



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

226319

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 05 07 82
(21) (PV 5090-82)

(51) Int. Cl.³
F 01 D 5/26

(40) Zveřejněno 29 07 83

(45) Vydáno 15 10 85

(75)

Autor vynálezu

KUČERA ZDENĚK ing., BRNO

(54) Zařízení k tlumení kmitání oběžných lopatek turbostrojů

1

Vynález se týká zařízení k tlumení kmitání oběžných lopatek turbostrojů.

Lopatky turbostrojů jsou namáhány aerodynamickými silami, vznikajícími při průtoku pracovního média lopatkovou mříží. Tyto síly nejsou stálé, ale následkem rotační nesymetrie proudění, způsobené např. parciálním ostřikem, nesymetrií vstupního a výstupního hrdla, nesymetrií odběrů, úplavy za předcházející lopatkovou mříží, nestabilitou proudění, u dvoufázového média vlivem gravitace - např. u parních turbin v oblasti mokré páry - mají složku, proměnnou v čase, která lopatky rozkmitává.

Aby kmitání lopatek nedosáhlo nebezpečné úrovně, která by způsobila únavové lomy, je snahou konstruktéra vyhnout se rezonančnímu kmitání. V některých případech však je obtížné vyladit vlastní kmitočty lopatek bezpečně mimo rezonanci, a u turbostrojů s proměnnými otáčkami to je obvykle nemožné. V takovém případě při provozu lopatek v rezonanci s budící frekvencí lze zabránit nebezpečnému rozkmitání lopatek jen dostatečným tlumením.

Běžně užívaným prostředkem, zvyšujícím tlumení lopatek, jsou tlumicí dráty. Jejich nevýhodou je, že jsou značně namáhány odstředivou silou, což v některých případech znemožňuje jejich použití, spojením lopatek do svazků vzniká mnoho dalších nebezpečných tvarů kmitu, jež lze předem jen obtížně určit, je nutno zajistit přesnou výrobu dotyk drátu se všemi lopatkami a přesto drát tlumí jen za určitých podmínek. Protože drát je umístěn v proudě pracovního média, způsobuje energetické ztráty - snížení účinnosti stupně.

Uvedené nevýhody odstraňuje zařízení k tlumení kmitání oběžných lopatek turbostrojů podle vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že ve špičce lopatky je vytvořena dutina, ve které je s vůlí umístěno alespoň jedno tělísko.

Tělísko je odstředivou silou tlačeno na podložku a při kmitání lopatky se následkem své setrvačnosti po této podložce posouvá. Tření, které vzniká mezi tělískem a podložkou, případně nárazy na stěny dutiny, maří část energie kmitání a tím toto kmitání tlumí. Volbou velikosti tělíska lze ovlivnit velikost tlumení. V případě velkého poměru odstředivého zrychlení k zrychlení kmitavého pohybu, kdy by tření zabránilo posuvu setrvačného tělíska a tedy tlumení by nevzniklo, je možno setrvačné tělísko provést ve tvaru jedné nebo více kuliček, a tím tření změnit ze suvného na valivé.

Příklad provedení vynálezu je znázorněn na připojeném výkresu, kde obr. 1 představuje zařízení podle vynálezu s jedním tělískem a obr. 2 alternativní provedení s více tělísky.

