

PROFI PNEUMATICS II

Cvičební manuál

CZ Obsah

1	Trocha historie.....	2
2	Úvod do pneumatiky	2
2.1	Vytváření pohybu za pomoci větru	2
2.2	Vzduch můžete stlačit	3
2.3	K větší síle přes větší tlak.....	3
2.4	Pojistný ventil	4
2.5	Ruční ventil	4
2.6	Kompresor.....	4
2.7	K větší síle přes větší plošný obsah	5
3	Praktické modely v pneumatice	6
3.1	Katapult	6
3.2	Posuvné dveře	6
3.3	Točna s lisem	7
3.4	Lineární podavač.....	7
4	Herní modely v pneumatice.....	7
5	Ještě více pneumatiky	8
6	Jestliže něco nepracuje správně.....	9

1 Trocha historie

Po tisíce let člověk využívá vzduchu jako užitečného zdroje, například k rozdělání ohně za pomoci měchů.

Řek Ktésibios sestrojil první dělo využívající stlačeného vzduchu kolem roku 260 př.n.l. Učinil tak, když využil vzduch, který stlačil ve válci k napnutí tětiny, čímž byl schopen významně zvětšit dosah děla. Proto není žádným divem, že řecké slovo „pneuma“ – které překládáme do češtiny jako „vzduch“ zanechalo své jméno této technologii: „pneumatika“.

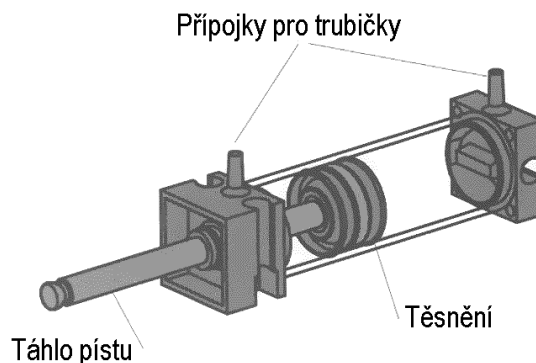
Zařízení poháněná stlačeným vzduchem byla používána – především k budování silnic a v hornictví – od počátku industrializace v 19. století. Moderní průmysl si lze jen těžko představit bez pneumatiky. Pomocí pneumatiky poháněné stroje a automatická zařízení nalezneme dnes všude. Například třídí a usazují jednotlivé součástky nebo balíky se zbožím.

2 Úvod do pneumatiky

Jistě jste si povšimli, že je toho s pomocí vzduchu možno dost udělat. Například může vzduch pohánět mlýn, s jeho pomocí lze nafouknout balon či sfouknout svíčku. Pneumatika se zabývá hlavně tvorbou pohybu pomocí větru a převodem sil. S naší stavebnicí Profi Pneumatic II si hlavně vysvětlíme, jak pneumatické součástky pracují. A za tímto účelem vám krok za krokem vysvětlíme jednotlivé součástky a popíšeme, jak fungují. Stavebnice pak ještě navíc obsahuje celou řadu modelových příkladů, které nám vysvětlí, jak lze pneumatiku využít.

2.1 Vytváření pohybu za pomoci vzduchu

Nejprve ze všeho vytvoříme pomocí vzduchu pohyb. Za tímto účelem využijeme tzv. vzduchový válec.



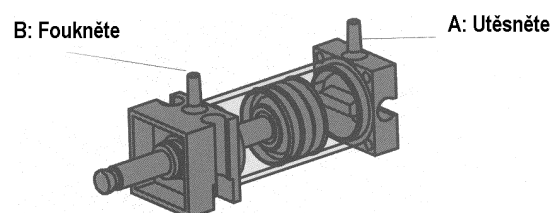
Stavebnice obsahuje dva různé válce: malý válec s černým táhlem pístu a větší s modrým táhlem pístu. O jejich rozdílu si povíme později. Nyní využijeme válec s modrým táhlem pístu.

Táhlo pístu je pohyblivé a vzhledem ke stěně válce utěsněné. Táhlo se přesunuje, jestliže foukáme vzduch do jedné ze dvou přípojek pro trubičky. Přípojka, která umožňuje přesunutí pístu je označena jako A, přípojka používaná pro návrat pístu do původní polohy jako B.

Pokus:

K přípojce A připojte kus modré trubičky a silně do ní foukněte. Při dostatečném dechu se píst přesune.

Nyní foukejte vzduch do přípojky B, zatímco přípojku A zakrýváte prstem.



