

Analiza deskryptorowa PRZYRZĄDZ POKIAROWE KOMBAINÓW ZBOŁOWYCH, ZAŁOŻENIA
TECHNICZNE + MIERNIKI + WSKAŹNIKI + CZUJNIKI.

Analiza dokumentacyjna założenia techniczno-ekonomiczne oraz nakłady
i terminy uruchomienia produkcji zestawu pomiarowego Kombajnów
zbożowych.

Tytuły poprzednich sprawozdań

Etap 1 Badania laboratoryjne czujników i wskaźników temp. wody,
poziom paliwa, ciśnienia oleju i czujnika zaniku ciśnienia
oleju prod. PAFAŁ oraz wzorców GANZ w zakresie wytrzymałości
metrologicznych oraz odporności i wytrzymałości na temperatur
drżania.

MERA-PIAF nr rejest. 5760 grudzień 1986r.

Etap 2 Przeprowadzenie pomiarów parametrów narażeń środowiskowych
w zakresie drgań i temperatury w miejscach instalacji czujników
i wskaźników występujących w czasie eksploatacji w kombajnie.

MERA-PIAF nr rejest 5761 grudzień 1986r.

UKD

PIAF-252/83-4000

Spis treści

	str.
1. WSTĘP	3
1.1. Przedmiot i cel opracowania	3
1.2. Podstawa opracowania	3
2. HARMONOGRAM OPRACOWANIA I ZESTAWIENIE NAKLADÓW NA URUCHOMIENIE PRODUKCJI	4
3. WNIOSKI, INFORMACJE I ZALECENIA	5
4. ZAŁOŻENIA TECHNICZNO-EKONOMICZNE ZESTAWU I ELEMENTÓW POMIAROWYCH.	
Część a - Obrotomierz silnika z licznikiem motogodzin i obrotomierz bębna.	
--" b - Czujnik i miernik temperatury wody i oleju.	
--" c - Czujnik i miernik ciśnienia oleju.	
--" d - Czujnik spadku ciśnienia oleju.	
--" e - Poziomomierz /czujnik, miernik/ i sygnalizator poziomu paliwa.	
--" f - Zunifikowany miernik elektryczny do przyrządów pomiarowych ciśnienia, napięcia, poziomu i temperatury.	
--" g - Zestaw pomiarowy.	
8	
5. ZAŁĄCZNIKI:	
Nr 1 pismo Nr 425/2740/87 z dnia 18.02.87	
Nr 2 --" Nr 135/780/87 --" 14.01.87	
Nr 3 Zamówienie z dnia 1985.12.16	

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot i cel opracowania.

Przedmiotem opracowania są założenia techniczno-ekonomiczne zestawu pomiarowego oraz wchodzące w jego skład mierniki i współpracujące z nimi czujniki.

Zestaw pomiarowy przeznaczony jest dla kombajnów zbożowych typu BIZON-SUPER Z056, BIZON-REKORD Z058, BIZON-GIGANT Z083 oraz do nowo opracowanego kombajnu 5110 /typ B1/.

Założenia mają na celu:

- a/ Analizę wymagań technicznych oraz naświetlenie aspektów ekonomicznych związanych z zamiarem opracowania i uruchomienia produkcji zintegrowanego zestawu pomiarowego do kombajnów zbożowych.
- b/ Dostarczenie danych do zbadania możliwości zastosowania w zestawie mierników i odpowiednio współpracujących z nimi czujników produkcji krajowej.
- c/ Alternatywne przygotowanie danych do podjęcia decyzji o ewentualnym opracowaniu i uruchomieniu produkcji nowych mierników i czujników, spełniających wymagania Zamawiającego i co najmniej dorównujących przyrządom dotychczas importowanym /firmy GANZ-WRL/.

1.2. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania niniejszych założeń jest umowa Nr 277/86 z dnia 26.09.86r. pt. "Zestaw pomiarowy dla kombajnu zbożowego", zawarta pomiędzy Przemysłowym Instytutem Automatyki i Pomiarów w Warszawie a Fabryką Maszyn Żniwnych w Płocku.

2. HARMONOGRAM OPRACOWAŃ CZĘŚCIOWYCH
I ZESTAWIENIE NAKŁADÓW NA URUCHOMIENIE PRODUKCJI.

Tablica 1.

Lp	Elementy pomiarowe	N a k ł a d y		Termin uruchomienia produkcji	Uwagi
		badawczo-rozwojowe B+R /tys.zł/	wdrożeniowe W /tys.zł/		
1	2	3	4	5	6
1	Obrotomierz silnika z licznikiem motogodzin i obrotomierz bębna	27.000	52.000	92.08.01	
2	Czujnik temperatury wody i oleju	10.000	13.500	92.08.01	
3	Czujnik ciśnienia oleju	13.800	17.000	92.08.01	
4	Czujnik spadku ciśnienia oleju	1.000	1.500	89.01.01	Adaptacja czujnika produkcji MERA-PAFAL typ FCSC
5	Poziomomierz z sygnałem poziomu paliwa	4.000	5.000	92.06.01	
6	Miernik elektryczny: - temperatury - ciśnienia - poziomu - napięcia	12.700	14.600	92.06.01	
7	Zestaw pomiarowy	22.000	40.900	91.06.01	Bez mierników
Nakłady razem:		90.500	144.500		

3. WNIOSKI, INFORMACJE I ZALECENIA

1. Przy opracowaniu założeń techniczno-ekonomicznych zintegrowanego zestawu pomiarowego dla kombajnów, opierano się na danych przekazanych przez Zamawiającego w następujących dokumentach:

- zamówienie z dnia 1985.12.16 wraz z załącznikiem Nr.1 zawierającym wymagania dotyczące mierników do kombajnu ,
- pismo Nr. RT/135/780/87 z dn. 87.01.14 - z korektą załącznika Nr.1 do zamówienia,
- pismo Nr. RT/425/2740/87 z dn. 87.02.18.

2. Na podstawie podanych przez Zamawiającego wymagań oraz po przeanalizowaniu parametrów technicznych produkowanych w kraju mierników i czujników stwierdzono co następuje: Brak jest w produkcji krajowej mierników i czujników spełniających wymagania stawiane przez Zamawiającego i wymagania PN-85/S-76001.

Jedynie czujnik zaniku ciśnienia oleju produkcji MERA-PAFAL w Świdnicy typ FCSC-1 można, przy niewielkich kosztach, adaptować dla potrzeb związanych z jego zastosowaniem w kombajnach.

Należy rozważyć również skutki wynikające z faktu produkowania w kraju, na licencji FIAT, mierników elektrycznych /logometrów/ dla potrzeb przemysłu motoryzacyjnego. Mierniki te mogłyby być, po adaptacji, zastosowane w zintegrowanym zestawie pomiarowym kombajnu z ich przeznaczeniem do:

- wskazań temperatury wody i oleju w silniku,
- wskazań wartości ciśnienia oleju,
- wskazań poziomu paliwa w zbiorniku.

Adaptacja taka jest możliwa ~~przez~~ pod warunkiem odstąpienia od dwóch podstawowych wymagań stawianych przez Zamawiającego a mianowicie:

- kąta pracy w zakresie $45^{\circ} \pm 30^{\circ}$,
- dokładność wskazań kompletu pomiarowego czujnik-miernik.