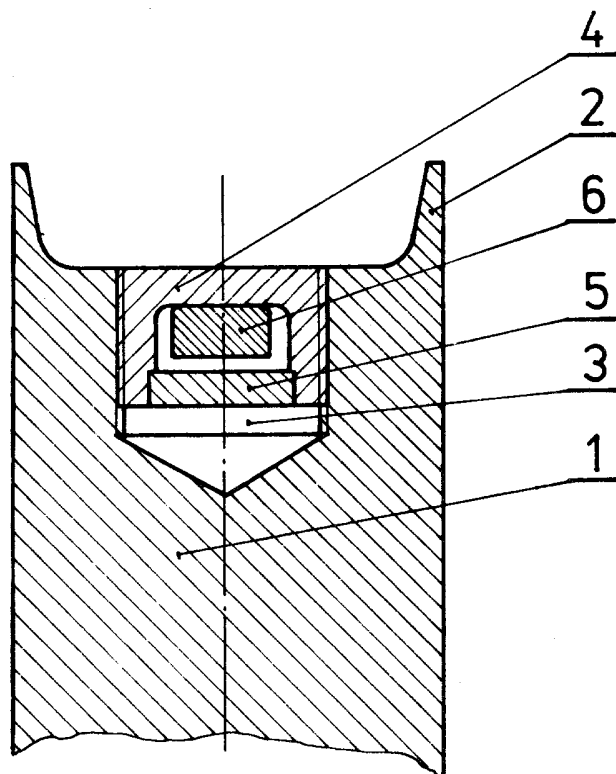
U provedení podle obr. 1 je ve špičce lopatky 1 s těsnicími břitzy 2 vytvořena dutina ve tvaru radiálního válcového otvoru 3, do něhož je vsazeno pouzdro 4 uzavřené víčkem 5 se setrvačným tělískem 6. Pouzdro 4 je v dutině upevněno zašroubováním. Může být upevněno i zatemováním, případně pojistným kroužkem.

U alternativního provedení podle obr. 2 je pouzdro 4 naplněno tlumicí kapalinou a je v něm několik setrvačných tělísek 6 ve tvaru kuliček. Pouzdro 4 je zatemováno.

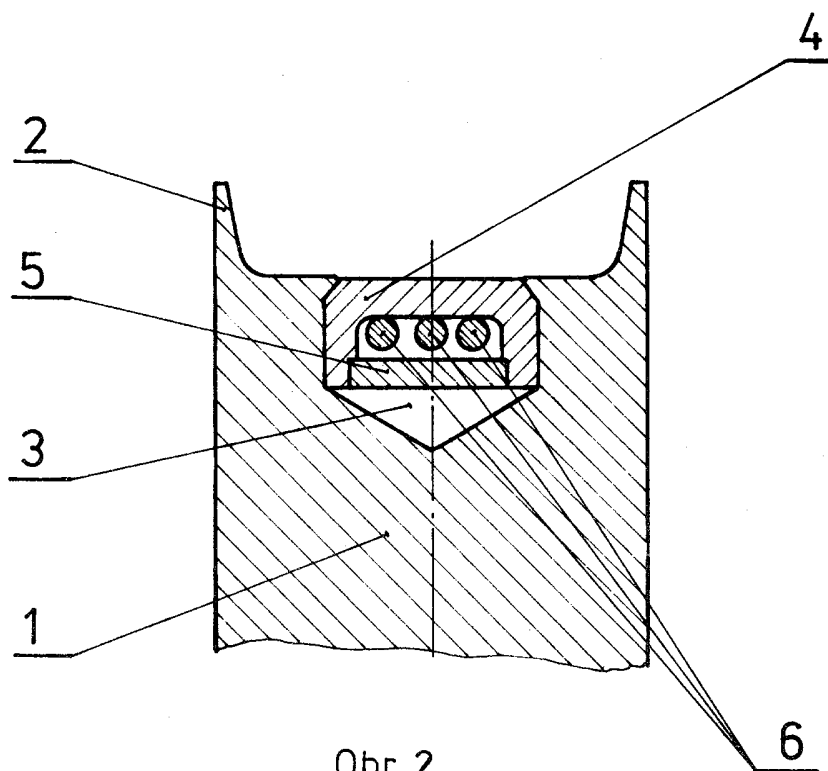
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení k tlumení kmitání oběžných lopatek turbostrojů, vyznačené tím, že ve špičce lopatky je vytvořena dutina, ve které je s vůlí umístěno alespoň jedno tělísko.
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že v dutině je upevněno pouzdro (4) se setrvačným tělískem (6).
3. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že v dutině je upevněno pouzdro (4) se setrvačnými tělísky (6) ve tvaru kuliček, přičemž pouzdro (4) je naplněno tlumicí kapalinou.

1 výkres



Obr. 1



Obr. 2