

Proč vyrábí MATTEI rotační lamelové kompresory ?

Tato otázka je kladena velice často , protože většina ostatních výrobců nabízí pouze šroubové a pístové kompresory.

Obecně vycházejí různé druhy výroby stlačeného vzduchu z různých technických, energetických a estetických skutečností jejich vzniku, což znamená, že dnešní převaha šroubových kompresorů není výsledkem obecně lepší koncepce oproti jiným druhům stlačování, ale je výsledkem historického vývoje.

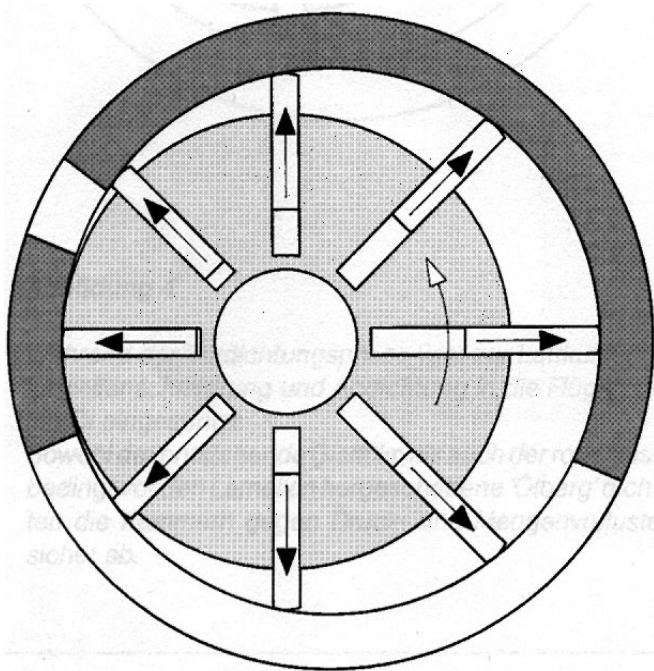
Předkládané technické srovnání se omezuje na šroubové a rotační kompresory.

Jak pracuje rotační kompresor ?

Rotační kompresory jsou jednostupňově pracující vícekomorové kompresory.

V kruhovém válci, jednotce statoru, rotuje excentricky uložený rotor s podélnými drážkami.

V těchto drážkách se pohybují ocelové lamely , které se při rotaci vznikající odstředivou silou vysunují ke stěně statoru a tak vznikají jednotlivé komory (obr. 1).

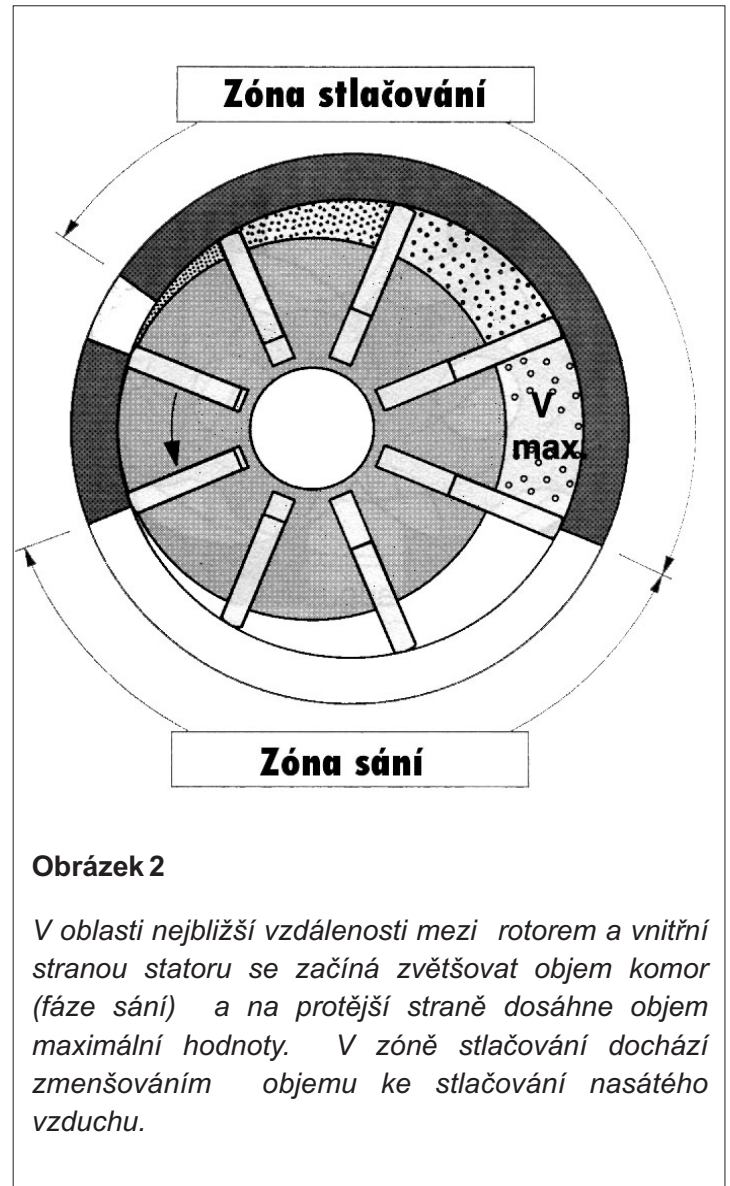


Obrázek 1

Odstředivou silou při otáčení rotoru se lamely vysunují proti stěně statoru a uzavírají jednotlivé komory.

Ke stlačování dochází v těchto objemově rozdílných komorách.

Přes sací filtr a sací regulátor vstupuje vzduch do komor. Otáčením se komory pohybují směrem nahoru, vzduch v komorách je uzavřen a pomocí zmenšování objemu kontinuálně stlačován (obr. 2).



Obrázek 2

V oblasti nejbližší vzdálenosti mezi rotorem a vnitřní stranou statoru se začíná zvětšovat objem komor (fáze sání) a na protější straně dosáhne objem maximální hodnoty. V zóně stlačování dochází zmenšováním objemu ke stlačování nasátého vzduchu.

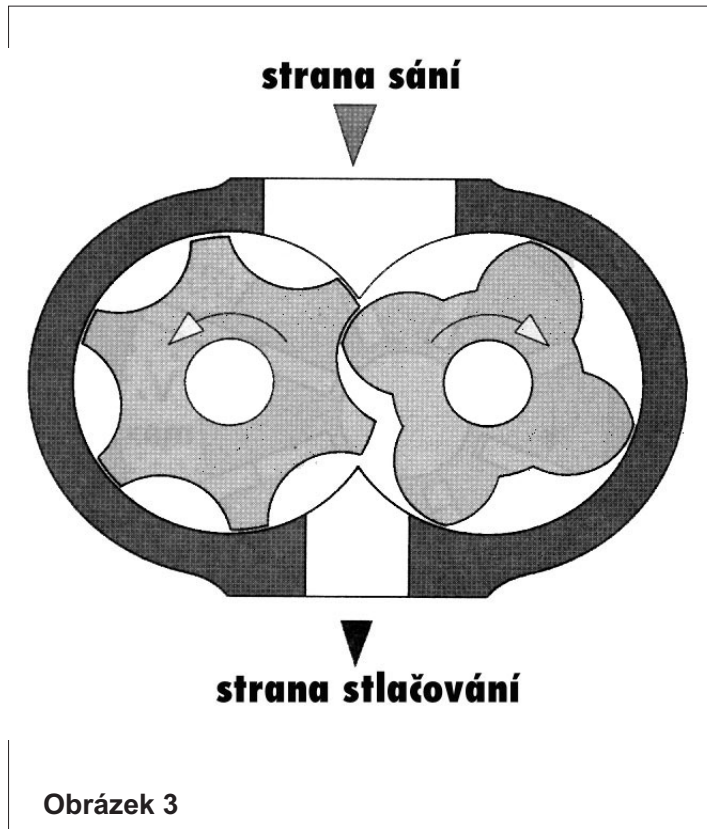
K výstupu stlačeného vzduchu dochází na horní straně statoru, kde je objem komory nejmenší a stlačení největší.

Jak pracuje šroubový kompresor ?

Šroubové kompresory jsou dvourotorové stroje, pracující na principu vytlačování.

Na obou rotorech (hlavním a vedlejším) je vyrobeno více šroubových drah, které jsou vedeny okolo rotoru a přesně do sebe při otáčení rotorů zapadají.

Jsou uloženy s minimálními mezerami a tolerancemi ve dvou válcích (obr. 3).



Rotory jsou fixovány pomocí válečkových ložisek a vedlejší rotor pohání zpravidla profil hlavního rotoru. Je však možný i synchronizovaný pohon pomocí ozubených kol.

Při otáčení rotorů prochází dráhy jejich profilů přes otvor sání a k jeho uzavření dojde v maximální velikosti sacího objemu. K výstupu stlačeného vzduchu dochází na opačné straně.

Objemová účinnost

Objemová účinnost kompresoru je dána poměrem skutečně stlačeného vzduchu k teoreticky vypočtenému objemu vzduchu.

Objemová účinnost je ve skutečnosti závislá na ztrátách uvnitř kompresoru (interní úniky stlačeného vzduchu).

