़ने वाले एकाएक अवरोध को यह आसानी से सहन कर लेता है जिससे फार और टाईन टूटने से बच जाते हैं। इस कल्टीवेटर का प्रयोग मुख्यरूप से उन मिट्टियों में किया जाता है जिसनें पत्थर के छोटे–बड़े टुकड़े या फसलों के ठूँठ मौजूद होते हैं। स्प्रिंग युक्त कल्टीवेटर वजन में स्प्रिंग रहित कल्टीवेटर की तुलना में भारी होता है।

(ii) स्प्रिंग रहित कल्टीवेटर:

इस प्रकार के कल्टीवेटर (चित्र 4.3) में स्प्रिंग नहीं होता है। इसमे टाईन मजबुती के साथ फ्रेम से इस प्रकार लगा होता है कि जुताई के समय अवरोध पड़ने पर वह अपने स्थान से विचलित न हो। इसमे टाईन के बीच की दूरी को आवश्यकतानुसार नट–बोल्ट को खोलकर आसानी से समायोजित किया जा सकता है। इसका प्रयोग कंकरीली अथवा पथरीली भूमि में नहीं किया जाता है।

(iii) डक फुट कल्टीवेटर:

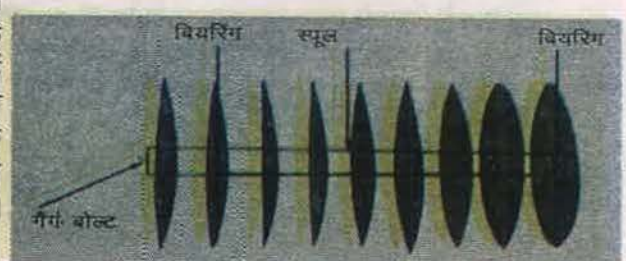
इसकी बनावट स्प्रिंग रहित कल्टीवेटर (चित्र 4.4) के समान ही होती है। इसका प्रयोग मुख्य रूप से उथली जुताई करने, खर–पतवारों को नष्ट करने तथा मृदा में नमी संरक्षण करने के लिये किया जाता है। इसमें फारों की संख्या आवश्यकतानुसार कम या ज्यादा की जा सकती है।

4.1.3 हैरो

यह एक द्वितीयक भूपरिष्करण यंत्र है, जिसकी सहायता से जुते हुए खेत में उपस्थित बड़े–बड़े ढेलों को तोड़ने, खर–पतवारों को नष्ट करने, मिट्टी को भुरभुरी करने, खेतों में खाद मिलाने, बीज को ढँकने एवं मिट्टी को समतल करने का कार्य किया जाता है। ये यंत्र बैल एवं ट्रैक्टर चालित होते हैं। हैरो निम्नलिखित प्रकार के होते हैं– डिस्क हैरो (Disc Harrow), कमानी हैरो (Spring Harrow), लीवर हैरो (Spike tooth Harrow), एकमी हैरो (Acme Harrow), ब्लेड हैरो (Blade Harrow), जिग जैग हैरो (Zig-Zag Harrow), बोंडेला (Bondela), बिन्धा (Bindha), पटेला (Patela) एवं तिकोनिया हैरो (Tringular Harrow)

डिस्क हैरो (Disc Harrow)–

यह अन्य हैरो की तुलना में भारी होता है, जिससे इसको बैलों द्वारा खींचना मुश्किल होता है। अतः ज्यादातर डिस्क हैरो ट्रैक्टर चालित होते हैं। डिस्क हैरो इस्पात से बने कई गोल तवों से मिलकर बना होता है जो लोहे के धुरे से लगा होता है। दो तवों के बीच एक स्पूल लगा होता है। इसके किनारे काफी पैने होते हैं जिसके कारण खेत में चलते समय मिट्टी एवं खर–पतवारों को आसानी से काटता है। इसे चित्र 4.5 में दिखाया गया है।



चित्र 4.5 डिस्क हैरो

डिस्क हैरो के भाग:

डिस्क हैरो के मुख्य भाग – डिस्क (Disc), गैंग (Gang), गैंग एक्सल (Gang Axle), गैंग एंगल (Gang Angle), गैंग नियंत्रक लीवर (Gang control lever), स्पूल (Spool), बियरिंग (Bearing), पहिया (Wheel), स्क्रैपर (Scrapper) एवं भार बॉक्स (Weight box) होते हैं। साधारणतया डिस्क हैरो दो प्रकार के होते हैं – पशु चालित डिस्क हैरो एवं ट्रैक्टर चालित डिस्क हैरो।

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

1. पशु चालित डिस्क हैरो

पशु चालित डिस्क हैरो में इस्पात के छोटे–छोटे 4–6 तवे लगे होते हैं। इस प्रकार के हैरो में चालक को बैठकर चलाने के लिए एक सीट भी रहता है। बैल चालित डिस्क हैरो का प्रयोग अब करीब–करीब नहीं हो रहा है।

2. ट्रैक्टर चालित डिस्क हैरो (चित्र 4.6)

ट्रैक्टर चालित डिस्क हैरो, पशु चालित डिस्क हैरो से आकार एवं भार में काफी बड़ा होता है। इसका प्रयोग मुख्य रूप से भारी किस्म की मिट्टी में जुताई के लिए, मिट्टी को भुरभुरी बनाने, खर–पतवारों को नष्ट करने इत्यादि कार्यों के लिये किया जाता है। ये दो प्रकार के होते हैं – एकल क्रिया डिस्क हैरो (Single action disc harrow), एवं द्वय क्रिया डिस्क हैरो (Double action disc harrow)।

(क) एकल क्रिया डिस्क हैरो (Single action disc harrow)

इस प्रकार के हैरो में दो गैंग लगे होते हैं जो एक दूसरे के बगल में लगे होते हैं। प्रत्येक गैंग पर डिस्क इस प्रकार लगे होते हैं कि दायीं तरफ का गैंग दायीं तरफ मिट्टी पलटता है तथा बायीं तरफ का गैंग बायीं तरफ मिट्टी पलटता है। जिसके कारण जुताई करते समय खेत में हल्की–हल्की बहुत सी नालियाँ एवं मेड़ें बन जाती हैं। इस तरह के हैरो का प्रयोग खेतों में कदवां करने के लिए ज्यादा किया जाता है। जुताई कार्य के लिए इस प्रकार के हैरो का प्रयोग किसान बहुत कम ही करते हैं।



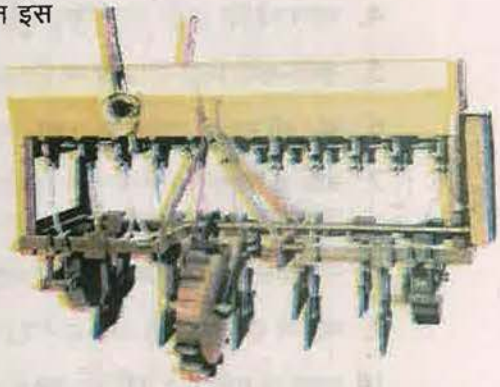
चित्र 4.6 डिस्क हैरो

(ख) द्वय क्रिया डिस्क हैरो (Double action disc harrow)

इस प्रकार के डिस्क हैरो में दो से अधिक गैंग लगे होते हैं जिसमें एक गैंग दूसरे गैंग के पीछे लगा होता है। इस हैरो में डिस्क इस प्रकार लगे होते हैं कि सामने का गैंग पीछे वाली गैंग के विपरीत दिशा में मिट्टी पलटता है। इस प्रकार सम्पूर्ण खेत की एक साथ दोहरी जुताई हो जाती है। बहुतायत संख्या में किसान इस प्रकार के डिस्क हैरो का प्रयोग कर रहे हैं।

4.1.4 जीरो टिल सीड–कम–फर्टिलाईजर ड्रिल

फसलों की कतार में बुआई के लिए यह एक उन्नत कृषि यंत्र है। इस मशीन के द्वारा मुख्य रूप से गेहूँ, मसूर, चना, सरसों इत्यादि फसलों की पंक्ति में बुआई की जा सकती है। मशीन के फार की बनावट को छोड़ यह यंत्र सभी तरह से सीड–कम–फर्टिलाईजर ड्रील (चित्र 4.7) की तरह ही होता है। इसके फार आगे से नुकीले होते हैं ताकि मशीन के चलने की क्रिया में जमीन की मिट्टी कम से कम विस्थापित एवं परिचालित हों। इस मशीन की विशेषता है कि इसके द्वारा खर–पतवार रहि.. खेतों में धान की कटाई के बाद उचित मात्रा में नमी रहने पर बिना जुताई के ही गेहूँ, दलहन (मसूर, चना) इत्यादि फसलों की सीधी बुआई की जा सकती है।



चित्र 4.7
जीरो टिल सीड–कम–फर्टिलाईजर ड्रिल

जब जीरो टिल सीड–कम–फर्टिलाईजर ड्रील मशीन का प्रयोग जुते हुए खेत में बुआई के लिए किया जाता है तो इसका व्यवहार सीड–कम–फर्टिलाईजर ड्रिल की तरह होता है। मुख्य रूप से जीरो टिल सीड–कम–फर्टिलाईजर डिल पशु चालित, पावर टीलर चालित एवं ट्रैक्टर चालित होते हैं। आजकल ट्रैक्टर चालित जीरो टिल सीड–कम–फर्टिलाईजर ड्रिल ही ज्यादा प्रचलन में है। सामान्यतः यह मशीन सात फार से लेकर ग्यारह–फार वाला होता है जिसका किसान अपनी जरुरतों एवं उपलब्ध ट्रेक्टर की क्षमता के अनुरूप चयन करते हैं।

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

जीरो टीलेज मशीन द्वारा गेहूँ की बुआई से सम्बंधित ध्यान रखने वाली आवश्यक बातें

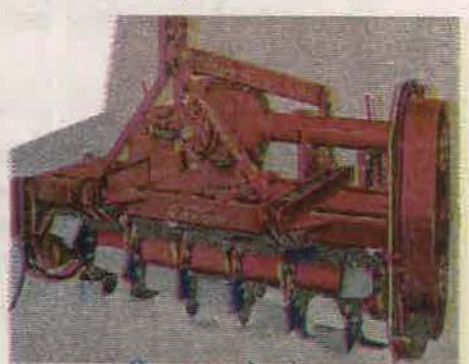
1. यदि गेहूँ की बुआई आप बिना जुताई के नहीं करना चाहते हैं तो भी आप जीरो टीलेज मशीन का उपयोग कर सकते हैं।
2. इस मशीन के उपयोग का दूसरा लाभ यह है कि मशीन द्वारा बीज के नजदीक ही उसी गहराई तक खाद गिरता है जिससे खाद का पौधे द्वारा अधिक से अधिक उपभोग होता है और उपज में वृद्धि होती है।
3. इस मशीन को ट्रैक्टर से चलाते समय हमेशा ध्यान रखें कि चालक द्वारा मशीन की गति कम रखी जाय (3 कि.मी. प्रति घंटा से अधिक नहीं), अन्यथा मशीन के ऊपर–नीचे उछलने की स्थिति में बीज का सही गिराव नहीं होगा।
4. खाद में दानेदार खादों का ही उपयोग करें। कभी भी खाद के बक्से में यूरिया या पोटाश को न डालें। यूरिया तथा पोटाश का प्रयोग बुआई से पहले खेत में छीटकर करें और उसके बाद पाटा चलाने के बाद मशीन का उपयोग करें।
5. खेत में खर–पतवार पहले से हो तो बुआई से एक सप्ताह पहले उचित खर–पतवार नाशी का छिड़काव करें।
6. यदि जमीन बहुत गीला है या उबड़–खाबड़ है तो इस मशीन का प्रयोग न करें।
7. जिस मिट्टी में दरार फट रहीं हों उसमें जुताई के बाद ही इस मशीन का प्रयोग करें।
8. जिस खेत में जल जमाव होता है उसमें इस मशीन से बुआई न करें।

मशीन के रख–रखाव एवं उपयोग सम्बन्धी आवश्यक बातें

1. मशीन के प्रयोग से पहले सभी कल पुर्जों का भली–भाँति स्नेहन कर लें।
2. कल पुर्जे भली भाँति कार्य कर रहे हैं या नहीं इसकी जांच कर लें।
3. बीज दर एवं खाद दर को सुनिश्चित कर लीवर की पोजीशन को सुनियोजित कर लें।
4. ध्यान रहे कि ड्राइव व्हील बिना घूमे न चले। ऐसा होने पर बीज एवं खाद कूंढ़ में नहीं गिरेंगे।
5. कभी–कभी मिट्टी से पाईप का मुँह बन्द हो जाता है। मिट्टी निकालकर ही कार्य आगे बढ़ायें।
6. कूंढ़ की गहराई आवश्यकतानुसार रखें।
7. खेत के किनारे पर मशीन को घूमाते समय मशीन को हाईड्रोलिक द्वारा उठा लें। इससे घुमाव के दौरान खेत के किनारे वाले भाग में बुआई नहीं होगी। खेत के इन भागों की बुआई सब से अन्त में की जाती है।
8. नमी वाले खेतों में बुआई के बाद पाटा न दें।
9. धान के डंठल खेत में लगा रहने दें। इससे चिड़ियों द्वारा बीज चुगने की सम्भावना कम हो जायेगी।
10. बुआई के तुरंत बाद फर्टिलाइजर बॉक्स अच्छी तरह धो लें अन्यथा रोलर जाम हो सकता है।

4.1.5 रोटावेटर

खेतों की समुचित जुताई के लिए यह एक अति आधुनिक कृषि यंत्र है। रोटावेटर (चित्र 4.8) का अर्थ है रोटरी + कल्टीवेटर, अर्थात जुताई का एक ऐसा यंत्र जिसके 'फार' के कार्य की क्रिया 'घूर्णन' गति से सम्पादित हो। यह यंत्र ठीक वैसा ही होता है जैसा की पावर टिलर में जुताई करने वाला भाग। इस यंत्र को ट्रैक्टर के पीछे अन्य यंत्रों (कल्टीवेटर इत्यादि) की तरह लगाते हैं, परन्तु फारों में घूर्णन गति प्रदान करने हेतु इसे ट्रैक्टर के पी.टी.ओ. शाफ्ट से उपयुक्त लिंक द्वारा जोड़ते हैं। इस यंत्र की सबसे बड़ी विशेषता है कि इसके एक या दो बार के उपयोग से ही खेत पूरी तरह तैयार हो जाता है। यह यंत्र बिना किसी पूर्व जुताई के ही धान के खेत में



चित्र 4.8 रोटावेटर

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

अच्छी तरह कदवा कर डालता है। इस यंत्र द्वारा खर–पतवार को काटकर अच्छी तरह मिट्टी में मिला देने से मिट्टी की उर्वरा क्षमता भी बढ़ जाती है। रोटावेटर के प्रमुख भाग – फ्रेम (Frame), ब्लेड (Blade), हीच प्वाईट (Hitch Point), साईड गियर वॉक्स (Side gear box), शाफ्ट (Shaft), गियर वॉक्स (Gear box), ट्रेलिंग बोर्ड (Trailing board) एवं गहराई नियंत्रण गार्ड (Depth control guard) होते हैं।

ट्रैक्टर चालित रोटावेटर 4 फीट से 7 फीट तक की चौड़ाई उपलब्ध होते हैं। रोटावेटर के ब्लेड फ्लेंज पर बायें–दायें दोनो दिशा में इस प्रकार कसे होते हैं कि इसके कार्य करने की स्थिति में जमीन का कोई भी भाग बिना जुते नहीं रहे। आजकल बाजारों में J–आकार तथा C–आकर के ब्लेड वाले रोटावेटर भी उपलब्ध हैं। परन्तु, बहुतायत में प्रयुक्त होने वाले रोटावेटर के ब्लेड L–आकार के होते हैं। 4 फीट के रोटाव्टेर के लिए 30–35 अश्वशक्ति का ट्रैक्टर उपयुक्त होता है, वहीं 5 फीट के लिए 38–40 अश्वशक्ति, 6 फीट के लिए 45 अश्वशक्ति तथा 7 फीट के लिए 50 अश्वशक्ति वाले ट्रैक्टर ज्यादा कारगर सिद्ध होते हैं। रोटावेटर एक कीमती कृषि यंत्र है जो मुख्य रूप से भूपरिष्करण क्रिया के लिए बना है। परन्तु किसान इस यंत्र का प्रयोग प्रारम्भिक जुताई के लिए भी कर रहे हैं।

रोटावेटर का रख–रखाव

रोटावेटर के सही रूप से कार्य करने के लिए उसके सही रख–रखाव की जरुरत पड़ती है। इस कृषि यंत्र केशाफ्ट के दोनों तरफ लगे बियरिंग की देखभाल अच्छी तरह करनी चाहिए। आवश्यकतानुसार बियरिंग का ग्रिजींग करते रहना चाहिए। ज्यादा घिसे एवं क्षतिग्रस्त ब्लेड को अविलम्ब बदलना चाहिए। रोटावेटर के चेन एवं गियर का स्नेहन करते रहना चाहिये। ऐसा नहीं करने पर चेन अथवा गियर के टूटने की सम्भावना बनी रहती है। इस यंत्र का परिचालन तीन–चार किलोमीटर प्रति घंटे से ज्यादा रफ्तार में नहीं करनी चाहिए खेत में मोड़ पर यंत्र को उठा लेना चाहिए अन्यथा यंत्र को क्षति पहुँचने की सम्भावना रहती है। यंत्र से कार्य लेते वक्त इसके पीछे लगे ढक्कन का समायोजन सही ढंग से जुताई की गहराई के अनुरूप करना चाहिए।

4.1.6 पावर टिलर

पावर टिलर (चित्र 4.9) को दो पहिये वाला छोटा ट्रैक्टर भी कहते हैं। सामान्यतः जिसकी अश्वशक्ति 9–15 तक होती है। पावर टिलर दो प्रकार के होते हैं। पहले प्रकार में चालक पावर टिलर के पीछे चलता है जबकि दूसरे प्रकार के पावर टिलर में चालक को बैठने के लिए सीट लगी होती है। इस प्रकार के पावर टिलर को राईडिंग टाईप पावर टिलर कहते हैं। इसमें ट्रैक्टर की तरह स्टियरिंग व्हील न होकर दो हैण्डिल लगे होते हैं जो कि इसको दायें या बाये घुमाने के लिए उपयोग में लाये जाते हैं। हैण्डिल के साथ गति कन्ट्रोल तथा क्लच लीवर भी लगे होते हैं। विशेषकर छोटे–छोटे खेतों मे जहाँ ट्रैक्टर का उपयोग करना कठिन होता है, वहाँ पर इसका उपयोग बहुत लाभदायक सिद्ध हुआ है। पावर टिलर डीजल और पेट्रोल चालित ईंजिन के साथ बाजार में उपलब्ध है।



