Montáž a ustavení stroje do chodu

Stroje se montují a ustavují zpravidla podle technické dokumentace, podle nákresu a popisu v pasportu stroje. Jde-li však o montáž staršího zařízení, k němuž dokumentace chybí, navrhuje se základ, kotevní šrouby, pružné prvky apod. podle stroje podobného charakteru a velikosti.
Ještě před montáží nového zařízení musí být rozhodnuto o jeho umístění v objektu. Při výběru se přihlíží hlavně
- k provozním potřebám stroje
- k účinkům zařízení
- k potřebám montáže
- k obsluze zařízení

Provozní potřeby stroje jsou rozdílné. Například pístový kompresor musí mít zajištěné větrání a dostatečný přívod čistého vzduchu, musí mít dostatek okolního prostoru pro prohlídky, opravy a údržbu. Pneumatický lis musí mít v blízkosti možnost napojení na tlakovzdušné potrubí apod.

Pokud jde o účinky zařízení, pak kompresor způsobující hluk nemůže být umístěn v místnosti, kde pracují lidé. Vedle bucharu nemohou stát přesné stroje, protože nárazy by nepříznivě ovlivňovaly jejich činnost apod.

Z hlediska potřeb montáže musí být u velkých zařízení k jejich dopravě dostatečně velké průchody v budově. V blízkosti staveniště je často nezbytné umístit montážní jeřáb nebo postavit pomocné lešení apod.

Pokud jde o obsluhu zařízení, přihlíží se především k hlediskům ergonomie a bezpečnosti práce. Obsluhující musí mít dobrý přístup ke spouštěcím i ovládacím prvkům. Kontrolní přístroje, obsluha i ovládání přídavných zařízeni musí být soustředěno do jednoho místa, zpravidla na přední stranu stroje.

Zkušenosti a zvýšenou opatrnost vyžaduje doprava stroje na místo ustavení. Je nutno dbát o to, aby nedošlo k poškození jednotlivých součástí nebo celého stroje. Doprava se provádí buď na válečkách, nebo jeřábem; stroj je rozdělen na jednotlivé skupiny, může být i částečně demontován.

Při dopravě na válečkách je účelné použít přepravního rámu, na němž je stroj upevněn. Tento způsob přepravy je namáhavý a nebezpečný a užijeme ho jen tam, kde není možná přeprava jeřábem.

Při přepravě jeřábem je třeba podle pasportu předem zkontrolovat přenášenou hmotnost jednotlivých skupin. Jeřáb i lana musí mít dostatečnou nosnost, nesmí se přetěžovat. Lana se při zvednutí stroje nesmějí opírat o páky, hřídele, přestavitelné části stroje. Citlivé částí stroje se chrání dřevem nebo jiným obložením. Lana se zavěšují na pevné částí stroje tak, aby se nemohla sesmeknout.

Základ a ukotvení stroje
Základ stroje se staví podle základového plánu. Velikost i druh základu jsou zvoleny podle druhu a přesnosti práce stroje. Mimo vlastní funkce základ splňuje i další požadavky spojené s funkcí stroje, např. jím procházejí kabely elektrického a

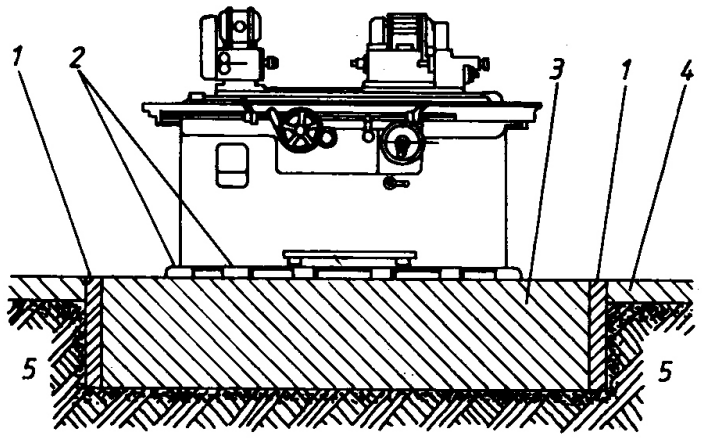
pneumatického vedení, jsou zabudovány ocelové destičky v místech, kde budou odtlačovací šrouby apod.

