

**PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP**

Al. Jerozolimskie 202

02-222 Warszawa

Telefon 23-70-81

OSRODEK POMIAROW RUCHU I CZASU

074

A

Główny wykonawca mgr inż. Arkadiusz Cybulski

Wykonawcy inż. Z. Bojar, mgr inż. L. Nowakowski, mgr inż. D. Swinarski.

Konsultant

Nr zlecenia K 1226

Czujniki i przetworniki pomiarowe wielkości nieelektrycznych.

Temat B. Opracowanie i wykonanie przepływomierza masowego wykorzystującego efekt Coriolisa.

Etap II. Opracowanie konstrukcji i wykonanie prototypu.

Zleceńodawca KBN

Pracę rozpoczęto dnia 1991.04.22

zakończono dnia 1991.11.30

Z-ca Dyr. d/s DB

Kierownik Ośrodka

dr inż. J. Habłkowski

mgr inż. A. Cybulski

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 6

Egz. 1 BOINTE

rysunków 1

Egz. 2 ORC

fotografii

Egz. 3 ORC

tabel

Egz. 4

tablic

Egz. 5

załączników 6738

Egz. 6

Nr rejestr.

1

Analiza deskryptorowa

~~Analiza dokumentacyjna~~

Tytuły poprzednich sprawozdań

UKD

PIAP 41/88 10000

2

S P I S T R E S C I

	Str.
1. Sprawy formalne	3
1.1 Przedmiot pracy	3
1.2 Podstawa wykonania pracy	3
1.3 Zakres pracy	3
2. Opis prac przeprowadzonych w II etapie.....	3
3. Opis konstrukcji	4
4. Wnioski końcowe	5

1. Sprawy formalne.

1.1 Przedmiot pracy.

Przedmiotem pracy w tym etapie jest opracowanie konstrukcji i wykonanie prototypu czujnika przepływomierza wibracyjnego.

1.2 Podstawa wykonania pracy.

Praca wykonywana jest w ramach zlecenia PIAP Nr K-1226 i jest kontynuacją prac CPBR.

1.3 Zakres pracy.

Cała praca ma doprowadzić poprzez opracowanie konstrukcji, wykonanie i przebadanie prototypów do powstania zweryfikowanej dokumentacji prototypowej serii przepływomierza masowego wykorzystującego efekt Coriolisa.

2. Opis prac przeprowadzonych w II etapie.

W wyniku prac w tym etapie opracowano nową konstrukcję podstawowego zespołu czujnika przepływomierza tzn. zespołu dwóch symetrycznych rur przepływowych wzbudzanych do drgań oraz zespołu doprowadzającego i odprowadzającego ciecz z układu, w którym zamocowane są drgające rury.

Na podstawie opracowanej konstrukcji wykonano kompletny prototyp czujnika przepływomierza. W prototypie wykorzystano elementy konstrukcyjne opracowane i sprawdzone w poprzednim etapie pracy. Dotyczy to w szczególności układu wzbudnika złożonego z cewki i magnesu oraz zespołu optycznych czujników odczytowych. Wykonany czujnik różni się w zasadniczy sposób od konstrukcji wykorzystanej w modelu. Zastosowano rury przepływowe o mniejszej grubości ścianki oraz zmieniono ich kształt.

Zmieniono również konstrukcję zespołu doprowadzającego i odprowadzającego ciecz z układu rur przepływowych dla zapewnienia równomiernego podziału strumienia cieczy pomiędzy rury przepływowe oraz minimalnego spadku ciśnienia. Przy opracowaniu konstrukcji dążono do zapewnienia maksymalnej symetrii układu oraz minimalnej masy elementów zamocowanych na ramionach rur przepływowych.

3. Opis konstrukcji.

Na rys.1 przedstawiono widok przepływomierza.