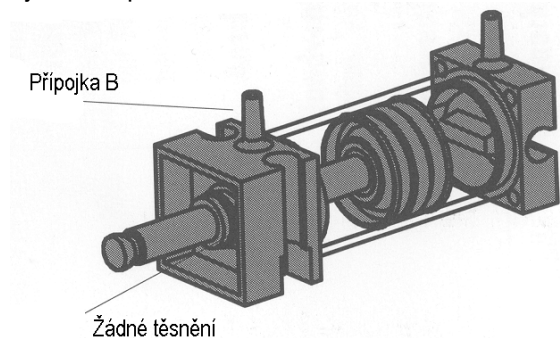
Co se děje?

Správně, neděje se nic. Jste si schopni vysvětlit, proč tomu tak je?

Vysvětlení:

Vzduch v silové části válce není schopen uniknout a proto se píst nehýbe. To je důvod, proč jestliže foukáte vzduch do první přípojky, ta druhá musí být vždy otevřena – pouze tak je píst schopen pohybu. Říká se tomu, že druhá přípojka musí být „odvzdušněna“. Válce, které jsme využili a v nichž se je píst schopen pohybovat, jsou-li zaplňovány vzduchem se nazývají „dvoutaktní válce“.

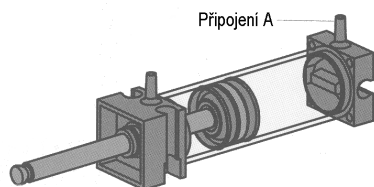
Existují také „jednotaktní“ nebo „jednosměrné“ válce. Jejich píst se je schopen za pomoci vzduchu pohybovat jen jedním směrem. Pro zpětný pohyb pak často využívají pružiny. Malý válec s černým táhlem pístu je jednosměrným válcem. Nachází se tam, kde táhlo pístu vychází z pláště a není utěsněn.



Jestliže foukáme vzduch do přípojky B, vzduch zde uniká. To je důvod, proč je tento píst schopen pohybu snadněji než předešlý modrý. Brzy si řekneme, k čemu je tento válec dobrý.

2.2 Vzduch můžete stlačit

Pokus:



Ještě jednou vezměte válec s modrým táhlem pístu a celé jej vytáhněte. Zacpěte přípojku A a pokuste se táhlo stlačit. Co jste zpozorovali?

Pozorování:

Táhlo pístu se je schopno posunout pouze o malý kousek. Jestliže jej pustíte, odpruží zpět.

Vysvětlení:

Vzduch ve válci lze stlačit. Čím více jej stlačujeme, tím větší je tlak ve válci. Tento tlak lze také měřit a počítat. Jednotku tlaku nazýváme „bar“ nebo „Pascal“.

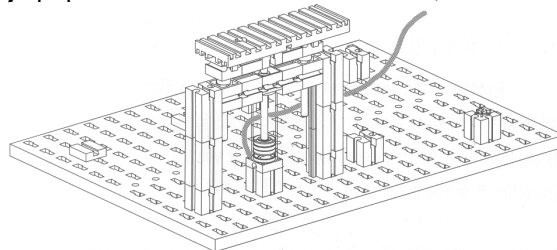
Vzorec pro výpočet množství tlaku je:

$$\text{Tlak} = \frac{\text{síla}}{\text{plocha}} \quad \text{nebo zkráceně:} \quad p = \frac{F}{S}$$

Proto velikost tlaku závisí na velikosti síly, kterou jsme vyvinuli na kruhovou plochu pístu uvnitř válce.

2.3 K větší síle přes větší tlak

Dále chceme zjistit, které síly jsme schopni uplatnit v našem válci. Za tímto účelem si zkonstruujeme malou zvedací plošinu – tak, jak je popsána v Konstrukčním manuálu, str. 5.



Teď s tímto modelem provedeme několik pokusů:

Zvedací plošina – pokus 1 (viz Konstrukční manuál, str. 5): Nejprve ze všeho se pokuste zdvihnout plošinu nahoru pomocí foukání vzduchu do válce prostřednictvím trubičky. Přes veškeré snažení to ale k ničemu nevede.

Zvedací plošina – pokus 2 (viz Konstrukční manuál, str. 7): Teď použijte druhý válec s modrým táhlem pístu a připevněte jej na stavební desku poblíž zvedací plošiny; celý píst vytáhněte a připojte trubičku k přípojce A, která vede k válci zdviže plošiny.