3. Według informacji uzyskanych od producenta czujnika zaniku ciśnienia i mierników elektrycznych Zakład MERA-PAFAL, nie są one zainteresowane ani adaptacją ani uruchomieniem nowej produkcji.

Zważywszy na to negatywne stanowisko należy przedsięwziąć starania zmierzające do znalezienia innego producenta /np. mogą być brane pod uwagę Zakłady MERA-ZEM w Nasielsku/, z którymi przeprowadzono wstępne rozmowy na ten temat z wynikiem pozytywnym.

4. Wymagania podane przez Zamawiającego, a w szczególności odporność na drgania i udary dla mierników, są niezgodne z obowiązującą PN-85/S-76001. Podane w normie wymagania są jednak zawyżone co potwierdziły również pomiary przeprowadzone przez Ośrodek Badań Niezawodności w PIAP w miejscach instalacji odpowiednich przyrządów w kombajnie. Opracowanie nowej konstrukcji mierników spełniających wymagania normy, znacznie ~~wyższymi~~ podwyższy ich cenę lub wręcz uniemożliwi ich wykonanie. Należy też przy opracowaniu projektu wstępnego, wystąpić do PKNMJ o zgodę na odstępstwo od normy lub jej zmianę z uwagi na zawyżone wymagania znacznie przewyższające narażenia, które występują w czasie eksploatacji mierników.

5. Należy rozważyć możliwość adaptacji czujnika i mierników elektrycznych podanych w p.2 oraz przystąpić do opracowania i wdrożenia ich do produkcji jak też pozostałych mierników i czujników dla kombajnu, których brak jest w produkcji krajowej.
6. Ze względu na obsługę serwisową kombajnów już wyprodukowanych, zakłada się że czujniki i jedna z odmian nowo opracowanych mierników będą zapewniały całkowitą zamienność z dotychczas stosowanymi w kombajnach miernikami i czujnikami firmy GANZ.
7. Istniejący stan produkcji krajowej w zakresie czujników i mierników, jak również dokonane rozeznanie w zakresie możliwości wykorzystania mierników firmy GANZ-Węgry pozwala na postawienie tezy o możliwości niezwłocznego przystąpienia do opracowania krajowego zintegrowanego zestawu pomiarowego dla kombajnu.

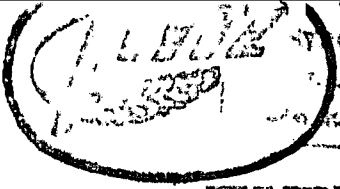
W początkowym okresie uruchomienia produkcji zestawu byłby on wyposażony w importowane mierniki firmy GANZ /lecz dostarczone bez własnych obudów/ oraz współpracujące z nimi czujniki tejże firmy. W miarę opanowania krajowej produkcji tych mierników i czujników będą one sukcesywnie eliminowały importowane.
8. Jako termin uruchomienia produkcji zintegrowanego zestawu pomiarowego, przystosowanego do importowanych elementów pomiarowych, przewiduje się III kwartał 1991r.
9. Jako termin uruchomienia produkcji kompletnego zintegrowanego zestawu pomiarowego, z elementami pomiarowymi produkcji krajowej, przewiduje się III kwartał 1992r.
10. Należy liczyć się z koniecznością przeprowadzenia badań czystości patentowej na które środki dewizowe w kwocie ok. 10.000 rubli są wliczone w koszt opracowania

/w przeliczeniu na złote/. Dewizy te powinny być przez Zamawiającego przekazane wykonawcy z odpowiednim wyprzedzeniem.

11. Podane w tablicy 1 terminy uruchomienia produkcji określono przy założeniu, że zostaną spełnione warunki formalne do podjęcia prac^{nie} później niż 1 lipca 87r.
12. Podane także w tablicy 1 nakłady są oparte na szacunku wg cen roku 1986. Należy się liczyć z koniecznością ich uściślenia, w szczególności po ustaleniu producentów.

Nakłady te rozbite są na część badawczo-rozwojową /B+R/ oraz część wdrożeniową /W/. Nakłady wymienione w części /W/ winny obciążyć przyszłych producentów elementów zestawu i być rozliczone w kosztach produkcji wyrobu np. w czasie trzech lat. Natomiast zakłada się, że nakłady w części /B+R/ winny być częściowo poniesione przez FMŻ, a częściowo również przez przyszłych producentów. Z dotychczasowych doświadczeń jakie posiadamy przy opracowywaniu różnych zestawów pomiarowych dla potrzeb przemysłu motoryzacyjnego, uznaje się za uzasadnione, aby koszty w części B+R obciążające FMŻ w zasadzie nie wykraczały poza etap "dokumentacja prototypów".

13. Ze względu na wielkość całości przedsięwzięcia będącego przedmiotem niniejszych założeń, trzeba liczyć się z możliwością lub koniecznością wprowadzenia w nich zmian i korekt w miarę postępu prac. Nie można obecnie przewidzieć czynników, które takie zmiany będą powodować.
14. Należy stwierdzić, że wykonane prace studialne i analizy prowadzą do wniosku, że opracowanie i wdrożenie w pełni uzbrojonego nowoczesnego zestawu pomiarowego w szeregu typach kombajnów jest zadaniem ambitnym lecz całkowicie możliwym do realizacji środkami i technologiami stosowanymi w kraju.



87.02.23
238

R-030294

Załącznik № 1
HEROMET

**FABRYKA MASZYN IENIOWYCH
IM. M. NOWOTKI W PŁOCKU**

UL. OTOLIŃSKA 25, 09-402 PŁOCK
TELEFONY CENTRALA 230-2/do 29
TELEX : 83201 i 83331
SKRÓT TELEGR.: FANAROL PŁOCK
KONTO : NBP o. PŁOCK nr 61001-42
STACJA KOLEJOWA PŁOCK BOCZNICA WŁASNA

9. LUTY 1987

L. dz. RT/425/2760/87 Płock dnia 18.02.1987r.

Przemysłowy Instytut Automatyki
i Pomiarów "MERA-PIAP"

Al. Jerozolimskie 202
02-222 W A R S Z A W A

dot. umowy nr 277/86 z 1986.09.26

W odpowiedzi na Wasze pismo ORC/70/87 z dn. 87.02.04.
informujemy:

1. Nowe czujniki i wskaźniki winny posiadać parametry odporności na drgania i udary nie niższe jak ich odpowiedniki f-my GANZ wg danych katalogowych oraz winny spełniać wymagania wg PN-85/S-76001.
2. Dokładność wskazań kompletu pomiarowego czujnik-miernik winna odpowiadać danym katalogowym odpowiednich zestawów pomiarowych f-my GANZ np.:

- pomiar ciśnienia	przy 0 bar	± 3 %
	przy 6 bar	± 6 %
- pomiar poziomu paliwa		± 7 %

ORC 102/87N
ORC 21

3. Nowy czujnik do pomiaru temperatury wody w silniku winien posiadać dodatkowe wyjście do sygnalizacji przekroczenia dopuszczalnej temperatury wody, a wskaźnik winien być wyposażony w lampkę kontrolną.
4. Czujnik zanieczyszczenia filtra powietrza nie wchodzi w zakres umowy nr 277/86.
5. Stopień ochrony wodo- i pyłoszczelny dla czujników i wskaźników winien być jak dla odpowiednich elementów f-my GANZ podanych w katalogu.