Czujnik przepływomierza zawiera rurę rozgałęziającą / 2 / w której zamocowane są równoległe dwie wygięte w kształcie litery U rury przepływowe /1,1^o/. Sąsiednie ramiona boczne obu rur połączone są obejmami /3,3^o/. Zamocowanie rur przepływowych w rurze rozgałęziającej oraz dodatkowo przez obejmy umieszczone w odpowiedniej odległości od tej rury, zapewniają właściwą sztywność połączenia pomiędzy rurami przepływowymi oraz ich równoległość. Rura rozgałęziająca jest zakończona po obu stronach krótkimi odcinkami rur wejściowej / 5 / i wyjściowej / 5^o/. Końce tych rur umocowane są do flansz / 6 , 6^o / , które umożliwiają dołączenie przepływomierza do systemu w którym będzie mierzony przepływ. Rura rozgałęziająca zamknięta jest wewnątrz dwiema przegrodami /7,7^o/ umieszczonymi symetrycznie względem osi symetrii całego czujnika. Przegrody zamocowane są szczelnie pod kątem 45^o do osi symetrii wzdłużnej rury rozgałęziającej. Komory przepływowe wejściowa /10/ i wyjściowa /10^o/ utworzone przez przegrody, skonstruowane są w taki sposób aby zapewnić z jednej strony równomierny rozdział strumienia cieczy pomiędzy dwie równoległe rury przepływowe oraz wyrównanie różnicy ciśnień cieczy wypływającej z tych rur. Sposób mocowania rur przepływowych w rurze rozgałęziającej zapewnia pełną symetrię położenia otworów wlotowych /8,9/ i wylotowych /8^o,5^o/ względem strumienia przepływu. Komora wejściowa uformowana przez przegrodę i rurę rozgałęziającą ma objętość wystarczającą do wytworzenia równomiernego rozkładu ciśnienia cieczy w pobliżu otworów wlotowych. Na końcach prostoliniowych odcinków rur symetrycznie na obu ramionach mocowane są czujniki optyczne /11,11^o/ umożliwiające pomiar przesunięcia fazowego. Szczegółowy opis sposobu działania tych czujników oraz ich konstrukcję omówiono w sprawozdaniu z I etapu pracy.

W osi symetrii czujnika przepływomierza na wierzchołku zakrzywionej części rur przepływowych mocowany jest układ wzbudzający zespół rur do drgań /12/. Na jednej rurze mocowana jest cewka