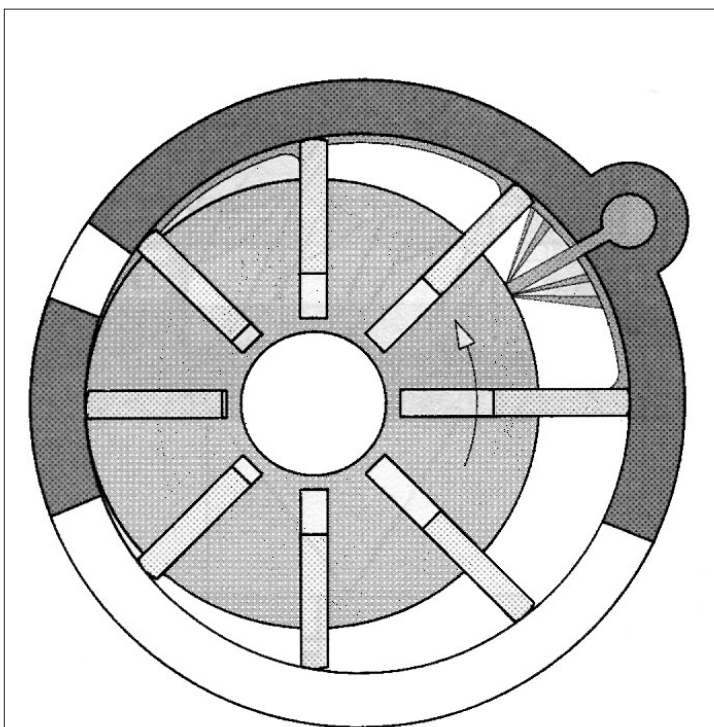
Vzhledem k těmto ztrátám je tato účinnost vždy menší než 100%.

Čím jsou menší vnitřní úniky stlačeného vzduchu, tím vyšší je objemová účinnost a nižší specifický příkon elektromotoru na m³ stlačeného vzduchu.

Ztráty vlivem netěsnosti na vnitřní straně statoru

Lamely rotačního kompresoru jsou odstředivou silou, vznikající otáčením rotoru, vysunovány ven a kloužou téměř bezdotykově na olejovém filmu po stěně statoru. Lamely garantují vždy úplné zatěsnění jednotlivých komor proti interním únikům, např. mezi jednotlivými komorami.

V tomto hraje olej velmi významnou roli, není tedy použit jen k mazání a odvodu tepla. Olej podtéká pod

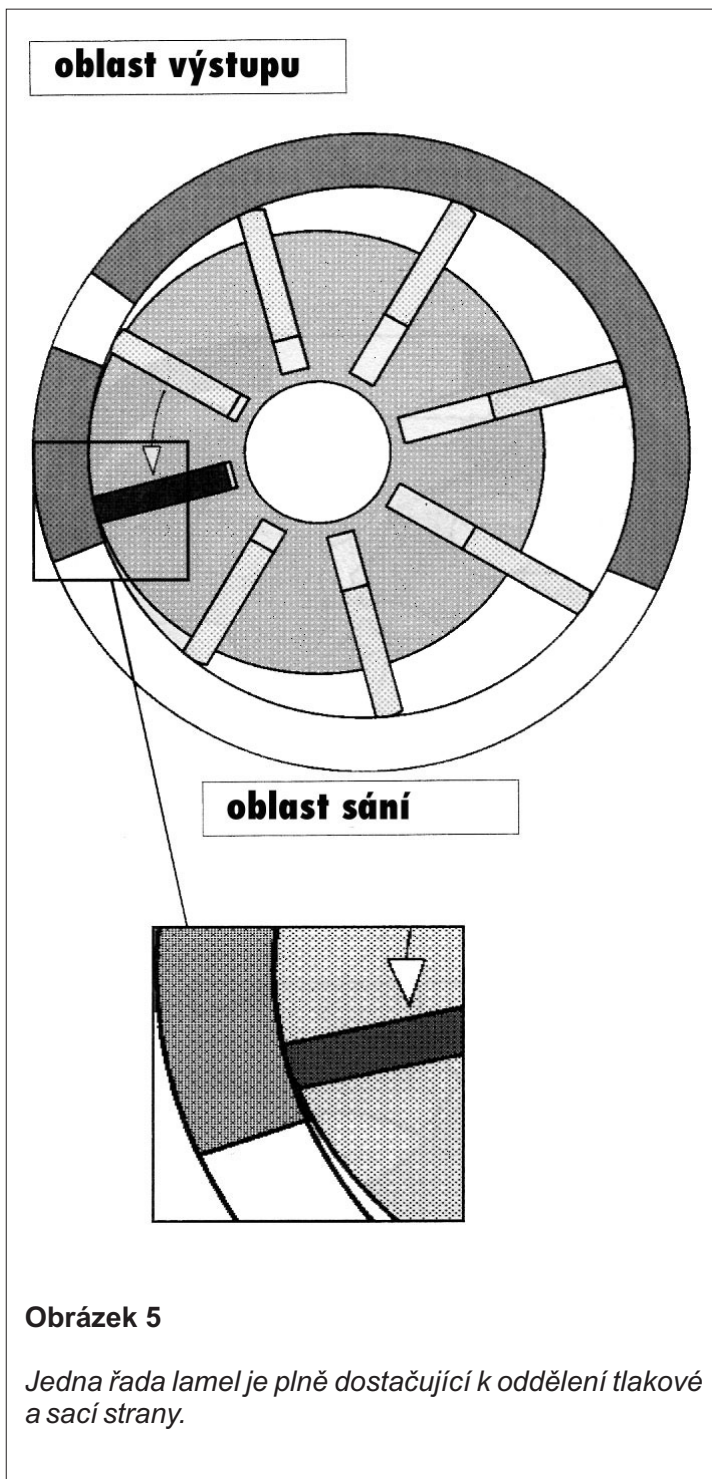


Obrázek 4

Během fáze stlačování je do prostoru komor vstříkován olej pro zajištění chlazení, mazání lamel a utěsnění komor. Jak vznikajícím olejovým filmem, tak i rotací vznikajícími olejovými výběžky jsou komory bezpečně těsněny proti ztrátám.

zaoblenými lamelami a těsní tak vzájemně jednotlivé komory (obr. 4).

Tak dochází k dokonalému oddělení sací strany od strany

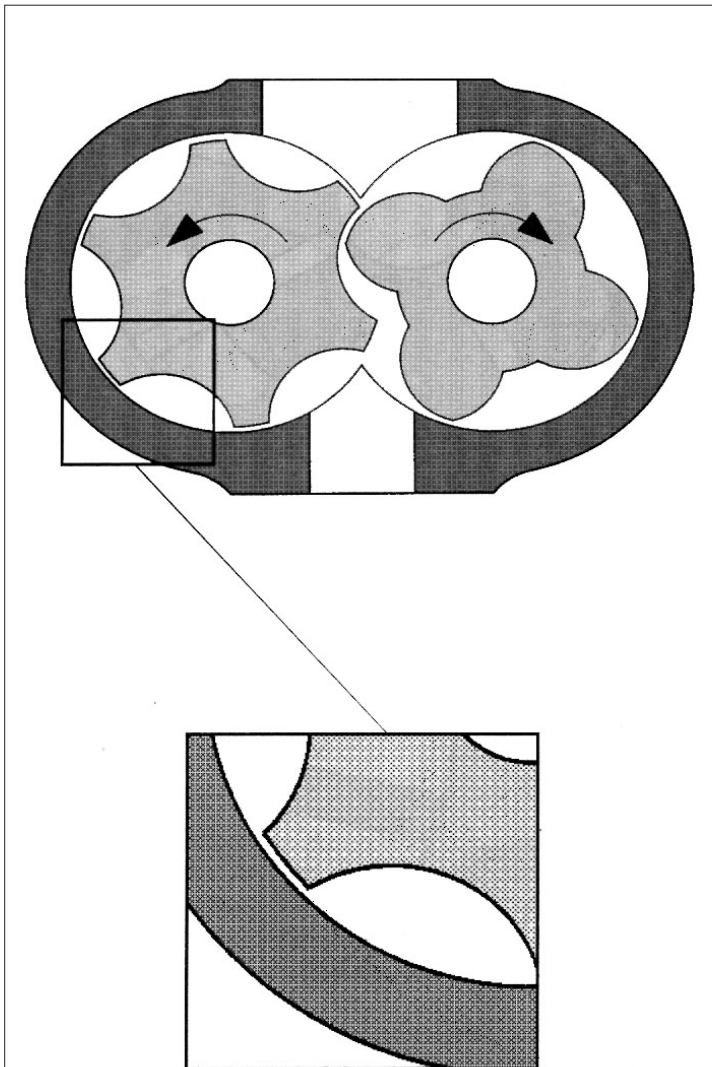


Obrázek 5

Jedna řada lamel je plně dostačující k oddělení tlakové a sací strany.

stlačování v místě výstupu stlačeného vzduchu, k čemuž postačí pouze jedna řada lamel (obr.5). Výborné zatěsnění jednotlivých komor pomocí vstříkovaného oleje umožňuje výrobu rotačního kompresoru v běžných tolerancích moderními CNC

V případě šroubového kompresoru závisí interní úniky vzduchu na přesnosti výroby šroubového páru (tolerance v oblasti setin milimetru) a na vznikajících axiálních silách. Vzhledem k jinému konstrukčnímu principu nemůže olej rovnoměrně zatěšňovat jednotlivé prostory stlačování v porovnání s rotačním kompresorem (obr. 6).