Stlačte táhlo pístu. Co se děje? Plošina se zvedá. Vytáhněte táhlo zpět a uvidíte, že plošina opět poklesne. Dosud dobře.

Ale co se například stane, jestliže na zvedací plošinu položíte knihu a potom se jí pokusíte zdvihnout?

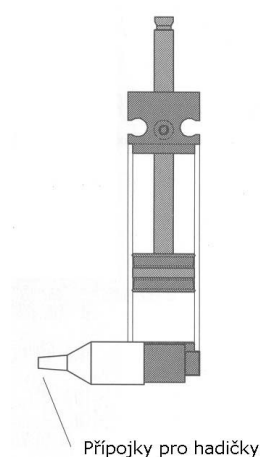
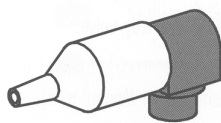
Nejprve musíte trochu stlačit vzduch ve válci, nežli se kniha pozvedne. Plošina navíc není schopna být plně vyzdvižena. Proč k tomu dochází?

K vyzdvižení těžké knihy je zapotřebí větší síly. Tuto sílu lze získat pouze zvýšením tlaku ve válci zdviže. Stlačený vzduch zabírá ve válci méně místa a tudíž již není dostatek „stlačeného vzduchu“ ve válci k plnému zdvižení plošiny. Musíme tedy napumpovat více stlačeného vzduchu do válce.

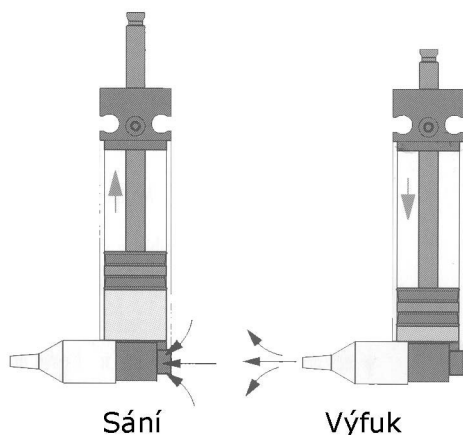
A pro tento účel využijeme tzv. pojistný (zpětný) ventil.

2.4 Pojistný ventil

Pojistný ventil je snadno připojitelný k přípojce A na válci. Trubičku lze připojit k pojistnému ventilu.



Když nyní vytahujete píst z válce, pojistný ventil nasává okolní vzduch do válce. Když píst zase stlačíte, je vzduch vyháněn trubičkou přes druhý otvor pojistného ventilu, zatímco je teď nasávací otvor uzavřen. Zkonstruovali jsem hustilku podobnou té, kterou známe u kola.

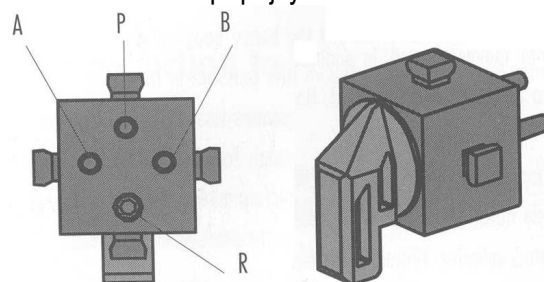


Zvedací plošina – pokus 3 (viz Konstrukční manuál, str. 7): Nyní připojte ruční pumpu k trubičce, která vede ke zvedací plošině. Důsledkem je, že teď můžete napumpovat do válce tolik vzduchu, že se zdviž plně zvedne.

Ted' už zbývá jen jeden problém. Když chceme zdviž zvednout nahoru, vzduch musí být nahnán do válce skrze spodní přípojku. Jestliže chceme opět plošinu spustit, vzduch musí být veden přes horní přípojku. Neustálé přepojování trubičky ale přirozeně představuje zbytečné komplikace. Existuje mnohem lepší řešení.