K/o:

1. RP
2. RT a/a 27

Z-ca Gł. Konstruktora
dla Rozw. i
(Signature)
mgr inż. Walenty Sajer

Z-ca DYREKTORA
Zrzeszenia

(Signature)

AGROMET

WYDZIAŁ MASYNA I METROLOGIA
 INSTYTUT MASYNA I METROLOGII W PŁOCKU

UL. GOSPODARZA 25, 09-402 PŁOCK
 TELEFONY CENTRALA 230-214029
 TELEX : 83201 i 83331
 SKRYTOK TELEGR.: PIAROLPŁOCK
 KOD POCZTOWY : PŁOCK 09-402
 STACJA KOLEJOWA: PŁOCK WŁASNA

ORC 21

87012

15. STYCZNIEM 1987

L. Dz. RP/435/80/87 Płock dnia 14.01.1987 r.

Przemysłowy Instytut Automatyki
 i Pomiarów "PIAP-PIAT"

Al. Jerozolimskie 202
 02-222 WARSZAWA

dot. umowy nr 777/86 z dn. 26.09.86

W odpowiedzi na Ваше piśmo ORC/425/86 z dn. 26.11.86
 i jego uzupełnienie w dn. 06.01.87 r. Sprawozdani z badań
 kłopotów w układach 1 i 2 umowy nr 777/86 podajemy następujące
 odpowiedzi do poruszonych punktów w Waszym piśmie:

1. Nowe czujniki i wskaźniki będą zastosowane
 do kombajnów obrotowych PIZON-SUPER 2056, BIZON-RIKOB
 2073, PIZON-RIKOB 2053 i do kombajnu nowej generacji
 2119 /typ 17.
2. Nowo opracowane układy i wskaźniki winny być wbudowane
 w zintegrowany zestaw pomiarowy zawierający połączenia
 na chłodnicach drukowanych. Zintegrowany zestaw winien
 być wspólny do wszystkich typów kombajnów zbożowych, tj.
 w płacie 1, umożliwiającym możliwość wymiany uszkodzonego
 układu lub elementu z tablicy. Przewidujemy różnice
 w czujnikach, tj.:

a/ podajnik - bębny cylindryczne - mocowanie nakrętką M22,
 przebieg 1:0,5 dla kombajnów 5056, 5058 i 2119,

oraz przełożenie 0,606 dla kombajnu 5083

b/ czujnik poziomu paliwa, głębokość 850 mm dla kombajnów 5058, 5083 i 5110, oraz głębokość 600 mm dla kombajnu

c/ pozostałe czujniki, mocowanie przy pomocy połączenia gwintowego, tj. M14 x 1,5 dla pomiaru temperatury wody i oleju, M12 x 1,5 - do pomiaru ciśnienia oleju i zaniku ciśnienia oleju.

3. Naszymi zdaniem wskaźniki, czujniki i nadajniki winny posiadać dane techniczne jak ich odpowiedniki f-my GANZ - wg danych katalogowych oraz winny spełniać wymagania wg PN-85/c-760. W związku z tym prosimy uwzględnić poprawki w Załączniku nr 1 do naszego zamówienia, które przekazaliśmy podczas spotkania w PNE Płock w dniu 1986.12.17. Poprawki te dotyczą drgań i w załączeniu przesyłamy skorygowany w tym zakresie Załącznik nr 1. Korekta ta doprowadza do zgodności naszego Załącznika z danymi katalogowymi f-my GANZ.

4. Kąt pracy mechaników zamontowanych w kombajnie może wynosić się w granicach $45^{0+30^{0}}$

5. Mierniki i wskaźniki na płycie czołowej pulpitu winny być zgrupowane w sekcjach dotyczących poszczególnych zespołów np. silnika, mocarni, itd.

6. Zintegrowany zestaw winien zawierać niżej wymienione sygnalizatory:

a/ przebieżenia dopuszczalnej temperatury wody w silniku /kolor czerwony/, może być umieszczony we wskaźniku

b/ spadku ciśnienia oleju w silniku poniżej dopuszczalnego /zanik ciśnienia/, kolor czerwony - może być umieszczony we wskaźniku

c/ zanieczyszczenia filtra powietrza - kolor czerwony

d/ klejankowalawy kombajnu - kolor zielony

e/ kierunkowskazy wózka hedera - kolor zielony

f/ włączenia świateł pozycyjnych - kolor zielony

g/ włączenia hamulca ręcznego - kolor czerwony

h/ otwarcia kury wyładowczej - kolor pomarańczowy

i/ przełączenia mechanizmu zwrotnego podajnika ślimakowo-palcowego - kolor pomarańczowy

x3

KOREKTA ZAŁĄCZNIKA NR 1
do naszego zamówienia z dn. 1986.12.16

1. Wskaźnik obrotów bębna.
+10 dB przy 25±1000 1/s OdB = 9,81 m/s² = g₀
2. Nadajnik obrotów bębna.
+20 dB przy 25±2000 1/s OdB = 9,81 m/s² = g₀
3. Wskaźnik obrotów silnika z licznikiem mtg.
+10 dB przy 25±1000 1/s OdB = 9,81 m/s² = g₀
4. Nadajnik obrotów silnika.
+20 dB przy 25±2000 1/s OdB = 9,81 m/s² = g₀
5. Wskaźniki silnika.
+10 dB przy 25±1000 Hz OdB = 9,81 m/s² = g₀
6. Czujniki temperatury wody i oleju.
+20 dB przy 25±2000 1/s OdB = 9,81 m/s² = g₀
7. Czujnik ciśnienia oleju.
+20 dB przy 25±2000 1/s OdB = 9,81 m/s² = g₀
8. Czujnik poziomu paliwa,
+10 dB przy 25±1000 1/s OdB = 9,81 m/s² = g₀
9. Czujnik zaniku ciśnienia oleju.
+17,5 dB przy 20±80 1/s OdB = 9,81 m/s² = g₀

Kontrolki i symbole wg Normy PN-80/S-73015 Symbole urządzeń sterujących wskaźników i kontroltek.

1. Konstruktor
d. Rozwoju
ing. inż. Walenty Salek

KONSTRUKTOR
d. ROZWOJU
1986.12.16

Inst. Maszyn Rolniczych
 69 402 PŁOCK UL. OTOLIŃSKA Nr 25
 Telfony Centrala 30-21 do 30-29
 Zaopatrzenie 37-42 telex 813319.
 Nr stat. 0933330-17010000
 P 71-1-082-61101

Ministerstwo Maszyn Ciężkich i Rolniczych
 Zjednoczenie Przem. Maszyn Rolniczych
 Warszawa

ZAMOWIENIE Nr

EXPLOATACJA - INWESTYCJE = KAPITAŁNY REMONT

Na podstawie Planu rozwoju techniki na rok 1985 Nr z dnia

Termin dostawy wg umowy

Ofiara Fabryka Maszyn Żniwnych Plock, ul. Otolińska 25 Sposób wys. drabinka wagonem

Adres wysyłkowy Fabryka Maszyn Żniwnych Plock, ul. Otolińska 25

Stacja PŁOCK
 Poczta mbasna

6 miejsc za nadaniem Fabryka Maszyn Żniwnych Plock
 Konce faktury przesłać do Fabryka Maszyn Żniwnych Plock

Przemysłowy Instytut Auto-
 metyki i Pomiarów
 Al. Jerozolimskie 202
 02-222 WARSZAWA

