

5.ZEMNÍ A STAVEBNÍ STROJE

Rozdělení strojů

I. Lopatová rypadla

- A)Miniryfadla
- B)Kolová rypadla traktorového typu
- C)Rypadla na kolovém podvozku
- D)Rypadla na automobilním podvozku
- E) Rypadla na pásovém podvozku

II. Rypadla korečková pro plošnou těžbu

III. Rypadla příkopová – rýhovače

- A)Rýhovače korečkové
- B)Rýhovače kolesové
- C)Rýhovače řetězové
- D)Rýhovače frézové
- E)Pluhy pro podzemní ukládání kabelů

IV. Rypadla pro hloubkové těžení z vody

V. Traktorové stroje

VI. Grejdry

VII. Skrejpry

VIII. Zhutňovací stroje

- A)Válce statické
- B)Válce vibrační
- C)Vibrační desky
- D)Vibrační pěchy
- E) Výbušná dusadla

IX. Vrtací soupravy lomové

- A)Vrtací kladiva
- B)Vrtné soupravy
 - vrtací sloupy
 - vrtné soupravy vlečené
 - vrtné soupravy samohybné

1. Lopatová rypadla

Jsou to nejrozšířenější stroje ve stavební činnosti. Především rozpojují a nakládají horniny.

Lopatová rypadla se rozdělují podle funkčního působení na: jednoúčelová a víceúčelová.

jednoúčelová – tato rypadla mají stabilně přimontován pouze jeden druh pracovního zařízení.

S pomocí tohoto zařízení vykonávají vždy jen jeden druh práce.

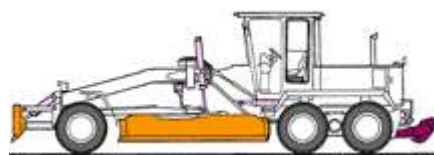
víceúčelová – tato univerzální rypadla používají k práci více druhů pracovních zařízení. Z tohoto důvodu mohou vykonávat více prací a činností.



Pásové rypadlo



Kolové rypadlo



Grejdr



Rypadlonakladač



Dozer (buldozer)



Univerzální dokončovací stroj (UDS)

Minirypadla

Druh rypadel, který se vyrábí v hmotnostní kategorii od 800 kg do 5 tun při výkonu motoru od 2,5 kW do 40 kW. Na podvozku je umístěn otočný svršek s pracovním zařízením.

Výhody minirypadel :

Průchodnost – stroje projedou širšími dveřmi, vrátky, úzkými průjezdy, garáží do zahrady, chodbou do dvorního traktu domu apod.

Manévrovatelnost – malé rozměry jsou výhodou při práci a pohybu např. v zahradách mezi stromy či jinými pevnými překážkami

Hmotnost – nízká hmotnost umožňuje přejezd přes místa s omezenou nosností

Doprava – vzhledem k přepravě minirypadel v závěsu za autem nebo na přepravníku je doprava snadná a hlavně rychlá i na větší vzdálenosti

Cena – nízké provozní náklady se příznivě promítají do cen

Minimální dopad na okolí – jsou vhodná i tam, kde si nechcete nechat poničit trávník či zahradu traktory

Minirypadla se dělí podle různých druhů podvozku na:

kráčivé – mají vlastní energii. Tu využívají při práci, ale nikoliv při pojezdu. Stroje využívají podpěry pro snazší manipulaci ve svahu.

pásové – mají ocelové nebo pryžové pásy a opěrnou radlici.

kolové – mají svůj vlastní pohon a říditelnou přední nápravu.

Vzadu je umístěna opěrná radlice.

Kolová rypadla traktorového typu

Rypadla na traktorovém podvozku mají jako nosič kolový traktor. Říká se jim také *rypadlo-nakladače*. Rypadlonakladače jsou nejrozšířenější kategorií menších univerzálních stavebních a zemních strojů v ČR.

Stroje tohoto typu mají na přední části nakládací lopatu pro nakládání a shrnování hornin připevněnou pomocí tzv. kozlíku. V zadní části mají pomocí opěrných patek a kozlíku připevněn výložník s násadou a podkopovou lopatou.

Podle způsobu řízení se rypadlo-nakladače dělí do tří skupin na 2x2(2 kola hnací, 2 kola řízená); 4x2(4 kola hnací, 2 kola řízená); 4x4x4(4 kola hnací, 4 kola řízená, všechny 4 kola stejná). Pohon všech čtyř kol je vypínatelný.