चित्र 4.9 पावर टिलर

पावर टिलर की संरचना एवं कार्यप्रणाली

पावर टिलर के मुख्य भाग, उनकी संरचना एवं कार्यों का विवरण नीचे दिया जा रहा है।

1. **ईंजिन (Engine)** : ट्रैक्टर की भाँति पावर टीलर में भी एक ईंजिन लगा होता है जिससे उत्पन्न हुई शक्ति क्रैंक शाफ्ट अथवा क्रैंक शाफ्ट में लगी पुल्ली के द्वारा क्लच एवं गियरों की सहायता से पहियों में संचारित होती है। पानी से ठंढे होने वाले ईंजिन का प्रयोग अधिक प्रचलित है।

2. **शक्ति संचरण इकाई (Power transmission system):** शक्ति संचारण इकाई के मुख्य भाग क्लच एवं गियर बॉक्स होते हैं। इंजिन की शक्ति क्लच के द्वारा ही शक्ति संचारण इकाई में पहुँचती है। गियर बॉक्स का कार्य इंजिन से उत्पन्न आघुर्ण बल (Torque) एवं गति को पहियों तथा रोटावेटर तक आवश्यकतानुसार पहुँचाना है।

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

3. **ब्रेक (Break):** ब्रेक का मुख्य कार्य पावर टिलर को रोकना अथवा धीमा करना है। हैण्डिल के निकट एक लीवर को खींच कर ब्रेक लगाया जाता है जिससे पावर टिलर रूक जाता है।

4. **गति नियंत्रण प्रणाली (Speed control system):** पावर टिलर में गति नियंत्रण करने के लिए हैण्डिल के पास एक लीवर लगा रहता है। यह लीवर लोहे के तार द्वारा इंजिन की गति नियंत्रण प्रणाली से जुड़ा रहता है। लीवर की सहायता से इंजिन की गति को कम या ज्यादा किया जाता है।

5. **पहिया (Wheel):** पावर टिलर में दो रबर के छोटे पहियों का इस्तेमाल किया जाता है। जमीन की तैयारी, बुआई, खाद डालने, कीटनाशक दवा छिड़कने, निदाई करने, परिवहन करने इत्यादि के लिए रबड़ के पहियों का इस्तेमाल किया जाता है।

पावर टिलर से किये जाने वाले कार्य

पावर टिलर के साथ मेल खाते विभिन्न कृषि यंत्रों को लगाकर कृषि की निम्नलिखित क्रियाओं का सम्पादन किया जा सकता है :

1. खेत की जुताई
2. धान, गेहूँ फसलों की कटाई
3. उचित आकार के ट्रेलर को लगाकर सामान की ढुलाई
4. स्प्रेयर एवं डस्टर एटैचमेंट (Attachment) के साथ फसलों पर रासायनिक दवाओं का छिड़काव एवं भुरकाव
5. धान की रोपाई के लिए खेतों में कदवा (Puddling) करना।
6. पावर टिलर द्वारा दौनी यंत्रों के संचालन से विभन्न फसलों का दौनी करना।
7. बगीचों की जुताई एवं खर–पतवार नियंत्रण।
8. पम्प के परिचालन द्वारा सिंचाई कार्य का सम्पादन।

4.1.7 ट्रैक्टर

कृषि की विभिन्न क्रियाओं के यांत्रिकरण हेतु ट्रैक्टर एक अति महत्वपूर्ण मशीन है। ट्रैक्टर में चार पहिये लगे होते हैं। आगे लगा दो छोटा पहिया ट्रैक्टर को चलते रहने की अवस्था में आगे बढ़ने में सहायता प्रदान करता है तथा दिशा नियंत्रण में सहायक होता है, जबकि पीछे लगा दो बड़ा पहिया खींचाव बल उत्पन्न कर ट्रैक्टर को आगे की ओर गति प्रदान करता है। ट्रैक्टर में पायी जाने वाली मुख्य प्रणालियाँ इस प्रकार हैं – ईंधन प्रणाली (Fuel system), दहन प्रणाली (Ignition system), इंजन का स्नेहन प्रणाली (Lubrication system), शीतलन प्रणाली (Cooling system), वायु आगम एवं निर्गम प्रणाली (Air inlet and exhaust system), संचरण प्रणाली (Transmission system), हाईड्रॉलिक प्रणाली (Hydraulic system), ब्रेक प्रणाली (Break system), डिफरेन्सियल प्रणाली (Differential system) एवं विद्युत पद्धति (Electrical system)।

ट्रैक्टर का चुनाव

बाजार में कई प्रकार के ट्रैक्टर विभिन्न अश्वशक्ति में उपलब्ध हैं। ट्रैक्टर का चुनाव करते समय निम्नलिखित बातों पर ध्यान देना आवश्यक है:

1. **खेत का रकवा:** ट्रैक्टर खरीदने से पहले सबसे बड़ी बात हमें यह देखनी चाहिए कि वह जमीन जिस पर ट्रैक्टर का उपयोग करना चाहते हैं, कितनी है। साधारणतः, 2.5 एकड़ जमीन के लिए 1 हार्सपावर के हिसाब से ट्रैक्टर का चयन करना चाहिए। अतः एक 35 अश्वशक्ति वाले ट्रैक्टर से 80–85 एकड़ जमीन में खेती जा सकती है।

2. **फसल चक्र:** यदि किसान को एक से ज्यादा फसल एक साल में अपने खेतों में लेना है तो दो फसलों के लिए 40–45 एकड़ जमीन में खेती के लिए 35 अश्वशक्ति वाले ट्रैक्टर का चयन करना चाहिए।

3. **मिट्टी की किस्म:** ट्रैक्टर की कार्यक्षमता मिट्टी के प्रकार से प्रभावित होती है। कम अश्वशक्ति वाले कुछ ऐसे ट्रैक्टर होते

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

हैं जो दोमट मिट्टी, रेतीली मिट्टी, हल्की मिट्टी में सभी प्रकार के कार्य तो कर लेते हैं लेकिन काली चिकनी मिट्टी में वे ट्रैक्टर जुताई तथा बुआई कार्य का भार नहीं लेते। अतः ट्रैक्टर का चुनाव करते समय इस बात पर ध्यान देना आवश्यक है।

4. **मौसमः** गर्म स्थानों के लिए पानी से ठंडे होने वाले इंजिन वाले ट्रैक्टर का चुनाव करना चाहिए। परन्तु, जहाँ पर अत्यधिक ठंड पड़ती है, उन इलाकों के लिए वायु से ठंडे होने वाले इंजन अधिक उपयुक्त होते हैं।

5. **मरम्मत एवं स्पेयर्स पार्ट्स की सुविधाः** ट्रैक्टर खरीदने से पहले इस बात का ध्यान रखना चाहिए कि जो ट्रैक्टर आप खरीदने जा रहे हैं, उसकी मरम्मत एवं सर्विसिंग की सुविधा आपके इलाके में है अथवा नहीं।

6. **प्रचालन खर्चेः** जिस ट्रैक्टर में डीजल एवं आयल की खपत कम हो तथा उसका रख–रखाव आसान हो उस ट्रैक्टर को खरीदने में ज्यादा प्राथमिकता देनी चाहिए।

7. **प्रचालन में आसानीः** जिस ट्रैक्टर को चालक आसानी से चला सकते हों उसको खरीदने प्राथमिकता देनी चाहिए। यदि ट्रैक्टर का परिचालन कठिन है तो उसका चालक की कार्यक्षमता पर प्रभाव पड़ता है और चालक उस ट्रैक्टर से ज्यादा समय लगातार कार्य नहीं कर पाते। फलतः, ऐसे ट्रैक्टरों से होने वाली आय प्रभावित होती है।

4.1.8 फसलों की कटाई (Harvesting)

आये दिन कृषि कार्य हेतु श्रमिकों की अनुपलब्धता एक आम बात हो गई है। फलतः फसलों की कटाई समय पर नहीं होने से किसानों को काफी क्षति उठाना पड़ती है। दूसरी ओर श्रमिकों की बढ़ती मजदूरी ने कृषि से आय को कम कर खेती को अलाभप्रद बना दिया है। अतः फसलों की कटाई हेतु भी उन्नत कृषि यंत्रों का प्रयोग किया जाने लगा है। इस कार्य हेतु प्रयुक्त होने वाले उन्नत कृषि यंत्र हैं :

1. पावर टीलर चालित रीपर
2. स्वचालित रीपर
3. ट्रैक्टर चालित रीपर
4. रीपर–सह–बाईन्डर मशीन
5. कम्बाईन हारवेस्टर

किसानों के बीच स्वचालित एवं ट्रैक्टर चालित रीपर काफी लोकप्रिय हो रहा है जिनकी कार्य क्षमता क्रमशः 2–3 तथा 4–5 एकड़ प्रतिदिन है। रीपर जहाँ फसलों को काटने के बाद उन्हें कतार में बिछा देता है वहीं **'रीपर–सह–बाईन्डर मशीन'** फसलों को काट कर उसका बोझा (Bundle) स्वयं बांध देता है। इन दोनों मशीनों का कार्य प्रदर्शन धान की तुलना में गेहूँ की फसल में ज्यादा सराहनीय रहता है।

पावर टिलर चालित रीपर

यह एक वर्टिकल कनवेयर रीपर है जिसे पावर टिलर के आगे लगाया जाता है। यह 1 मीटर से 1.2 मीटर तक कह चौड़ाई में फसल काटता है तथा कटी फसल को साईड में एक कतार में गिराता जाता है। विशेष बात यह है कि फसल आपस में गडमड नहीं होती है। इससे समय एवं श्रम की भी बचत होती है। यह मशीन एक दिन में 1.5 हे0 तक की फसल काट सकता है। छोटा होने के कारण इस मशीन का उपयोग छोटे खेतों में भी सफलतापूर्वक किया जाता है।

ट्रैक्टर चालित रीपर

ट्रैक्टर चालित रीपर (चित्र 4.10) 2.5 मी0 की चौड़ाई में फसल काटता है तथा कटे हुए फसल को साइड में इस प्रकार गिराता जाता है कि बालियाँ एक ही दिशा में बाहर की तरफ रहती है। यह मशीन भी ट्रैक्टर के आगे लगाई जाती है तथा ट्रैक्टर के पी0 टी0 ओ0 से चलता है। बड़े आकार का होने के कारण छोटे खेतों में उपयोग करने पर थोड़ी कठिनाई होती है। पावर टीलर चालित रीपर की तुलना में इस को खेत में मोड़ने में थोड़ी कठिनाई होती है। ट्रैक्टर चालित रीपर एक दिन में 4–5 हे0 खेत की फसल काट सकता है।



चित्र 4.10 ट्रैक्टर चालित रीपर

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

स्वचालित रीपर

यह मशीन 1 मीटर से 1.25 मीटर तक की चौड़ाई में फसल काटता है। यह 4 से 5 अश्वशक्ति के डीजल इंजन अथवा किरासन तेल से चलने वाले इंजिन द्वारा चलता है। यह हल्की मशीन है तथा छोटे आकार के खेतों के लिये बहुत उपयोगी है। इस मशीन के द्वारा भी फसल कटने के बाद एक कतार में गिरती जाती है। स्वचालित रीपर की कार्य क्षमता 1.5 हे0 प्रति दिन है।

रीपर–कम–बाईन्डर

यह एक अति–उन्नत स्वचालित मशीन है जो एक ही साथ फसल (गेहूँ या धान) को काटते हुए उसका गट्ठर भी बाँध देता है। इस मशीन का परिचालन चालक के द्वारा मशीन में दिये गये सीट पर बैठ कर किया जाता है। इसके द्वारा एक घंटे में एक एकड़ गेहूँ की फसल की कटाई करते हुए आसानी से गट्ठर बनाया जाता है। इस मशीन में चालक को बैठकर कार्य करने की सुविधा है जिससे कार्यक्षमता बढ़ जाती है। साथ ही साथ मशीन में लाईट लगे रहने के कारण इसका परिचालन सूर्यास्त के पश्चात भी देर समय तक किया जा सकता है।

कम्बाईन हार्वेस्टर

कम्बाईन हारवेस्टर (चित्र 4.11) एक ऐसा उन्नत मशीन है जिससे की फसल की कटाई, उसकी दौनी एवं दानों की सफाई एक ही साथ सम्पन्न हो जाती है। कटाई, दौनी एवं अनाज की सफाई जिसमें सामान्यतः बहुत समय लगता है, इस मशीन के द्वारा बहुत कम समय में कर दिए जाते हैं जिससे प्राकृतिक आपदाओं से होने वाले नुकसान से किसान बच जाते हैं साथ ही इस कार्यों पर होने वाले खर्चों में भी बचत होती है। खेत में भूसा गिरने से खेत की उर्वराशक्ति बनी भी रहती है जिससे अगली फसलें अच्छी होती हैं। इस मशीन की कार्य क्षमता 10–15 एकड़ प्रतिदिन है। कटाई के सारे उन्नत कृषि यंत्रों के संतोषजनक कार्य सम्पादन के लिए यह जरुरी है कि फसल खेत में खड़ी हो। झुकी तथा गिरी हुई फसलों की कटाई ऊपरोक्त मशीनों से संतोषप्रद ढंग से नहीं हो पाती है।



चित्र 4.11 कम्बाईन हार्वेस्टर

कम्बाईन हार्वेस्टर के विभिन्न भाग

यह मशीन बहुत से छोटे–छोटे पार्ट्स की बनी होती है जो निम्नवत हैं:

1. **रीलः** इसका कार्य फसल को कटरबार की ओर झुकाना होता है। यह कटरबार के आगे घूमती है। इसे गियर प्रणाली के घूमने से शक्ति मिलती है।
2. **कटरबारः** यह मशीन का अति महत्वपूर्ण भाग है। यह बाल काटने वाली कैंची की तरह कार्य करती है। इसमें नाइफ एवं गार्ड होते हैं। कटरबार फसल को काटकर कन्वेयर को देता है
3. **हीडरः** हीडर का तात्पर्य ध्यान रखना होता है। यह कटी हुई फसल को एकत्र करके थ्रेसिंग सिलिन्डर को दे देता है।
4. **थ्रेसिंग सिलिन्डरः** इसका सिलिन्डर सामान्य थ्रेसर के सिलिन्डर की तरह ही होता है किन्तु इसका आकार सामान्य थ्रेसर के सिलिन्डर से बड़ा होता है।
5. **टेलिंग यूनिटः** बिना थ्रेस किये हुए अनाज को यह पुनः थ्रेसिंग यूनिट में भेजने का कार्य करता है।
6. **कॉनकेव, पंखा एवं छलनीः** ब्लोअर थ्रेसर को हवा देने का काम करता है जिससे दाना एवं भूसा अलग–अलग हो जायें, छलनियों के कई सेट होते हैं जो कि अनाज को छानकर अनाज की टंकी की ओर एलीवेटर द्वारा भेज देते हैं।
7. **एलीवेटरः** साफ किया हुआ अनाज एलीवेटर के द्वारा कम्बाईन के टैंक में भेजा जाता है और उसे स्टोर कर दिया जाता है।
8. **अनाज भरने की टंकीः** कम्बाईन के सबसे ऊपरी भाग में 10–15 क्विंटल अनाज को रखने के लिए टंकी होती है। आवश्यकतानुसार टंकी को खेत में खाली कर दिया जाता है। इसके लिए ट्रैक्टर एवं ट्रॉली खेत में कम्बाईन के साथ ही अनाज एकत्र करने का कार्य करती है।

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

कम्बाईन के प्रकार

कम्बाईन मुख्यतः दो प्रकार के होते हैं – स्वचालित कम्बाईन (Self Propelled Combine) एवं ट्रैक्टर चालित कम्बाईन (Tractor Driven Combine)।

(क) स्वचालित कम्बाईन इस प्रकार की कम्बाईन इसके अन्दर ही फिट इंजन द्वारा चलाई जाती है। अपनी शक्ति से यह इंजिन अपने आप को एवं मशीन के अन्य सभी भागों को चलाता है। इसकी शक्ति की आवश्यकता कटरबार की चौड़ाई पर निर्भर करती है जो लगभग 12 अश्वशक्ति प्रति मीटर कटरबार की चौड़ाई के हिसाब से रखी जाती है। इस प्रकार 2 से 4 मीटर की कटरबार की चौड़ाई के लिए इंजन की अश्वशक्ति 24 से 48 होना चाहिए।

(ख) ट्रैक्टर चालित कम्बाईन यह ट्रैक्टर की पी.टी.ओ. शाफ्ट से चलती है। ट्रैक्टर कम्बाईन को चलाता है। पी.टी.ओ. शाफ्ट से कटरबार थ्रेसिंग यूनिट आदि को शक्ति मिलती है। कम्बाईन की क्षमता, कटरबार की चौड़ाई से आंकी जाती है। इसकी शक्ति की आवश्यकता लगभग 12 अश्वशक्ति प्रति मीटर कटरबार की चौड़ाई मानी जाती है। इस प्रकार 2 से 4 मीटर की कटरबार की चौड़ाई के लिये ट्रैक्टर की हॉर्सपावर 16–32 होती है। अर्थात इसे 35 अश्वशक्ति का ट्रैक्टर खींच सकता है।

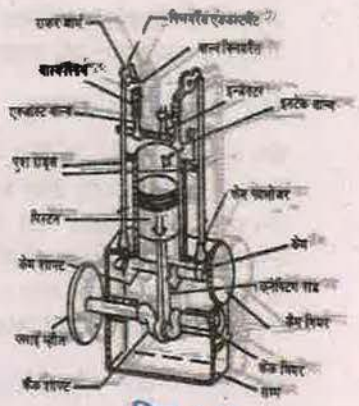
कम्बाईन के कार्य करने का सिद्धान्त

हीडर एवं कटरबार द्वारा फसल को काटकर थ्रेसिंग युनिट को दे दिया जाता है। थ्रेसिंग युनिट में फसल की गहाई अथवा दौनी होती है। छलनियों के ऑसिलेशन से अनाज एवं भूसा अलग–अलग हो जाता है। अनाज को बोरों में भर दिया जाता है। फसल के अवशेष (डंठल, भूंसे के बड़े –बड़े टुकड़े) कम्बाईन के पीछे या साईड में फेंक दिये जाते हैं। इस प्रकार थ्रेसिंग का कार्य पूर्ण हो जाता है।

4.2. इंजिन (Engine)