Volba způsobu uložení obráběcího stroje na základ závisí na jeho vlastnostech, provozních požadavcích a okolí. Přitom se přihlíží zejména
- k tuhosti lože (spodku) obráběcího stroje,
- k velikosti a dráze (změně těžiště) přemísťovaných hmot na obráběcím stroji,
- k velikosti rázů při obrábění,
- k požadované přesnosti obrábění,
- k možnosti vyrovnávání obráběcího stroje (do vodorovné polohy), popř. jeho přemisťování,
- k hmotnosti základu a vlastnostem podkladu (zeminy)

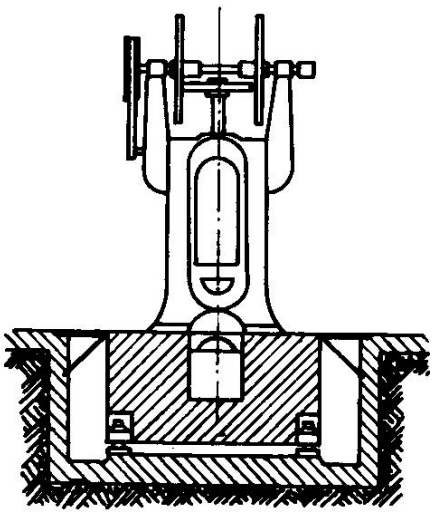
Uložení na podlaze
Malé, popř. střední obráběcí stroje, které mají dostatečně tuhá lože, se ukládají přímo na betonovou podlahu. Jde zpravidla o stroje pracující bez rázů a jiných silných dynamických účinků (způsobených např. nevyvážeností rotujících obrobků). Betonová podlaha má být alespoň 100 mm tlustá. Tuhé podložky (klínové, šroubové apod.) slouží zejména k vyrovnání stroje do vodorovné polohy.

Obráběcí stroje s delším ložem na tuhých podložkách se mohou vyztužit podlitím cementovou kaší. Mezera pro podlití mezi podlahou a strojem se nechává asi 50 mm.

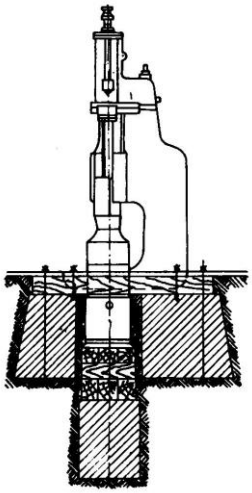
Je-li na stroj kladen zvýšený nárok na přesnost práce, je nutné jej izolovat proti přenosu kmitání z okolí. Stroj se uloží na pružných podložkách, např. pryžokovových. Podepření nemůže být náhodné. Podložky se musí volit takové, aby odpovídaly silám, které v místě podpory působí.



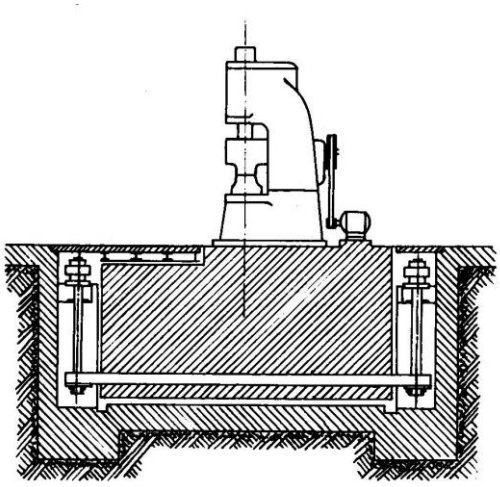
a)



b)



c)



d)

Různé druhy základů strojů a zařízení:
a) základ brusky: 1-izolační deska, 2-stavitelné klínové podložky, 3-betonový základ, 4-podlaha dílny, 5-zemina
b) základ lisu na tlumičích
c) základ bucharu
d) zavěšený základ bucharu na tlumičích

Uložení na základových blocích

Stroje se staví na betonový základ, aby se dosáhlo náležité pracovní přesnosti a klidného chodu. Hloubka základu se volí tak, aby stroj spočíval na tvrdé půdě.