Wzrost umiarkowany

Przydział
 12.31
 2494
 ORE

Plan Fabryki Maszyn Żniwnych w Plocku Sposób zapłaty inkaso ze środków obrotowych
 adres: 20011 Oddział Wojewódzki Plock Nr K-1a 61001-42

P. L. 19 r. Część Dział Rozdział S

Lp.	Oznaczenie towaru, materiału, usług wg. obowiązującej nomenklatury ze wskazaniem klasy, gatunku, norm itd.	Jedn. miary	Ilość	Cena	Warunek
1.	Opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej, wykonanie i badanie prototypów, wskazanie producenta i pomoc we wdrożeniu wskaźników kontrolnych do kombajnu zbożowego wg specyfikacji jak niżej:				
a/	wskaźnik obrotów bębna z nadajnikiem				
b/	wskaźnik obrotów silnika wraz z licznikiem mtg oraz nadajnik obrotów				
c/	wskaźniki silnika: temp. wody, temp. oleju, ciśnienie oleju, poziom paliwa, woltomierz				
d/	czujniki temperatury wody i oleju				
e/	czujnik ciśnienia oleju				
f/	czujnik poziomu paliwa				
g/	czujnik zaniku ciśnienia oleju.				
Wszystkie wskaźniki winny być podświetlane /przy pracy nocnej/.					
Wymagania i warunki pracy do poszczególnych elementów wskaźników i czujników wg Załącznika Nr 1.					
Wraz z umową prosimy o przesłanie, celem zatwierdzenia, założeń konstr. w 2-ech wersjach:					
a/	na wskaźniki elektrycznie /"tradycyjne"/				
b/	na wskaźniki zbudowane na ciekłych kryształach.				
Wskaźniki kontrolne winny być zbudowane w oparciu o dostępne komponenty krajowe.					

Wzrost umiarkowany
 12.31
 2494
 ORE

Przebieg choroby

Z-ca DZ. ZAOPATRZENIA
 K. G. G. G.
 Z-ca DYREKTORA ds. technicznych
 [Signature]

telef. Hier. Dz. Zaopatrzenia

niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA DOTYCZĄCE WSKAŹNIKÓW KOMBAJNU

1. Wskaźnik obrotów bębna

- średnica wskaźnika ϕ 100 mm, wysokość 130 mm, jarzmo do mocowania, kąt pracy 45°
- wodo- i pyłoszczelny
- temperatura pracy $-20^{\circ}\text{C} \text{ } \mp \text{ } +65^{\circ}\text{C}$
- temperatura przechowywania $-40^{\circ}\text{C} \text{ } \mp \text{ } +70^{\circ}\text{C}$
- odporny na korozję
- oświetlenie 24 V
- zaciski wskaźnika - końcówka C wg BN-71/3687-02
- drgania 5g $20 \text{ } \mp \text{ } 200 \text{ Hz}$

2. Nadajnik obrotów bębna

- temperatura pracy $-20^{\circ}\text{C} \text{ } \mp \text{ } +80^{\circ}\text{C}$
- temperatura przechowywania $-40^{\circ}\text{C} \text{ } \mp \text{ } +100^{\circ}\text{C}$
- odporny na korozję
- przełożenie, przekładni napędu $i = 1$ $i = \frac{n \text{ wałka przodniczy}}{n \text{ wałka bębna}}$
- mocowanie kołnierzowe 4 otw. $\phi 7$ na średnicy 60 mm
- zaciski nadajnika - końcówka C wg BN-71/3687-02
- drgania 10g $20 \text{ } \mp \text{ } 200 \text{ Hz}$
- l_{max} 69 mm $25 \text{ } \mp \text{ } 200$

3. Wskaźnik obrotów silnika z licznikiem MTG

- średnica wskaźnika ϕ 100 mm, wysokość 130 mm, jarzmo do mocowania, kąt pracy 45°
- wodo- i pyłoszczelny
- temperatura pracy $-20^{\circ}\text{C} \text{ } \mp \text{ } +65^{\circ}\text{C}$
- temperatura przechowywania $-40^{\circ}\text{C} \text{ } \mp \text{ } +70^{\circ}\text{C}$
- odporny na korozję
- oświetlenie 24 V
- zaciski wskaźnika - końcówka C wg BN-71/3687-02
- drgania 5g $20 \text{ } \mp \text{ } 200 \text{ Hz}$
- odczyt mtg, cyfrowy napęd od silnika /wskazanie rzeczywistych motogodzin/

4. Nadajnik obrotów silnika

- temperatura pracy $-20^{\circ}\text{C} \pm +80^{\circ}\text{C}$
- \pm temperatura przechowywania $-40^{\circ}\text{C} \pm +100^{\circ}\text{C}$
- przełożenie przekładni napędu:

$$i = 0,5 \text{ dla } 5056 \text{ i } 5058$$

$$i = 0,606 \text{ dla } 5083$$

$$i = \frac{n \text{ wałka prądniczki}}{n \text{ silnika}}$$

- mocowanie wg DIN 75532
- zaciski nadajnika - końcówka C wg BN-71/3687-02
- drgania 10g $20 \pm 200\text{Hz}$
 $\frac{25}{25} - \frac{2000}{2000}$

5. Wskaźniki silnika

- kąt pracy 45° , jarzmo do mocowania
- napięcie znamionowe 24 V
- wodo- i pyłoszczelny - JP-65⁰
- temperatura pracy $-20^{\circ}\text{C} \pm +65^{\circ}\text{C}$
- temperatura przechowywania $-40^{\circ}\text{C} \pm +70^{\circ}\text{C}$
- odporny na korozję
- oświetlenie 24 V
- drgania 5g $20 \pm 200 \text{ Hz}$
 $\frac{25}{25} - \frac{1000}{1000}$
- zaciski wskaźnika - końcówka C wg BN-71/3687-02
- temperatura wody - zakres $40 \pm 120^{\circ}\text{C}$ / 80 ± 85 pole zielone/
- temperatura oleju - zakres $40 \pm 120^{\circ}\text{C}$ / 80 ± 85 pole zielone/
- ciśnienie oleju - zakres $0 \pm 6 \text{ atm.}$ / $3 \pm 4,5$ pole zielone/
- poziom paliwa - zakres $0 \pm \frac{1}{2} \pm 1$
- woltomierz - zakres $24 \text{ V} \pm 30 \text{ V}$

6. Czujniki temperatury wody i oleju

- zakres mierzonej temperatury $40^{\circ}\text{C} \pm 120^{\circ}\text{C} \pm 6\%$
- długość czujnika ok. 60 mm
- gwint przyłączeniowy M14x1,5
- drgania 10g przy $20 \pm 200 \text{ Hz}$
 $\frac{25}{25} - \frac{2000}{2000}$
- zaciski - końcówka C wg BN-71/3687-02
- temperatura przechowywania $-40^{\circ}\text{C} \pm 130^{\circ}\text{C}$

7. Czujnik ciśnienia oleju

- zakres mierzony $0 \pm 6 \text{ atm.}$
 $\pm 3\% \pm 6\%$
- długość ok. 76, ϕ 45
- gwint przyłączeniowy M12x1,5

- drgania 10g ²⁵ 20 ± 200 Hz
- zaciski - końcówka C wb BN-71/3687-02
- + temperatura pracy -25°C ± 90°C
- temperatura przechowywania -40°C ± +100°C

8. Czujnik poziomu paliwa

- głębokość zbiornika dla kombajnu:
5058,5083 l = 850 mm
5056 · l = 600 mm
- temperatura pracy -20°C ± 70°C
- temperatura przechowywania -40°C ± 70°C
- drgania 5g ²⁵ 20 ± 200 Hz
- mocowanie ϕ kołnierza = 68 mm, 5 otw. ϕ 5,5 na ϕ 54 mm
rozstawionych asymetrycznie, ϕ otworu w kołnierzu - 42 mm

9. Czujnik zaniku ciśnienia oleju

- temperatura pracy -20°C ± 100°C
- drgania 10g ²⁵ 20 ± 200 Hz *- 7,5g przy 20 = 80 Hz*
- temperatura przechowywania -40°C ± + 100°C
- pyło- i wodoodporny
- ciśnienie złączania 0,5 Atm. i 0,7 Atm.
- moc żarówki sygnalizacyjnej 3W/24V

Dopuszcza się stosowanie wskaźników wymienionych w punkcie 5 w zespole, lecz z możliwością demontażu poszczególnych wskaźników w przypadku ich uszkodzenia.