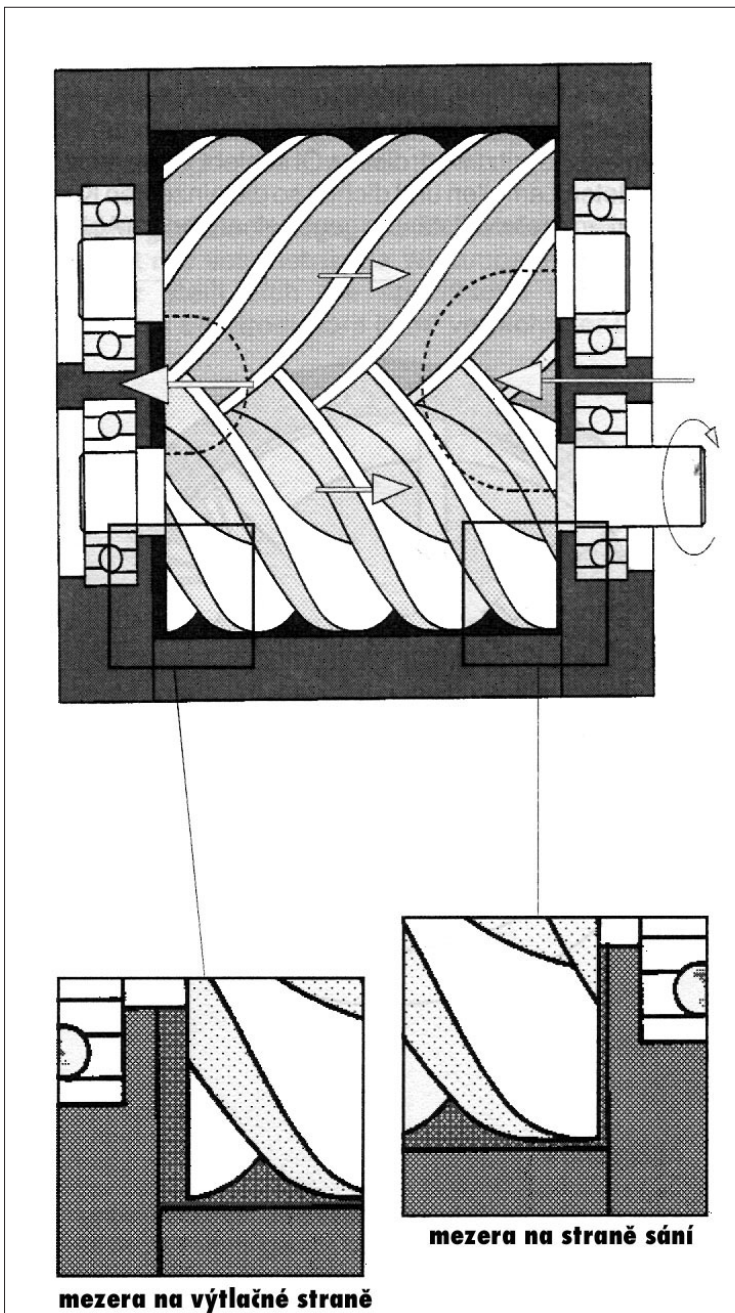


Obrázek 6

Výroba šroubů a statoru vyžaduje u šroubového kompresoru vyjímečně vysokou výrobní přesnost (výrobní tolerance něliko setin milimetru), jinak dojde k otláčování šroubů a vzniku interních ztrát.

Ztráty netěsnostmi na čelní straně

U šroubového kompresoru vytváří stlačený vzduch vzhledem ke šroubové geometrii během provozu axiální tlak šroubového páru proti čelu na straně sání (obr. 7).

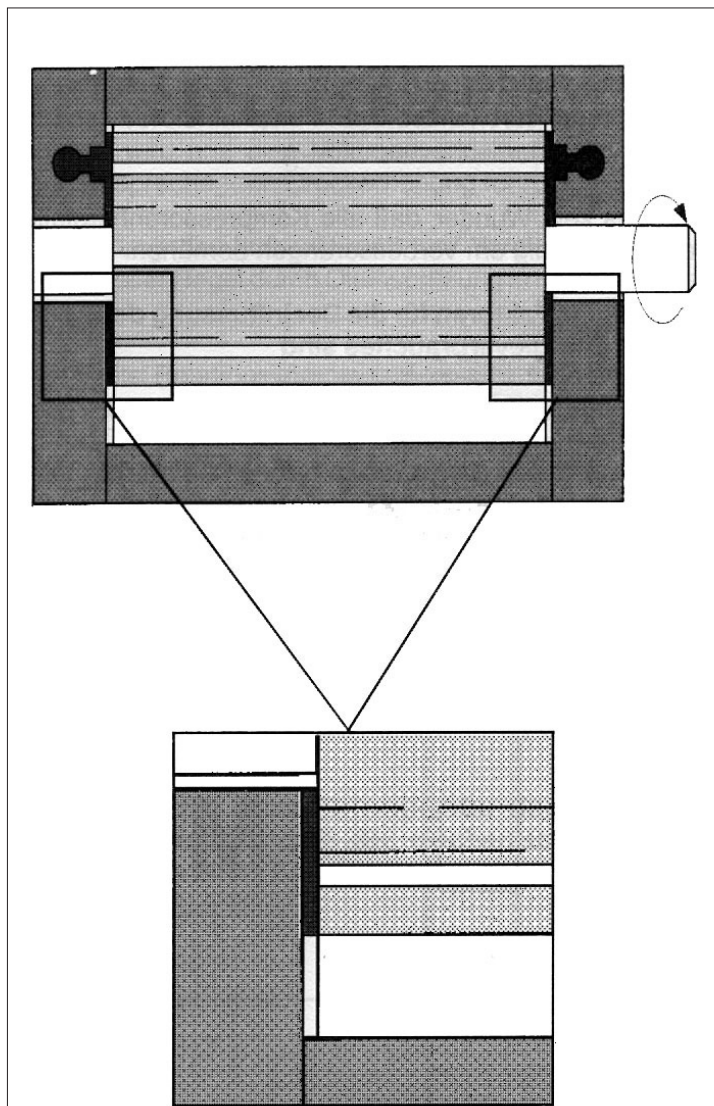


Obrázek 7

Axiální síly, vznikající u šroubového kompresoru, vytvářejí tlak šroubového páru na čelo na straně sání. To vede ke zmenšení štěrbiny na straně sání a ke zvětšení štěrbiny na straně výtlačku, tedy v kritickém místě. Účinnost stlačování je zde plně závislá na uložení a přesnosti výroby. Axiální tlak je zachycován speciálními tlakovými ložisky. Ztráty kompresoru jsou dány i stupněm opotřebení válečkových ložisek na straně sání.

U rotačního kompresoru nedochází ke vzniku axiálních sil a tedy ani k z toho vyplývajícím vnitřním ztrátám !

Ztrátovému proudění mezi rotorem, lamelami a čely je zamezeno přídatným vstřikováním oleje od čel. Lamely kloužou i zde po olejovém filmu, který usazuje rotor a komory vzájemně ze strany těsní (obr. 8).



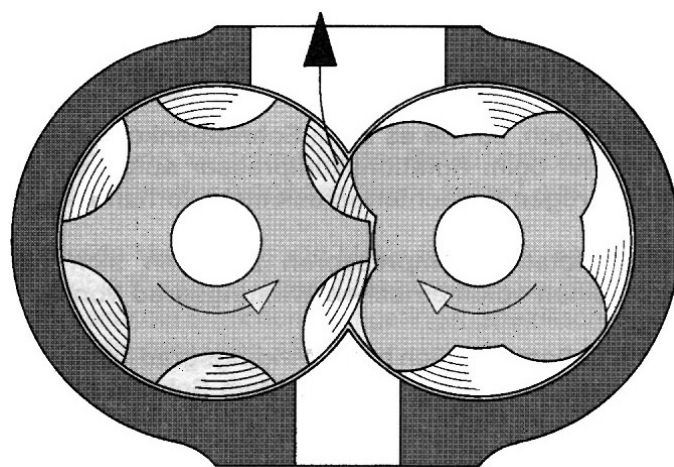
Obrázek 8

U rotačního kompresoru nedochází ke vzniku axiálních sil. Čelní strany rotoru netrou nikdy o čela statoru. Přes otvory v čelech statoru je tlakem vstřikován olej do meziprostoru, který tak vystředí rotor. Tento olejový film zároveň zabrání vzniku netěsností.

Ztráta na výstupu stlačeného vzduchu u šroubového kompresoru

Objemová účinnost je výrazně ovlivněna řešením problému ztráty na výstupu stlačeného vzduchu.

Ztrátový otvor šroubového kompresoru se vytváří na řezné hraně statoru z průsečíků hran šroubů. V tomto místě jsou přímo propojeny dva chody rotorů (obr. 9). Tak přechází stlačený vzduch do oblasti nižšího tlaku a snižuje se objemová účinnost.



Obrázek 9

U šroubového kompresoru existuje jeden kritický bod, kde již nelze zatěsňovat: tam, kde se setkají výřezy statoru a profily rotorů, vzniká ztráta. Zde může stlačený vzduch proudit zpět do oblasti nižšího tlaku a pouze vyššími otáčkami šroubů lze tím vznikající ztráty eliminovat.

Všichni výrobci šroubových kompresorů se trvale snaží pomocí změny profilu rotorů (asymetrické profily) a pomocí vyšších otáček tyto ztráty minimalizovat.

Proto potřebuje většina šroubových kompresorů převodovku (obr. 10) nebo převod klínovým řemenem.

Vznikající ztráta je však určena geometrií šroubového prvku a úplné odstranění tohoto problému není možné.

Navíc má zvýšení otáček šroubového prvku za následek vyšší opotřebení, snížení životnosti a snižování objemové účinnosti kompresoru zmenšením sacího výkonu.

Kompresory MATTEI se vyznačují objemovou účinností vyšší než 90%. Tato vyjímečně vysoká účinnost je rozhodující výhodou proti šroubovým kompresorům.