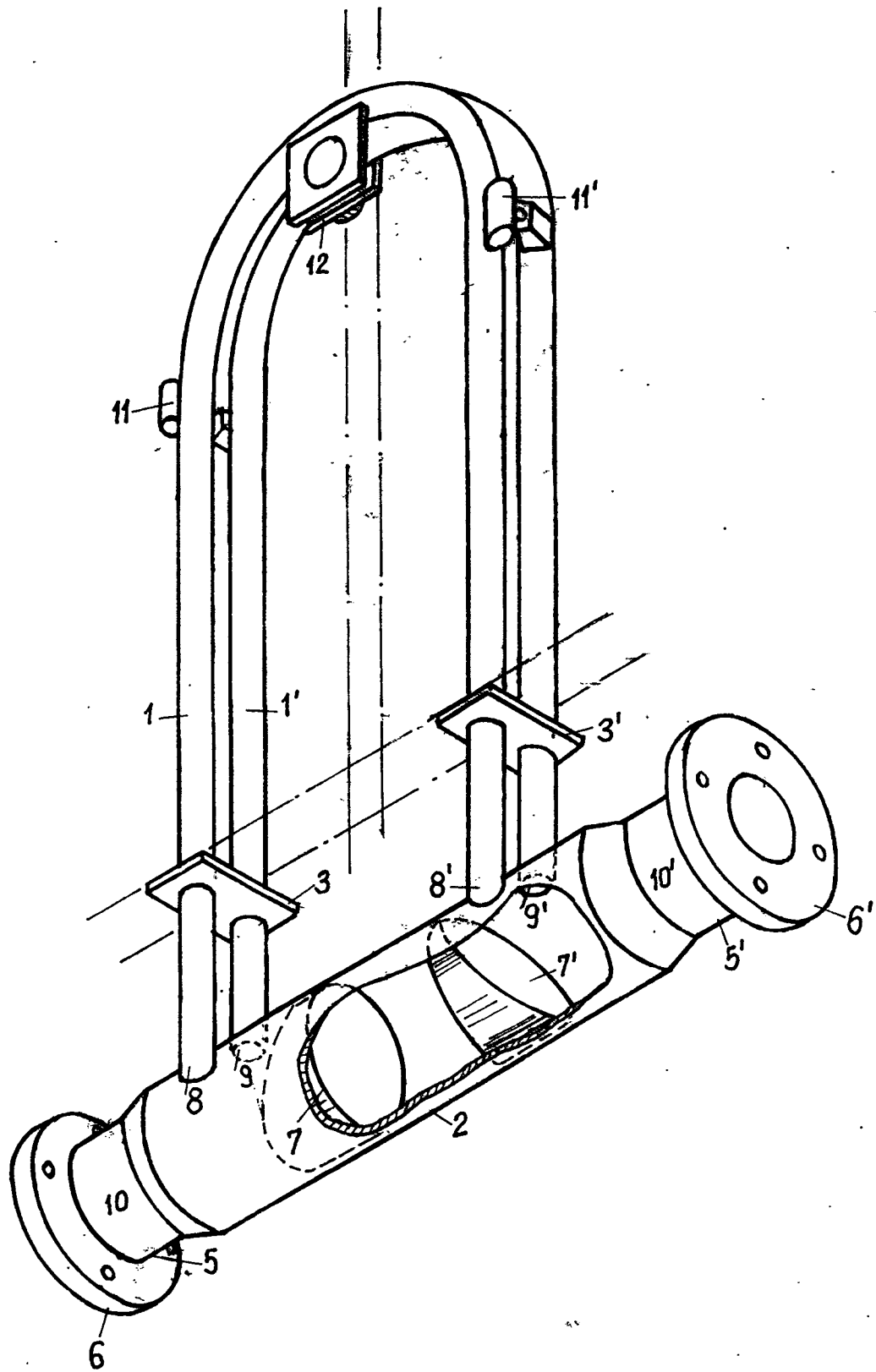
a na drugiej magnes. Opis konstrukcji tego zespołu i sposobu jego działania umieszczono również w sprawozdaniu z I etapu pracy.

4. Wnioski końcowe.

W trakcie wykonywania prototypu napotkano na trudności związane z gięciem rur przepływowych. Podstawowym problemem było marszczenie się materiału na łukach krzywizny. Wadę tę starano się wyeliminować przez wyrzarczenie rur i wypełnianie ich piaskiem przed gięciem. Nie udało się jednak całkowicie wyeliminować tego efektu i w prototypie występują niewielkie zmarszczenia rur. Przy opracowaniu konstrukcji oraz przy wykonywaniu prototypu zwracano szczególną uwagę na zapewnienie maksymalnej symetrii układu, tzn. zapewnienia identyczności wymiarowych obu rur przepływowych. Elementy układu wzbudzania oraz czujników optycznych opracowano tak, aby zapewnić jednakową masę obu rur wraz z zamocowanymi na nich elementami. Miało to na celu uzyskanie w jednakowej częstotliwości rezonansowej obu rur, oraz jednakowe ich zachowanie pod działaniem siły Coriolisa.

Ze względu na trudności z zakupem rur stalowych o małej grubości ścianki w stosunku do średnicy zastosowano w prototypie rury mosiężne o gorszym współczynniku sprężystości.

Bardziej szczegółowe uwagi dotyczące konstrukcji zostaną sformułowane po wykonaniu serii badań przewidzianych w następnym etapie pracy...



Rys. 1 Widok czujnika przepływomierza.