इंजिन एक ऐसा यांत्रिक साधन है जो गैस या द्रव के रूप में ज्वलनशील इंधन की उष्मा ऊर्जा को उपयोगी यांत्रिक कार्य में बदलता है। इंजिन मुख्यतः दो प्रकार के होते हैं – बाहरी दहन इंजिन (External Combustion Engine) एवं आतंरिक दहन इंजिन (Internal Combustion Engine)। बाहरी दहन इंजिन जिनमें दहन इंजिन के बाहर होता है जैसे कि रेलगाड़ी का भाप इंजिन। इन इंजिनों का भार बहुत अधिक होता है एवं कार्य दक्षता कम इसलिए यह आजकल उपयोग में नहीं लाए जाते।

आंतरिक दहन इंजिन इन इंजिनों में दहन की क्रिया बंद जगह (सिलैण्डर के अन्दर) में होती है । इसे संक्षेप में आई.सी. इंजिन कहा जाता है। इस प्रकार के इंजिनों में सिलैण्डर के अन्दर ही ईंधन (पेट्रोल, डीजल, ऑयल, क्रड ऑयल तथा गैस) जलाकर गैसों को फैलाने के लिए उष्मा प्राप्त की जाती है, जिससे पिस्टन को धक्का लगता है, फलस्वरूप इंजिन में शक्ति उत्पन्न होती है। इसी प्रकार के इंजिन वर्तमान में अधिक संख्या में प्रयोग हो रहे हैं। ट्रांस्पोर्ट के कार्यों में लगी मोटरगाड़ियों, कृषि कार्यों के लिए ट्रैक्टर एवं विभिन्न प्रकार के कार्यों के लिए इसी प्रकार के इंजिनों का प्रयोग होता है।



चित्र 4.12
डीजल इंजिन का रेखाचित्र

4.2.1 इंजिन के भाग (Parts)

इंजिन कई पुर्जों को जोड़ कर बनी संरचना है। इंजिन के मुख्य पुर्जों का संक्षिप्त रूप से नीचे वर्णन किया गया है । ये पुर्जे इंजिन में किस–किस जगह फिट होते हैं इसे (चित्र 4.12) में दिखाया गया है।

1. सिलिंडर (Cylinder):

प्रायः सिलिंडरों को एक ब्लाक में ढाला जाता है । ब्लाक उच्च कोटि के ढलवा लोहे का बना होता है । लोहे के साथ कुछ अन्य धातुएं भी मिलायी जाती हैं जिससे यह अपेक्षाकृत अधिक मजबूत हो जाता है । सिलिंडर में पिस्टन का प्रचालन होता है जिसके लिए इसमें पर्याप्त स्थान रहता है । यह इतना मजबूत होता है कि अंदर के दबाब को यह आसानी से सह सकता है।

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

साथ ही इसमें इंजिन को ठंडा करने के लिए पानी के प्रवाह के लिए भी रास्ता बना होता है।

2. **सिलिंडर शीर्ष (Cylinder Head):**

यह भी उच्च कोटि के ढलवा लोहे का बना होता है । यह सिलिंडर के ऊपर बोल्टों द्वारा जुड़ा रहता है । दोनों के बीच तांबे और ऐस्बेस्टस की गास्केट लगाई जाती है जो सील का काम करती है । गास्केट के होने से किसी प्रकार की लीकेज की संभावना नहीं रहती । सिलिंडर और सिलिंडर हेड के बीच की जगह को दहन चैम्बर कहा जाता है । ऐसी जगह इंधन का दहन (combustion) होता है ।

3. **पिस्टन (Piston):**

यह ढलवा लोहे, इस्पात तथा एल्युमिनियम मिश्रण का बना होता है । इसे पिस्टन पिन द्वारा संयोजी छड़ से जोड़ा जाता है । पिस्टन सिलिंडर के अंदर ऊपर नीचे चलता है तथा सिलिंडर के आयतन को बदलता रहता है । पिस्टन के ऊपरी भाग में ढलवा लोहे के छल्ले लगे होते हैं जो लचीले रहते हैं, इन्हें पिस्टन रिंग कहते हैं। इंजिन के डिजाइन पर निर्भर करते हुए इनकी संख्या तीन या अधिक होती है। ऊपर के दो छल्ले संपीडन बनाए रखते हैं। नीचे का छल्ला तेल का छल्ला होता है जो चिकनाई तेल के प्रवाह का नियंत्रण करता है तथा सिलिंडर को चिकना बनाए रखता है । इन छल्लों द्वारा उष्मा भी पिस्टन से सिलिंडर की दीवारों तक पहुँचाई जाती है ।

4. **संयोजी छड़ (Connecting Rod):**

इन छड़ों का निर्माण पात–फोर्जित इस्पात से किया जाता है । संयोजी छड़ के माध्यम से पिस्टन पर मिलने वाला विस्फोट दाब क्रैंक शाफ्ट तक पहुँचता है । संयोजी छड़ का छोटा ऊपरी सिरा पिस्टन से तथा निचला और बड़ सिरा क्रैंक शाफ्ट में जुड़ा रहता है । ऊपरी सिरा ऊपर नीचे चलता है और निचला सिरा घूमता है । दोनों सिरों में बियरिंग लगे रहते हें जिन्हें फिसलने के लिए चिकनाई की जरूरत रहती है ।

5. **क्रैंक शाफ्ट (Crank Shaft):**

क्रैंक शाफ्ट औसत दर्जे के कार्बन इस्पात या फोम निकल मिश्र धातु से बनाई जाती है। क्रैंक शाफ्ट क्रैंक तथा संयोजी छड़ की सहायता से रेखीय गति को चक्रदार गति में परिवर्तित करता है। इस चक्रदार गति का ही इंजिन के बाहर पुली लगाकर प्रयोग किया जाता है। क्रैंक शाफ्ट बियरिंगों के अन्दर घूमती है। क्रैंक शाफ्ट में प्रतिभार (counter weights) लगे होते हैं जो इसका संतुलन बनाये रखने में मदद करते हैं। क्रैंक शाफ्ट में चिकनाई के लिए छिद्र किये जाते हैं जिनके द्वारा बियरिंगों और क्रैंक पिनों को स्नेहन के लिए तेल मिलता है। अगर स्नेहक प्रणाली ठीक प्रकार से काम न करे तो बियरिंग गर्म होकर फैल सकती है और शाफ्ट को जकड़ सकती है। इससे क्रैंक शाफ्ट टेढ़ी हो सकती है या टूट सकती है।

6. **कैम शाफ्ट (Cam Shaft):**

कैम शाफ्ट आमतौर पर मिश्र धातु, अलाय इस्पात और चिल्ड ढलवां लोहे की बनी होती है जिसे बाद में ताप उपचार दिया जाता है । कैम शाफ्ट, क्रैंक शाफ्ट से गियर द्वारा जुड़ी होती है और क्रैंक शाफ्ट से आधी गति पर घूमती है। कैम शाफ्ट के कैम वाल्व जो सिलिंडर शीर्ष में या सिलिंडर ब्लाक में लगे रहते हैं, ठीक समय पर खुलते हैं। कैम का आकार इस प्रकार से बना रहता है कि यह वाल्वों को इनटेक (Intake) और एग्झास्ट स्ट्रोक में खुला रखते हैं। इस प्रकार क्रैंक शाफ्ट के दो चक्रों के दौरान हर एक वाल्व एक बार खुलता है और एक बार बंद होता है। इनटेक और एग्झास्ट वाल्व के लिए अलग–अलग कैम होती है। कैम शाफ्ट भी सिलिंडर ब्लाक में बियरिंग के अन्दर घूमती है ।

7. **पुश रॉड, रॉकर्स और टेपिट्स (Push Rod, Rockers and Tappets):**

ये सारे पुर्जे कैम शाफ्ट और वाल्व के बीच लगे होते हैं। कैम शाफ्ट से इन पुर्जे द्वारा वाल्व को खोला एवं बंद किया जाता है।

8. **वाल्व (Valve) :**

प्रत्येक सिलिंडर में दो वाल्व होते हैं एक इनटेक वाल्व और दूसरा एग्झास्ट वाल्व। इनटेक वाल्व को कम तापमान में काम करना पड़ता है इसलिए निकल क्रोमियम अलाय स्टील का बना होता है। एग्झास्ट वाल्व को ज्यादा तापमान में काम करना पड़ता है इसलिए सिलिकोन इस्पात का बना होता है। इनटेक वाल्व सिलिंडर में वायु के प्रवाह को नियंत्रित करता है जबकि

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

एग्झास्ट वाल्व, एग्झास्ट गैसों के बाहर निकलने वाले प्रवाह को नियंत्रित करता है।

9. वाल्व स्प्रिंग (Valve Spring) :

वाल्व स्प्रिंग वाल्व को सही समय पर बन्द करता है वाल्व कितने समय के लिए खुला रहता है यह कैम शाफ्ट के कैम के आकार पर निर्भर करता है । वाल्व स्प्रिंग में उच्च दाब रहता है जिसके कारण यह वाल्व को वाल्व सीट पर बिठाये रखता है । अगर स्प्रिंग कमजोर पड़ जाये तो वह ठीक प्रकार से वाल्व को सीट पर नहीं बिठा सकता । ऐसी हालत में गैसें सिलिंडर में से लीक करेंगी जिसके कारण इंजन शक्ति में कमी आयेगी । उपयोग के अनुसार इन्हें समय पर बदल देना चाहिए नहीं तो वाल्वों को नुकसान पहुंचता है ।

10. ईंधन इन्जेक्शन पम्प व नोजल (Fuel Injection Pump and Nozzel) :

इंधन इंजेक्शन पम्प व नोजल डीजल को बारीक कणों में परिवर्तित करता है और सही समय पर दहन कक्ष में इन्हें छिड़काव रूप में भेजता है । इस समय पिस्टन संपीडन स्ट्रोक के आखिर में होता है । पम्प व नोजल के पुर्जे बहुत सूक्ष्म और तकनीकी जानकारी द्वारा जोड़े जाते हैं और किसी भी अवस्था में नहीं खोले जाने चाहिए अपितु हमेशा विशेषज्ञ के पास ही ठीक कराने हेतु दिये जाने चाहिए ।

11. मेनीफोल्ड (Manifold) :

इंजन हवा को चूसने के लिए और रेचन गैसों को बाहर भेजने के लिए अंतःग्रहण और रेचक मेनीफोल्ड लगाये जाते हैं जो अनेक पाइपों का एक समूह होता है। ये इंजन में नट बोल्ट द्वारा जोड़े जाते हैं, और बीच में गासकेट दिये जाते हैं ताकि हवा और गैसें लीक न हों। अगर ये जोड़ लीक होते हैं तो इंजन के प्रचालन पर असर पड़ता है । रेचक मेनीफोल्ड के लीक होने से आग लगने की संभावना रहती है। ये ढलवां लोहे के बने होते हैं।

12. गतिपाल चक्र (Fly Wheel):

गतिपाल चक्र प्रायः ढलवा लोहे का बना होता है जिसे क्रैंक शाफ्ट के सिरे में जोड़ा जाता है। इसका मुख्य कार्य क्रैंक शाफ्ट को ऊर्जा न मिलने की अवधि में गतिशील बनाये रखना है। इसका आकार सिलिंडरों की संख्या पर निर्भर करता है जितने ज्यादा सिलिंडरों की संख्या होगी उतना ही इसका आकार छोटा होता जाता है।

13. आयल पम्प (Oil Pump):

यह एक गियर पम्प होता है जो क्रैंक केस के कुंड से तेल को स्नेहन के लिए क्रैंक शाफ्ट, संयोजी छड़, वाल्व प्रचालन तंत्र, पिस्टन और दूसरे पुर्जों में भेजता है।

14. नियंत्रक तंत्र (Governer):

इंजिनों को आमतौर पर एक समान गति से कार्य करना पड़ता है। परंतु इंजिन पर पड़ने वाले भार के कारण इंजिन की गति कम या ज्यादा हो सकती है। इसलिए इंजिन की गति को एक समान बनाये रखने के लिए नियंत्रक यंत्र को लगाया जाता है, इसका संबंध थ्राटल या ईंधन पम्प से रहता है । इंजिन पर पड़े भार के अनुसार यह इंधन की सप्लाई को नियंत्रित करता है। इस तरह इंजिन की गति एक समान बनी रहती है।

15. कारबुरेटर (Carburator):

यह पेट्रोल इंजिन में ईंधन प्रणाली की एक ऐसी इकाई है जो पेट्रोल एवं हवा का मिश्रण बनाकर इंजिन के लिए देता है। यह मिश्रण बनाने का कार्य ही कारबुरेशन कहलाता है एवं इस इकाई को कारबुरेटर कहते हैं। कारबुरेटर के मुख्य कार्य निम्नलिखित हैं:

क. यह तरल रूप के पेट्रोल को महीन कणों में विभाजित करके उसे हवा के साथ मिलाकर गैस के रूप में बदलता है ।

ख. हवा एवं पेट्रोल का उचित अनुपात में मिश्रण बनाकर उसे शीघ्र जलने योग्य बनाता है ।

ग. इंजिन की प्रत्येक चाल के लिए उसकी माँग के अनुसार मिश्रण देता है ।

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

16. स्पार्क प्लग (Spark Plug) :

स्पार्क प्लग पेट्रोल इंजिन में इगनीशन प्रणाली की एक ऐसी इकाई है जो चिनगारी उत्पन्न कर कम्बशन चैम्बर में दबी हुई हवा एवं पेट्रोल के मिश्रण को जलाता है । इसमें दो इलेक्ट्रोड (सेंट्रल एवं साइड) होते हैं जिनके बीच में कुछ अंतर रखा जाता है । जब सैन्ट्रल इलेक्ट्रोड तक एच.टी. करैन्ट आता है तो अधिक वोल्टेज के कारण वह उस पर से जम्प करके साइड इलेक्ट्रोड पर चला जाता है तथा विद्युत परिपथ पूरा होने से उन दोनों इलेक्ट्रोडों के बीच चिनगारी पैदा हो जाती है, जिससे मिश्रण जलता है।

4.2.2 आंतरिक दहन इंजिन की कार्य प्रणाली (Working of Internal Combution Engine)

डीजल से चलने वाले इंजिन को सी. आई. इंजिन (Compression Ignition Engine) एवं पेट्रोल से चलने वाले इंजिन को एस. आई. इंजिन (Spark Ignition Engine) कहते हैं।

सी.आई. इंजिन में सिर्फ हवा को दबाया जाता है जिससे इसका दबाव एवं तापक्रम बढ़ जाता है, नोजल के द्वारा डीजल बहुत बारीक कणों के रूप में स्प्रे किया जाता है, जो कि दबाव एवं उच्च ताप के कारण जलने लगता है। परिणामस्वरूप उत्पन्न हुई गैसें फैलती हैं तथा शक्ति प्राप्त होती है । पेट्रोल इंजिन में हवा एवं पेट्रोल का मिश्रण सिलेण्डर में पहुंचाकर दबाया जाता है । दबे हुए मिश्रण को विद्युत करेन्ट की सहायता से स्पार्क प्लग द्वारा चिंगारी उत्पन्न कर जलाया जाता है जिससे सिलैण्डर में गैसें फैलती हैं, परिणामस्वरूप शक्ति प्राप्त होती है। इस प्रकार हम कह सकते हैं कि आई.सी. इंजिन में निम्न क्रियायें पिस्टन के स्ट्रोकों के माध्यम से संपन्न की जातीं हैं:

1. ईंधन एवं वायु को सिलेण्डर में पहुँचाना।
2. सिलेन्डर में आये मिश्रण को दबाना ।
3. दबावयुक्त मिश्रण को जलाना ।
4. जली हुई गैसों को बाहर निकालना जिससे पुनः ताजा मिश्रण / वायु सिलेण्डर में आ सके।

4.2.3 चार स्ट्रोक एवं दो स्ट्रोक इंजिनों के प्रचालन सिद्धांत :

इंजिन का वर्गीकरण किसी भी आधार पर हो, इनका प्रचालन सिद्धांत एक ही होता है । आई.सी. इंजिन दो प्रकार के प्रचालन चक्रों के होते हैं :

(क) चार स्ट्रोक चक्र (Four stroke engine) तथा

(ख) दो स्ट्रोक चक्र (Two stroke engine)

(क) चार स्ट्रोक इंजिन की कार्यप्रणाली

चार स्ट्रोक डीजल इंजिन में निम्नलिखित चार स्ट्रोक होते हैं :–

आगम चरण (सक्शन स्ट्रोक):

इस स्ट्रोक में पिस्टन अपनी सबसे ऊपर की स्थिति (टाप डेड सेन्टर–टी.डी.सी.) से नीचे की ओर चलता है । इनलेट–वाल्व खुला हुआ होता है एवं एग्जास्ट वाल्व बंद होता है । पिस्टन के नीचे जाने की प्रक्रिया के कारण सिलंडर में दबाव बाहर के वायुमण्डलीय दबाव की अपेक्षा कम हो जाता है। कम दबाव के कारण वायुमण्डल की हवा सिलेंडर के अंदर प्रवेश करती है ।

दाब चरण (कम्प्रेशन स्ट्रोक):

पिस्टन जब अपनी सबसे नीचे की स्थिति (बाटम डेड सेन्टर–बी.डी.सी.) पर पहुंच जाने पर पुनः ऊपर की ओर आने लगता है, इनलेट–वाल्व बन्द एवं एक्जास्ट वाल्व दोनों बन्द हो जाता है तथा सिलेंडर के अंदर की हवा पिस्टन के ऊपर आने से दबने लगती है, जिसके फलस्वरूप उसका दबाव एवं तापक्रम बढ़ने लगता है। यही कम्प्रेशन स्ट्रोक होता है ।

शक्ति चरण (पावर स्ट्रोक):

इस अधिक दबाव एवं तापक्रम वाली वायु में, जब पिस्टन टी.डी.सी. पर पहुंचने वाला होता है, नोजल या कारबुरेटर के द्वारा

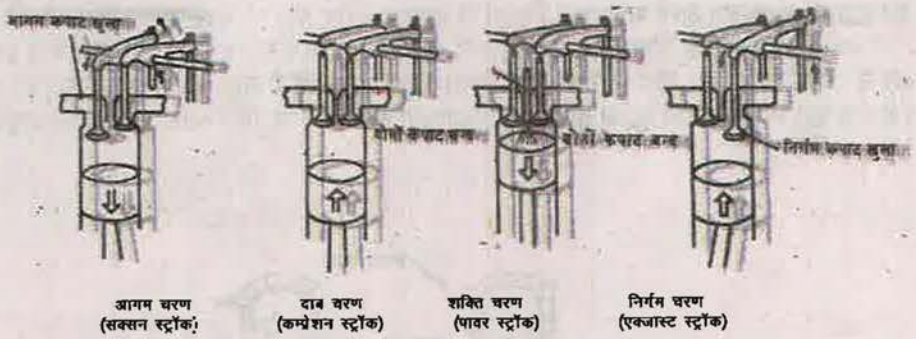
© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