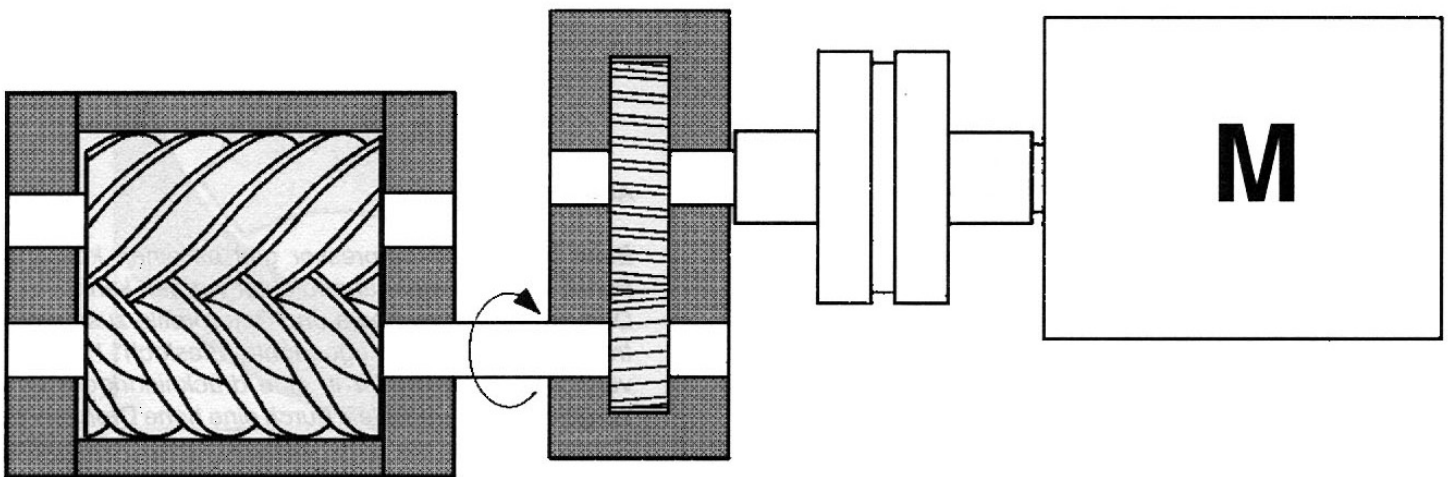
Hospodárnost výroby stlačeného vzduchu

Skutečným kritériem pro zhodnocení hospodárnosti kompresorů je specifický příkon. Specifický příkon udává, kolik energie je třeba pro stlačení jednoho m³ vzduchu z atmosférického tlaku na potřebný přetlak a je měřen v kW/m³. Snižováním specifického příkonu se snižují i provozní náklady.

Proto není překvapením, že se o snižování specifického příkonu snaží všichni výrobci kompresorů.

Důležité faktory pro ovlivnění specifického příkonu jsou:

- **interní ztrátové proudění vzduchu, čímž je snížena účinnost stlačování,**
- **optimální termodynamické vlastnosti stlačovacího procesu,**
- **mechanické výkonové ztráty při stlačování.**



Obrázek 10

Abychom zamezili u šroubového kompresoru ztrátám na výstupu, musíme zvýšit otáčky šroubů. Pro vyšší otáčky je většinou třeba použít některý z převodů.

Chlazení vzduchu v průběhu stlačování

Spotřeba energie při výrobě stlačeného vzduchu je určena mimo jiné kvalitou chlazení ve stlačování.

Při stlačování určitého množství vzduchu se zároveň s tlakem zvyšuje i teplota stlačeného vzduchu, což opět vede ke zvýšení tlaku jedná se zde o kruhový proces. Teoreticky nejlepší účinnosti je dosaženo, je-li během stlačování teplota udržena konstantní a zmenšení objemu vede přímo odpovídajícímu zvýšení tlaku.

K chlazení vzduchu v průběhu stlačování dochází zpravidla pomocí vstřikováním oleje do prostoru komprese.

U kompresorů MATTEI dojde ke vstříknutí oleje přes speciální otvory ve stěně statoru v momentě, kdy je teplota právě předstačeného vzduchu v předchozí (již oddělené) komoře vyšší, než teplota vstřikovaného oleje.

U šroubových kompresorů pracuje chlazení vzduchu během procesu stlačování podobně. Neexistuje principiální rozdíl vzhledem k rotačním kompresorům. Pro skutečné porovnání kompresorů je však třeba vycházet pouze z reálně dosažených výsledků. Proto platí:

Čím nižší je teplota oleje, tím účinnější je proces stlačování.

Mechanické výkonové ztráty

Šroubové kompresory musí díky principu konstrukce pracovat ve vysokých otáčkách (zpravidla 3.000 až 9.000 1/min), aby se snížily ztráty na výstupu.

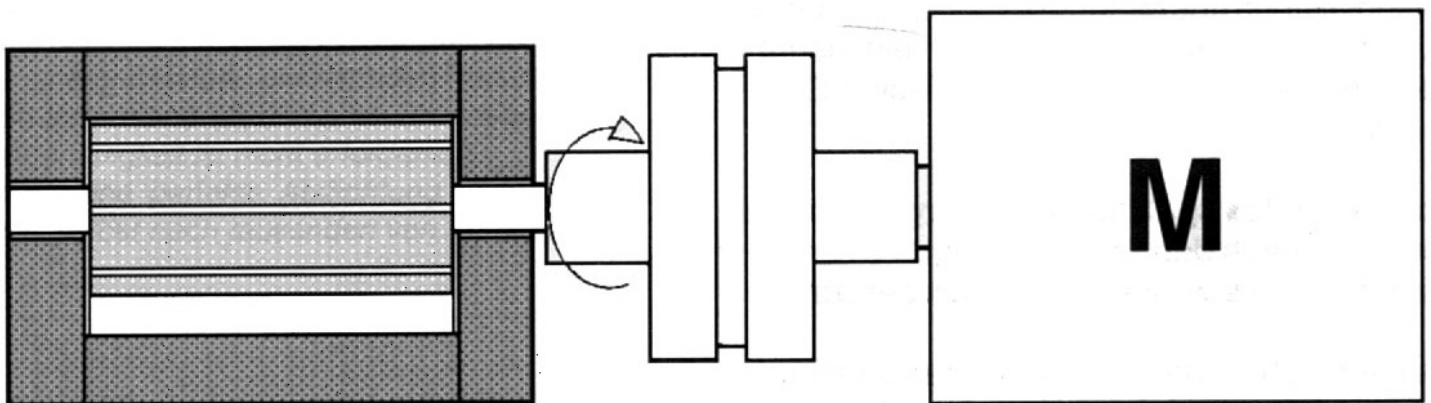
Zde dochází ve srovnání s rotačním kompresorem, který je napojen přímo na motor a pracuje s 1450 otáčkami/min, k dalším výkonovým ztrátám:

a/ S vyššími otáčkami šroubů se zvyšuje ztráta třením a potřeba chlazení.

b/ Aby bylo dosaženo tak vysokých otáček, je třeba použít převodovku nebo převod řemenem, čímž vzniká ztráta, spotřebovávající až 5% výkonu motoru.

Spojka mezi motorem a rotačním kompresorem nemá žádné energetické ztráty.

Přímé spojení motoru a kompresoru přispívá u kompresoru MATTEI k nižšímu specifickému příkonu (obr. 11).



Obrázek 11

U rotačních kompresorů MATTEI jsou motor a kompresor spojeny přímo přes elastickou spojku. Kompresor se nemusí točit rychleji než motor, objemová účinnost zde není závislá na otáčkách.



Srovnání hospodárnosti v praxi

Výrobci kompresorů se v praxi v katalogích omezují pouze na údaj instalovaného jmenovitého výkonu elektromotoru.

Tato hodnota je ale pro určení hospodárnosti kompresoru nedostačující, protože elektromotory mohou být za současného snížení životnosti přetěžovány a umožňují zvýšení příkonu (servisní faktor).

Další veličinou hodnou zřetele je výkonový faktor motoru, který dává informaci o tom, jaký skutečný výkon je k dispozici na hřídeli motoru.

Na motor připojený ventilátor, sací filtr, jemný odlučovač oleje, zpětný ventil, dochlazovač vzduchu a odvaděč kondenzátu spotřebovávají energii (až 5% příkonu celého systému).

Zákazník by si měl při srovnávání hospodárnosti zjistit, zda se udávaný výkon kompresoru (výkonost, tlak, jmenovitý příkon/příkon na hřídeli) vztahuje např. pouze na stlačovací prvek bez sacího filtru, nebo zda údaje platí pro celé zařízení.

Rotační kompresory MATTEI mají průměrný specifický příkon (ve vztahu k příkonu na hřídeli) na 1 m³ vzduchu stlačeného vzduchu na 7 bar od 6,3 do 6,4 kW a jsou do něho zahrnuty ztráty všech komponentů kompresoru včetně odvaděče kondenzátu.

Dodatečně lze k tomuto tématu podotknout, že norma ISO 1217 dovoluje 5% změny výstupního výkonu a změny příkonu až 6% oproti udávaným hodnotám.

Udání těchto tolerancí je důležité, protože jinak při maximálním přetížení motoru (až 15%), lze teoreticky dojit k fantastickým hodnotám specifického příkonu.

Realistická hodnota specifického příkonu se může od výpočtu dle katalogových dat lišit až o 20%.

Oproti šroubovým kompresorům jsou rotační kompresory MATTEI výkonově stabilní, t.j. neexistují žádné výkonové rozdíly mezi kompresory v jedné typové řadě, ani změny výkonosti se stářím kompresoru.

Lamely kompresoru jsou odstředivou silou stále tlačeny na stěnu statoru a zaručují společně s olejem stále plné utěsnění jednotlivých komor. Eventuálně vzniklé axiální síly zachytí bezproblémově olej, vstříkovaný do čel statoru, který rotor ihned vyrovná.

Kompresory MATTEI - spolehlivost a hospodárnost v trvalém provozu

Kompresory MATTEI se vyznačují vysokou spolehlivostí a hospodárností při vysoké životnosti.