Z-ca Gł. Konstruktora
ds. Rozwoju
[Signature]
mgr inż. Walenty Saleł

AGROMET
FABRYKA MASZYN ŻNIOWNYCH
im. M. Nozohi
09-402 Prock, ul. Otolińska Nr 25
17010000 tel. 230-21 do 29

[Signature]
Z-ca DYREKTORA
ds. technicznych
mgr inż. Jerzy Nowaczyk

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP
Al. Jerozolimskie 202 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81

Ośrodek Pomiarów Ruchu i Czasu

Główny wykonawca mgr inż. K. Niczyporuk
Wykonawcy mgr inż. R. Mazurkiewicz
mgr inż. W. Owczarek
Konsultant doc mgr inż. E. Suchocki

Nr zlecenia 1062 Zestaw pomiarowy do kombajnu zbożowego
Etap 3. Opracowanie założeń techniczno-
ekonomicznych na cały układ i
jego niżej wymienione elementy
Część a/ obrotomierz silnika z licznikiem
mth i obrotomierz bębna.

Zlećeniodawca Fabryka Maszyn Żniwnych w Płocku

Pracę rozpoczęto dnia 87.01 zakończono dnia 87.03.31
Kierownik Pracowni wz Kierownika Ośrodka
mgr inż. K. Niczyporuk mgr inż. E. Suchocki

Praca zawiera:		Rozdzielnik - ilość egz:
stron	22	Egz. 1 BOINTE
rysunków	6	Egz. 2 F.M.Ż.
fotografii		Egz. 3 ORC
tabel		Egz. 4 F.M.Ż.
tablic	1	Egz. 5 ORC
załączników		Egz. 6 DPP
Nr rejestr.	5801	7 DPQ
		8 OBN

Spis treści

	str.
1. PRZEDMIOT PRACY	3
2. NAZWY I SYMBOLE	3
3. PRZEZNACZENIE I ZAKRES ZASTOSOWAŃ	3
4. UZASADNIENIE CELOWOŚCI PODJĘCIA PRAC BADAWCZO- ROZWOJOWYCH	4
5. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA	5
6. PROGRAM ROZWOJU KONSTRUKCJI	14
7. WYKONAWCA	15
8. WSTĘPNA ANALIZA TECHNICZNO EKONOMICZNA	15
9. ANALIZA EKONOMICZNA	16
10. WSTĘPNE ROZEZNANIE PATENTOWE	19
11. HARMONOGRAM PRAC KONSTRUKCYJNYCH, TECHNOLOGICZNYCH, PRZYGOTOWANIA I URUCHOMIENIA PRODUKCJI	20
12. WNIOSKI KOŃCOWE	20

1. PRZEDMIOT PRACY

Przedmiotem założeń są zunifikowane elektroniczne obrotomierze przeznaczone do kontroli warunków eksploatacji kombajnów zbożowych produkowanych przez Fabrykę Maszyn Żniwnych w Płocku.

2. NAZWY I SYMBOLE.

Ustala się następujące nazwy i symbole dla skrótowego określenia wyrobów produkowanych w oparciu o niniejsze założenia:

- | | | |
|---|---|--------|
| a. elektroniczny obrotomierz silnika
w obudowie | - | EOS a, |
| b. elektroniczny obrotomierz silnika
bez obudowy | - | EOS b, |
| c. elektroniczny obrotomierz bębna
w obudowie | - | EOB a, |
| d. elektroniczny obrotomierz bębna
bez obudowy | - | EOB b, |

Symbole te są uzupełniane liczbą określającą kolejną wersję przyrządów i odmianę wykonania w zależności od typu maszyny z którą przyrząd będzie współpracował. Liczba ta określa też jednoznacznie typ i odmianę nadajników sygnałów pomiarowych /czujników/ przewidzianych do współpracy z danym przyrządem.

3. PRZEZNACZENIE I ZAKRES ZASTOSOWAŃ.

3.1 Obrotomierze EOS są przeznaczone do ciągłego pomiaru i wskazywania prędkości obrotowej wału silnika głównego kombajnu oraz do zliczania całkowitego czasu jego pracy.

3.2 Obrotomierze EOB są przeznaczone do ciągłego pomiaru i wskazywania prędkości obrotowej bębna młócającego kombajnu.

Pod względem konstrukcyjnym jest on zunifikowany z obrotomierzem EOS.

3.3 Każdy z obrotomierzy EOS i EOM jest wyposażony w odrębny nadajnik sygnału pomiarowego będący czujnikiem ruchu obrotowego dostosowanego do określonego typu kombajnu wskazanego liczbowym uzupełnieniem symboli wg p.2.

3.4 Obrotomierze EOS b i EOM b są przeznaczone do wbudowywania w integrujący je zestaw przyrządów pomiarowych kombajnu i z tego powodu nie mają one własnych obudów. Obrotomierze EOS a i EOM a są przeznaczone do bezpośredniego montażu w odpowiednio ukształtowanych otworach ściany przedniej lub deski rozdzielczej w kabinie kombajnu. W związku z tym są one chronione przez własne obudowy.

4. UZASADNIENIE CELOWOŚCI PODJĘCIA PRAC BADAWCZO-ROZWOJOWYCH

Obecnie w kraju nie jest produkowany ani obrotomierz silnika z licznikiem motogodzin ani obrotomierz do pomiaru obrotów bębna młócacego w które mogłyby być wyposażone kombajny wytwarzane w Fabryce Maszyn Żniwnych w Płocku. Nie ma też produkcji takich obrotomierzy które do tych celów mogłyby być w racjonalny sposób adaptowane.

Kombajny FMŻ są wyposażone w elektryczny obrotomierz z licznikiem motogodzin i elektryczny obrotomierz bębna importowane z WRL /firmy GANZ/. Są to obrotomierze z prądnicą tachometryczną produkowane w oparciu o przestarzałą licencję firmy VDO /RFN/. Przyrządy pomiarowe oparte na prądnicy tachometrycznej są dziś jeszcze stosowane lecz metoda ta jest wypierana przez systemy z czujnikiem indukcyjnym impulsowym nadającym sygnał częstotliwościowy.

Nie ma też produkcji takich obrotomierzy które do tych celów mogłyby być w racjonalny sposób adaptowane.