Starší modely mají manuální řazení, avšak novější modely (dnes už často používané) jsou vybaveny automatickou převodovkou. Toto elektronické řazení rychlostních stupňů (Power Shift) umožňuje maximální pojezdovou rychlost až 40 km/h. Nové modely se vyznačují také jemným a přesným ovládním a výbornými parametry rypných sil.

Stroje se rozdělují do dvou velkých skupin podle rámu:

s pevným rámem – tento druh je příkladem klasického rypadlo-nakladače. Přední kola jsou většinou menší. Mají jednu říditelnou nápravu.

s kloubovým rámem – kombinace výkonného čelního nakladače s podkopovým zařízením. Je otočný zhruba v polovině své délky pomocí kloubu. Základem je plnohodnotný čelní nakladač s kloubovým rámem s úhlem zatačení až 40 stupňů na každou stranu a stranovým výkyvem 10 procent. Tyto vlastnosti umožňují výborný kontakt s terénem.

Rypadla na kolovém podvozku

Je to samostatná skupina rypadel, která se vyznačuje svou všestranností a současně vysokou výkonností. Mají široké praktické využití a schopnost rychlého a bezpečného pojezdu s nákladem. Rypadla se skládají ze dvou hlavních dílů – podvozku a otočného svršku. Podvozek se vyrábí s jednou či dvěma říditelnými nápravami (přední náprava je kyvná) a mají dvě nebo čtyři opěry. Opěry se mohou kombinovat s dozerovou radlicí. Podvozek může být také bez opěr i radlice, aniž by stroj ztratil jakoukoliv svojí všestrannost. Tato velmi drsná konstrukce se hodí pro práci ve velmi tvrdých terénech i v městských aglomeracích. Otočný svršek rypadla je tvořen především kabinou pracovníka. K té je připojena energetická část s motorem a hydraulikou a také pracovní zařízení.

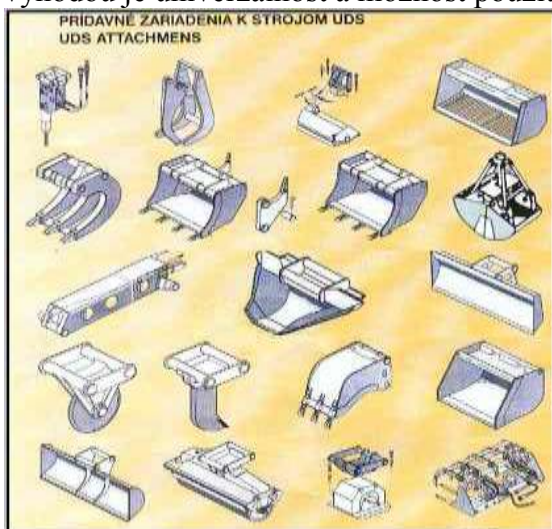
Rypadla kolová – speciální

typ „BROYT“ - dvounápravové kolové rypadlo s předními ocelovými koly (většinou s drapáky) a zadními pneumatikovými koly. Starší typy nemají svůj vlastní pojezd, ale u nových typů je to již možné (po komunikacích musí být tahány za nákladními vozy, nebo vozeny na nich). Tyto stroje se vyznačují velkou rypnou silou a velkou svahovou dostupností.

pro práci na železnici - kolové rypadlo, které má vpředu a vzadu přichyceny kolejové nákolky pomocí hydraulického zařízení. Při práci se nákolky spustí hydraulickým zařízením na koleje, avšak váha stroje neleží pouze na nich, protože pneumatiky slouží jako menší podpěry a mají stálý kontakt s kolejnicemi.

Rypadla na automobilním podvozku

Jsou spojením nákladního automobilu a otočného rypadlového svršku. Ten se většinou montuje na podvozek automobilů TATRA a LIAZ. Otočné svršky mají svoji vlastní energetickou jednotku s motorem, tudíž mohou pracovat, i když má automobil vypnutý motor. Jsou vybaveny čtyřmi podpěrami. **Nevýhodou** těchto strojů je fakt, že aby mohl pracovník popojet s celým vozem, musí přestoupit z rypadlové části do automobilu. **Výhodou** je velmi rychlá doprava na místo pracoviště srovnatelná s jízdou osobního automobilu. Další výhodou je univerzálnost a možnost použití kolem dvaceti pracovních zařízení



klasické provedení

-rypadlo umístěné na podvozku automobilu bez teleskopického výložníku.

teleskopické provedení

-rypadlo s výsuvným výložníkem -říká se jim UDS (Univerzální Dokončovací Stroj)

Rypadla na pásovém podvozku

Stroje se vyznačují velkou rypnou silou a rychlým pracovním cyklem. Vyrábí se ve váhové kategorii od 10 tun do 700 tun a o výkonu 40 kW až 2x 1500 kW. Výhodou je rychlý převoz po komunikacích na návěsích či na nákladních vozech. Stroje jsou vybaveny vysoce výkonnými motory a robustním hydraulickým systémem. Prioritou výrobců je dosažení co nejnižší spotřeby navzdory vysokému výkonu motoru.