2.5 Ruční ventil

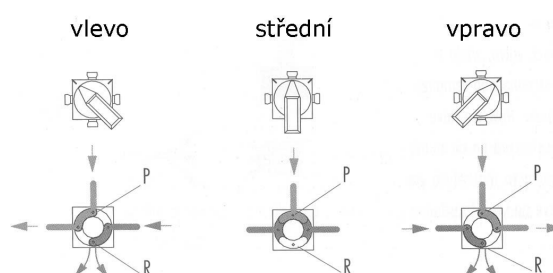
Tento ventil má 4 přípojky:



Prostřední přípojka (přípojka P) je přívod stlačeného vzduchu. Levý a pravý přípojný bod (A a B) jsou pro trubičky k válci. Malá přípojka na spodní straně je odvodušnění (R). Ta umožňuje vzduchu unikat, když přichází zpět z válce (tzv. „výfukový“ či „odchozí“ vzduch). Ventil má tři přepínací pozice (středová – levá – pravá). V pneumatice nazýváme ventily se čtyřmi přípojkami a třemi přepínacími pozicemi 4/3-cestné ventily.

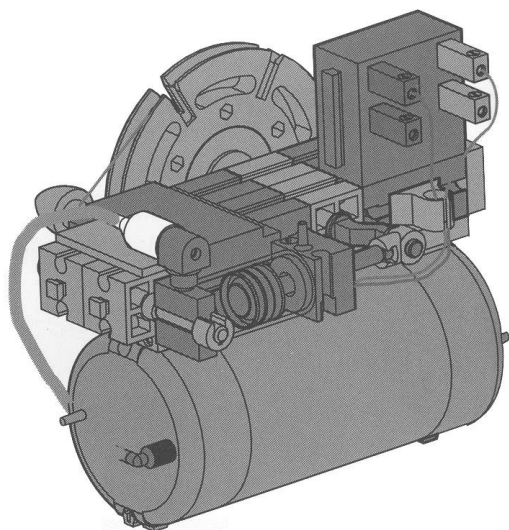
Zvedací plošina – pokus 4 (viz Konstrukční manuál, str. 8): Podle konstrukčního manuálu uzavřete ventil. Jestliže je přepínač ve středové pozici, všechna propojení jsou uzavřena a zvedací plošina se nehýbe. Jestliže přepnete ventil nalevo a pumpujete vzduch pomocí hustilky, plošina se zdvihá. Jestliže přepnete přepínač napravo, můžete plošinu opět spustit.

Následující obrázky vysvětlují, jak vzduch proudí při různých pozicích přepínače ventilu:



2.6 Kompresor

Ruční pumpování, které se po chvíli stane vyčerpávajícím, můžeme nahradit elegantním způsobem - podle návodu na str. 11 Konstrukčního manuálu začleníme kompresor.



Zvedací plošina – pokus 5 (viz Konstrukční manuál, str. 9): Připojte kompresor na stavební desce modelu zvedací plošiny ke dvěma speciálním červeným modulům. Potom připojte ke zvedací plošině namísto hustilky kompresor. alkalickou baterii. Běžná 9V baterie by se v několika minutách vybila. Daleko výhodnějším ale samozřejmě je, když využijete „fischertechnik Accu Set“ (Art.No. 34969), který nabízí výrazně více energie než běžná baterie, vydrží mnohem déle a je schopen opětovného dobíjení.

Po zapnutí kompresoru musíte asi 15 vteřin vyčkat než se zaplní vzduchová komora. Poté můžete plošinu zvedat i spouštět, bez nutnosti neustálého pumpování rukou.

Jako pumpu kompresoru využíváme malý pneumatický válec s černým táhlem pístu. Táhlem pístu tohoto jednosměrného válce je možné pohybovat snadněji nežli táhlem pístu velkého válce a v důsledku toho je schopen být poháněn prostřednictvím „fischertechnik“ motoru. Vzduchová komora se stará o to, aby byl vždy dostatek stlačeného vzduchu pro pohon pneumatického válce. Tlak vytvořený kompresorem je cca roven 0,5 baru. Píst válce se musí být vždy schopen pohybovat plynule. Je-li to nutné, můžeme jej jemně namazat kapkou oleje neobsahujícího kyselinu (např. olejem silikonovým). Není-li kompresor po delší dobu využíván, doporučuje se z něj odejmout hnací řemen, který se časem opotřebovává a mohl by tak prokluzovat.

Zvedací plošina – pokus 6 (viz Konstrukční manuál, str. 9): Využijeme kompresor bez vzduchové komory a kromě toho propojíme 20cm trubičkou pojistný ventil s přípojkou P ručního ventilu.

Co pozorujete při provozu zvedací plošiny?

Pozorování:

Zvedací plošina během natahování i stlačování pístu „vzdoruje“, neboť pumpa nesouvisle vhání vzduch do systému. Vzduchová komora tedy vyrovnává takovéto náporů tlaku. A to je tedy důvod, proč je při využití vzduchové komory tento pohyb daleko souvislejší.