ईंधन स्प्रे किया जाता है जो कि अत्याधिक दबाव एवं तापक्रम वाली हवा के साथ मिलकर विस्फोटक रूप से जलता है । ईंधन तथा वायु के विस्फोटक रूप से जलने से पैदा होने वाली गैसों का दबाव एवं तापक्रम बढ़ जाता है, इसके फलस्वरूप पिस्टन नीचे को जाने लगता है। यह एकमात्र उपयोगी स्ट्रोक है, जिसमें ईंधन के जलने से मिलने वाली ऊर्जा का उपयोग पिस्टन को चलाने में हुआ है। इसे पावर स्ट्रोक कहते हैं। पिस्टन जब बी.डी.सी. पर पहुँचने वाला होता है, उससे थोड़े ही पहले एग्जास्ट–वाल्व खुल जाता है जिसके फलस्वरूप सिलेंडर के अंदर की जली हुई गैसें बाहर वायुमण्डल की ओर स्वतः निकलने लगती है।

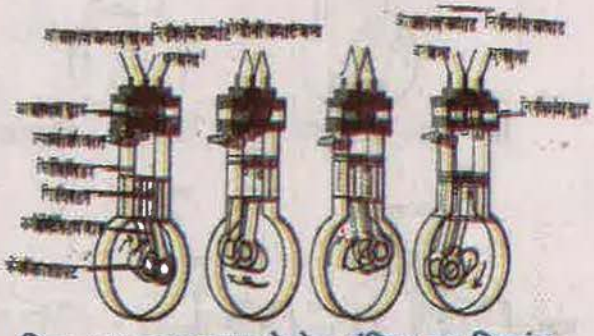
निर्गम चरण (एग्जास्ट स्ट्रोक):

चौथे और अंतिम स्ट्रोक में जिसे कि एग्जास्ट स्ट्रोक (निर्गम चरण) कहते हैं, पिस्टन पुनः ऊपर की ओर जाने लगता है, एग्जास्ट–वाल्व खुला रहता है तथा सिलेंडर के अंदर शेष बची हुई, जली हुई गैसें बाहर निकल जाती है। पिस्टन टी.डी.सी. पर पहुँचने के बाद एग्जास्ट–वाल्व बंद हो जाता है।

इस तरह इस पूरे चक्र में पिस्टन दो बार नीचे की ओर आता है और दो बार ऊपर की ओर जाता है। पिस्टन के ऊपर नीचे होने वाली गति क्रैंक शाफ्ट के एक सिरे पर फ्लाई व्हील लगा होता है, जो कि एक स्ट्रोक में अपना आधा चक्कर पूरा करता है और चार स्ट्रोक के पूरे चक्र में दो चक्कर पूरे करता है। डीजल एवं पेट्रोल इंजिनों के विभिन्न स्ट्रोकों को क्रमशः चित्र 4.13 एवं 4.14 में दर्शाया गया है।



चित्र 4.13 चार चरण डीजल इंजिन का सिद्धांत



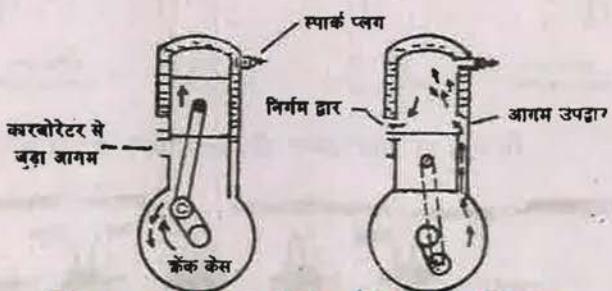
चित्र 4.14 चार चरण पेट्रोल इंजिन का सिद्धांत

(ख) दो स्ट्रोक इंजिन की कार्यप्रणाली

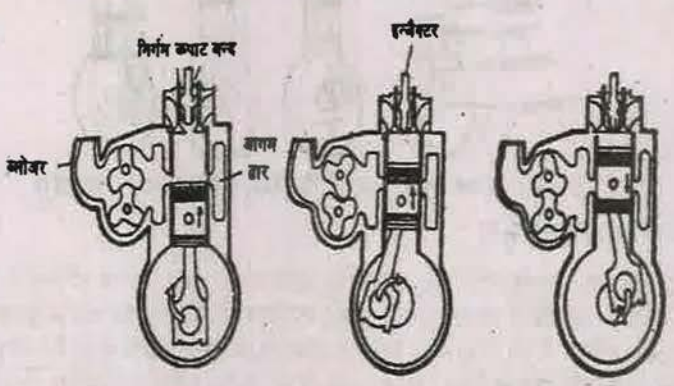
दो स्ट्रोक इंजिन, पेट्रोल द्वारा चलाये जाते हैं। दो स्ट्रोक इंजिन और चार स्ट्रोक इंजिन में सैद्धांतिक रूप से अंतर है। जहाँ चार स्ट्रोक इंजिन में सक्शन, कम्प्रेशन, पावर एवं एग्जास्ट की क्रियायें पिस्टन के चार बार ऊपर–नीचे होने से सम्पन्न होती है वहीं दूसरी ओर दो स्ट्रोक इंजिन में भी ये समस्त क्रियायें पिस्टन के मात्र एक बार ऊपर और एक बार नीचे होने से सम्पूर्ण हो जाती है। ईंधन जलाने के तरीके एवं कम्प्रेशन के अनुपात में दो स्ट्रोक और चार स्ट्रोक में विशेष अन्तर नहीं होता है। इसकी कार्य विधि चित्र 4.18 में दिखायी गयी है ।

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

दो स्ट्रोक इंजिन का क्रैंक केस इस तरह का बना होता है कि उसमें हवा कहीं से निकल नहीं सकती। इस क्रैंक केस में एक द्वार (पोर्ट) के द्वारा वायु और पेट्रोल का मिश्रण प्रवेश करता है। यह द्वार उस समय खुलता है जब पिस्टन टी0डी0सी0 के नजदीक होता है। जैसे ही पिस्टन नीचे की ओर आना चालू करता है, यह पोर्ट बंद हो जाता है और वायु तथा पेट्रोल का मिश्रण क्रैंक केस के अंदर दबने लगता है । क्रैंक केस में एक अन्य ट्रांसफर पोर्ट या बाई–पास पोर्ट भी होता हैं। जब पिस्टन बी0डी0सी0 के पास होता है तो ट्रांसफर पोर्ट के द्वारा क्रैंक केस के अंदर का पहले से दबा हुआ मिश्रण इस पोर्ट के द्वारा सिलिंडर में पहुंच जाता है। पिस्टन के ऊपरी भाग की बनावट इस तरह की होती है कि ट्रांसफर पोर्ट से आने वाला मिश्रण सिलंडर में ऊपर की ओर घूम जाता है। सिंलडर में एक तीसरा पोर्ट भी होता है, जिसे एग्जास्ट–पोर्ट कहते हैं तथा इसकी स्थिति ट्रांसफर पोर्ट के दूसरी तरफ तथा ट्रांसफर पोर्ट की सतह से थोड़ा–सा ऊपर की ओर होती है। जब पिस्टन ऊपर जाना शुरू करता है तो पहले ट्रांसफर पोर्ट बंद होता है फिर एग्जास्ट पोर्ट बन्द होता है। इसके बाद पिस्टन के ऊपर जाने से सिलेंडर के अंदर के ईंधन–मिश्रण पर दबाव बढ़ना प्रारम्भ हो जाता है, जिसे हम कम्प्रेशन स्ट्रोक कहते हैं। पिस्टन के टी0डी0सी0 पर पहुंचने से थोड़ा–सा पूर्व स्पार्क प्लग द्वारा चिंगारी पैदा की जाती है, जिससे ईंधन जलता है और पिस्टन अपने पावर स्ट्रोक में नीचे की ओर जाने लगता है । पिस्टन जब नीचे जा रहा होता है, उस समय जैसे ही एग्जास्ट पोर्ट खुलता है, वैसे ही सिलेंडर के अंदर की गैसें उस पोर्ट के रास्ते बाहर निकलने लगती है। पिस्टन के थोड़ा–सा और बी.डी.सी. की ओर बढ़ने पर ट्रांसफर पोर्ट भी खुल जाता है और ईंधन मिश्रण सिलेंडर में प्रवेश कर जाता है। इस तरह पिस्टन के टी.डी.सी. से बी.डी.सी. के एक ही स्ट्रोक में पावर, एग्जास्ट और सक्शन की क्रियायें पूरी हो जाती है। पिस्टन के दूसरे स्ट्रोक में जब वह बी.डी.सी. से टी.डी.सी. की ओर जा रहा होता है, उस समय सिलेंडर के अंदर की शेष जली हुई गैसें पिस्टन के ऊपरी भाग की बनावट के कारण आने वाले ताजे मिश्रण के द्वारा एग्जास्ट पोर्ट के रास्ते बाहर निकलने को बाध्य हो जाती हैं। इस क्रिया को स्केवेंजिंग कहते हैं और एग्जास्ट पोर्ट बन्द होते ही कम्प्रेशन स्ट्रोक चालू हो जाता है । इस तरह पिस्टन के मात्र एक बार ऊपर और एक बार नीचे जाने से चारों क्रियायें पूर्ण हो जातीं हैं तथा फ्लाई व्हील एक पूरे चक्र में एक चक्कर पूर्ण करता है। दो स्ट्रोक डीजल एवं पेट्रोल इंजिनों की कार्यप्रणाली को क्रमशः चित्र 4.15 एवं 4.16 में दर्शाया गया है।



चित्र 4.15 दो चरण पेट्रोल इंजिन का सिद्धांत



चित्र 4.16 दो चरण डीजल इंजिन का सिद्धांत

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

4.2.4 चार स्ट्रोक इंजिन एवं दो स्ट्रोक इंजिन में अंतर

क्र. सं.	विवरण	चार स्ट्रोक इंजिन	दो स्ट्रोक इंजिन
1.	पावर स्ट्रोक की प्राप्ति	क्रैंक शाफ्ट के दो चक्करों में एक बार	क्रैंक शाफ्ट के हर चक्कर पर
2.	हवा तथा जली हुई गैसों को सिलैंडर से बाहर निकालने की व्यवस्था	वाल्व के द्वारा	पोर्ट के द्वारा
3.	मिश्रण का दबना	सिर्फ कम्बषन चैम्बर में	कम्बशन चैम्बर
4.	क्रैंक केस का निर्म्ण	ब्रीदर पाइप के साथ	एयर टाइट
5.	कम्प्रेशन के समय दबाव	दो स्ट्रोक के अपेक्षा बहुत कम	चार स्ट्रोक के अपेक्षा बहुत अधिक
6.	यांत्रिक क्षमता	अधिक	कम
7.	भार	अधिक	कम
8.	स्कैभेंजिंग	बहुत अच्छा	बुरा
9.	फ्लाई व्हील का आकार	बड़ा	छोटा
10.	परिचालन के दौरान आवाज	कम	अधिक
11.	परिचालन ताप	कम	अधिक
12.	ईंधन की खपत	कम	अधिक
13.	स्नेहक की खपत	कम	अधिक

4.2.5 कम्प्रेशन इग्नीशन (डीजल) इंजिन एवं स्पार्क इग्नीशन (पेट्रोल) इंजिन में अंतर

पेट्रोल एवं डीजल इंजिन की बनावट उनमें प्रयुक्त होने वाले इंधन के गुणों के कारण अलग होती है, दोनो इंजिनों की बनावट में मुख्य अंतर निम्न तालिका में दर्शाये गए हैं।

क्र0 सं0	विवरणी	डीजल इंजिन	पेट्रोल इंजिन
1.	सक्शन स्ट्रोक के दौरान	केवल साफ हवा सिलैंडर में आती है	हवा एवं पेट्रोल का मिश्रण सिलैंडर में जाता है
2.	कम्प्रेशन अनुपात	14:1 से 22:1	4:1 से 8:1
3.	ईंधन का जलना	अत्यधिक दबाव के द्वारा	स्पार्क प्लग के माध्यम से चिंगारी के द्वारा
4.	फ्यूल इन्जेक्शन	फ्यूल इन्जेक्शन पम्प के द्वारा	कार्बोरेटर के द्वारा
5.	तापीय क्षमता	32 से 38 प्रतिशत	25 से 32 प्रतिशत
6.	कार्य प्रणाली	स्थिर दबाव	स्थिर वाल्यूम
7.	ईंधन खपत	कम	अधिक
8.	सिलैंडर के अंदर दबाव	3500–4500 किलो पास्कल	600–1000 किलो पास्कल
9.	स्टार्टिंग टार्क	अधिक	कम
10.	वार्मिंग अप टाइम	अधिक	कम
11.	परिचालन ताप	अधिक (500°C)	कम (260°C)
12.	इंजिन का वजन प्रति हार्स पावर	अधिक	कम
13.	स्पीड	कम (600–2500 आर.पी. एम.)	अधिक (400–6000 आर.पी. एम.)
14.	परिचालन का खर्च	कम	अधिक
15.	रिजर्व टार्क	उपस्थित	अनुस्थित

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

4.2.6 इंजिन में आनेवाले खराबियों तथा उनका उपचार

डीजल इंजिन से सम्बंधित

क. जब इंजिन स्टार्ट नहीं होता है जबकि स्टार्टर मोटर कार्य कर रहा है।

क्र.सं.	कारण	उपचार
1.	फ्यूल पम्प में खराबी है।	किसी अधिकृत सर्विस सेंटर से जांच कराएँ।
2.	टैंक में डीजल कम है।	डीजल भरें तथा सप्लाई लाइन से हवा निकालें।
3.	फ्यूल लाइन चोक है।	पाइप को साफ करें तथा जोड़ों को कसें।
4.	फिल्टर चोक है।	फिल्टर एलीमेंट को बदल दें।

ख. जब इंजिन लोड नहीं पकड़ता है तथा रूक जाता है

क्र.सं.	कारण	उपचार
1.	अंशतः एअर लॉक्ड है ।	एअर लाकिंग दूर करें ।
2.	फ्यूल ट्रांस्फर पम्प डिफैक्टिव है ।	रिपेयर करके ओवर हालिंग करें ।
3.	फ्यूल पाइप, फिल्टर, वेन्ट होल (फ्यूल टैंक के कैप का) चोक्ड है ।	साफ करके पुनः असैम्बल करें ।
4.	इंजैक्टर मिस करता है ।	ओवर हालिंग करें ।
5.	एअर क्लीनर चोक है ।	साफ करके नया आयल भरें ।
6.	एक्जॉस्ट चोक्ड है ।	मफलर क्लीन करें या बदल दें ।
7.	गवर्नर ठीक प्रकार से कार्य नहीं करता है ।	डायाफ्रेम को बदल दें ।
8.	कम्प्रैशन कमजोर है ।	कम्प्रैशन और वाल्वों को चैक करें, यदि आवश्यक हो तो ओवर हालिंग करें ।

ग. जब इंजिन लोड पर कार्य करता है परन्तु आयडलिंग स्पीड डिफैक्टिव है

क्र.सं.	कारण	उपचार
1.	F.I. पम्प की आयडलिंग ठीक प्रकार से सैट नहीं है ।	F.I. पम्प टैस्ट करें तथा आयडलिंग स्पीड एडजस्ट करें ।
2.	कम्प्रैशन कमजोर है ।	कम्प्रैशन और वाल्वों को जाँच करें, यदि आवश्यक हो तो ओवर हालिंग भी करें ।
3.	गवर्नर कार्य नहीं करता है ।	गवर्नर टैस्ट करें । डायाफ्रेम को बदल दें।
4.	F.I. पम्प डिफैक्टिव है ।	F.I. पम्प की जांच करा लें । यदि आवश्यकता हो तो एलीमेंट्स को चेंज करें ।

घ. जब इंजिन पूरा पावर पैदा नहीं करता है

क्र.सं.	कारण	उपचार
1.	डीजल शुद्ध नहीं है।	डीजल की जांच करें यदि उसमें पानी हो तो डीजल बदल दें।
2.	इंजैक्शन सिस्टम में अंशतः एअर लॉकिंग है ।	सिस्टम में से हवा निकाल दें।
3.	फ्यूल पम्प डिफैक्टिव है ।	टैस्ट करके ओवर हालिंग करें ।
4.	फ्यूल फिल्टर और पाइप चोक्ड है ।	साफ करके फिर से फिट करें ।

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

5.	F.I. पम्प डिफैक्टिव है ।	टैस्ट बेंच पर F.I. पम्प की जांच करा लें । यदि आवश्यकता हो तो ओवर हालिंग भी करें
6.	इंजैक्शन टायमिंग ठीक नहीं है ।	टायमिंग सैट करें ।
7.	इन्जैक्टर मिश कर रहा है ।	इन्जैक्टर टैस्ट करके ओवर हालिंग करें ।
8.	एअर क्लीनर चोक्ड है ।	साफ करके आयल पुनः भरें ।
9.	एक्जास्ट पाइप और मफलर चोक्ड है ।	साफ करें तथा यदि आवश्यकता पड़े तो बदल दें ।
10.	कार्बन जम गया है ।	कार्बन साफ करें ।

ङ. जब इंजिन अधिक धुँआ देता है

क्र.सं.	कारण	उपचार
1.	एअर क्लीनर या इनलेट पोर्ट अंशतः चोक्ड है ।	साफ़ करके आयल पुनः भरें तथा इनलेट पोर्ट को साफ करें ।
2.	F.I. पम्प का ठीक प्रकार से केलीब्रेशन नहीं है ।	F.I. पम्प का ठीक प्रकार से कैलीब्रेशन करवाएँ।
3.	इन्जैक्टर डिफैक्टिव है ।	ओवरहाल करें ।
4.	F.I. पम्प डिफैक्टिव है।	टैस्ट बेंच पर F.I. पम्प को टैस्ट करा लें। यदि आवश्यकता हो तो ओवर हालिंग भी करें।
5.	गवर्नर डायाफ्रेगम कार्य नहीं करता है ।	बदल दें।