Složení rypadla:

Pásové ústrojí

Váhu celého stroje je potřeba rozložit na co největší plochu podvozku. Čím těžší je stroj, tím širší musí být pásy. Širší pásy umožňují vyšší stabilitu, lepší pojezd na těžko sjízděném povrchu a také docilují menšího tlaku na podklad – stroj se méně boří.

Otočný svršek

Stejně jako u rypadel na kolovém podvozku, tak i u pásových rypadel je na otočném svršku umístěna kabina pracovníka, energetické zdroje (1 nebo 2 motory, generátor, kompresor) a hydraulické pracovní zařízení.

Pracovní zařízení

Hydraulická rypadla používají k práci nejvíce druhů pracovních zařízení a pracovních nástrojů za všech rypadel.

Pracovní zařízení má 3 části:

Výložník – nejmohutnější část připojena k otočnému svršku. Typy výložníků jsou: skříňový, příhradový, teleskopický.

Násada – z jedné strany je připojen pracovní nástroj a z druhé strany je násada připojena k výložníku.

Nástroj – kontakt se zemí nebo horninou (lopaty, drapáky...)

Pracovní nástroje hydraulických rypadel:

LOPATOVÉ:

Těžební lopata – používá se pro hloubkové a výškové těžení, pro těžení sypkých hornin a materiálů. Šípové zuby jsou posazeny hustě vedle sebe.

Skalní lopata – používá se pro těžení kusových hornin a materiálů. Má větší a mohutnější šípové zuby než těžební lopata a má menší objem.

Drenážní lopata – má malý počet šípových zubů (2 nebo 3), malý objem a úzký profil.

Drážkovací trn – používá se pro rozpojování tvrdých hornin

Příkopová lopata – široká lopata, která pojme velké množství hornin a materiálů. Vyrábí se s šípovými zuby i bez nich.

Profilová lopata – lopata, která se používá pro hloubení děr určitého profilu a pro meliorační práce.

Nakládací lopaty – většinou se používají u rypadlo-nakladačů, ale po úpravě výložníku se dají použít i u hydraulických rypadel.

- výklopná s pevným dnem

- výklopná se zuby

- čelist'ová

DRAPÁKOVÉ:

Úzkoprofilový drapák – má malý objem a 2-3 šípové zuby

Těžební drapák - používá se pro hloubení a nabírání sypkého materiálu (písek, štěrk,...)

Kruhový drapák - skládá se ze dvou protilehlých čtvrtkruhů osazených šípovými zuby -tyto tři druhy drapáků se dají se zemí úplně uzavřít a daly by se pochopit jako dvě protilehlé lopaty, které se přibližují a oddalují.

Čelist'ový drapák – používá se výhradně na přenášení klád stromů

Polypový drapák - používá se pro nakládku a vykládku kusových materiálů

S PŘÍHRADOVÝM VÝLOŽNÍKEM:

Stroj s tímto výložníkem může sloužit jako jeřáb nebo jako rypadlo s drapákem zavěšeným pomocí lan. Také se používá pro korečkové těžení hornin z vody a při planýrovacích úpravách.

2. Zhutňovací stroje

Zhutňování je technologický proces, při němž umělým způsobem zvyšujeme objemovou hmotnost zeminy působením statického nebo dynamického zatížení. Zhutňování představuje důležitou technologickou operaci nejen při vytváření zemních násypů a zásypů, ale i při výstavbě dálnic a silnic při zhutňování živičných a jiných konečných povrchů. Zhutňování představuje technologii, která se vyskytuje na stavbě po celou dobu výstavby. Musí zhutnit všechny jednotlivé vrstvy příslušného stavebního díla. Proto je třeba provádět tyto práce co nejpřesněji a s co nejmenšími počty přejezdů hutnicích mechanismů. Cílem zhutňování je dosáhnout v zemině takových změn, aby při zatížení nedošlo k jejímu sedání, dále zvýšit těsnost a nepropustnost zhutňovaných vrstev a zlepšit mechanické vlastnosti zeminy.