2.7 K větší síle přes větší plošný obsah

Cvičení:

Pokuste se zjistit s jak těžkým břemenem lze zatížit zvedací plošinu tak, aby bylo toto břemeno ještě zdviženo.

Jak byste zvedli ještě těžší břemena?

Zvedací plošina – pokus 7 (viz Konstrukční manuál, str. 10): Ke zvedání těžších břemen využijte ještě druhý pneumatický válec. Dle ilustrace v Konstrukčním manuálu namontujte druhý válec ke zvedací plošině a připojte jej podle Plánu potrubí zobrazeného tamtéž.

Cvičení:

Proč je břemeno, které nyní můžeme zdvihnout asi dvakrát těžší než při použití jen jednoho válce?

Odpověď:

F

Ze vzorce $p = \frac{F}{S}$ získáte převedením vzorec

S

$F = p \times S$.

Síla, kterou je válec schopen vydat závisí na tlaku a na ploše, na kterou tlak působí. Tlak vytvářený kompresorem je vždy konstantní. Jestliže využijeme dva válce namísto jednoho, plocha, na kterou tlak působí, je dvakrát taková. V důsledku toho je síla, stejně tak jako hmotnost břemene, které by jeden válec vyzdvihl, zdvojnásobena.

Příliš složité? Nevadí. Jen si zapamatujte, že: Jestliže je síla jednoho válce nedostatečná, přidejme další válec.

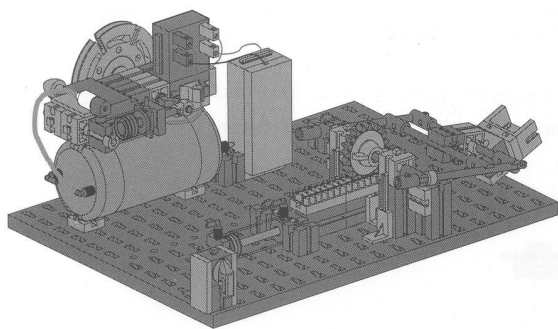
A tím se dostáváme na konec naší úvodní kapitoly. Jak můžete vidět, je ve skutečnosti pneumatika vědou poněkud náročnou, ale i neuvěřitelně vzrušující. Proto hned přejdeme k dalším modelům této stavebnice. Bavte se!

3 Praktické modely v pneumatice

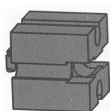
V této kapitole se chceme zabývat několika dalšími úlohami, které jsou v praxi („skutečné technice“) často prováděny pomocí pneumatiky. Sami si budeme sestavovat modely jednotlivých úloh tak, abychom lépe pochopili, jak vše funguje.

3.1 Katapult

V první kapitole byla zmínka o Řeku Ktésibiovi, který kolem roku 260 př.n.l. zkonstruoval první dělo využívající stlačeného vzduchu. Již dlouhou dobu jsme tak schopni dělat to, co on. Máte nějakou představu o tom, jak toto zařízení pracovalo? Pak se snažte sestavit model bez jakýchkoli pokynů. V opačném případě naleznete náš návrh řešení na str. 13 Konstrukčního manuálu.



V našem modelu je stlačený vzduch vytvářen kompresorem. Před prvním spuštěním katapultu vyčkejte asi 15 sekund než dojde k zaplnění vzduchové komory a je tak k dispozici maximální tlak. Potom už můžete snadno vymrštíť černý modul (15) do prostoru.

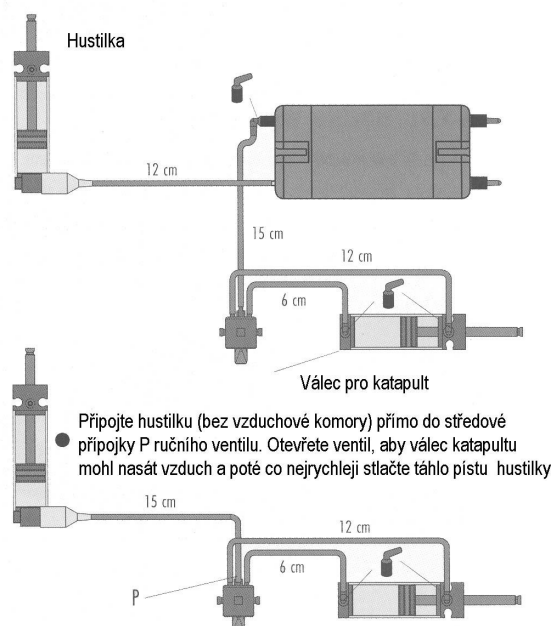


Cvičení:

Doufejme, že katapult v pracuje v pořádku. Nyní se ale pokuste odmrštíť černý modul ještě dále. Uvažujte o možných variantách řešení. Které je nejlepší?