Základy mohou být různého druhu. Na obr.a je betonový základ brusky oddělen od podlahy dílny tlumicí vrstvou. Jde-li o zvlášť přesné zařízení, izoluje se základ i ze spodní strany vrstvou pryže, plsti apod. Na obr.b je betonové těleso základu lisu na tlumicích a pružicích prvcích. Ty mohou být nejrůznější konstrukce, jak uvádíme dále.
Na tlumičích pružně zavěšený základ bucharu je na obr. 1d. Při tomto způsobu musí být v základu zabudována ocelová kostra. Za vyčnívající nosníky je potom celá betonová kostka zavěšena táhly na pevné konstrukci v podlaze. Spojení mezi závěsy základu a nosnou konstrukcí v podlaze je přes pružné tlumicí prvky. Tento druh základu je nákladný, má však nejlepší tlumicí účinky. Rez pružným základem bucharu je na obr. 1c. Kovadlina bucharu je zapuštěna pod terén, uložena na dřevěných trámech, pod nímiž je betonový základ.

Montáž stroje k základu vyžaduje často speciální postup. Jako příklad uvádíme postup usazování obráběcího stroje střední přesnosti. Lože se základovými šrouby se dopraví na základ a vedle otvorů pro šrouby se položí ocelové vyrovnávací klíny. Po ustavení se stroj vyrovná pomocí klínů. Základové šrouby se zalijí betonem a pak se celý stroj podlije řídkým betonem. Po jeho dokonalém ztvrdnutí a za stálé kontroly vodorovné polohy stroje se nakonec přitahují matice základových šroubů.

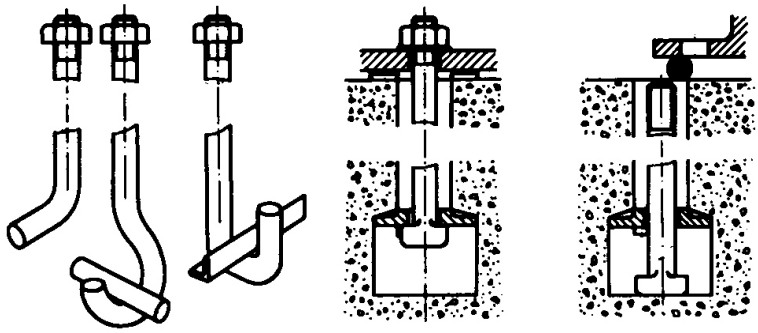
Obtížná je montáž dvou nebo více zařízení, která na sebe navazují (např. kompresoru a elektromotoru). Základové rámy jednotlivých strojů bývají upraveny na sešroubování. Před montáží se slícují, sešroubují a zkolíkují tak, aby roviny

dosedacích opracovaných ploch obou zařízení byly rovnoběžné. Používaný je i jeden základový rám pro obě zařízení. V obou případech je nutné usazení a vypodložení obou zařízení tak, aby na sebe navazující hřídele měly společnou osu. Nedodržení této podmínky způsobuje nadměrné opotřebení některého ložiska, popř. poruchu.

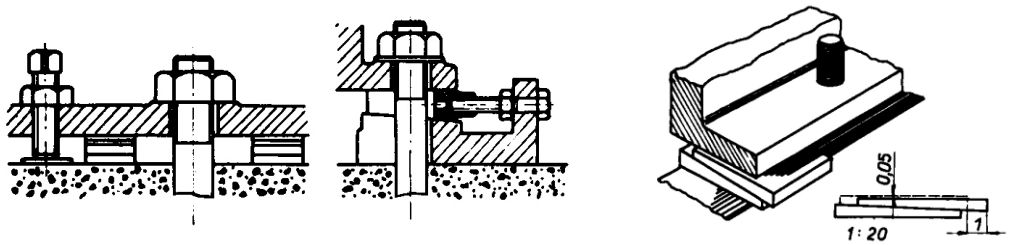
Důležité je vlastní upevnění (ukotvení) stroje k základu. Jeho význam se zvětšuje, protože rostou požadavky na přesnost chodu strojů i odstranění šíření rázů nebo vibrací do okolí.

Nejjednodušší je upevnění stroje k základu kotevními šrouby (obr. 2).
Kotevní šrouby jsou volně spuštěny v otvorech základu, zalévají se řídkým betonem. Stroj se vyrovnává do vodorovné polohy klínovými podložkami (obr. 3). Ty jsou sestaveny ze dvou proti sobě položených klínových dílů a šroubu pro nastavení a zajištění polohy. Podložky se pokládají pod stroje ve vzdálenosti asi 500mm od sebe a šroubují se k základům. Tohoto způsobu kotvení se používá u přesných strojů, např. u hrotových brusek, portálových fréz apod.