च. जब इंजिन से नीले रंग का धुँआ निकल रहा हो

क्र.सं.	कारण	उपचार
1.	पिस्टन रिंग टूटी है या चिपक जाती है।	बदल दें।
2.	कम्प्रैशन कमजोर है।	कम्प्रैशन चैक करें और यदि आवश्यक हो तो इंजिन की ओवर हालिंग भी करें।
3.	मोबिल आयल ठीक न हीं है।	मोबिल आयल चैक करें और यदि आवश्यकता पड़े तो बदल दें।
4.	मोबिल आयल का स्तर अधिक है।	जांच करके सही स्तर पर लायें।

पेट्रोल इंजिन से सम्बंधित

क. जब इंजिन स्टार्ट नहीं होता है

क्र.सं.	कारण	उपचार
1.	C.B. प्वाइंट्स जल गए हैं।	बदल दें।
2.	कनैक्शन्स लूज है। वायर टूटे हैं तथा इग्नीशन स्विच खराब है।	सभी कनैक्शन्स टाइट करें। टूटे वायर्स को बदल दें तथा इग्नीशन स्विच को भी बदल दें।
3.	क्वायल डिफेक्टिव है।	क्वायल टैस्ट करें। यदि डिफैक्टिव हो तो बदल दें।

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

4.	कन्डेन्सर डिफैक्टिव है।	बदल दें।
5.	C.B. प्वाइंट का गैप करैक्ट नहीं है।	गैप सैट करें।
6.	ब्रेकर आर्म स्प्रिंग पर टेंशन बहुत कम है।	बदल दें।
7.	इंजन आयल के द्वारा प्लग फाउल्ड हो गई है।	प्लग्स को साफ करें तथा होटर टाइप प्लग प्रयोग करें।
8.	इलेक्ट्रोड जल गये हैं या प्लग के इन्सूलेटर टूट गये हैं।	प्लग बदल दें। इग्नीशन टायमिंग चैक करें।
9.	प्लगगैप ठीक नहीं है।	प्लग गैप एडजस्ट करें।
10.	डिस्ट्रीब्यूटर शाफ्ट या बुशिंग पुराने हो गये हैं।	शाफ्ट और बुशिंग बदल दें।
11.	ब्रेकर प्लेट असैम्बली पुरानी हो गई है या डैमेज हो गई है।	बदल दें।

ख. जब बारिश के मौसम में इंजन स्टार्ट नहीं होता है

क्र.सं.	कारण	उपचार
1.	स्पार्क प्लग इन्सुलेटर्स गंदे हैं या गीले हैं ।	साफ करके पोंछ दें तथा सुखा लें।
2.	सेकण्डरी वायर्स गीले हैं ।	किरोसिन से साफ करें तथा सुखा लें।
3.	डिस्ट्रीब्यूटर कैप या रौटर में आर्द्रता है ।	पोंछे तथा सुखा लें।
4.	क्वायल के सेकेण्डरी टर्मिनल के आउट साइड में आर्द्रता है ।	पोंछ कर के साफ करें और सुखा लें।
5.	डिस्ट्रीब्यूटर कैप क्रैक हो गई है ।	बदल दें।

ग. जब इंजन में फ्यूल की बहुत अधिक खपत है

क्र.सं.	कारण	उपचार
1.	मैनुवल चोक लिंकेज का एडजस्टमेंट आउट है।	जब डैश नॉब को अंदर पुश किया जाता है तब लिंकेज की चोक को खोलना चाहिए।
2.	बिल्ट–इन ऑटोमेटिक चोक थर्मोस्टेटिक स्प्रिंग काफी टाइट है।	स्प्रिंग के टैंशन को कम करें।
3.	बिल्ट–इन चोक वैक्यूम पैसेज क्लॉग्ड है।	पैसेज को क्लीयर करें या उन्हें बदल दें।
4.	मेनीफोल्ड माउण्टिड ऑटोमेटिक चोक यूनिट खराब है।	बदल दें।
5.	एअर ब्लीड्स, जेट्स आयडल डिस्चार्ज पार्ट्स पम्प बाई–पास जेट्स आदि क्लॉग्ड हैं।	कम्प्रैशन एअर और पेट्रोल की सहायता से क्लीन करें।
6.	नीडल वाल्व और सीट या तो गन्दे हैं या पुराने हो गये हैं।	गन्दे हों तो साफ करें। यदि पुराने हों तो बदल दें।
7.	एअर क्लीनर चोक्ड है।	स्क्रीन को मिट्टी के तेल में साफ करें तथा आयल बाथ को क्लीन करें तथा क्लीन आयल भरें।

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

8.	फ्यूल पम्प बहुत ऊँचा है तथा फ्लोट लेवेल को ऊपर उठने से फ्यूल बहने लगता है।	पम्प बदल दें या एक एडिशनल गास्केट पम्प और इंजन ब्लॉक के भीतर रखें।
9.	फ्लोट लेवेल सेट काफी ऊँचा है।	उचित ऊँचाई पर एडजस्ट करें।
10.	फ्लोट पंक्चर्ड है या डैमेज हो गई है।	बदल दें।

घ. जब इंजिन कठिनाई से स्टार्ट होता है

क्र.सं.	कारण	उपचार
1.	फ्लोट लेवेल काफी नीचा है ।	एडजस्ट करें ।
2.	सिस्टम में धूल भरी है ।	साफ करें ।
3.	चोक वाल्व कार्य नहीं करता है ।	फ्री करके एडजस्ट करें ।
4.	वैक्यूम कनैक्शन लीक करते हैं ।	रिपेयर करें या ट्यूनिंग को बदल दें ।
5.	फ्यूल पम्प ठीक प्रकार से कार्य नहीं करता है ।	फ्यूल पम्प के प्रैशर को चैक करें ।
6.	फ्यूल फिल्टर या गैस लाइन क्लॉग्ड है ।	फिल्टर बदल दें । गैस लाइन साफ करें ।

4.2.7 इंजिन का रख–रखाव

इंजिन की नियमित देखरेख इंजिन के पुर्जों को नया जीवन देती है एवं काम के बीच अचानक बंद होने की समस्या न आकर काम सुचारु रूप से होता रहता है। वैसे बहुत दिनों तक लगातार कार्य करने के बाद पुर्जे घिस जाते हैं एवं मरम्मत करना आवश्यक हो जाता है।

प्रतिदिन किये जाने वाले देखरेख के कार्य

1. इंजिन को चालू करने से पहले इसकी सफाई करें। रेडियटर का ढक्कन खोल कर पानी का सतह देखें।
2. मोबिल यदि कम हो तो उसे पूरा करें। मोबिल उसी नम्बर का डालें जो कम्पनी ने किताब में बताया है।
3. एयर क्लिनर के ढक्कन को खोल कर देखें, यदि मोबिल सतह से नीचे हो तो मोबिल डालकर सतह तक पूरा करें।

100–120 घंटों के बाद किये जाने वाले देख–रेख के कार्य

1. इंजिन का मोबिल बदल डालें।
2. सभी फिल्टरों को बदल दें। यदि कोई फिल्टर धातु का बना हो तो उसे अच्छी तरह किरासन तेल से साफ कर सुखा कर लगा दें।
3. ज निपल में "ग्रीज गन" की सहायता से ग्रीज भर दें।

500 घंटों के बाद किये जाने वाले देख–रेख के कार्य

1. डीजल इंजेक्शन पम्प के अंदर का मोबिल खराब हो गया हो तो उसे भी बदल लेना आबश्यक है अन्यथा काम के बीच टूटने से आप का काम रुक जायेगा।
2. क्रैंक केस ब्रीदर के प्लग और पाइप की सफाई करें।

4.3 विद्युत मोटर

किसी चालक में विद्युत आवेशों के बहाव से उत्पन्न ऊर्जा को विद्युत कहते हैं। विद्युत मोटर एक विद्युतयांत्रिक मशीन है जो विद्युत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में बदलती है. यह विद्युत जनित्र (जनरेटर) का उल्टा काम करती है जो यांत्रिक ऊर्जा लेकर विद्युत ऊर्जा पैदा करता है। विद्युत मोटर उद्योगों में एक आदर्श प्रधान चालक (Prime Mover) है। अधिकांश मशीनें विद्युत

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

मोटरों द्वारा ही चलाई जाती है। इसका मुख्य कारण यह है कि विद्युत मोटरों की दक्षता दूसरे चालकों की तुलना में ऊँची होती है। विद्युत मोटर संचालन तथा नियंत्रण के दृष्टिकोण से भी आदर्श है। मोटर को चलाना अथवा बंद करना, तथा चाल को बदलना, आदि अन्य चालकों की अपेक्षा अधिक सुगमता से किया जा सकता है। इसका दूरस्थ नियंत्रण भी किया जा सकता है।

मोटर का ऊपरी आवरण विभिन्न परिस्थितियों के अनुसार बनाया जाता है। कुछ मोटर खुले हुए प्रारूप के होते हैं, जिनमें उनके अंदर के भाग सामने दिखाई पड़ते हैं, परंतु ऐसे मोटरों में धूल मिट्टी जाने का डर रहता है। अतएव ये खुले स्थानों में नहीं प्रयुक्त किए जा सकते। परंतु ऐसे मोटरों में प्राकृतिक संवातन (Ventilation) अच्छा होता है अतएव ये शीघ्रता से गरम नहीं होने पाते। इस कारण ऐसे मोटर आकार के अनुसार सापेक्षतया अधिक क्षमता के होते हैं। विशेष परिस्थितियों के लिए विशेष प्रकार के आवरण बनाए जाते हैं, जैसे खानों के अंदर अथवा विस्फोटक वातावरण में आग से सुरक्षा प्रदान करने वाले आवरण प्रयुक्त किए जाते हैं। इसी प्रकार कुछ मोटर पानी में नीचे काम करने के लिए बनाए जाते हैं और उनके आवरण की रचना इस प्रकार होती है कि पानी मोटर के अंदर न जा सके।

मोटर को भार के साथ सम्बद्ध करने की विधियाँ

बहुत सी मोटरों को भार (कार्यकारी मशीन) से सीधे ही संबद्ध कर दिया जाता है और बहुत सी अवस्थाओं में उन्हें बेल्ट, गरारी (गियर) अथवा चैन द्वारा संबद्ध किया जाता है। गियर से चालक एवं चालित मशीनों में लगभग स्थिर चाल अनुपात स्थापित किया जा सकता है और गियर क्रम बदलकर विभिन्न चालें भी प्राप्त की जा सकती हैं। बेल्ट द्वारा शक्ति के प्रेषण में मशीन को मोटर से काफी दूर भी रखा जाता है । बेल्ट के माध्यम से एक साथ कई मशीनों को भी एक बड़ी शाफ्ट की सहायता से एक मोटर द्वारा भी चलाया जा सकता है इससे ऊर्जा कि काफी बचत होती है। बड़े – बड़े कारखानों में साधारणतः इसी विकल्प का प्रयोग किया जाता है।

मोटर की क्षमता या रेटिंग

मोटरों की क्षमता के लिए मुख्य परिसीमा ताप की वृद्धि है। ताप के बढ़ने पर मोटर के क्षतिग्रस्त होने का भी भय रहता है, तथा मोटर की दक्षता भी कम हो जाती है। इस प्रकार मोटर अनवरत प्रचालन नहीं कर सकता। अधिकांश मोटर एक सीमा तक ही ताप वृद्धि को सहन कर सकते हैं, जो विद्युतरोधी के वर्ग पर निर्भर करता है। बहुत से मोटर 'संतत क्षमता' (continuous rating) के होते हैं, जिसका तात्पर्य है कि वह तापमान को सीमा में रखते हुए निर्धारित भार का निरंतर संभरण कर सकते हैं। बहुत से मोटर केवल अल्प काल के लिए ही पूर्ण भार पर प्रचालन करते हैं और बाकी समय बहुत कम भार पर रहते हैं अथवा बंद रहते हैं।

विद्युत मोटरों को विद्युत आपूर्ति के आधार पर दो विभिन्न श्रेणियों में रखा जा सकता है – डी.सी. (direct current) मोटर एवं ए.सी. (Alternating Current) मोटर।

4.3.1 डी. सी. मोटर (Direct Current Motor)

इस प्रकार के मोटर डी.सी. करंट के द्वारा चलते हैं. डी.सी. करंट (Direct Current) वह धारा हैं जो सदैव एक ही दिशा में बहती है व जिसकी ध्रुवता नियत रहती है। इसकी तुलना प्रत्यावर्ती धारा से की जा सकती है जो अपनी ध्रुवीयता (जो कि धारा की दिशा से संबंधित है) निश्चित कालक्रम में बदलती रहती है। यह मोटर सामान्य कार्यों में प्रयोग में नहीं लाए जाते लेकिन बहुत से विशिष्ट कार्य जिनमें बहुत कम शक्ति की आवश्यकता होती है एवं गति–नियंत्रण (स्पीड कन्ट्रोल) बहुत महत्व रखता है, इस तरह की मोटरों का प्रयोग किया जाता है जैसे कि कंप्यूटर की डिस्क, विशिष्ट उपकरण, इत्यादि।

4.3.2 ए.सी. मोटर (Alternating Current Motor)

इस प्रकार के मोटर प्रत्यावर्ती धारा द्वारा चलते हैं. प्रत्यावर्ती धारा, जिसे आम तौर पर ए.सी. करंट कहा जाता है, वह धारा है जो किसी विद्युत परिपथ में अपनी दिशा बदलती रहती हैं । इसके विपरीत दिष्ट धारा, जिसे डी.सी. करंट कहते हैं, समय के साथ अपनी दिशा नहीं बदलती। चूंकि भारत में विद्युत आपूर्ति ए. सी. करंट द्वारा की जाती है इसलिए सभी बड़ी मशीनें जिनमें कृषि यंत्र भी शामिल हैं, ए. सी. मोटर द्वारा ही चलायी जाती हैं. इस प्रकार की मोटरों को प्रेरण मोटर (Induction Motor) भी कहा जाता है क्योंकि यह इन्डक्शन के सिद्धांत पर कार्य करतीं हैं (चित्र 4.17)

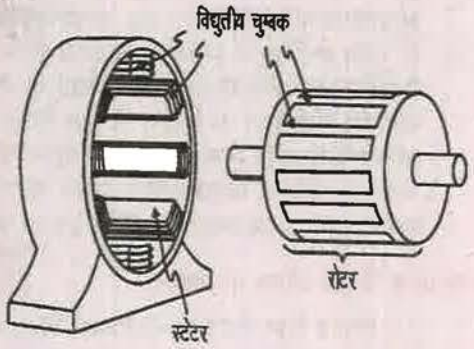
© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

4.3.3 प्रेरण मोटर

यह मोटर सबसे अधिक उपयोग में आती है जिसके कारण इसे उद्योगों का वर्कहॉर्स (work horse) कहते हैं। इसमें घिसने वाला कोई पुर्जा (पार्टस) नहीं होता है जिससे यह बिना मरम्मत के बहुत दिनों तक चल सकती है। प्रेरण मोटर को मुख्य रूप से दो वर्गों में विभाजित किया जा सकता है। तीन फेज प्रेरण मोटर (Three Phase Induction Motor) एवं एकल फेज प्रेरण मोटर (Single Phase Induction Motor)।

(क) तीन फेज प्रेरण मोटर

तीन फेज वाली विद्युत मोटर तो विद्युत आपूर्ति तीन फेज से यानि तीन विद्युत तारों से की जाती है। इस मोटर के मुख्य पांच भाग – स्थाता या स्टेटर (Stator), रोटर (Rotar), पिछला ढक्कन (End Cover), बियरिंग (Bearing), एवं पंखा हैं। स्टेटर में जितने खांचे (Slot) होते हैं उतनी ही वाइंडिग (Winding) की हुई कॉयल (Coil) होती हैं। इन सभी कॉयलों को इस तरह से जोड़ा जाता है कि तीन अलग अलग वाइंडिंग के समूह बन जाते हैं। इन वाइंडिग को फेज वाइंडिंग कहते हैं और इन्हें तीन अलग फेज से जोड़ा जाता है। जब इस वाइंडिंग में विद्युत प्रवाह होता है तो इससे घूर्णी चुंबकीय क्षेत्र (Rotating Magnetic Field) उत्पन्न होता है जिससे मोटर का रोटर घूमने लगता है।



चित्र 4.17 ए. सी. मोटर

स्थाता या स्टेटरः

यह मोटर का स्थिर भाग है इसमें सिलिकॉन स्टील की मोटी पत्तियों को मिलकर बनाया हुआ कोर (Core) होता है। इन पत्तियों को मिलाकर खुले हुये या आधे खुले हुए खांचे बनाते हैं। इन खांचों में ताम्बे के तार लपेट कर वाइंडिंग की जाती है। इस कोर को एक खोल में फिट किया जाता है ताकि इसे कोई हानि नहीं पहुँच सके और इसके अंदर रोटर आसानी से घूम सके। खोल ढलवां लोहे का बना होता है।

घूर्णक या रोटरः

सिलिकॉन स्टील की पत्तियों से बने कोर को एक शाफ्ट के ऊपर गोलाई में लगाया जाता है। पत्तियों को मिलाकर बनाये गए खांचे अधिकतर बंद टाइप के होते हैं। इस खांचों में ताम्बे या एलुमिनियम के मोटे तारों से वाइंडिग की जाती है। ऐसी वाइंडिग को स्क्विरल केज वाइंडिग (Squirrel Cage Winding) कहते हैं।

ढक्कनः

यह ढलवां लोहे के बने होते हैं और रोटर को स्टेटर के खोल के ठीक बीच में रखने के लिए इनको दोनों किनारों पर लगाया जाता है ।

पंखाः

पंखे का कार्य मोटर को ठंडा रखना होता है।अधिकतर यह ढलवां लोहे के बने होते हैं और रोटर की शाफ्ट पर लगे रहते हैं। जब मोटर पर अधिक भार पड़ता है तो इसमें उष्मा उत्पन्न होती है जिससे मोटर का तापमान बढ़ने लगता है। यदि इस उष्मा (गर्मी) को बाहर न निकाला जाये तो मोटर की वाइंडिग के जलने का खतरा उत्पन्न हो जाता है।

(ख) एकल फेज प्रेरण मोटर

एकल फेज प्रेरण मोटर की बनावट तीन फेज प्रेरण मोटर के ही समान होती है। इनमें अंतर केवल इतना होता है कि इसके स्टेटर में एक फेज के लिए ही वाइंडिंग की जाती है। सभी एकल चरण प्रेरण मोटर्स में रोटर स्कुइर्रेल केज प्रकार के होते हैं। जब एकल चरण प्रेरण मोटर को सिंगल फेज विद्युत आपूर्ति लाइन से जोड़ा जाता है, तब स्टेटर में चुंबकीय फ्लक्स पैदा होता जो कि रोटर में कम्पन तो पैदा करता है लेकिन घूमने के लायक टार्क नहीं बन पाता है, जैसा कि तीन फेज प्रेरण मोटर में होता है। यही वजह है कि एकल चरण प्रेरण मोटर स्वतः स्टार्ट नहीं होते हैं।