Tak więc rozwiązanie problemu dostaw obrotomierzy z konieczności przyjęte obecnie przez FMŻ, ma dwie podstawowe wady: jest oparte na imporcie i wymusza stosowanie osprzętu nie-nowoczesnego.

Obecnie dość znacznego zapotrzebowania /8- 10 tys. kompletów rocznie/ oraz biorąc pod uwagę wymagania stawiane przy eksporcie kombajnów opracowanie nowocześniejszych przyrządów pomiarowych jest nie tylko celowe ale i konieczne.

5. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA

5.1 Funkcje i zasada działania.

5.1.1 Pomiar prędkości obrotowej.

Obydwa typy obrotomierzy /EOS i EOM/ mają za zadanie pomiar i kontrolę prędkości obrotowej odpowiednich zespołów kombajnu.

Zadanie to będzie realizowane w następujący sposób:

Zespoły kombajnu których prędkość obrotowa ma być mierzona zostaną sprzęgnięte po przez odpowiednio ukształtowane przyłącze /wymienialnie w stosunku do stosowanych obecnie/ z indywidualnym nadajnikiem sygnału wytwarzającym impulsowe sygnały elektryczne o częstotliwości proporcjonalnej do prędkości obrotowej. Są one przekazywane do mierników za pomocą łącza elektrycznego.

Przewiduje się zastosowanie czujnika indukcyjnego w którym sygnał elektryczny będzie wytwarzany w wyniku wprowadzenia do obwodu magnetycznego ruchomej zwory napędzanej /poprzez odpowiednią przekładnicę/ odpowiednio przez silnik lub przez wał bębna młocarni. Sygnał elektryczny otrzymany z czujnika standardyzuje się w układzie elektronicznym miernika uzyskując impulsy

24

prostokątne o stałej szerokości i stałej amplitudzie. Następnie są one podawane na wychyłowy miernik magneto-elektryczny, powodując jego odchylenie o kąt proporcjonalny do częstotliwości sygnału a tym samym, z uwagi na przyjęte wyskalowanie podziałki do prędkości obrotowej silnika lub bębna młocarni.

5.12 Pomiar czasu pracy silnika.

Dla celów związanych z eksploatacją, w tym też organizacji i dotrzymania terminów przeglądów i remontów przyjęto, jako miarę zużycia silnika, jego łączny czas pracy. Czas ten może być mierzony w dwojaki sposób mianowicie:

- zgodnie z zależnością

$$t = k \frac{n}{w}$$

gdzie: n - liczba obrotów
w - prędkość obrotowa
k - stała miernika

czas t można uzyskać przez zliczanie obrotów wykonanych przez wał silnika i dzielenie wyniku przez średnią prędkość obrotową uzyskiwaną w czasie pomiaru.

- drugim sposobem jest bezpośredni pomiar czasu przez mechanizm zegarowy uruchamiany tylko podczas pracy silnika.

Realizacja pierwszej z tych metod jest szczególnie korzystna w przypadku stosowania obrotomierzy magnetoelektrycznych napędzanych linką w pancerzu. Prosta przekładnia zębata może wówczas uruchamiać nie tylko obrotomierz lecz także liczydło bębnowe które, przy odpowiednim doborze przełożenia, będzie wskazywało czas pracy silnika w tzw. motogodzinach. Wskazania te będą jednak rzetelne tylko przy stałej prędkości dla której dobrano przekładnię miernika /stałą k/. W przypadku prędkości

większej lub mniejszej niż założona czas wykazywany przez liczydło będzie odpowiednio i proporcjonalnie większy lub mniejszy od rzeczywistego. Wpływ ten uważa się za czynnik prawidłowo korygujący informacją o stopniu zużycia silnika jest ono bowiem zależne nie tylko od liczby wykonanych cykli pracy /liczby obrotów/ ale także od prędkości obrotowej przy której pracował silnik. Konstrukcyjne rozwiązanie takiego licznika motogodzin komplikuje się jednak w przypadku zastosowania źródła sygnału wspólnego z obrotomierzem elektrycznym. Niezbędne jest wówczas zastosowanie jako elementu napędowego dla licznika specjalnego silnika skokowego lub silnika synchronicznego o prędkości obrotowej proporcjonalnej do prędkości obrotowej wału silnika kontrolowanego.

Problem upraszcza się znacznie w przypadku zastosowania do zliczania motogodzin urządzenia opartego na bezpośrednim pomiarze czasu pracy. Nie ma tu potrzeby dopasowywania przełożenia licznika motogodzin do określonej wartości obrotów silnika, nie występuje też potrzeba korygowania odczytanej wartości o czynnik wynikający z innej wartości średniej prędkości obrotowej niż przyjęta gdyż silnik kombajnu pracuje przy prędkości praktycznie stałej. Sam licznik motogodzin /miernik sumarycznego czasu pracy/ staje się też urządzeniem bardzo prostym gdyż może on składać się tylko z prostego generatora kwarcowego i scalonego dzielnika ze wzmacniaczem prądowym zasilającym elektromagnetyczny mechanizm zapadkowy lub prosty silnik skokowy. Urządzenie do kasowania wskazań jest tu zbędne a uruchomienie licznika będzie dokonywane przez przyłączenie jego układu elektrycznego do źródła zasilania /akumulator/ za pośrednictwem istniejącego w kombajnie i służącego dla celów kontrolnych czujnika ciśnienia oleju.

Istnieje też wariantowa możliwość dostarczania sygnału sterującego dla licznika motogodzin nie z odrębnego generatora specjalnego lecz bezpośrednio z zegara /kwarcowego/, typu stosowanego w samochodach.

W tym przypadku układ elektroniczny licznika motogodzin składałby się z uproszczonego dzielnika częstotliwości i wzmacniacza a wyposażenie kombajnu wzbogać ~~liby~~ się o zegar wskazujący aktualny czas. To ostatnie rozwiązanie jest oczywiście kosztowniejsze niż opisane poprzednio. Jednak obydwa rozwiązania oparte na pomiarze bezpośrednim czasu pracy są w realizacji tańsze, bardziej niezawodne i nowocześniejsze niż rozwiązania oparte na zliczaniu obrotów.

Na podstawie powyższych danych do realizacji przyjmuje się pomiar czasu pracy silnika oparty na metodzie bezpośredniej. Biorąc pod uwagę przewidywane trudności związane z dostawą specjalnie adaptowanych zegarów samochodowych oraz prostotą układu sterującego bezpośrednio liczydłem motogodzin w pierwszym okresie produkcji rezygnuje się też z korzyści /i ogranicza koszty/ jakie daje wyposażenie kabiny kombajnu w zegar. Możliwość taka zostaje odłożona na czas przyszły.

5.2 Wymagania techniczne.

Symbol	Funkcja	Sposób realiz. wskazania	Zakres pomiar.	Współczynnik	Łączność
DOS	miar prędk. obr. silnika	miernik el. wychył.	3000 $\frac{\text{obr}}{\text{min}}$	100 $\frac{\text{obr}}{\text{min}}$	4,5 zak. pom. 500 - 2600 obr/min
	zliczanie czasu pracy	liczydło bębnowe	10 ⁴ -0,01h /6 dekad/	0,01 h	kl. III wg PN-87/M-54700
LOM	miar prędk. obr. bębna	miernik el. wychył.	1500 $\frac{\text{obr}}{\text{min}}$	100 $\frac{\text{obr}}{\text{min}}$	4,5 zak. pom. 250 - 1300 obr/min

Odporność temperaturowa:

- mierniki - 25 ÷ + 60°C ,
- nadajniki sygnału - 25 ÷ +100°C .