Dřevěné trámy se dávají mezi stroj a základ bucharů, lisů a kovacích strojů. Trámy se šroubují k základu a na ně se připevňuje stroj.



obr.2 Kotevní šrouby



*obr.3 klínové podložky stavitelné a sestávající ze dvou klín*ů

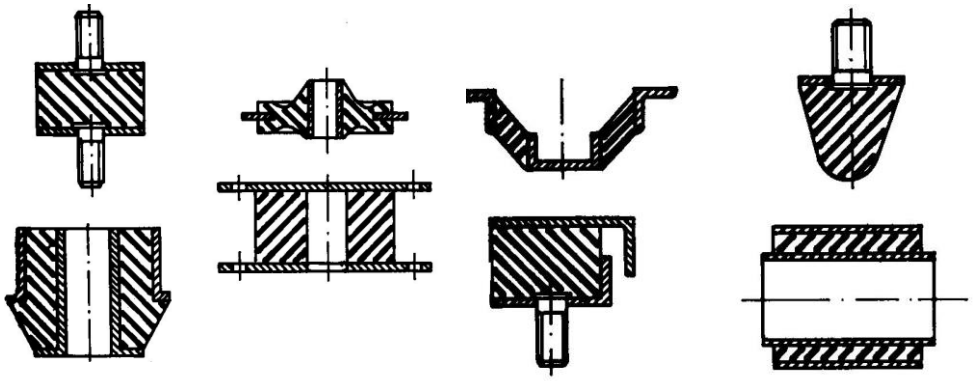
Stále používanější je pružné uložení výrobních zařízení. Zároveň s ním je vhodné montovat i protivibrační izolace k připojeným potrubím i ostatním spojům s okolím. Využitím těchto prvků se zlepšuje pracovní prostředí, zvyšuje životnost zařízení, snižuji náklady na údržbu a často i pořizovací náklady na vlastni uloženi stroje.

Pro řadu strojních zařízení se přímo mezi stroj a základ stroje vkládají pryžokovové izolátory (obr. 4). Používají se nejen ke kotvení kovoobráběcích a dřevoobráběcích strojů a u lisů, bucharů a řezacích strojů, ale také k upevnění transformátorů, drtičů, míchaček, citlivých měřících aparatur apod.

Podstavné izolátory chvění s pružinou mají ve schránce z litiny nebo plechu uloženy jednu nebo více ocelových šroubových, tlačných pružin (obr. 5). Vyrábějí se v trojím velikostním provedení. Podstavné izolátory se postaví pod základový blok, který stojí na podložkách. Po jejich vyjmutí základ společně se strojem sedne na protiotřesové izolátory.

Pří použití závěsných izolátorů je základový blok se strojním zařízením zavěšen přes táhla na izolátorech. Tento způsob se používá u velmi těžkých a rozměrných základových bloků.

V praxi se používá i řada dalších typů izolátorů charakteru pryž-kov, s hydraulickým a pneumatickým tlumením, z pryže apod.



obr.4 řez protivibračními pryžokovovými izolátory

Příprava stroje k provozu

Po usazení na základový blok se všechny plochy stroje čistí od nátěrů, které jej chránily před korozí po dobu uskladnění ve výrobním a distribučním podniku a během přepravy na místo použití. Stroj se čistí mechanicky i chemicky s pomocí běžných odmašťovadel a čisticích přípravků. Zároveň se ke stroji přidávají a montují části, které byly kvůli dopravě demontovány. Nakonec se podle montážních výkresů připojují potrubí vzduchová, olejová, hydraulická apod. Důležité je uchycení potrubí, přes které se nesmí přenášet přídavné zatížení na stroj. U pneumatiky, hydrauliky a u olejového potrubí je důležitá čistota připojovaných armatur a potrubí. Připojení elektrické instalace stroje přes rozvaděč, vypínač apod. provede vždy odborný pracovník.

Ještě před uvedením do chodu se prohlédne celý stroj a všechny přístupné součásti. Kontroluje se čistota povrchu i vnitřku, hlavně místa, kde mohou být cizí tělesa, jako okuje od svařování, nedopalky elektrod, zapomenuté spojovací součásti apod. Všechny součásti se zbaví koroze. Kontrolují a utahují se šrouby a matice, které se mohly v průběhu přepravy a montáže uvolnit. Teprve potom se provádějí předepsané zkoušky.