Zhutňovací stroje se používají přistavbě komunikací nejen pro zhutňování podloží, ale i při dokončovacích pracích při úpravě konečných povrchů.

Do zhutňovacích strojů patří **zhutňovací válce, vibrační desky, vibrační pěchy a výbušná dusadla.**

Mají robustní konstrukci pro vysoký výkon zhutňování. Kabina pracovníka s kostrou je osazena na ocelových nebo pneumatikových běhounech. Běhoun je ta část, po které válec pojíždí a která koná hlavní činnost stroje.

Rozdělují se na 2 skupiny:

S hladkými ocelovými běhouny

Tyto stroje hutní jen svou provozní hmotností, která se skládá z konstrukční hmotnosti a zátěže. Vyrábí se v hmotnostní kategorii od 5 tun do 20 tun. Ve většině případů se používají motorové (samopojízdné) válce, ale vyrábí se i vlečené. Jsou určeny pro hutnění soudržných zemin a zhutňují do hloubky 15-20 cm při čtyřech až šesti pojezdech. Mají dvě osy a dva běhouny nebo tři osy a tři běhouny a nebo kombinaci těchto dvou předešlých možností.

- **Dvouosé tříběhounové** – Vpředu mají jeden široký běhoun o menším průměru a vzadu jsou dva úzké běhouny o průměru větším umístěné místo pneumatik. Tento typ není moc využíván.

- **Tříosé tříběhounové** – Mají tři stejně široké běhouny o stejných průměrech. Jsou umístěné v tandemu za sebou. Používají se více než válce dvouosé tříběhounové.

- **Dvouosé dvouběhounové** – Nejpoužívanější statické válce. Mají dva běhouny o stejném průměru a o stejné šířce umístěné v tandemu za sebou.

S pneumatikovými běhouny

Tento válec je určen pro hutnění živičných směsí a neadhezivních nebo málo adhezivních materiálů, nesoudržných a polosoudržných materiálů, ale především pro hutnění asfaltových vrstev. Mají větší rychlost pojezdu, větší výkonnost a větší stopu než válce s hladkými ocelovými běhouny. Zadní nápravu pohání vznětový motor přes hydrodynamický měnič a přední náprava je říditelná a není poháněná. Jeho 8 pneumatikových kol s hladkým povrchem (4 vpředu a 4 vzadu) působí na podloží statickým tlakem a speciálním hnětacím účinkem. Díky zavěšení jsou dvojice kol přední nápravy schopny přizpůsobit se ve velké míře nerovnostem terénu. Řidič může za provozu ze svého stanoviště ovládat tlak vzduchu v pneumatikách. Kabina pracovníka má rozměry 1x1 metr a je na každé straně prosklená. Vyrábí se v hmotnostní kategorii od 12 tun do 36 tun. V provozní hmotnosti je už započítána hmotnost přídatných zatížení, která činí až trojnásobek konstrukční hmotnosti válce. Zhutňují

do hloubky 20 až 60 cm při rychlosti pojezdu 2 až 6 km/hod. přídatných zatížení, která činí až trojnásobek konstrukční hmotnosti válce. Zhutňují do hloubky 20 až 60 cm při rychlosti pojezdu 2 až 6 km/hod.

Zhutňovací válce – vibrační

Vibrační zhutňování je zhutňování, při kterém je běhoun rozkmitán pomocí rotujícího výstředníku – budiče vibrace. S výstředníkem jsou spojeny **tři důležité hodnoty: odstředivá síla, frekvence, amplituda**. Tyto tři hodnoty jsou spolu vzájemně provázány a k dobrému zhutnění nestačí pouze jedna z nich.

válce vlečené – jsou tahány kolovými nebo pásovými traktory. Vyrábí se v hmotnostní kategorii od 3 do 12 tun. Motory, které pohánějí výstředníky mají výkon 25-87 kW.

- hladké (zhutnění do hloubky 20-50 cm)
- profilové (zhutnění do hloubky 40-50 cm)



Vlečený válec

válce motorové tandemové – u těchto válců je pohon buď na jednom nebo na dvou běhounech. Vibrace bývá většinou na poháněném běhounu a může být vypínána. Účinnost těchto válců je 4-6 krát větší než u válců statických při stejné hmotnosti.