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

यह एसी प्रेरण मोटर में सबसे अधिक लोकप्रिय प्रकार है। एकल चरण एसी प्रेरण मोटर कम कीमत और कम रखरखाव की आवश्यकता के कारण अन्य सभी ए सी मोटरों से अधिक प्रयोग में लायी जातीं है। जैसा कि इस एसी मोटर के नाम से पता चलता है। एकल चरण प्रेरण मोटर स्वतः स्टार्ट नहीं होते हैं। इस वजह से एकल चरण प्रेरण मोटर में एक स्टार्टिंग तंत्र की जरुरत होती है जो स्टार्टिंग किक (Starting kick) एसी मोटर को घूमने के लिए देता है।

एकल चरण प्रेरण मोटर को शुरू करने के लिए एक अलग स्टार्ट वाइंडिंग का इस्तेनाल किया जाता है। स्टार्ट वाइंडिंग में एक श्रृंखला संधारित्र और/या एक केन्द्रापसारक स्विच (Centrifugal Switch) होता है। जब आपूर्ति वोल्टेज लागू किया जाता है, मुख्य वाइंडिंग में इम्पेडेंस की वजह से करंट, सप्लाई वोल्टेज से लैग करता है। इस बीच स्टार्ट वाइंडिंग में करंट, स्टार्टिंग मैकेनिज्म इम्पेडेंस के अनुसार सप्लाई वोल्टेज से लीड या लैग करता है। मुख्य वाइंडिंग के द्वारा उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र और स्टार्टिंग मैकेनिज्म के संयोग से एक दिशा में घूमने वाला एक चुंबकीय क्षेत्र बनता है। तत्पश्चात एकल चरण प्रेरण मोटर परिणामी चुंबकीय क्षेत्र की दिशा में घूर्णन शुरू करता है। एक बार जब एसी मोटर अपने निर्धारित गति के 75% तक पहुँच जाता है तब एक केन्द्रापसारक स्विच, स्टार्ट वाइंडिंग को डिसकनेक्ट कर देता है। इस बिंदु से, एकल चरण प्रेरण मोटर पर्याप्त टार्क बनाए रखते हुए अपने दम पर काम कर सकती है।

एकल फेज विद्युत मोटर के प्रकार

1. स्प्लिट फेज मोटर (Spilt Phase Motor)
2. केपेसिटर स्टार्ट इंडक्शन रन मोटर (Capacitar Start Induction Run Motor)
3. शेडेड पोल मोटर (Shaded Pole Motor)
4. रिपल्शन मोटर (Repulsion motor)
5. यूनिवर्सल मोटर (Universal Motor)

4.3.4 संधारित्र या कैपेसिटर (Capacitor)

संधारित्र या कैपेसिटर (Capacitor), विद्युत परिपथ में प्रयुक्त होने वाला दो सिरों वाला एक प्रमुख अवयव है। संधारित्र में धातु की दो प्लेटें होती हैं जिनके बीच के स्थान में कोई कुचालक डाइएलेक्ट्रिक पदार्थ (जैसे कागज, पॉलीथीन, माइका आदि) भरा होता है। संधारित्र की प्लेटों के बीच धारा का प्रवाह तभी होता है जब इसकी दोनों प्लेटों के बीच का विभवान्तर समय के साथ बदले। इस कारण नियत डीसी विभवान्तर लगाने पर स्थायी अवस्था में संधारित्र में कोई धारा नहीं बहती। किन्तु संधारित्र के दोनों सिरों के बीच प्रत्यावर्ती विभवान्तर लगाने पर उसके प्लेटों पर संचित आवेश कम या अधिक होता रहता है जिसके कारण बाह्य परिपथ में धारा बहती है। संधारित्र से होकर डीसी धारा नहीं बह सकती। संधारित्रों के प्रमुख उपयोग हैं – ऊर्जा भण्डारण के लिये, शक्ति गुणांक को बेहतर बनाने के लिये, विभिन्न विद्युत फिल्टरों में, विद्युत परिपथों में समय–सम्बन्धी परिपथ (Timing Circuit) बनाने के लिये एवं सेंसर के रूप में।

4.3.5 विद्युत मोटर का चयन

किसी भी मशीन को चलने के लिए विद्युत मोटर का चयन करते समय निम्न लिखित बिन्दुओं का ध्यान रखना चाहिए:

1. सर्वप्रथम यह देखना जरुरी है कि आपको ए.सी. मोटर की आवश्यकता है या डी.सी. मोटर की। यदि ए.सी. मोटर ले रहे हैं तो वह विद्युत धारा की कितनी आवृति पर चलता है। भारत में विद्युत धारा की आपूर्ति 50 हर्ट्ज की आवृति पर होती है।
2. यह देखना चाहिए कि मोटर एकल फेज से चलता है कि तीन फेज से और वैसा विद्युत कनेक्सन आपके पास है या नहीं।
3. अधिक भार की स्थिति में मोटर को कोई नुक्सान नहीं पहुंचे, इसके लिए कुछ अधिक क्षमता (अश्व शक्ति) की मोटर का चयन करना चाहिए।
4. मोटर को लगातार चलाना है या रुक–रुक कर इसके आधार पर चयन करें।
5. सामान्यतः मोटर दो अलग अलग स्पीड की होती हैं अतः मशीन की आवश्यकता को ध्यान में रखते हुए उचित स्पीड वाली

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

मोटर का चयन करना चाहिए।

6. मोटर को स्टार्ट करते समय कितने करंट की आवश्यकता होती है यह भी ध्यान में रखना चाहिए।
7. मोटर में ओवरलोड से बचने के लिए सुरक्षा उपाय है या नहीं, यह भी ध्यान में रखना चाहिए।

4.4 बुआई (Sowing)

किसी भी फसल की अच्छी उपज प्राप्त करने के लिए आवश्यक है कि बुआई से सम्बन्धित निम्नलिखित बातों का विशेष तौर पर ध्यान रखा जाये :

1. बीज की एक निश्चित मात्रा जमीन में गिराई जायें।
2. बीज एक निश्चित गहराई पर जमीन में बोये जायें।
3. उचित समय पर बुआई की जाय।
4. बुआई के समय भूमि में उचित नमी उपलब्ध हो।
5. भूमि भली प्रकार तैयार की गयी हे।
6. पंक्तियों में बीज एक निश्चित दूरी पर गिराये जायें।

4.4.1. बीज बुआई की यांत्रिक विधियाँ

उपरोक्त उद्देश्यों की पूर्ति के लिए निम्नलिखित प्रचलित यांत्रिक विधियों द्वारा बीजों की बुआई की जाती है–

1. डिबलर विधि
2. देशी हल द्वारा कूँड़ों में बीज गिरा कर बोने की विधि
3. देशी हल में नाली बांध कर बोने को विधि
4. कल्टीवेटर द्वारा बोने की विधि
5. सीड ड्रिल द्वारा बुआई

1. डिबलर विधि

इस विधि में बीज की बुआई, जमीन में छिद्र बनाकर की जाती है। ये छिद्र एक निश्चित गहराई एवं दूरी पर बनाये जाते हैं। इस कार्य लिए 'डिबलर' का प्रयोग किया जाता है। **'डिबलर'** एक ऐसी उन्नत हस्तचालित मशीन है जिसे किसान हाथों में लेकर आसानी से खेतों में जा सकते हैं। इस मशीन में स्टील (Steel) का बना चोंच (Mouth) होता है जो तैयार खेतों में हल्का दबाने पर मिट्टी में एक चौड़े छिद्र का निर्माण करता है। मशीन को थोड़ा और दबाने पर, इसके बीज वाले बक्से से बीज के दाने मिट्टी में बने छिद्र में गिर जाते है। बीज के गिरने के समय स्टील से बना चोंच फैल जाता है और मशीन को ऊपर उठाते ही बीज मिट्टी से ढंक जाता है।

2. देशी हल द्वारा कूँड़ों में बीज गिरा कर बोने की विधि

इस विधि से बुआई करने के लिए दो आदमियों की जरूरत पड़ती है। इसमें एक आदमी बैलों की सहायता से देशी हल चलाता है और दूसरा हल द्वारा बनी कूँड़ में बीज गिराता है। बुआई के उपरान्त पटेला चलाकर कूँड़ को बन्द कर दिया जाता है।

3. देशी हल में नाई बांध कर बोने की विधि

इस विधि से बुआई करने के लिए देशी हल के हत्थे में नाई बाँध दिया जाता है जिसमें एक लम्बी नली लगी होती है जो प्रायः बाँस की बनी होती है। नली का निचला सिरा कूँड़ की सतह तक पहुँचा होता है। इसके ऊपरी सिरे पर एक कीप लगी होती है जिसमें बुआई के समय बीज डालकर कूँड़ों में गिराया जाता है।

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

4. कल्टीवेटर द्वारा बोने की विधि

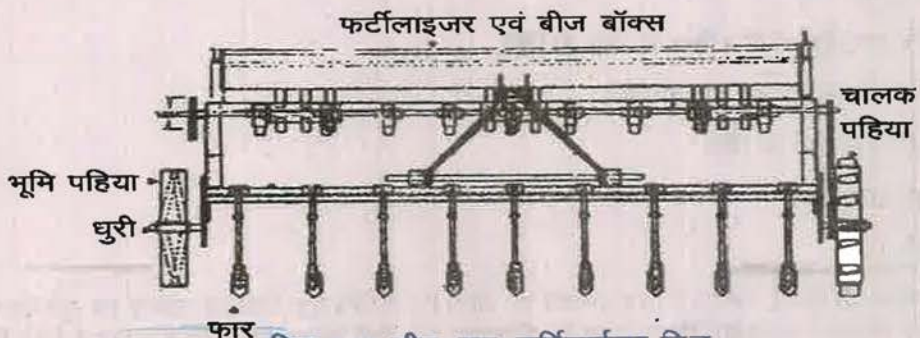
इस विधि में पशु चालित एवं ट्रैक्टर चालित दोनों कल्टीवेटरों का प्रयोग किया जाता है। पशुओं के अभावों के कारण अब ज्यादातर ट्रैक्टर चालित कल्टीवेटरों का ही प्रयोग किया जाने लगा है। इस विधि नें कल्टीवेटर से खेत की जुताई कर छिड़काव द्वारा बुआई करने के पश्चात पटेला चलाया जाता है जिससे बीज मिट्टी से ढक जाते हैं।

5. सीड ड्रिल द्वारा बुआई की विधि

सीड ड्रिल एक अत्यंत उपयोगी कृषि यंत्र है जिससे एक कतार में, कतार से कतार की दूरी को बरकरार रखते हुए निर्धारित गहराई पर मिट्टी में निर्धारित दर से बीजों की बुआई की जाती है। सामान्य सीड ड्रील में एक (बीज के लिए) एवं सीड–कम–फर्टिलाईजर ड्रिल में दो (बीज एवं खाद के लिए) बक्से होते हैं। ट्रैक्टर चालित इस मशीन में सामान्यतः नौ अथवा ग्यारह फार होते हैं। प्रत्येक फार के पीछे सामान्य सीड ड्रील में एक एवं सीड–कम–फर्टिलाईजर ड्रिल में दो लोहे की नालिकाएँ रहती हैं जिससे कि बीज एवं खाद, सीधे बक्से से प्लास्टिक पाईप के द्वारा आकर मिट्टी में गिरता है।

4.4.2. सीड–कम–फर्टिलाईजर ड्रिल

यह फसलों की कतार में बुआई के लिए एक उन्नत कृषि यंत्र है। इस मशीन के द्वारा मुख्य रूप से गेहूँ, मसूर, चना, सरसों इत्यादि फसलों की पंक्ति में बुआई की जा सकती है। सीड–कम–फर्टिलाईजर ड्रिल (चित्र 4.18) हर मायने में जीरो टिल सीड–कम–फर्टिलाईजर ड्रिल की तरह ही होता है। अन्तर सिर्फ फार (Shovel) में होता है। सीड–कम–फर्टिलाईजर ड्रिल के फार (Shovel) कल्टीवेटर फार की तरह होते हैं। जबकि जीरो टिल सीड–कम–फर्टिलाईजर ड्रिल में यह उल्टा 'T' के आकार का होता है जिसका आगे का भाग नुकीला होता है। सीड–कम–फर्टिलाईजर ड्रिल से जुते हुए खेत में बुआई की जाती है। जबकि जीरो टिल सीड–कम–फर्टिलाईजर ड्रिल से जुताई तथा बिना जुताई दोनों प्रकार के खेतों में बुआई की जा सकती है।



चित्र 4.18 सीड–कम–फर्टिलाईजर ड्रिल

4.4.3. सीड ड्रिल मशीन का केलिब्रेशन

सीड ड्रिल मशीन का कैलिब्रेशन निम्न प्रकार से किया जाता है:

1. सर्वप्रथम सीड ड्रिल में लगे कूँड़ खोदने वाले फारों (Furrow opener) की संख्या एवं दो फारों के बीच की दूरी को ज्ञात करें।
2. सीड ड्रिल की चौड़ाई निकालें। इसके लिए निम्नलिखित सूत्र का प्रयोग किया जाता है–

$W = N.S.$

जिसमें W = सीड ड्रिल की चौड़ाई (मीटर)

N = फारों की संख्या (मीटर)

S = दो फारों के बीच की दूरी (मीटर)

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

3. सीड ड्रिल में लगे पहियों (Drive wheel) की परिधि निम्नलिखित सूत्र से ज्ञात करें –

   P= D

   जिसमें P=चालन पहिए की परिधि (मीटर)

   =3.14

   D=चालन पहिए का व्यास (मीटर)

   चालन पहिए की परिधि, इसकी बाहरी तरफ धागा लपेटकर भी ज्ञात की जा सकती है।

4. सीड ड्रिल द्वारा पहिए के एक चक्कर लगाने में बोई गई क्षेत्रफल को ज्ञात करें। यह निम्नलिखित सूत्र से ज्ञात किया जाता है–

   A=W.P या A=N.S..D

   जिसमें A=सीड ड्रिल द्वारा एक चक्कर लगाने में बोई गई क्षेत्रफल (वर्ग मीटर)

   W=सीड ड्रिल की चौड़ाई (मीटर)

   P=चालन पहिए की परिधि (मीटर)

5. अब बीज बॉक्स में बीज भर दें।

6. सीड ड्रिल में लगी बीज नलिकाओं के निचले सिर पर थैलियाँ बाँध दें।

7. अब ईंट लगाकर सीड ड्रिल के चाल पहिया को उठायें तथा इसे 20 चक्कर घुमायें। चालन पहिए के 20 चक्कर में मशीन द्वारा बुआई किये जाने वाले क्षेत्र का क्षेत्रफल निकालें।

   20 चक्कर में मशीन द्वारा बुआई किये जाने वाला क्षेत्रफल =N×S××D×20 वर्ग मीटर

8. यदि बीज दर 100 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर है तो 1 वर्गमीटर क्षेत्रफल में बीज की मात्रा

   $\frac{100 \times 1000}{10,000} = 10$ ग्राम

9. अब 20 चक्कर में मशीन द्वारा बुआई किये जाने वाले क्षेत्रफल में बीज की मात्रा

   = 10 × (N×S××D×20) ग्राम

10. मान लीजिये कि बीज की यह मात्र X ग्राम है। अब मशीन के चालन पहिए को 20 चक्कर घुमायें तथा बीज को पाईप के सहारे पॉलीथिन के थैले में इकट्ठा होने दें।

11. प्रत्येक थैले में बीज की गिरी हुई मात्रा को जोड़कर यह ज्ञात करें कि मशीन से गिरे बीज की मात्रा N×S××D×20 वर्गमीटर क्षेत्रफल के लिए X ग्राम है अथवा नहीं। यदि यह मात्रा X ग्राम के बराबर है तो यह दर ठीक है और सीड ड्रिल का कैलीब्रेसन ठीक है अन्यथा फिर से सीड ड्रिल को समायोजित करके उपर्युक्त समस्त क्रियाओं को तब तक दोहरायें जब तक कि चालन पहिये के 20 चक्कर में आपकी मशीन X ग्राम के बराबर बीज गिराना शुरू न कर दे।

4.4.4. दौनी यंत्र अर्थात थ्रेसर (Thresher)

फसल की बालियों से अनाज (दाना) को अलग करने की क्रिया को दौनी अथवा मड़ाई (थ्रेसिंग) कहते हैं और थ्रेसिंग (मड़ाई) के लिए प्रयोग किये जाने वाले यंत्र को थ्रेसर कहते हैं। विभिन्न फसलों की मड़ाई के लिए निम्नलिखित प्रकार के थ्रेसर आजकल प्रयोग किए जाते हैं :

1. धान की फसल की दौनी के लिए जापानी थ्रेसर
2. मकई के बालों की दौनी के लिए मक्का थ्रेसर तथा मक्का डिहस्कर–कम–सेलर

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

3. शक्ति चालित थ्रेसर (चित्र 4.19)

इसमें मुख्यतः ट्रैक्टर चालित थ्रेसर (Power Thresher) का प्रयोग किसानों के द्वारा किया जा रहा है। गेहूँ की फसल की दौनी के लिए ट्रैक्टर चालित हडम्बा थ्रेसर तथा धान की फसल के दौनी के लिए एक्सियल फ्लो धान थ्रेसर (Axial Flow Paddy Thresher) ज्यादा प्रचलन में है। मकई के बालों की दौनी के लिए भी मक्का थ्रेसर तथा मक्का डिहस्कर–कम–सेलर (Maize Dehusker cum Sheller) का प्रयोग किया जाता है। इस प्रकार के थ्रेसर ज्यादा मूल्य के होते हैं परन्तु अधिक कार्य क्षमता के कारण इन थ्रेसरों के प्रयोग से थ्रेसिंग का खर्च कम पड़ता है।



चित्र 4.19 शक्ति चालित थ्रेसर

शक्ति चालित थ्रेसर के कार्य :

थ्रेसिंग करते समय थ्रेसर के द्वारा निम्नलिखित कार्य किये जाते हैं :

(क) यह बालियों से दानों को अलग करने के साथ–साथ फसल के डण्ठलों को तोड़कर भूसा भी बनाता है, जो जानवरों को खिलाने के काम आता है।