Tyto vlastnosti jsou dány:

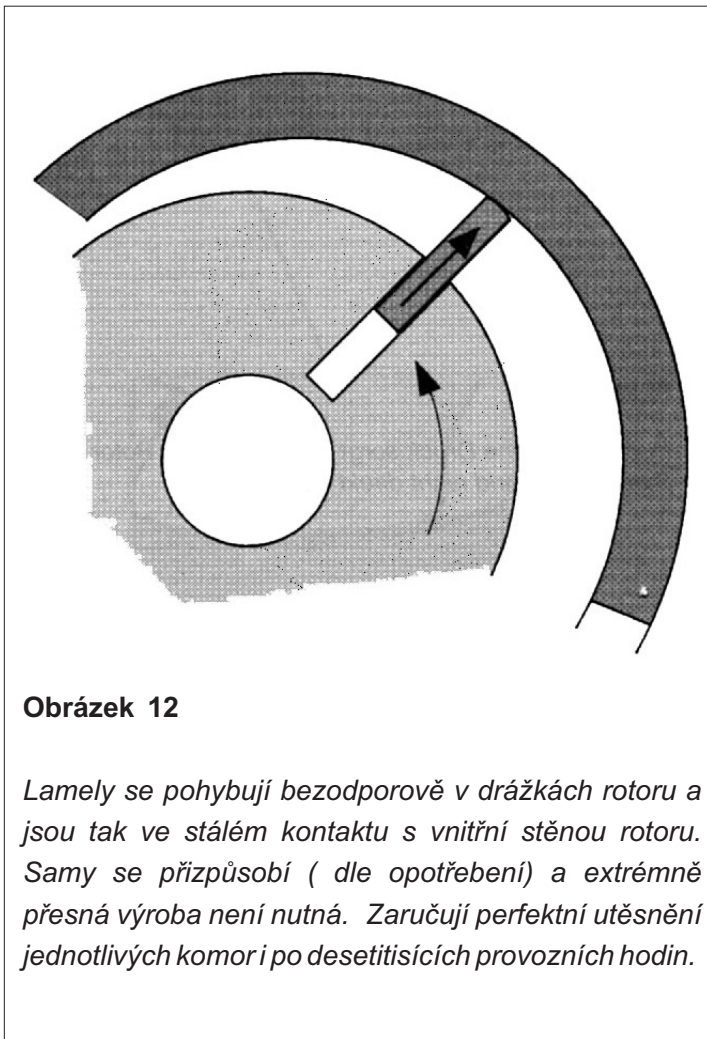
- nízkým mechanickým zatížením,
- vyjíměčně jednoduchou konstrukcí nízkými servisními náklady,
- dlouholetými zkušenostmi firmy MATTEI s výrobou rotačních kompresorů,
- výbornými výkonovými parametry.

Dlouhodobé mechanické zatížení

U rotačních kompresorů MATTEI nedochází ani po letech intenzivního používání k poklesu výkonnosti. Lamely kloužou díky nízkým otáčkám téměř bezdotykově po olejovém filmu po stěnách statoru.

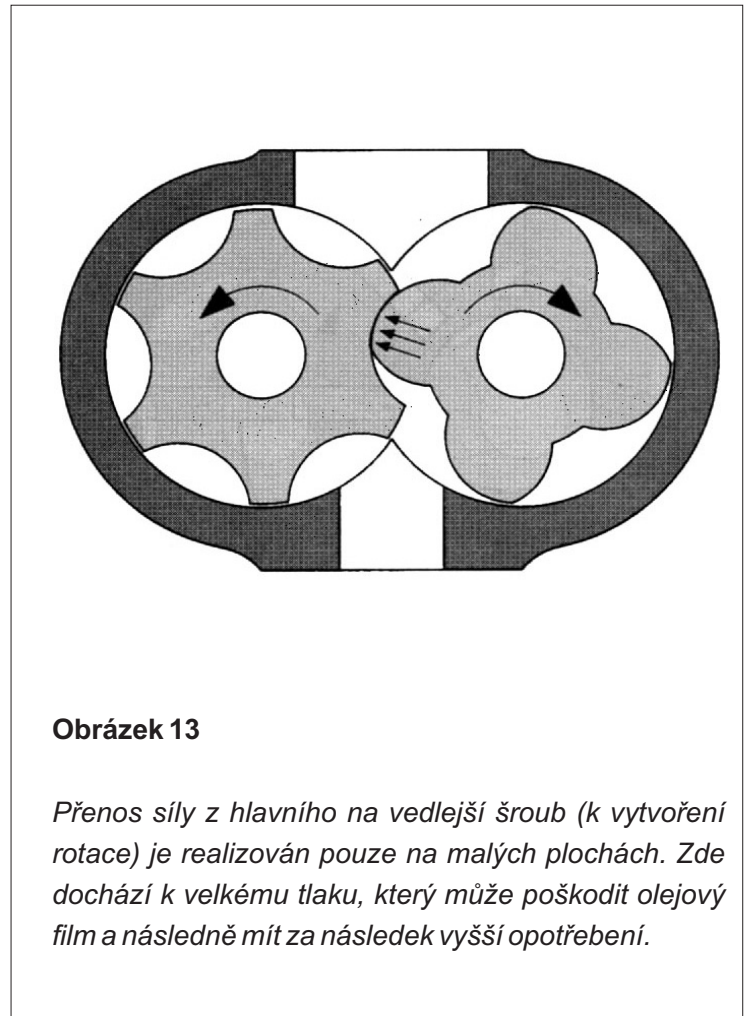
Praxe ukazuje, že lamely pracují bez zjevného opotřebení i po 50.000 provozních hodinách.

Pokud by po dlouhé době používání došlo k opotřebení lamel, není tím nijak snížena těsnost, protože lamely se mohou stále volně pohybovat v drážkách rotoru a tím zajistit těsnost komor (obr. 12).



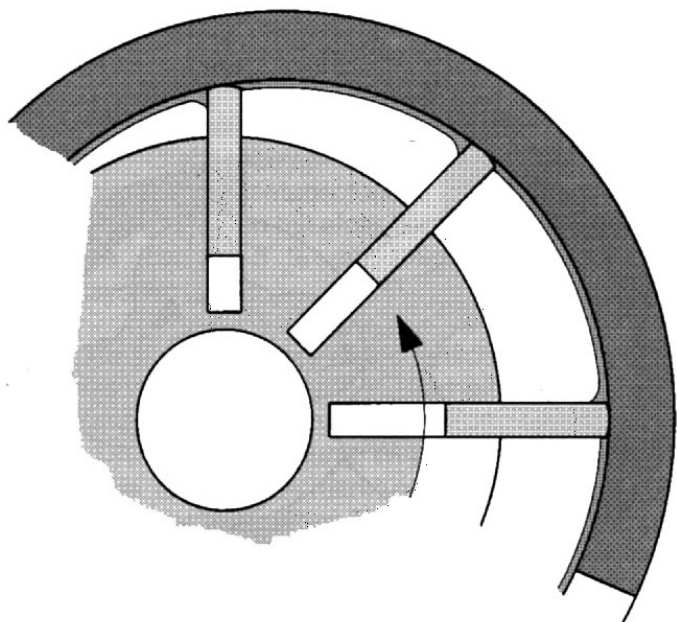
U šroubových kompresorů je většinou vedlejší šroub poháněn šroubem hlavním, čímž vzniká tlak na drážky šroubu. Tento tlak na velmi malé plochy může být tak vysoký, že naruší olejový film a mazání selže.

V tomto případě je opotřebení nevyhnutelné (obr. 13).



U rotačního kompresoru nedochází ke vzniku žádných axiálních sil a tedy k žádným ztrátám v tření mezi rotorem a čelem statoru, k čemž dochází při opotřebení ložisek šroubů šroubového kompresoru.

Mechanické tlakové zatížení nebo ztráty třením stykem rotoru s čelem statoru jsou u kompresorů MATTEI vyloučeny (obr. 14).

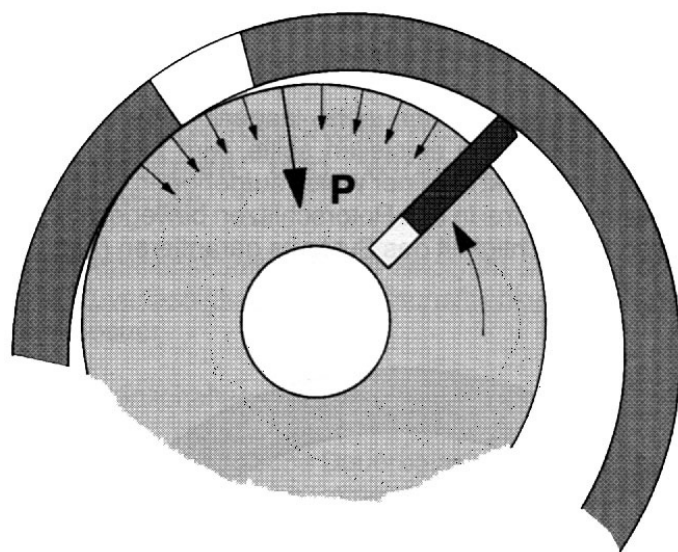


Obrázek 14

Díky zaobleným koncům lamel kloužou tyto lamely téměř bezdotykově na olejovém filmu, čímž nedochází téměř k žádnému opotřebení.

Rotor se v žádném místě ani po dlouhé době provozu nedotýká statoru.