- **Lehké tandemové** – jsou nasazovány pro hutnění podloží a asfaltu, při výstavbách a opravách středně velkých silnic a cest, parkovišť a sportovišť. Vyrábí se se šířkou běhounů 800-1000 mm, o výkonu 10-25 kW a o hmotnostech 1,5-3 t.
- **Těžké tandemové** – jsou nasazovány pro hutnění asfaltů i ostatních materiálů. Mají možnost vyosení běhounů. U určitých typů je možnost kloubového rámu a řízení oběma běhouny. Šířka běhounů je 800-2400 mm a hmotnost 1,5-20 tun.

válce ručně vedené – nad běhounem je umístěn motor, který pohání běhoun i příslušný výstředník. Pracovník ovládá stroj pomocí oje, na které je umístěna obsluha rychlosti pojezdu, velikosti frekvence a směru stroje.

- **Jednoosé** – jsou koncipovány pro hutnění zeminy a asfaltu. Díky jejich kompaktní konstrukci a velké obratnosti se výborně hodí pro stavby chodníků, cyklistických stezek, garážových výjezdů, krajnic a mnoha dalších menších prostor. Jsou používány všude tam, kde je použití větších válců kvůli své velikosti a omezené obratnosti nevhodné. Šířka běhounů je 500-700 mm a hmotnost 160-550 kg. Výkon motoru je 2,2-8 kW.
- **Dvouosé** – jsou koncipovány pro univerzální nasazení a jsou výborné pro hutnění zeminy a asfaltu. Díky minimálnímu bočnímu přesahu, snadnému ovládní a nízko uloženému těžišti jsou vhodné zvláště pro opravy chodníků a krajnic. Jsou používány v průmyslové i lesní výstavbě. Šířka běhounů je 650-800 mm a hmotnost 600-2000 kg. Výkon motoru je 3,8-10kW.

válce příkopové – jsou vyvinuty speciálně pro hutnění mokré a jílovité zeminy, především pro hutnění výkopů, násypů, pro stavby kanálů a pro hutnění podloží a základů. Při nasazení v obzvláště nebezpečných oblastech je možno ovládat stroj pomocí dálkového ovládní s infračerveným paprskem. Jsou nasazovány v oblastech s velkým nebezpečím převrácení. Kvůli tomu mají nízko uložené těžiště, snadno dostupné sklápěcí jednobodové závěsné zařízení a zúžený rám nepřesahující okraj válců .

Stroje mají k dispozici samovypínání motoru se senzorem náklonu a spínačem při nedostatku oleje. Válce jsou oplechovány silnostěnnou ocelí a mají ohybuodolné plechové opláštění. Šířka běhounů je 400-1200 mm a hmotnost 900-3000 kg.

válce tahačové – mají extrémně dobrou boční stabilitu. Výborné hutnicí účinky jsou zaručeny velmi vhodným poměrem rozložení hmotnosti stroje. Jsou určeny pro práce středního a velkého rozsahu při hutnění nesoudržných a směsných materiálů. Válce se skládají ze dvou velkých částí. Na jedné je hnaný vibrující běhoun s hladkým neobrobeným povrchem (může být i profilový). Zde je také umístěn výstředník. Druhá část je tahačová s dvěma hnanými pneumatikovými koly. Je zde umístěn motor a hydraulické mechanismy. Tyto dvě části jsou spojeny pomocí kloubového rámu.



Tahačový válec

válce kombinované – tyto stroje jsou kombinací pneumatikového statického válce a vibračního tandemového válce, kde místo jednoho běhounu jsou čtyři hutnicí pneumatiky. Většinou jsou tyto dvě části spojeny kloubovým rámem.

- **Lehké** – jsou vhodné pro hutnění asfaltu při výstavbě parkovišť, chodníků, cyklistických stezek a při dokončovacích pracích při výstavbě silnic
- **Těžké** – jsou vhodné pro hutnění asfaltu při výstavbě silnic. Mají obě nápravy hnané.

kompaktory - jsou nedílnou součástí většiny moderně řešených skládek komunálního odpadu. Jsou určeny pro rozhrnování, drcení a hutnění tuhého komunálního odpadu na středních a velkých skládkách. Stroj má čtyři ocelové drtící a hutnicí kola. Přední část kloubového rámu nese rozhrnovací zařízení s radlicí nebo nakládací lopatou. Ocelová kola kompaktorů jsou osazena 40-60 bodci s vyměnitelnými hroty.