(ख) यह दाने और भूसे को अलग करता है।

(ग) यह औसाई करके अनाज को अच्छी तरह से साफ करता है।

(घ) इसके द्वारा मड़े हुए अनाज को बोरों में भी भरा जाता है।

शक्ति चालित थ्रेसर की स्थापना के लिए आवश्यक बातें :

शक्ति चालित थ्रेसर को स्थापित करते समय विशेष तौर पर निम्नलिखित बातों को ध्यान में रखा जाता है :

(क) इसको समतल जगह पर मजबूत फाउन्डेशन बना कर स्थापित करना चाहिए।

(ख) इसे ऐसे स्थान पर स्थापित करना चाहिए, जहाँ से थ्रेसिंग के दौरान भूसा उड़कर वापस थ्रेसर पर न आ सके।

(ग) ईंजन, ट्रैक्टर या विद्युत मोटर को थ्रेसर से दूर रखना चाहिए।

(घ) भूसा निकालने का द्वार हवा बहने की दिशा में रखना चाहिए।

(ङ) बेल्ट, पुल्ली पर ठीक से कसा होना चाहिए।

शक्ति चालित थ्रेसर का प्रयोग करने से संबन्धित आवश्यक बातें

शक्ति चालित थ्रेसर को चलाने से पूर्व निम्नलिखित बातों को ध्यान में रखा जाता है :

(क) इसमें लगे हुए नट–बोल्ट को अच्छी तरह कस देना चाहिए।

(ख) बेल्ट को ठीक तरह से टाईट कर देना चाहिए। बेल्ट ढीला होने से थ्रेसर ठीक तरह से कार्य नहीं करता है।

(ग) यदि फसल की लार में कोई बाहरी पदार्थ उपस्थित हो तो उसे निकाल देना चाहिए।

(घ) यदि थ्रेसर का भाग मुड़ गया या टूट गया हो तो चलाने से पूर्व उसे ठीक कर देना या बदल देना चाहिए।

(च) यदि चलनी (Sieve) के छेद जाम हो गये हों तो अच्छी तरह से साफ कर देना चाहिए।

(छ) घानी लगाते समय आदमी को सिलिन्डर में हाथ गहराई तक नहीं डालना चाहिए, क्योंकि इससे हाथ कटने की संभावना बढ़ जाती है।

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

थ्रेसर को प्रयोग करते समय सावधानियाँ

(क) थ्रेसिंग करते समय आदमी को ज्यादा ढीला कपड़ा नहीं पहनना चाहिए।

(ख) थ्रेसर के पास बीड़ी, सिगरेट नहीं पीना चाहिए।

(ग) कार्य करने वाले व्यक्ति को शराब या नशीले पदार्थों का सेवन नहीं करना चाहिए।

(घ) थ्रेसर पर खड़ा नहीं होना चाहिए।

(ङ) चलते समय थ्रेसर में किसी प्रकार का समायोजन नहीं करना चाहिए।

(च) हाथ को बेल्ट या पुल्ली के नजदीक नहीं रखना चाहिए।

4.4.5. औसाई यंत्र (Winnower)

प्राकृतिक अथवा कृत्रिम हवा द्वारा अनाज को भूसा या अन्य किसी वाह्य पदार्थ से अलग करना औसाई कहलाता है और इस प्रक्रिया करने के लिए जिस यंत्र का प्रयोग किया जाता है उसे औसाई यंत्र (Winnower) अर्थात औसाई पंखा (Winnowing fan) (चित्र 4.20) कहते हैं। औसाई पंखें मुख्यतः तीन प्रकार के होते हैं जिनका वर्णन नीचे दिया गया है।



चित्र 4.20 हस्त चालित औसाई पंखा

(क) हस्त चालित औसाई पंखा

यह पंखा हाथ द्वारा चलाया जाता है। इसमें शैफ्ट पर तीन या चार बड़े–बड़े लोहे के चादर से बने पंख लगे होते हैं। इस शैफ्ट पर स्टार व्हील (Star wheel) जैसा गियर लगा होता है, जिस पर चेन डालकर हत्थे की सहायता से पंखें को चलाया जाता है। पंखें का सम्पूर्ण भाग एंगल आयरन से बने एक फ्रेम पर लगा होता है। इसके द्वारा एक दिन में लगभग 15–20 क्विंटल अनाज की औसाई की जा सकती है।

(ख) पैर चालित औसाई पंखा

यह पंखा पैर द्वारा चलाया जाता है। इसमें भी शैफ्ट पर तीन या चार बड़े–बड़े लोहे के चादर से बने पंख लगे होते हैं। इस पंखें में शक्ति प्रेषण स्प्रॉकेट एवं चेन व्यवस्था (Chain and sprocket arrangement) द्वारा की जाती है। इसमें पैडल एवं फैन शैफ्ट पर स्प्रॉकेट लगा होता है जिस पर चेन डालकर पैर द्वारा पैडल को चलाकर पंखे को चलाया जाता है।

(ग) ट्रैक्टर चालित औसाई पंखा

इस प्रकार पंखा ट्रैक्टर के पी.टी.ओ. शाफ्ट द्वारा चलाया जाता है। इसमें भी शैफ्ट पर तीन या चार बड़े–बड़े लोहे के चादर से बने पंख लगे होते हैं। पंखे के बाहर सुरक्षा के लिए लोहे की जाली लगी रहती है। इस पंखा से एक घंटें में 30–40 क्विंटल अनाज की ओसाई की जा सकती है।

औसाई यंत्र से लाभ :

1. इस यंत्र से कभी भी किसी समय औसाई का कार्य सम्पन्न किया जा सकता है।
2. सभी प्रकार की फसलों की औसाई की जा सकती है।
3. व्यय अपेक्षाकृत कम पड़ता है।
4. थोड़े समय में काफी मात्रा की औसाई की जा सकती है।
5. इन यंत्रों को इच्छित स्थान पर ले जाकर औसाई की जा सकती है।

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

4.5 फसल कटाई के यंत्र

खेत में खड़ी फसल को काटने के लिए प्रयोग में आने वाले यंत्रों को कटाई यंत्र कहते हैं। प्राचीन काल से किसान इस प्रकार के यंत्रों का प्रयोग करते आ रहे हैं। समय के साथ, आवश्यकता को ध्यान में रखते हुए इस यंत्रों में काफी बदलाव हुए हैं और आज के समय बहुत ही विकसित कटाई यंत्र किसानों के लिए उपलब्ध है जिनसे कम मेहनत और कम समय में अधिक कार्य किया जा सकता है। यहाँ कुछ महत्वपूर्ण कटाई के विकसित कृषि यंत्रों का वर्णन दिया जा रहा है।

4.5.1 हँसिया (Sickle)

हँसिया कार्बन इस्पात का मुड़े हुए ब्लेड बना होता है जिसमें लकड़ी का हत्था लगा होता है। इसके बाहर वाले किनारे की मोटाई अधिक होती है और अंदर वाला किनारा धारदार होता है। कीमत कम एवं उपलब्धता सुलभ होने के कारण आज भी यह सबसे अधिक प्रयोग में लाया जा रहा है। फसल कटाई के अलावा भी यह कई अन्य घरेलू कार्यों में काम में आता है। इससे गेहूँ, धान, राई, चना, मटर, घास इत्यादि की कटाई की जा सकती है। हँसिया मुख्यतः दो प्रकार के होते हैं – प्लेन एवं दांतेदार हँसिया। प्लेन हँसिया की तुलना में दांतेदार हँसिया से कार्य करने में कम ताकत लगती है तथा साधारण हँसिया की तुलना में इससे 25 प्रतिशत समय की भी बचत होती है।

4.5.2 आलू उखाड़ने वाला यंत्र (Potato Digger)

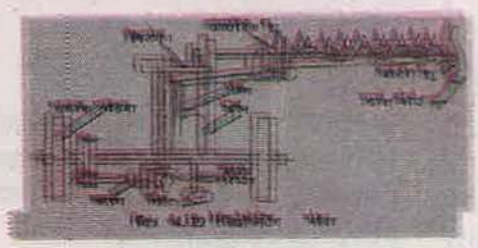
इस यंत्र का प्रयोग आलू को मिट्टी से उखाड़कर निकालने के कार्य में किया जाता है। यह ट्रेक्टर के पीछे जोड़कर P.T.O. से शक्ति देकर चलाया जाता है। इस यंत्र में कटिंग ब्लेड और एलीभेटर रोलर चेन, लोहे के रॉड से बने होते हैं। यह यंत्र आलू को ब्लेड के सहारे उखड़ता है और उखड़े हुये आलू को कंम्भेयर चेन के सहारे ऊपर उठाकर, मिट्टी सफाई कर एक समान जमीन के ऊपर फैलाते जाता है। इसे 25 से 35 अश्व शक्ति के ट्रैक्टर से चलाया जाता है।

4.5.3 घास कटाई का यंत्र मोवर (Mower)

रीपर एवं मोवर खेत में खड़ी फसल को काटने के लिए उपयोग में आने वाले यंत्र हैं। रीपर से अनाज वाली फसलें काटी जाती हैं जबकि मोवर घास काटने में प्रयुक्त होता है। किसान ज्यादातर रीपर का ही उपयोग करते हैं। दोनों की बनावट एक जैसी ही होती है। यह यंत्र विभिन्न प्रकार के होते हैं जैसे – सिलेन्डर मोवर, रेसिप्रोकेटिंग मोवर, होरीजोन्टल रोटरी मोवर, गैंग मोवर, इत्यादि।

(क) सिलेन्डर मोवर (Cylinder Mower): इस यंत्र में खड़ा बेलन आकार का घुमावदार पत्ती लगा रहता है जिसके घूमने से घास कटनी शुरू हो जाती है।

(ख) रेसिप्रोकेटिंग मोवर (Reciprocating Mower): इस यंत्र में छोटे–छोटे फिंगर में आगे पीछे चलनेवाला धारदार ब्लेड होता है जिसके सहारे घास कटती है। (चित्र 4.21)



चित्र 4.21 रेसिप्रोकेटिंग मोवर

(ग) होरीजोन्टल रोटरी मोवर (Horizontal Rotary Mower): इस यंत्र में उच्च घुमावदार ब्लेड लगा रहता है जो समतल जमीन पर घुमता है जिससे घास पतवार समानान्तर रूप से कट जाते हैं।

(घ) गैंग मोवर (Gang Mower): इस यंत्र में एक से ज्यादा बेलन (सिलिंडर) लगे होते हैं जिसके सहारे घास काटते हैं। इसलिये इसे गैंग मोवर कहते हैं।

ऊपर बताये गये सभी मोवर यंत्रों में रेसिप्रोकेटिंग मोवर यंत्र प्रायः सभी जगहों पर उपयोग में लाया जाता है। मोवर यंत्र को चलाने के लिये शक्ति की आवश्यकता होती है जिसके स्रोत के आधार पर इन्हें तीन भागों में बाँटा जा सकता है – मानव चालित, पशु चालित एवं ट्रैक्टर चालित।

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

मानव चालित मोवर

इस यंत्र में फ्रेम, शक्ति प्रदान करनेवाला इकाई, कटिंगबार, शूज, लेजर प्लेट, बियरिंग प्लेट चाकू ,घास बोर्ड, पिटमैन इत्यादि लगे होते हैं।

फ्रेम

इसमें गियर, क्लच और बियरिंग लगे होते हैं। लिभर को उठाने पर कटिंगबार फ्रेम में जुड़ जाता है जिसके कारण फ्लाई व्हील में शक्ति जमा हो जाती है कटिंग मेकेनिज्म में एक समान घुमाव बना रहता है।

शक्ति प्रदान करने वाली इकाई (Power Transmission Unit)

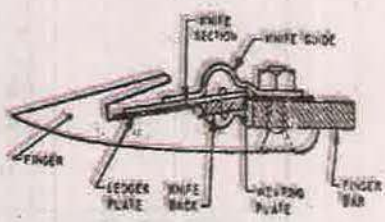
पशु चालित मोवर पावर ट्रांसमिसन यूनिट में एक्सल, गियर, क्रेंक व्हील, क्रेंक शाफ्ट और पिटमैन होता है। ट्रांसपोर्ट चक्का को शक्ति गियर बॉक्स एक्सल को देता है क्रेंक शाफ्ट के अंतिम छोर पर क्रेंक चक्का और पिटमैन लगा रहता है। पिटमैन अंदर बाहर करनेवाले चाकू को गति प्रदान करता है और शॉकेट चालक यंत्र को नियंत्रित करता है।

ट्रैक्टर चालित मोवर

यह यंत्र ट्रैक्टर के पीछे लगाकर PTO शाफ्ट से शक्ति प्राप्त करता है। यूनिर्वसल ज्वाइंट के माध्यम से जोड़कर पुल्ली में शक्ति प्रदान की जाती है। यंत्र के क्रेंक शाफ्ट के माध्यम से V पुल्ली को घुमाया जाता है जिसमें छोटी पुल्ली द्वारा आगे पीछे कर कटरवार को गति प्रदान की जाती है। इस यंत्र में सभी कलपुर्जे पशुचालित मोवर की तरह ही होते हैं यंत्र बड़ा–छोटा होने पर कुछ अंतर आ सकता है।

कटरबार

इस में मुख्यतः फिंगर्स, चाकू गाईड, वियरिंग प्लेट शू होता है। यह घास एवं जंगल को काटने हेतु प्रयोग में लाया जाता है। यह उच्च श्रेणी के इस्पात का बना होता है और चाकू की तरह कार्य करता है। चाकू मेटलबार का बना होता है और त्रिभुजाकार होता है जो आगे पीछे घूमकर घास काटता है। कटरबार (चित्र 4.22) में चाकू गार्ड लगा रहता है जो बीच में हर एक स्टॉप पर रुकता है। चाकू एवं लेजर गार्ड को आगे पीछे करने के लिये लेजर प्लेट एवं क्लिप लगा रहता है। चाकू क्लिप एवं बियरिंग प्लेट के बीच में 20 से 30 सेन्टीमीटर की दूरी होती है।



चित्र 4.22 मोवर यंत्र का कटरबार

शू: प्रति कटरबार के अन्त में जमीन की ऊँचाई को कम ज्यादा करने हेतु शू लगा रहता है।

लेजर प्लेट: इसमें एक कड़ा इस्पात का चाकू घुसा रहता है जो आगे पीछे घूमकर घास काटता है।

नाईफ (चाकू): यह कटरबार का धारदार आगे पीछे घूमनेवाला पुर्जा है जो त्रिभुजाकार सीधे इस्पात की पत्ती होता है एवं इसके दोनों तरफ धार होती है। यह पौधों को काटने का कार्य करता है।

नाईफ (चाकू) बैक: यह चाकू का पिछला भाग है जो चाकू को हेड से जोड़ने का कार्य करता है।

ग्रास बोर्ड: यह मोवर यंत्र के अंत में ग्रास बोर्ड में लगा होता है ज़ो कटे घास को बीच में लाने का कार्य करता है। कटरवार को आसानी से आगे पीछे करने के लिये एक शू लगा रहता है।

पिटमैन: यह कनेक्टिंग रॉड की तरह होता है जो क्रेंक शाफ्ट की सहायता से पिन करता है तथा चाकू हेड को आगे पीछे करने की गति पैदा करता है। ज्यादातर मोवर में लकड़ी का पिटमैन प्रयोग में लाया जाता है।

नाईफ (चाकू) का टूटना: मोवर का प्रयोग करने में प्रायः ज्यादातर चाकू टूटने का भय बना रहता है। अतः यंत्र को सही दिशा एलाइटमेंट कर ही चलाना चाहिये।

मोवर की कार्य प्रणाली (Working Principle of Mower)

मोवर को एक आदमी द्वारा, या एक जोड़ी बैलों द्वारा या ट्रेक्टर के द्वारा खींचा जाता है. खींचने के कारण इसके पहिये एवं धुरा घूमता है। धुरे की यह घूर्णन गति को क्रेंक शाफ्ट से होकर पिटमेन तक पहुँचती है और पिटमेन आगे–पीछे चलकर

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

कटरबार को चलाता है। कटरबार मोवर के चलने की दिशा के समकोण पर स्थित होता है. सबसे पहले कटरबार के गार्ड फसल या घास में घुसते हैं और फसल दो गार्ड के बीच में आ जाती है। लेजर प्लेट फसल को फिसलने से रोकने का कार्य करती है। कटरबार का त्रिकोणीय नाईफ सेक्सन लेजर प्लेट के ऊपर से आगे–पीछे चलकर फसल को काटता है। कटरबार से फसल काटते समय जो दबाव पीछे की तरफ नाईफ सेक्सन पर पड़ता है उसको सहन करने के लिए पीछे एक बियरिंग प्लेट लगी रहती है। कटरबार को ऊपर उठने से रोकने के लिए उसके ऊपर एक नाईफ क्लिप लगा होता है जो कि कटरबार के नाईफ सेक्सन को लेजर प्लेट से मिलाकर रखता है। इस प्रकार मोवर से कटाई का कार्य लगातार चलता रहता है।

फसल कटाई यंत्रों में आनेवाली समस्यायें व खराबियाँ तथा उनका समाधान

समस्या	कारण	समाधान
1. मशीन का चोक होना।	1. फसल में नमी होना। 2. एल एच रॉड सैट नहीं होना। 3. फसल को काटने वाले ब्लेड में प्ले होना। 4. फसल को काटने वाला ब्लेड घिसा होना। 5. कम्पलीट ब्लेड में से कुछ ब्लेड पीस टुटे होना। 6. फिंगरों का घिसा होना। 7. नाईफ बैक का घिसा होना। 8. वी–बैल्ट का ढीला होना। 9. टोप व बोट्म एक्सपेलर का टुटा होना। 10.मेंन पुली की एडजस्टमेंट न होना।	1. फसल सूखने दें। 2. एल एच रॉड सैटिंग करें। 3. प्रेशर प्लेट को दबायें या बदलें व नाइफ बैक चैक करें। 4. ब्लेड बदलें। 5. पीस नये डालें। 6. फिंगरों के ब्लेड बदलें या फिंगर बदलें। 7. नाइफ बैक बदलें। 8. वी–बैल्ट कसें। 9. टोप व बोट्म एक्सपेलर नये डालें। 10.पुली चेक करें।
2. मशीन द्वारा फसल को बिखेरना या तोड़ना।	1. फसल में नमी होना। 2. फसल की ऊँचाई कम होना। 3. फसल की कतार की दूरी सही नहीं होना । 4. रीपर बाईण्डर के गेयर बॉक्स फ्रेम के नट बोल्ट का ढीला होना। 5. फ्रेम के आगे वाले 10×25 के नट बोल्ट ढीले होना। 6. टोप व बोट्म ऐक्सपेलर घिसे व टूटे होना। 7. ऐक्सपेलर रोलर का घिसा होना। 8. ब्लेड सैट का घिसा या टुटा होना। 9. टाईमिंग सैट न होना। 10 फसल का ज्यादा सुख जाना। 11. मशीन को सही गियर में नचलाना	1. फसल सुखने दें। 2. कम्पनी निर्देशानुसार कार्य करें। 3. कम्पनी निर्देशानुसार कार्य करें। 4. नट बोल्ट टाईट करें। 5 नट बोल्ट टाईट करें । 6 नये डाले। 7 साईड चेन्ज करें या नया डालें। 8. ब्लेड सेट चेक करें, घिसा या टूटा हो तो बदलें । 9. टाईमिंग कम्पनी निर्देशानुसार सैट करें। 10.फसल को ज्यादा न सूखने दें और समय पर ही काटे । 11.मशीन को प्रथम गियर में चलायें।