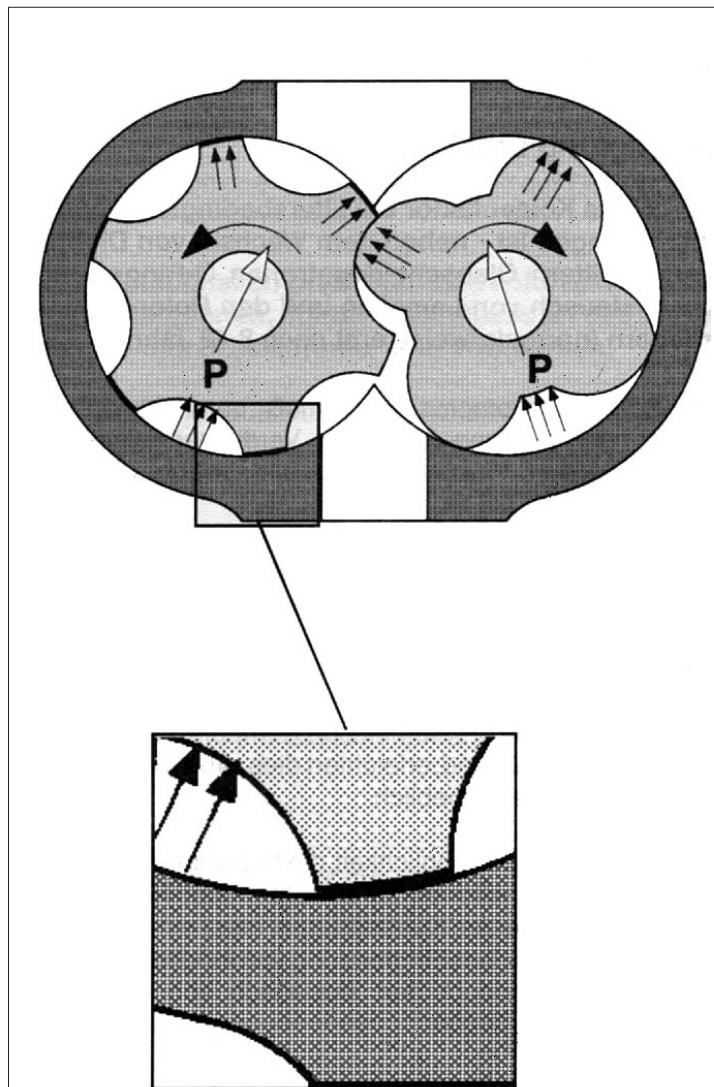
Nejmenší vzdáleností od stěny statoru dosahuje rotor v místě, kde je kompresní tlak nejvyšší, a tento tlak vytváří radiální sílu, která má snahu oddalovat rotor od statoru (obr.15).



Obrázek 15

Tlak ve statoru zajišťuje, že se stator a rotor nemohou dotknout.

U šroubového kompresoru mají radiální síly již při malém opotřebení ložisek za následek tření šroubového páru se stěnami rotoru, protože šroubový prvek je vyroben s nejpřesnější tolerancí, aby bylo dosaženo co nejvyšší počáteční účinnosti (obr. 16).



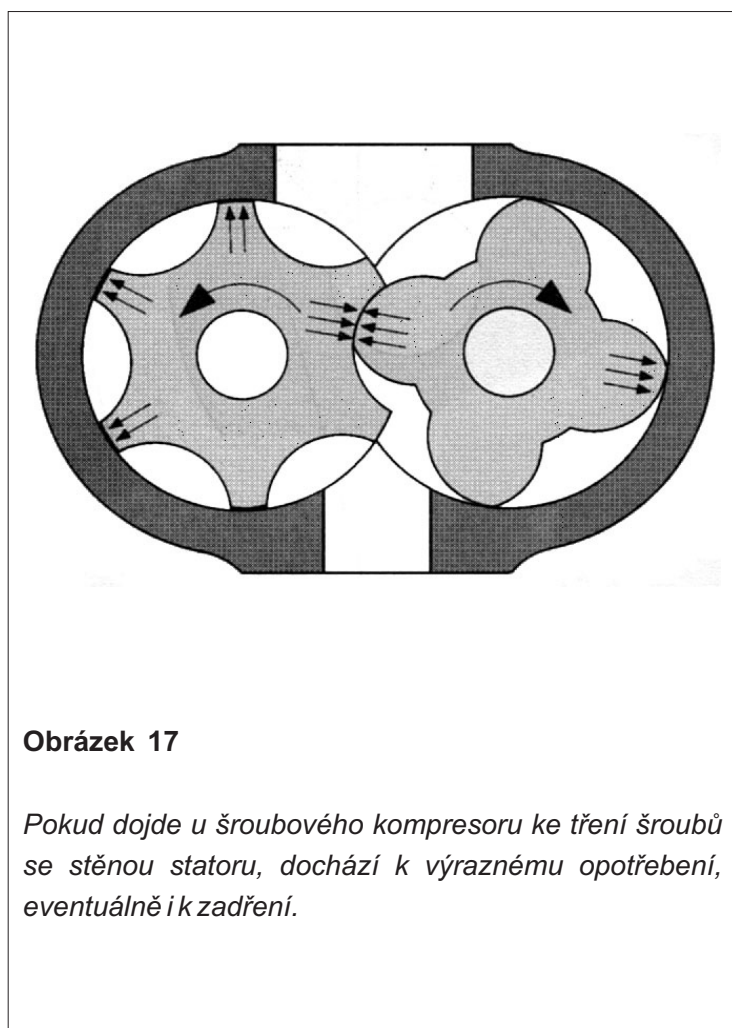
Obrázek 16

Již při minimálním opotřebení ložisek dochází ke tření rotrů o stěnu statoru vlivem radiálního tlaku.

Jednoduchost konstrukce

U rotačních kompresorů MATTEI je rotor uložen v přesných pouzdrech z bílého kovu. Toto uložení se ukázalo jako nejméně hlučné a s podstatně vyšší životností, než u válečkových ložisek.

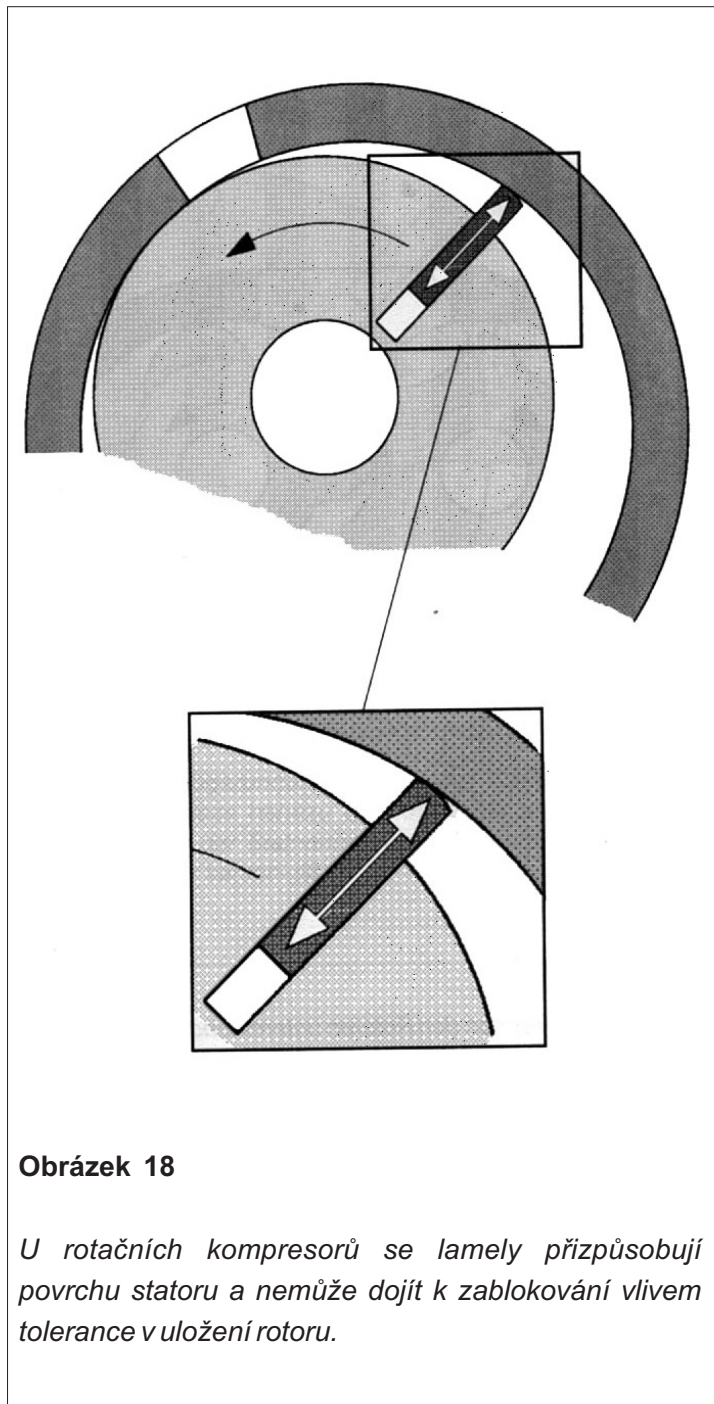
Válečková ložiska jsou konstrukčně nutná pouze tehdy, když se musí rotor ve statoru otáčet s absolutní axiální přesností, což je případ šroubových kompresorů. Pokud u nich dojde ke kontaktu šroubů se stěnou statoru, dochází k výraznému opotřebení, eventuálně i k zadření (obr. 17).



Obrázek 17

Pokud dojde u šroubového kompresoru ke tření šroubů se stěnou statoru, dochází k výraznému opotřebení, eventuálně i k zadření.

U rotačního kompresoru je průměr rotoru podstatně menší než vnitřní průměr statoru. Eventuální tolerance v uložení nevede prakticky k žádnému poškození, protože lamely se přizpůsobují statoru a nemohou se zablokovat (obr. 18).