Vysoká světlá výška strojů umožňuje nejen dobrou hutnicí schopnost ale i dobrou průjezdnost terénem. Právě z tohoto důvodu jsou některé typy kompaktorů zespodu chráněny pancéřovanými nápravami a zakrytváním břicha stroje. Stroje s nakládací lopatou jsou velmi oblíbené pro svoji schopnost snadněji přemísťovat odpad na skládce a zvyšují využitelnost těchto vysoce moderních strojů. Kompaktory se vyrábí v hmotnostní kategorii od 23 do 38 tun a mají výkon od 182 do 240 kW.



Kompaktor

Vibrační desky

Vibrační deska předává zemině dynamické účinky, které vytváří výstředník. Deska se při každém nárazu do země znovu zvedne do výšky díky odstředivé síle, která je mnohem větší než hmotnost samotné desky. Když deska odskočí od země, může se pak díky silové složce, která v ní vzniká, posunout směrem dopředu nebo i dozadu (u obousměrných desek).

Jednosměrné desky – tyto kompaktní všestranné stroje mají pouze jeden budič vibrace, který je zabudován v popředí stroje. Desky mají jeden směr pojezdu. Jsou velmi vhodné pro nasazení při hutnění zemin, živců a zámkových dlažeb a také všude tam, kde pracovní podmínky neumožňují nasazení jiných strojů. Při hutnění zámkových dlažeb je potřeba plastová podložka, která se připevňuje zespodu na ocelovou podpěrnou desku. Stroje mají sklopný rám a polstrované pohodlné rukojeti, které zvyšují komfort při práci. Ruční ovládání plynu zajišťuje bezpečné startování i vypínání motoru. Pro převoz desky slouží kola, která se jednoduše připevní na spodek a při práci jsou upevněna k rámu.

Jednosměrná vibrační deska



Obousměrné desky – tyto desky mají dva protiběžné budiče vibrace, které umožňují pohyb desky dopředu i dozadu. Jsou vhodné pro velké množství prací různého druhu v oblasti hutnění zemin, asfaltu, ale nikoliv už pro hutnění dlažby. Jsou nasazovány při výstavbě silnic, cest, chodníků, výkopů a kanálů stejně jako při stavbách podkladů a základů. Odstředivá spojka je určena k odpojení výstředníku při volnoběžných otáčkách. Při transportu desky lze držadlo sklopit do horní polohy. Pracovní šíře obousměrných desek je od 350 do 900 mm při hmotnosti 110 až 800 kg. Hloubka hutnění je 25 až 85 cm.

Jak jednosměrné desky tak i obousměrné pohání vznětový nebo zážehový motor. Je vhodné je používat jako doplněk větších hutnicích strojů.

Kruhové vibrační desky – jsou určeny pro hutnění zemin při stavebních pracích při výstavbě domů nebo při silničních pracích. Zvláště vhodná je pro práci v úzkých výkopech. Základová deska má zakulacené rohy a horní držadlo je také zakulacené. Pohybuje se vpřed vlastní silou. Motor je dobře chráněn bezpečnostním rámem.

Vibrační pěchy

Vibrační pěchy využívají rázový účinek na materiál. Používají se pro hutnění zemin, zvláště tam, kde nelze použít vibrační desky, tedy pro hutnění ve výkopech. Vibrující ocelová deska vespodu pěchu se nazývá hutnicí patka. Ta má šířku okolo 20 až 40 cm, takže je možné pracovat i v poměrně úzkém výkopu. Díky rázovému účinku a malé ploše patky mají i při nízké hmotnosti (40-120 kg) vysoký hloubkový účinek. Omezením vibračních pěchů je malý plošný výkon a nemožnost vytvoření kvalitní rovinné plochy. Vibrační pěchy by se neměly používat pro hutnění živců na tvrdém podkladu.



Vibrační pěch

Výbušná dusadla

Výbušná dusadla pohání zážehový motor. V kompresním prostoru válce motoru vzniká odrazná síla díky expanzi. Dusadlo se vznese do výšky několika desítek centimetrů a poté padá celou svou vahou dolů. Využívá polohové energie při výskoku. Výbušná dusadla mají dvě fáze hutnění – v první fázi se dusadlo odrazí od země a tím dochází k prvnímu hutnění zeminy. V druhé fázi narazí dusadlo na zeminu a způsobuje v zemi silné přeskupení jednotlivých zrn daného materiálu. Mají regulovatelnou frekvenci výskoků a nárazů. Ta se pohybuje kolem 50-80 výskoků za minutu. Výbušná dusadla se používají při hutnění soudržných i nesoudržných zemin.