Možnosti:

- Namísto kompresoru použijte k zaplnění vzduchové komory hustilku. Nato otevřete ruční ventil a sledujte, jak daleko modul odletí.



Se kterou z možností jste dosáhli lepšího výsledku?

3.2 Posuvné dveře

Jistě často procházíte posuvnými (automatickými) dveřmi. Tyto dveře jsou poháněny buďto elektricky anebo pneumaticky. Například dveře autobusů se často otevírají a zavírají za pomoci stlačeného vzduchu. Když tento vzduch uniká, slyšíte dokonce ono typické syčení. Sestavíme si teď také posuvné dveře, které budeme nejprve otevírat a zavírat za pomoci ventilu. Instrukce k tomu naleznete na str. 17 Konstrukčního manuálu.

Cvičení:

Nevýhodou našich dveří je, že mohou být otevírány a zavírány pouze z jedné strany.

Připojte tedy nyní druhý ventil, aby mohly být otevírány a zavírány z obou stran.

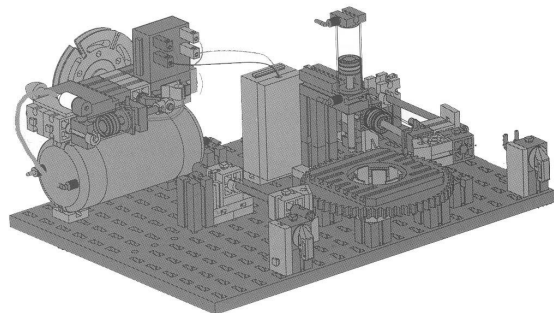
Řešení:

Podívejte se na str. 21 Konstrukčního manuálu.

Při práci si hlídejte, abyste po každé akci vždy přepnuli daný ventil do středové polohy, jinak nebude možné ovládat dveře prostřednictvím druhého ventilu.

3.3 Točna s lisem

Zařízení, která jsou v továrnách schopna vyrábět nebo montovat součástky, jsou často pneumaticky poháněna. Naše zařízení se skládá z točny a lisu. Model sestavte podle popisu na str. 22 Konstrukčního manuálu.



Pokus:

„Otáčení“ a „lisování“ má být prováděno v jednom sledu. Kolik jste schopni vyrobit součástek za jednu minutu? Postupně ovládejte ventily a provádějte potřebné časování.

Jste to schopni provádět tak rychle, že až kompresoru „dochází dech“, tj. že není při této rychlosti schopen dodávat dostatečné množství vzduchu pro práci válce?

Cvičení:

Ve skutečnosti ale nejsou takovéto systémy ovládány ručně. Jak se tedy ale ve skutečnosti ovládají?

Odpověď:

Místo ručních ventilů jsou používány ventily, které jsou otevírány a zavírány prostřednictvím elektrických impulsů. Tyto ventily obdrží impulsy z programovatelného zařízení nazývaného „PsP“ (programátor s pamětí). Takovýto programátor dodává vstupní sekvenci, podle které mají ventily pracovat a ukládá všechny informace – a ejhle, systém pak

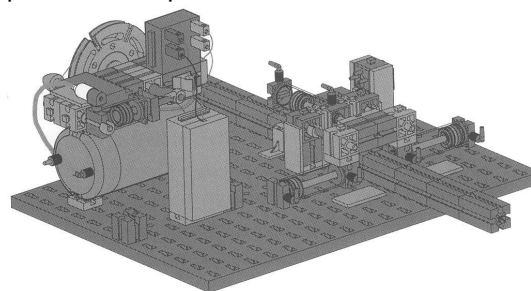
pracuje bez někoho, kdo by musel neustále ventily otevírat a zavírat.

Tím, jak můžeme takovéto systémy zautomatizovat pomocí „fischertechniku“ se budeme zabývat v kapitole 5.

3.4 Lineární podavač

U předchozího modelu byl vždy každý další krok během činnosti ventilu „taktován“. Tato možnost je také k dispozici pro postupné nataktování rovnoběžného pohybu vpřed. Pro informace zabývající se konstrukcí lineárního podavače nahlédněte do Konstrukčního manuálu na str. 26.