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

	12. रोकर माऊंट का बोल्ट टुट जाना। 13. फोर्क बुशका घिस जाना। 14. दाएं व बाएं लगी फिंगर घिसी होना।	12. नट बोल्ट चैक करें। 13. चेन्ज करें। 14. चेन्ज करें।
3. मशीन द्वारा फसल कटाई न होना।	1. रोकर आर्म पर लगे हैड का बोल्ट खुल जाना। 2. रोकर माउंट का खुल जाना। 3. रोकर आर्म का टूट जाना। 4. मेनपुली का रेच्ड फ्री हो जाना। 5. ब्लेड हैड टूट जाना।	1. बोल्ट लगाए/टाईट करें। 2. रोकर माऊंट में लगे बोल्ट टाईट करें। 3. रोकर आर्म वेल्डिंग करवाएं। 4. रेच्ड चेक करें। 5. ब्लेड हैड नया लगवाए।
4. चलते– चलते व्हील चेन उतरना।	1. चेन टेन्शनर का मुड़ा या बेन्ड होना। 2. व्हील बुश का घिसा होना। 3. चेन टेन्शनर का स्प्रिंग सही नहीं होना। 4. चेन व्हील में बेन्ड होना। 5. चेन टेन्शनर का रबड़ रोलर घिस जाना। 6. प्राईम मूवर कपलींग पिन का गिर जाना।	1. चेन टेन्शनर चेक करें मुड़ा हो तो सीधा करें या बदलें। 2. व्हील बुश बदलें। 3. चेन टेन्शनर स्प्रिंग बदलें। 4. व्हील चैक करें। 5. रबड़ रोलर नया डालें। 6. पिन नई डालें।
5. गियर बॉक्स की चेन का बार– बार उतरना।	1. चेन का ढीला होना। 2. गियर बॉक्स में लगे गियरों का घिस जाना। 3. गियर बॉक्स और/या आईडलर में लगे बियरिंग का टूटा या प्ले होना। 4. गियर बॉक्स में लगे गियर की अलाईन्मेंट का सही ना होना। 5. फोर्क शॉफ्ट की बेयरिंग सीट का घिस जाना।	1. चेन बदलें। 2. गियर बदलें। 3. बेयरिंग/आईडलर बदलें। 4. गियर को बदलें। 5. फोर्क शॉफ्ट बदलें या रिपेयर करें।
6. रीपर बाइण्डर द्वारा बांधें बण्डलों को पीछे नहीं धकेलना/सारे बण्डल बीच में इक्कठे हो जाते हैं।	1. टॉप व बॉटम ऐक्सपेलर का टूटा होना। 2. एल एच रॉड की पोजिशन सही जगह पर न होना।	1. टॉप/बॉटम नया डालें। 2. एल एच रॉड को पीछे करें।

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

7. रीपर बाइण्डर द्वारा गठड़ी (बंडल) को बांधे बिना छोड़ना	1. नोटिंग मैकेनिजम का सही न होना 2. ग्रिपर का सही काम नहीं करना। 3. ड्रैगिंग डिवाइस का टूटना। 4. नोटिंग मैकेनिज्यम के बेवेल गियर की पिन टूटना। 5. शिटल पर रस्सी से निशान पड़ जाना। 6. बेवल–गियर के दातें घिस जाना। 7. बाइण्डर कोण का ज्यादा ढीला होना। 8. नीडल आगे से मुड़ी होने की वजह से रस्सी को सही तरीके से ड्रैगिंग डिवाइस में नहीं ले के जा रही है।	1. नोटिंग मैकेनिजम को स्क्रू पेंच द्वारा सेट करें। 2. ग्रिपर को एमरी–पेपर से साफ करें/बदलें। 3. ड्रैगिंग डिवाइस को बदलें। 4. बेवेल गियर की पिन बदलें। 5. निशान को रेती की सहायता से बराबर करें। 6. बेवल–गेयर नया डालें। 7. बाइण्डर कोण को सिम के द्वारा सही सैट करें। 8. नीडल के मुड़े हुए सिरे को सीधा करें/ बदलें।
8. बाइण्डर कोण का ऊपर उठ जाना या जाम हो जाना	1. बाइण्डर कोण पर लगे स्टड का ढीला हो जाना। 2. बाइण्डर कोण के दाँतें घिस जाना। 3. छोटे व बड़े बेवेल गियर के दाँतें घिस जाना 4. नोटिंग मैकेनिजम में लगे ग्रिपरं में गेप बढ़ जाना। 5. ग्रिपर में रस्सी फंस जाना। 6. छोटे बेवेल गियर व बइण्डर कोण के बीच गेप बढ़ जाना। 7. बाइण्डर कोण के बीच में क्रैक आ जाना।	1. बाइण्डर कोण पर लगे स्टड को टाईट करें। 2. बाइण्डर कोण बदलें। 3. बेवेल गियर बदलें। 4. नोटिंग मैकेनिजम की मरम्मत करें। 5. ग्रिपर चेक करें व स्पोट (शील्ड) पर कट चैक करें। 6. बाइण्डर कोण ठीक करें। 7. बाइण्डर कोण बदलें।
9. रीपर बाइण्डर मशीन बहुत छोटे–छोटे बण्डल बना रही है।	1. ट्रिगर रॉड घिस चुकी है। 2. ट्रिगर शॉफ्ट जाम होना। 3. ट्रिगर पिन टूट जाना। 4. ट्रिगर स्प्रिंग गिर जाना।	1. ट्रिगर रॉड के घिसे हुए सिरे को वैल्डिंग से सही करवायें तथा ग्राइंडर से उसका फेस नये जैसा बनायें। 2. ट्रिगर राड के ऊपर हल्की चोट लगाएं। 3. पिन नई डालें। 4. नई स्प्रिंग डालें।
10. नोटिंग मैकेनिजम में रस्सी गुच्छे के रूप में इकट्ठी हो रही है।	1. नोटिंग मैकेनिजम के ब्लेड का घिस जाना। 2. ब्लेड की सैटिंग का हिलना। 3. शील्ड का प्वाइंट घिस जाना।	1. ब्लेड नया डालें या उसकी साईड बदलें। 2. ब्लेड की सैटिंग सही करें। 3. शील्ड प्वाइंट को पीतल की वेल्डिंग से सही करवाये।

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

11. रीपर बाइण्डर के गैदरिंग फोर्क का काम ना करना।	1. वी–बैल्ट का ढिला होना। 2. मेन पुली का रेच्ड सही नहीं होना। 3. रिपर बाइण्डर गियर बॉक्स के अन्दर लगी चैन का स्प्रोकेट से उतर जाना। 4. क्रेंक शॉफ्ट पर लगे गियर के दाँतें घिस जाना। 5. एल एच आर्म का टूट जाना।	1. वी–बैल्ट को टाईट करें। 2. मेन पुली का रेच्ड सैट करें/सिम डाले। 3. रीपर बाइण्डर गियर बॉक्स को खोलकर चैन चढ़ाये व प्ले चैक करें, ज्यादा लूज होने पर नई चेन डाले। 4. क्रेंक शॉफ्ट पर लगा गियर बदलें। 5. एल एच आर्म को बदलें।

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

प्रश्नावली

वस्तुनिष्ठ प्रश्न

1. कल्टीवेटर एक ..... भूपरिष्करण यंत्र है:
   (क) प्रारम्भिक (ख) द्वितीयक (ग) क और ख दोनों (घ) इनमें से कोई नहीं
2. जुताई के दौरान मोल्ड बोर्ड हल मृदा को काटता है:
   (क) M आकार में (ख) W आकार में (ग) L आकार में (घ) इनमें से कोई नहीं
3. निम्ननिखित मे कौन द्वितीयक भूपरिष्करण यंत्र है:
   (क) देशी हल (ख) मोल्ड बोर्ड हल (ग) तवादार हैरो (घ) इनमें से सभी
4. मोल्डबोर्ड हल में लैन्ड साइड जुड़ा रहता है:
   (क) हल–मूल से (ख) फार से (ग) हरीस से (घ) इनमें से कोई नहीं
5. डिस्क हैरो का भाग है
   (क) फार (ख) गैंग (ग) मिट्टी पलट (घ) इनमे से कोई नहीं
6. ट्रैक्टर चालित कल्टीवेटर के प्रकार होते हैं:
   (क) स्प्रिंग रहित कल्टीवेटर (ख) स्प्रिंगयुक्त कल्टीवेटर
   (ग) क और ख दोनों (घ) इनमें से कोई नहीं
7. भूपरिष्करण देता है–
   (क) फसल उत्पादन की अनुकूल स्थिति (ख) फसल उगाने की प्रथा
   (ग) क और ख दोनों (घ) इनमें से कोई नहीं
8. जीरो टिल सीड–कम–फर्टिलाईजर ड्रिल एक मशीन है–
   (क) जुताई के लिए (ख) जमीन को समतल करने के लिए
   (ग) फसल को काटने के लिए (घ) बुआई के लिए
9. जीरो टिल सीड–कम–फर्टिलाईजर ड्रिल से बुआई कर सकते हैं–
   (क) गन्ने की (ख) मक्का की (ग) आलू की (घ) इनमे से कोई नहीं
10. ट्रैक्टर में प्रणालियाँ हैं–
    (क) हाईड्रॉलिक प्रणाली (ख) शीतलन प्रणाली (ग) दहन प्रणाली (घ) इनमें से सभी
11. रोटावेटर–
    (क) जुताई का यंत्र है (ख) खर पतवार निकालता है
    (ग) फसलों की बुआई करता है (घ) इनमें से कोई नहीं
12. कम्बाईन हार्वेस्टर –
    (क) फसल काटता है और दौनी करता है (ख) फसल की बुआई करता है और दौनी करता है
    (ग) खेत की जुताई करता है (घ) इनमे से कोई नहीं

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

13. प्रत्येक सिलिण्डर में पावर स्ट्रोक के क्रम को ..... कहते हैं।
    क. फायरिंग अन्तराल ख. फायरिंग आर्डर
    ग. फायरिंग प्वाइन्ट घ. इनमें से कोई नहीं
14. गजन पिन ..... को जोड़ती है।
    क. क्रैंक शाफ्ट एवं कनेक्टिंग रॉड ख. पिस्टन एवं कनेक्टिंग रॉड
    ग. बिग एवं स्माल इंड घ. इनमें से कोई नहीं
15. कैम शाफ्ट, क्रैंक शाफ्ट ..... गति से चलता है।
    क. की दुगनी ख. की आधी
    ग. के समान घ. इनमें से कोई नहीं
16. इन्जेक्टर नॉजल का प्रयोग ..... इंजन में होता है।
    क. पेट्रोल ख. डीजल
    ग. क एवं ख दोनों घ. इनमें से कोई नहीं
17. सफेद धुँआ देना ..... संकेत करता है।
    क. स्नेहन आयल का सिलिण्डर में जलना ख. ईंधन में जल की उपस्थिति
    ग. इंजिन पर अत्यधिक लोडिंग घ. ईंधन तथा हवा का घना मिश्रण
18. दो स्ट्रोक इंजिन में पावर स्ट्रोक, चार स्ट्रोक इंजिन से ..... होता है।
    क. दूगना ख. बराबर
    ग. तीन गुना घ. चार गुना
19. मल्टी सिलिण्डर इंजिन का गतिपाल पहिया, सिंगल सिलिण्डर इंजिन से ..... होता है।
    क. भारी ख. हल्का
    ग. बराबर ग. इनमें से कोई नहीं
20. सीड ड्रिल कौन से बीज बोने के काम में आती है?
    (क) गेहूँ (ख) मक्का (ग) ईख (घ) आलू
21. सीड ड्रेल मशीन का अंशांकन (कैलीब्रेशन) क्यों किया जाता है?
    (क) बीज दर निर्धारण करने के लिए (ख) खेत की जुताई करने के लिए
    (ग) खेत को समतल करने के लिए (घ) कोई नहीं
22. सीड ड्रिल से बीज बोने पर किसके बीच की दूरी नियत होती है?
    (क) पेड़–पेड़ के बीच (ख) पंक्ति–पंक्ति के बीच (ग) दोनों (घ) कोई नहीं
23. हडम्बा थ्रेसर किस कार्य के लिए प्रयोग होता है?
    (क) गेहूँ दौनी (ख) धान दौनी (ग) मक्का दौनी (घ) इनमें से सभी

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

24. निम्नलिखित में से कौन सी मशीन औसाई कार्य के लिए उपयोग होती है?

(क) सीड ड्रील (ख) प्लान्टर (ग) विनोअर (घ) मोवर

25. फसल की बालियों से अनाज (दाना) को अलग करने वाले यंत्र को कहते हैं –

(क) सीड ड्रिल (ख) प्लान्टर (ग) थ्रेसर (घ) मोवर

उत्तर: 1.(ख) 2.(ग) 3.(ग) 4.(क) 5.(ख) 6.(ग)7.(क) 8.(घ) 9.(घ) 10.(घ) 11.(क) 12.(क) 13.(ख) 14.(ख) 15.(ख)16.(ख)17.(ख) 18.(क) 19.(ख) 20.(क) 21.(क) 22.(ख) 23.(क) 24.(ग) 25.(ग)

लघु उत्तरीय प्रश्न

1. भू–परिष्करण क्या है और इसके कितने भाग हैं? विवरण दें।
2. ट्रैक्टर चालित कल्टीवेटर के विभिन्न प्रकारों को लिखें।
3. स्प्रिंग युक्त एवं स्प्रिंग रहित कल्टीवेटर में अन्तर बतायें।
4. मिट्टी पलट हल के कार्य लिखें।
5. परिचालन की दृष्टि से मिट्टी पलट हल को कितने भागों में बाँटा गया है? विवरण दें।
6. हैरो के विभिन्न कार्यों को लिखें।
7. जीरो टिल सीड–कम–फर्टिलाईजर ड्रिल मशीन के रख–रखाव एवं उपयोग सम्बन्धी आवश्यक बातें क्या हैं?
8. ट्रैक्टर की सभी प्रणालियों का वर्णन करें।
9. इंजिन किसे कहते हैं? बाह्य दहन एवं अन्तर्दहन इंजिन में क्या अंतर होता है?
10. स्ट्रोक किसे कहते हैं ?
11. कम्प्रेशन अनुपात से क्या तात्पर्य है ?
12. निम्नलिखित इंजिन पुर्जों के कार्य लिखें !

(क) पिस्टन (ख) संयोजी छड़ (ग) क्रैंक साफ्ट (घ) कैम साफ्ट (ङ) गति पाल चक्र

13. विद्युत मोटर किसे कहते हैं?
14. ए.सी. एवं डी.सी. विद्युत धारा में अंतर स्पष्ट करें।
15. विद्युत मोटर को भार से संबद्ध करने के क्या–क्या उपाय हैं?
16. एक फेज एवं तीन फेज विद्युत मोटर की वाईन्डिंग में क्या अंतर होता है?
17. विद्युत मोटर के चयन में किन बातों का ध्यान रखना चाहिये?
18. एक फेज इंडक्शन मोटर में स्टेटर की वाईन्डिंग को स्प्लिट विभाजित क्यों किया जाता है?
19. संधारित्र के क्या कार्य हैं?
20. बीज बुआई के लिए किन–किन बातों का ध्यान रखना चाहिए?
21. सीड–कम–फर्टिलाईजर ड्रील द्वारा बुआई की विधि का उल्लेख करें।

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

22. शक्ति चालित थ्रेसर के क्या कार्य हैं? इसको स्थापित करने के लिए किन–किन बातों का ध्यान रखना चाहिए?
23. थ्रेसर का रख–रखाव कैसे करेंगे?
24. औसाई यंत्र क्या है और इससे क्या क्या लाभ है?

दीर्घउत्तरीय प्रश्न

1. द्वितीय भू–परिष्करण में प्रयोग किये जाने वाले यंत्रों के बारे में संक्षेप में लिखें।
2. मिट्टी पलट हल के कितने भाग होते हैं? विवरण दें।
3. डिस्क हैरो कितने प्रकार के होते हैं? विवरण दें।
4. जीरो टिलेज मशीन द्वारा गेहूँ की बुआई से लाभ एवं ध्यान देने वाली बातों को लिखें।
5. पावर टिलर की संरचना एवं कार्य प्रणाली के बारे में लिखें।
6. ट्रैक्टर का चुनाव करते समय किन–किन बातों का ध्यान रखना चाहिए?
7. हैरो से आप क्या समझते हैं? हैरो के प्रकार का वर्णन करें।
8. रोटावेटर के कितने भाग होते हैं? रोटावेटर का रख–रखाव कैसे करें?
9. चार स्ट्रोक इंजिन की कार्य–प्रणाली का वर्णन कीजिए।
10. इनलैट व एग्जास्ट वाल्वों को पहले खोलने व बाद में बंद करने के क्या लाभ व हानियाँ हैं ?
11. दो–स्ट्रोक पेट्रोल इंजिन किस प्रकार कार्य करता है?
12. कम्प्रेशन इग्नीशन इंजिन किस प्रकार कार्य करता है?
13. डीजल एवं पेट्रोल इंजिन में मुख्य अन्तर क्या है?
14. दो–स्ट्रोक इंजिन व चार–स्ट्रोक पेट्रोल इंजिन में क्या अंतर है?
15. शक्ति चालित थ्रेसर का प्रयोग करने से पहले कौन–कौन सी सावधानियाँ बरतनी चाहिए?
16. औसाई यंत्र कितने प्रकार के होते हैं? विवरण लिखें।
17. एकल फेज प्रेरण मोटर का सचित्र वर्णन करें।
18. तीन फेज विद्युत मोटर के मुख्य भाग एवं उनके कार्य क्या है?

*****

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)