Wytrzymałości temperaturowa

- mierniki i nadajniki - 40 ÷ +100°C

Odporność na wstrząsy:

- mierniki 5 g w zakresie
- nadajniki 15 g , 20 - 300 Hz

Odporność na udary:

- mierniki 10 g 2000 uderzeń
- nadajniki 15 g ,

Stopień ochronny obudowy:

- mierniki - od strony czołowej IP 54 ,
- nadajniki i łącze IP 55 .

Kąt pracy /pochylenie tarczy/

- miernik w stos. do poziomu 45° ± 30°

5.3 Budowa.

Elektroniczny obrotomierz silnika LOS oraz elektroniczny obrotomierz bębna młocarki EOM składają się z trzech głównych zespołów:

- nadajnika,
- łącza kablowego,
- miernika.

Nadajnik będzie zawierał układ elektroniczny wykonany na płytce techniką obwodów drukowanych, oraz zespół wirujący, złożony z wałka napędowego ze zwoją magnetyczną zamocowaną na jego końcu. Obudowa będzie całkowicie strugo-pyłoszczelna. Sposób sprzęgania z wałkiem napędowym oraz sposób mocowania będzie dostosowany do rozwiązań stosowanych w kombajnach Bizon-Rekord, Bizon-Super

i Bizon-Gigant .

Łącze kablowe będzie służyło do zasilania miernika i jego oświetlenia oraz przenosiło sygnał pomiarowy z nadajnika. Jego połączenia i budowa będą zapewniały pyłoszczelność i ochronę przed strugami wody.

Miernik będzie zawierał:

- układ elektronicznego przetwarzania sygnału wykonany na płytce technika, obwodów drukowanych,
- miernik magnetoelektryczny,
- licznik czasu pracy silnika zawierający liczydło bębnowe napędzane okresowym sygnałem z generatora kwarcowego.

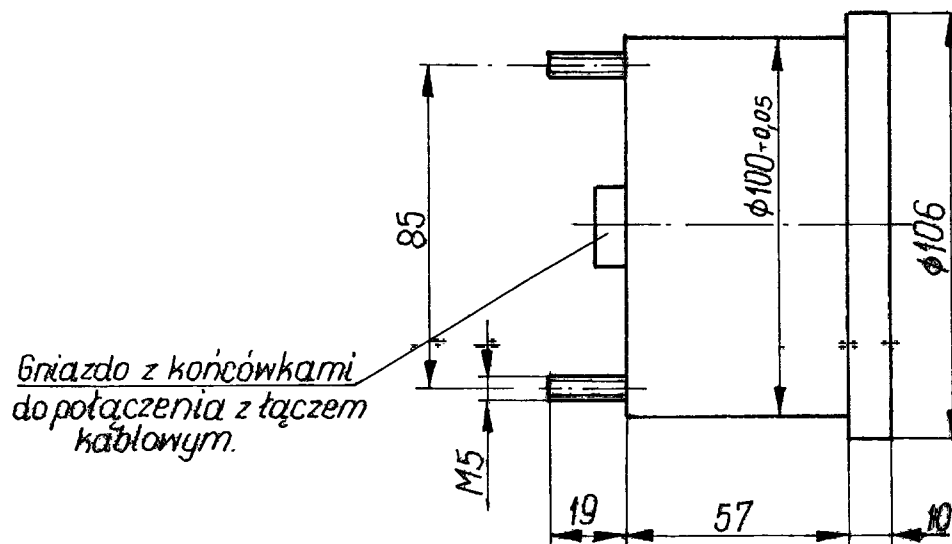
Licznik występuje tylko w mierniku obrotomierza EOSa.

Obudowa mierników będzie ochraniała wnętrze przed pyłem i bryzgamii wody. Sposób przyłączenia i mocowania będzie dostosowany do rozwiązań stosowanych w kombajnach Bizon-Rekord, Bizon-Gigant, Bizon-Super.

5.4 wymagania konstrukcyjne.

Gaparyty, sposób przyłączenia i mocowania.

5.4.1 Miernik typu EOSa i EOMa /w wykonaniu z własną obudową/ powinien być zgodny z rysunkiem 1

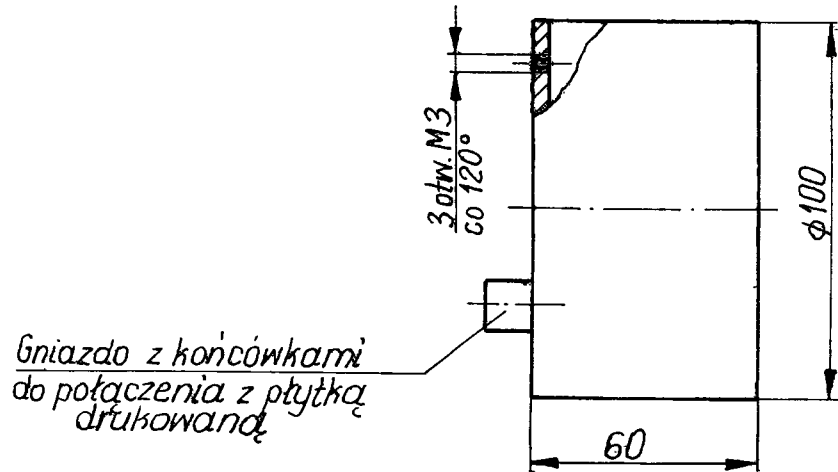


Rys. 1 Mocowanie za pomocą jarzma.

20

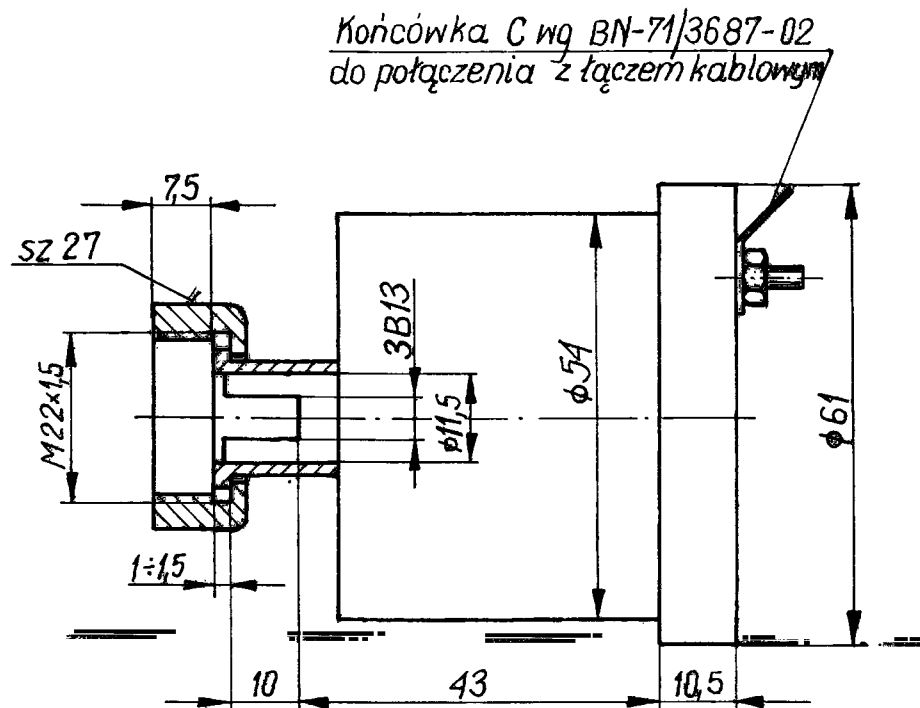
Stanowi on zamiennik pod względem gabarytowym i sposobu mocowania wyrobu nr 38004818002 i nr 38004512002 firmy GANZ Węgry.