Zjistíte, že lineární podavač vyžaduje mnohem více úsilí k pochopení než točna. Ted' budeme potřebovat tři pneumatické válce.



Cvičení:

Dokážete si představit, jak se takovýto podavač využívá v reálném životě?

Odpověď:

Například na pile k dopravě klád, které mají být rozřezány v přesně stanovených délkách.

Samozřejmě, že ve skutečných zařízeních je jejich činnost opět automatizována. Ale naše ruční ovládání je plně dostačující pro porozumění principu jejich fungování.

4 Herní modely v pneumatice

Kromě praktických modelů, kterými jsme se zabývali v kapitole 3, obsahuje stavebnice Profi Pneumatic čtyři další modely zabývající se herními úlohami. Jsou zde zahrnuty modely „Pokladač potrubí“, „Sněhový pluh“, „Lopatový nakladač“ a „Bagr“. Ve skutečnosti však takováto zařízení nejsou poháněna jako

v těchto modelech pneumaticky, ale hydraulicky. V hydraulice se místo vzduchu využívá pro pohyb válce olej. Na rozdíl od vzduchu jej totiž nelze stlačit a tak lze pomocí hydrauliky přenést podstatně větší sílu nežli za pomoci vzduchu.

Pro naše modely je však síla pneumatiky plně dostačující – navíc si lze představit, jaký nepořádek bychom mohli udělat pokud bychom si hráli s olejem – zvláště kdybychom třeba pracovali v místnosti s kobercem po celé podlaze. Kdyby se namísto oleje použila voda, mohl by zase válec zvápenatět. Nelze doporučit ani využití vody destilované, neboť by to v případě její náhodné konzumace mohlo vést ke zdravotnímu úrazu. Proto zůstaneme u stlačeného vzduchu a během práce se spokojíme s rachotícím kompresorem a syčícími ventily (v důsledku unikajícího vzduchu z válce). Tyto modely je přirozeně možné kombinovat s dalšími stavebnicemi. Můžete tak například poměrně dobře naložit „sklápěcí nákladní auto“ ze stavebnice Cars&Trucks pomocí pneumatického bagru nebo s „podvalníkem“ ze Super Trucks přepravit trubky, které jsou složeny jedním z přístavních jeřábů a nato je pokládat s pomocí pneumatického pokladače potrubí. Přejeme Vám spoustu zábavy při sestavování a hraní.

Poznámky:

- *Speciálně u bagru je důležité vyčkat asi 15 sekund po zapnutí kompresoru než dojde k naplnění vzduchové komory a je tak pro zvednutí bagru dostupný maximální tlak. V opačném případě je možné, že se bagr nebude schopen pohnout. Poté, co se vám podaří postupně provést několik operací, měli byste nechat kompresor odpočinout tak, aby se mohla vzduchová komora opět zaplnit.*

- *Pracujete-li s těmito modely po delší dobu, je v každém případě vhodné využít namísto běžné 9V baterie jako zdroj napětí „Accu Set“ (Art.No. 34969). Tento bateriový set totiž vydrží výrazně déle než běžná 9V baterie a lze jej opakovaně dobíjet. Jeho použití v modelech nepředstavuje žádný problém.*

5 Ještě více pneumatiky

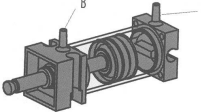
Ještě ale nejsme se stavebnicí Profi Pneumatics na konci naší cesty oblastí pneumatiky. Máte-li zájem o zautomatizování pneumatických modelů, potom je pro vás tím pravým stavebnicí Pneumatic Robots (Art.No. 34938). Zde již nejsou modely ovládány s pomocí ručních ventilů, ale ventily elektromagnetickými, které jsou napojeny na „inteligentní rozhraní“. Tyto modely lze programovat a kontrolovat prostřednictvím PC s LLWin softwarem – jedná se o nejjemnější technologii. Přirozeně můžete k vylepšení a rozšíření těchto modelů využít i díly stavebnice Profi Pneumatics. Například můžete sestavit „dvojitý kompresor“ se dvěma motory a dvěma vzduchovými komorami, který je schopen výroby dvojitého množství vzduchu, což představuje nekonečné možnosti.