Zkouška při běhu naprázdno. Touto zkouškou ověřujeme všechny pohyby jednotlivých částí stroje, jejich ovládání a funkce zapínacích a vypínacích mechanismů. Zjišťujeme, zda stroj vykonává všechny pohyby v celém rozsahu a při všech rychlostech bez poruchy. Dále u pohybů prověřujeme rozsah, rychlost, rovnoměrnost a plynulost, přesnost a ovladatelnost. Síla potřebná pro ruční posuvy musí být v celém rozsahu posuvu rovnoměrná.

Vypínání posuvu na pevný doraz musí být klidné a suport po vypnutí nesmi odskočit. To zjišťujeme tak, že k dorazu vsuneme papír. Při vypnutí posuvu musí papír pevně držet mezi dorazem a suportem.

Seřízení správné vůle vřetena, a to jak radiální, tak axiální, je jeden z nejdůležitějších úkonů. Stroj zabíháme tak, že postupně zvyšujeme otáčky stroje až na maximální.

Při běhu v kterémkoli rychlostním stupni nesmí vznikat nadměrný hluk způsobený ozubenými koly, ložisky apod.

Zkouška zatížení stroje.
Tato zkouška se většinou provádí pouze u nových a velkých strojů. Ověřujeme tuhost a funkci částí stroje při zatížení řezným odporem. Stroj zkoušíme na výkon za takových podmínek, aby elektromotor byl zatížen na 125 %.

Zkušební běh stroje má trvat asi čtyři hodiny; dvě hodiny při přerušovaném chodu a dvě hodiny pří nepřerušovaném chodu. Při tom kontrolujeme, zda se spojky a brzdy nadměrně nezahřívají, zda spojky správně vypínají a zapínají, zda správně funguje elektrické zařízení a zda jsou všechny třecí plochy dostatečně mazány.

Během zkušebního chodu musí být stroj bohatě mazán, aby se z kluzných ploch odplavovaly případné nečistoty a třísky. Kromě toho kontrolujeme funkci ostatních ústrojí, hydrauliky, pneumatiky apod. Při zaběhávání stroje sledujeme příkon hnacího elektromotoru. Je-li příkon větší než průměrně zjištěný u strojů tohoto typu, svědčí to o montážních nebo výrobních vadách. Trvající zvyšování příkonu při zaběhávání svědčí o zadírání.

Kontrola chvění stroje. Chvění stroje má nepříznivý vliv na kvalitu obrobené plochy, trvanlivost nástrojů a zároveň na okolostojící přesnější stroje. Chvění měříme těmito přístroji a způsoby:

- snímačem chvění, oscilografem;
- rtuťovým vibroskopem;
- ocelovou tyčinkou o průměru 6 mm a délce 200 mm, která má přesně zarovnaná čela; tyčinka, kterou postavíme na lože, nesmí spadnout, protože by to znamenalo, že se stroj chvěje více, než je přípustné;
- pozorujeme na stole stroje kapku vody, která je velmi citlivá na chvění.

Postup prací při ustavování a uvádění strojů do chodu
V předcházející části jsme probrali jednotlivé fáze přípravy stroje k jeho uvedení do provozu.

K utvoření souhrnné představy o postupu prací slouží tento přehled:
- vykopeme jámu předepsaných rozměrů pro základ a vybetonujeme ji.
- je-li třeba, zabetonujeme do základů konstrukci na zavěšení tělesa základu nebo nosníky tlumičů;
- zhotovíme betonový základ přímo v jámě; u základů pružně ustavených nebo zavěšených na tlumičích základ zhotovíme mimo, na volném prostranství; v základu necháme otvory pro dodatečné zalití základových šroubů;
- beton necháme ztvrdnout;

- pružně uložený základ přimontujeme na tlumiče, popř. zavěsíme na závěsy
- stroj dopravíme na základ a vyrovnáme do vodorovné polohy; připevníme zatím volně kotevní šrouby, které spustíme do otvorů v základu; zalijeme kotevní šrouby a celý stroj podlijeme cementovou kaší;
- beton necháme zatvrdnout;
- dotáhneme kotevní šrouby a zkontrolujeme vyrovnání do vodorovné polohy;
- odkonzervujeme a vyčistíme stroj, namontujeme části demontované kvůli
- přepravě a zkontrolujeme spojení jednotlivých částí stroje;
- dáme připojit elektřinu a ostatní energie (vzduch, vodu);
- vyzkoušíme stroj při běhu naprázdno;
- vyzkoušíme stroj při zatížení;
- změříme vibrace stroje;
- provedeme kontrolu přesnosti podle ČSN.