Obrázek 18

U rotačních kompresorů se lamely přizpůsobují povrchu statoru a nemůže dojít k zablokování vlivem tolerance v uložení rotoru.

U šroubových kompresorů vyžaduje mechanické zpracování šroubů speciální a zpravidla velmi drahé obráběcí stroje, oba rotory tvoří většinou nedílný pár.

Pro výrobu rotačních kompresorů jsou potřebné standardní obráběcí stroje, které dosahují běžných tolerancí. Všechny komponenty jsou samostatně vyměnitelné.

Údržba a servis

Velkým nákladovým faktorem u generálních oprav je vedle výměn těsnění, vzduchového a olejového filtru, jemného odlučovače, O kroužků a pod.- výměna lamel a vložek rotoru (běžně po 8- 10 letech).

U šroubových kompresorů je po několika málo letech běžně třeba vyměnit šroubový pár společně s ložisky a převody.

Demontáž a montáž na rotačním kompresoru lze provést v krátkém čase za použití standardního náradí na místě.

Většina větších komponentů je vyrobena z hliníku, což ulehčuje servisní práce.

Nakonec se nabízí i možnost rozložit kompresor do jednotlivých stavebních skupin (rotor-stator, jemný odlučovač, chladič, atd.), což umožňuje jednoduchou detekci poruchy a výměnu celých skupin v místě instalace.

K mazání uložení dochází automaticky tlakem ve vnitřní komoře (mazání diferenčním tlakem): čím vyšší je diferenční tlak, tím lepší je mazání.

Olejevá pumpa je nadbytečná, protože zde není riziko selhání mazání.

Proč právě rotační kompresor MATTEI ?

Vyspělá konstrukce

MATTEI - to znamená čtyřicetiletou tradici ve výrobě rotačních kompresorů, to znamená čtyřicet let optimalizace výkonu a konstrukce jednotlivých komponentů.

Rotační kompresory MATTEI obsahují kompresní prvek, olejovou komoru, jemný odlučovač oleje, sací filtr, sací regulaci, zpětný ventil, atd., to vše spojené do jedné kompaktní jednotky.

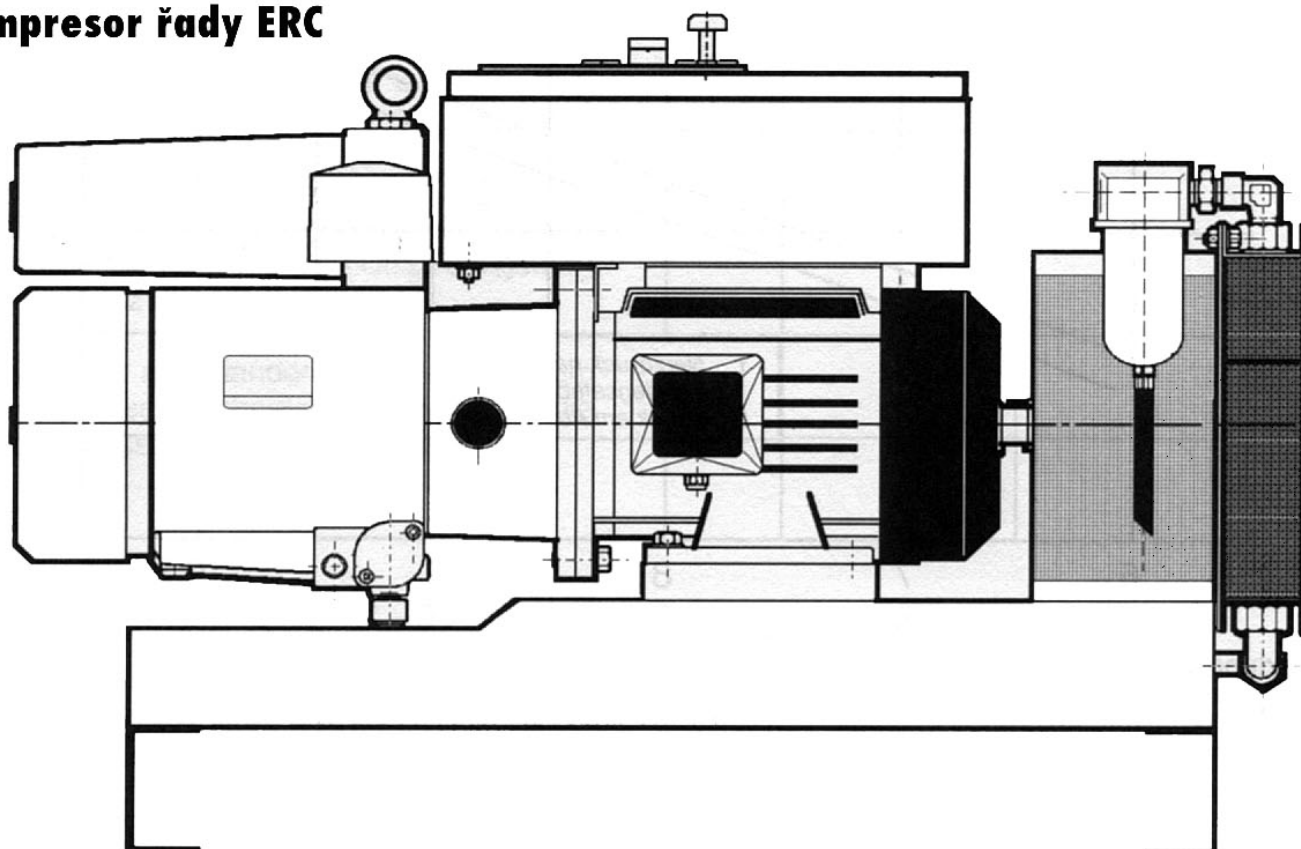
Na tuto jednotku je přímo napojen elektromotor a chladič oleje/ vzduchu.

Rotační kompresory MATTEI jsou připraveny okamžitě k použití, stačí připojit přívod elektro a kompresor napojit na tlakovou síť.

Přitom je kvalita celého zařízení určena kvalitou jednotlivých komponentů:

- rotor, stator a lamely jsou vyrobeny ze speciálních materiálů, což zaručuje vysokou životnost,
- lamely jsou na straně statoru zaoblené a kloužou na olejovém filmu,
- olejový filtr (výměnný suchý filtr), vložky jemného odlučovače, kombinovaný chladič olej /vzduch z hliníku a těsnící materiály VITON/MYLAR zajišťují bezproblémovou výrobu stlačeného vzduchu.

Kompresor řady ERC



Rotační kompresory MATTEI - technická data, která přesvědčí

Objemová účinnost

Objemová účinnost jako vztah mezi reálně vyrobeným stlačeným vzduchem a teoretickou hodnotou není rozhodující pro ekonomické zhodnocení kompresoru. Ale dobrá až velmi dobrá objemová účinnost je výborným předpokladem pro nízký specifický příkon kompresoru.

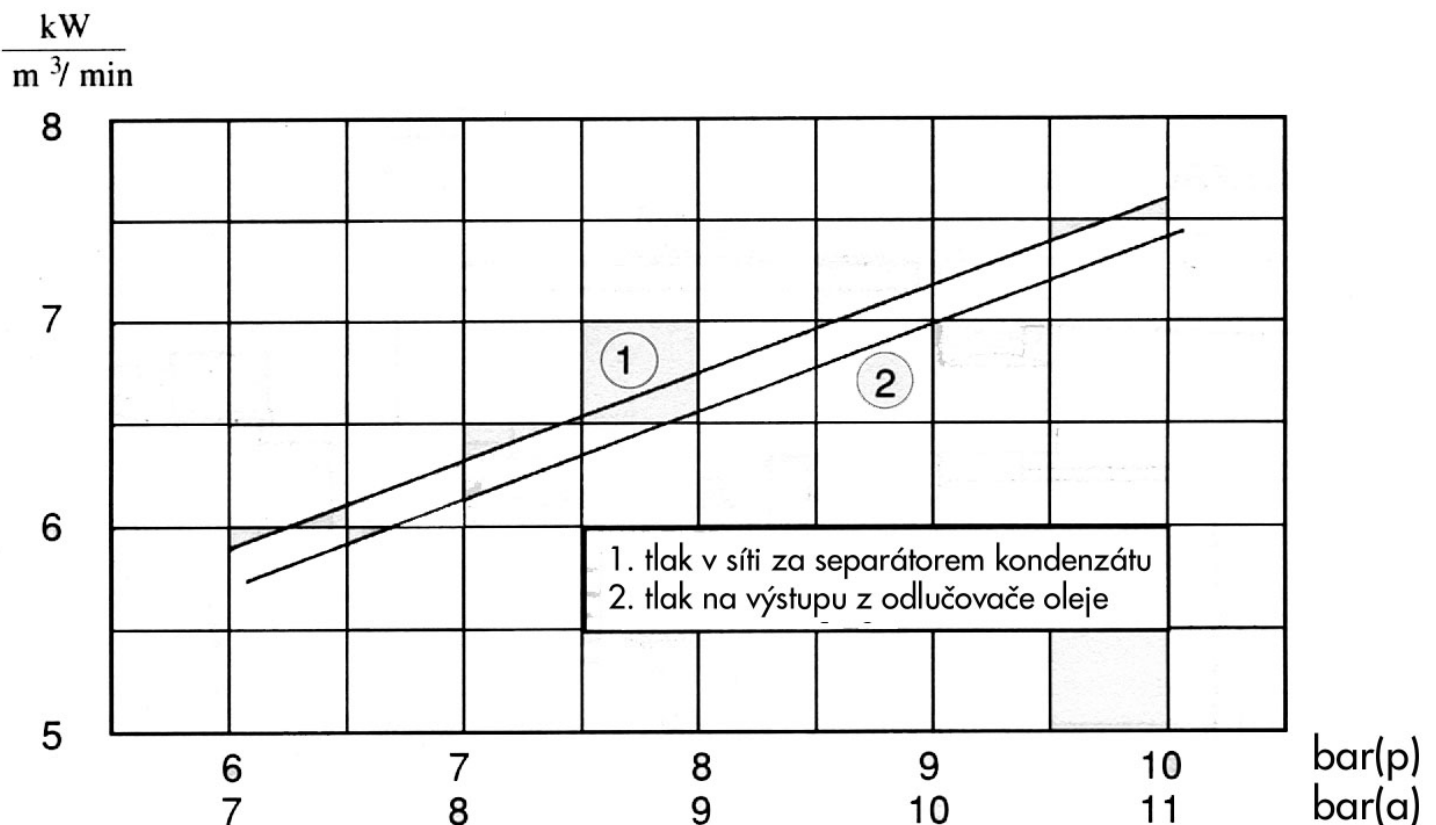
Rotační kompresory MATTEI mají objemovou účinnost vyšší než 90% při stlačování na 7 bar.