V případě, že chcete získat více informací o pneumatice, doporučujeme vám knihu „Ohromující svět pneumatiky“ (The amazing world of pneumatics). Vydalo ji nakladatelství Vogel a je dostupná v knihkupectvích (ISBN-3-8259-1912-9). Kniha poskytuje na dvou stech stranách rozsáhlý pohled do světa pneumatiky, její historie, aplikací a vývoje.

Možná se s pneumatikou znovu setkáte během školní výuky či ve své profesi. Potom zjistíte, že „ryzí pneumatika“ pracuje na stejných principech jako u této stavebnice a že toto téma vlastně dávno znáte.

6 Jestliže něco nepracuje správně

Co je horší než stavebnicový model, který nefunguje? Proto bychom rádi poskytli pár tipů k odstranění příčin některých závad.

Závada	Možná příčina	Odstranění závady
Kompresor pracuje velmi pomalu. Motor se zastavuje jakmile by mělo dojít k tvorbě tlaku.	Nepoužili jste alkalickou baterii. Válec kompresoru „jede na sucho“ a je ztuha schopen pohybu za pomoci ruky. V takovém případě se v trubičce válce objevují odřeniny.	Využijte 9V alkalickou baterii nebo Accu Set (Art.No. 34969) od fischertechniku. V případě, že těsnění v pístu není ještě zkroucené, namažte válec trochou oleje neobsahujícího kyseliny. Jinak vyměňte opotřebovaný válec.
Motor kompresoru běží, ale setrvačnik se nehýbá.	Gumový těsnicí kroužek je opotřebovaný anebo mastný a prokluzuje.	Vyčistěte gumový těsnicí kroužek a hrot adaptéru trochou vody a mýdla. Je-li to nutné, vyměňte opotřebovaný gumový těsnicí kroužek.
Zdá se, že kompresor pracuje normálně, ale spuštěný pneumatický válec se hýbe velmi pomalu anebo vůbec.	Vzduchová komora je prázdná. Kompresor nevytváří dostatečný tlak anebo nevytváří tlak vůbec. Kontrola: Zavřete všechny výstupy vzduchové komory a naplňte vzduchovou komoru stlačeným vzduchem (asi 15 sekund). Jestliže otevřete přípojný body, měli byste být schopni slyšet hlasité syčení. Je-li syčení velmi malé či žádné, není zde k dispozici dostatečný tlak. Možné příčiny závad kompresoru: Vzduchová komora prosakuje. Kontrola: Jako výše naplňte vzduchovou komoru stlačeným vzduchem a ponořte ji pod vodu. Jestliže stoupají bublinky, prosakuje. Pojistný ventil je poškozen. Kontrola: Použijte hustilku (viz str. 4) a 5 až 6 záběrů napumpujte vzduch do válce. Při kontrole ve vodě se ujistěte, že je plně napumpovaný válec utěsněn (nejsou vidět žádné bublinky). Jestliže táhlo pístu plně napumpovaného válce lehce klouže zpátky anebo jestliže nenatahuje správně, je pojistný ventil závadný.  Válec kompresoru prosakuje. Kontrola: Pro vytvoření tlaku ve válci kompresoru pomocí přípojky A použijte hustilku (viz str. 4) a ponořte jej pod vodu. Jestliže vycházejí bublinky, válec prosakuje. Poznámka: Jestliže kontrolujete pomocí přípojky B, bublinky stoupají. Ruční ventil prosakuje. Kontrola: Přepněte ventil do středové polohy, postupně vytvořte tlak ve všech třech přípojkách a ponořte ventil do vody. Jestliže k hladině uniká spousta bublin, ventil prosakuje. Pneumatický válec prosakuje. Kontrola: Postupně vytvořte tlak v obou přípojkách a přidržte válec pod vodou. Jestliže k hladině uniká spousta bublin, válec prosakuje.	Přepněte všechny ventily do středové polohy a počkejte asi 15 sekund než se vzduchová komora naplní. Zkontrolujte možné příčiny závad kompresoru. Vyměňte vzduchovou komoru. Vyměňte pojistný ventil. Vyměňte válec kompresoru. Vyměňte ruční ventil. Vyměňte pneumatický válec.
Kompresor a všechny válce pracují správně. Přesto jeden z válců nenatahuje.	Trubička válce je v nějakém místě ucpaná. Kontrola: Připojte jednotlivě každou trubičku ke kompresoru. Pak uslyšíte a ucítíte, jestli skrz ní vzduch prochází.	Je-li to nutné, vyměňte ucpanou trubičku.