Specifický příkon

Rotační kompresory MATTEI mají v seriovém provedení specifický příkon 6,3- 6,4 kW/m³ při stlačení na 7 bar.

Specifický příkon se sníží na 6,15- 6,25 kW/m³, když jak to výrobci rádi dělají, není do celkové energetické bilance zahrnut ventilátor.

U konstrukčních předností kompresorů MATTEI stojí za zmínku tlaková ztráta mezi stlačovacím prvkem a výstupem do tlakové sítě, t.j. za jemným odlučovačem oleje, chladičem, odvaděčem kondenzátu a vedením. Tato ztráta činí pouze 0,3 - 0,4 bary a specifický příkon se vzhledem k této ztrátě zvýší pouze o cca. 3 % (obr. 19).



Obrázek 19

U rotačních kompresorů MATTEI je tlakový pokles stlačeného vzduchu na cestě k rozvodům stl. vzduchu minimální. To má za následek nepodstatný rozdíl ve specifickém příkonu.

Chlazení oleje a dochlazování vzduchu

Výkonné chlazení oleje je předpokladem pro hospodárnost, provozní bezpečnost a vysokou životnost kompresoru.

Při optimální viskozitě oleje a dobrých mazacích schopnostech zaručuje nízká teplota oleje

- vyšší životnost a lepší pružnost použitých těsnění a O-kroužků
- lepší těsnění celého systému a tím zabránění netěsnostem
- zpomalení stárnutí oleje
- prodloužení údržbových intervalů
- všeobecné prodloužení životnosti celého kompresoru.

Rotační kompresory MATTEI jsou vybaveny velkoryse dimenzovanými hliníkovými chladiči a zaručují bezporuchový provoz při okolních teplotách až do 50°C. Při bezporuchovém provozu nestoupne teplota oleje nad 110 °C.

K maximálnímu omezení tvorby kondenzátu v olejové komoře a k zajištění optimální viskozity oleje pracuje chlazení oleje s termostaticky regulovaným ventilem.

V případě nízkých provozních teplot uzavře tento ventil cestu přes chladič oleje, což vede ke zvýšení teploty oleje. K tomu dochází zpravidla po startu kompresoru nebo při nízké okolní teplotě.

Výstupní teplota stlačeného vzduchu je ihned za separací oleje nižší než 44°C nad teplotou v sání, t.j. při okolní teplotě 20°C je teplota stlačeného vzduchu max. 64°C.

U standardních modelů s dochlazovačem vzduchu vychází z kompresoru stlačený vzduch o teplotě jen 4-6°C vyšší, než je okolní teplota.

Všechny standardní modely jsou seriově vybaveny odvaděčem kondenzátu.

Separace oleje

Rotační kompresory MATTEI mají extrémně nízkou spotřebu oleje a zaručují nízkým obsahem oleje ve stlačeném vzduchu jistou, efektivní a hospodárnou výrobu stlačeného vzduchu.

Díky třem stupňům filtrace dochází k vysoce účinné separaci oleje:

Ze stlačené směsi vzduch/olej je pomocí labyrintové cesty mezi statorem a komorou statoru odloučen olej z 98%.

Předčištěný vzduch vstupuje do separátoru, kde dochází ve druhém stupni pomocí snížení rychlosti proudění a změny směru k další mechanické separaci.

Finální stupeň, sestávající ze speciálních filtračních elementů snižuje **obsah zbytkového oleje na maximálně 1-3 mg/m³.**

Řízení kompresoru pomáhá šetřit energii

Řízení kompresorů MATTEI dovoluje nasazení v trvalém kontinuálním provozu nebo v automatickém provozu s odlehčením a chodem naprázdno (obr.20).

V automatickém režimu volí trojstupňové řízení právě nejehospodárnější provoz:

a/ proporcionální regulace sání

Kontinuálním otvíráním a zavíráním sacího ventilu dodává kompresor pouze to množství vzduchu, které je právě potřebné. To snižuje spotřebu energie, protože kompresor stále nezapíná a nevypíná, ale pracuje kontinuálně při konstantním tlaku.

b/ chod naprázdno

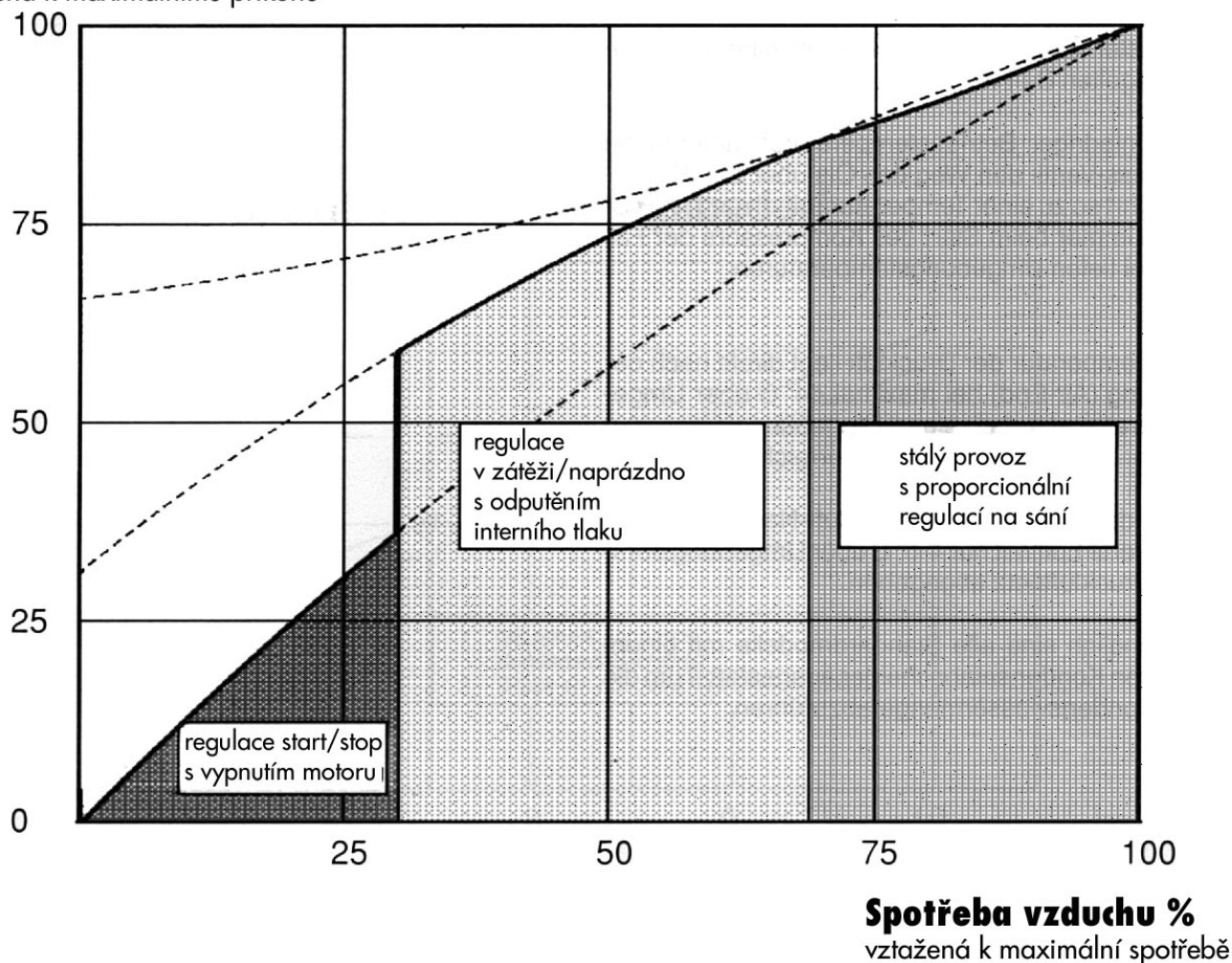
Když je dosaženo max. tlaku v síti, uzavře se sací ventil a poklesne vnitřní tlak v kompresoru za dále běžícího motoru. Kompresor pracuje v odlehčeném stavu a spotřeba energie je nižší než 25% maximálního příkonu. Pokud v průběhu chodu naprázdno dojde ke spotřebě vzduchu, začne kompresor znovu dodávat stlačený vzduch.

c/ vypnutí motoru v módu stand-by

K vypnutí dojde, pokud po určený čas nedošlo ke spotřebě vzduchu. Motor vypne a kompresor zůstává připraven k dalšímu startu.

Spotřeba energie %

vztahená k maximálnímu příkonu



Obrázek 20

Volbou nejehospodárnějšího provozu kompresoru dochází k výraznému úspornému efektu.