5.4.2 Miernik typu EOSb i EOMb /w wykonaniu bez obudowy- dostosowany do zabudowy w zestaw pomiarowy kombajnu/ powinien być zgodny z rys. 2.



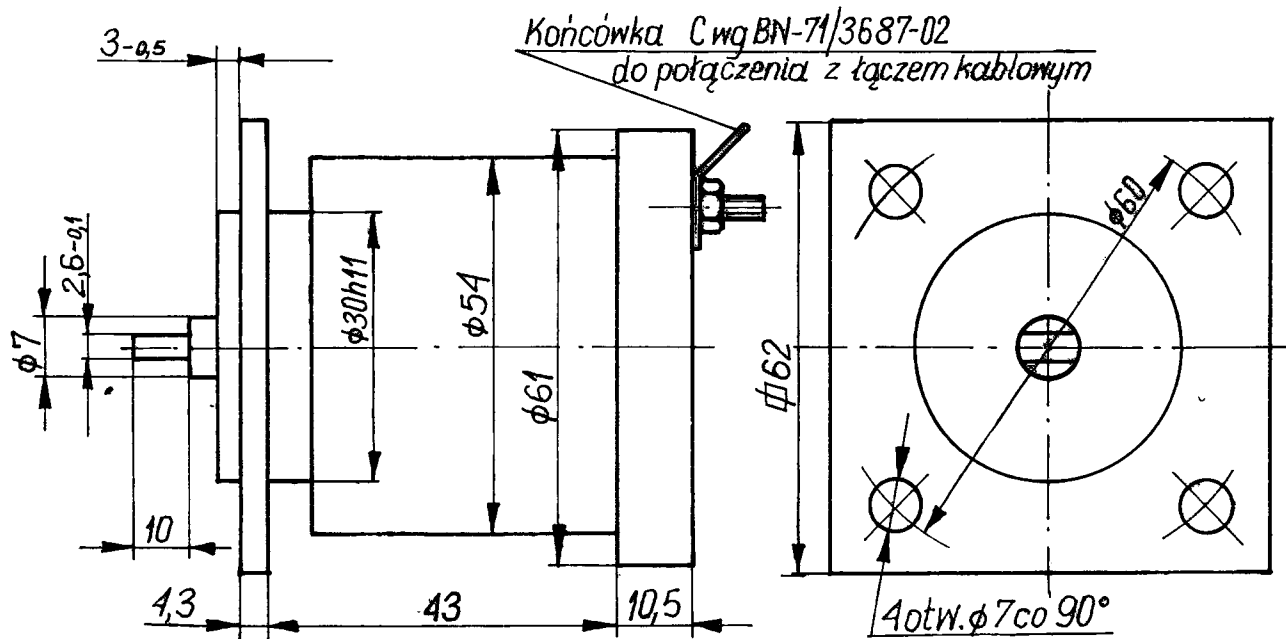
Rys. 2 Mocowanie za pomocą wkrętów M3.

5.4.3 Nadajnik do EOS, powinien być zgodny z rys. 3.



Rys. 3 Stanowi on zamiennik pod względem gabarytowym i sposobu mocowania z wyrobem Nr 38003605001 firmy GANZ.

5.4.4 Nadajnik do EOM powinien być zgodny z rys. 4.

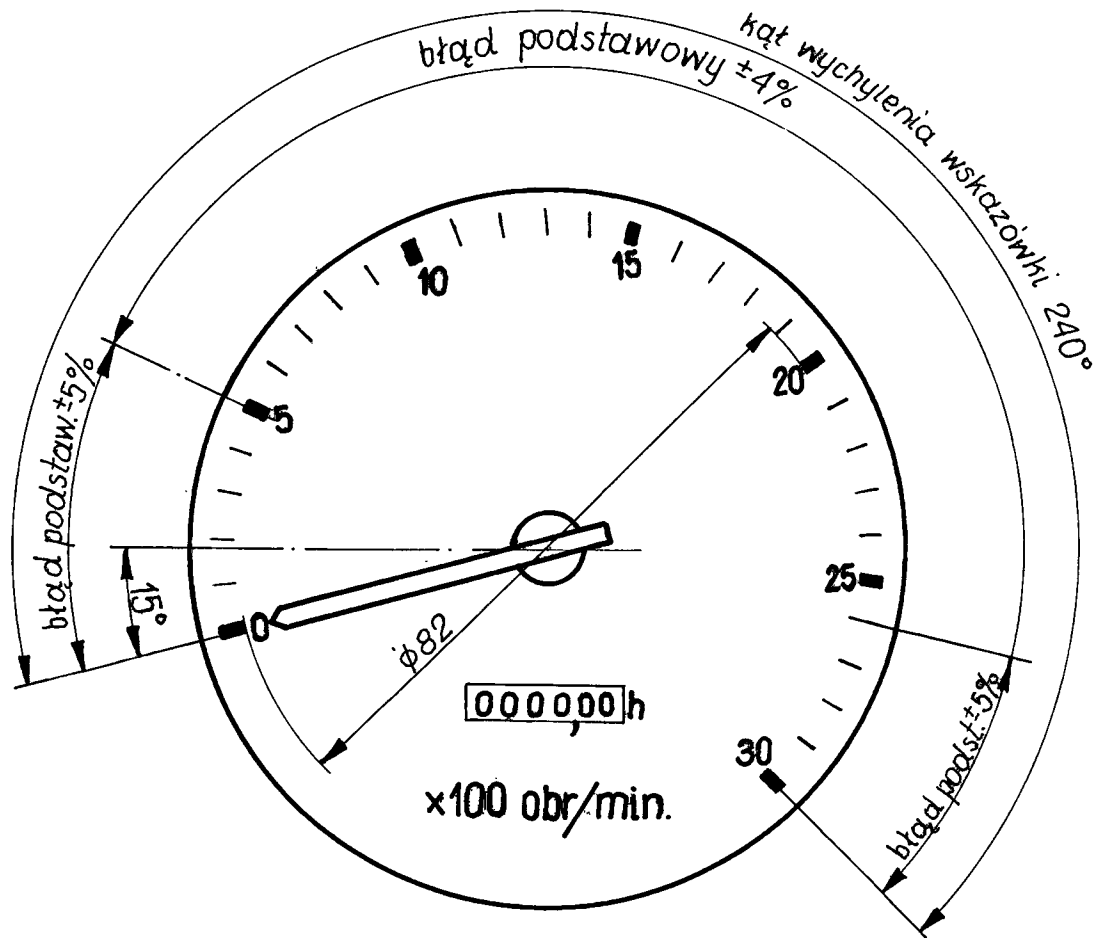


Rys. 4. Stanowi on zamiennik pod względem gabarytowym i sposobem mocowania z wyrobem Nr 38005215001 firmy GANZ.

5.5. Wymagania metrologiczne:

a/ elektroniczny obrotomierz z licznikiem motogodzin pracy silnika EOS

- błąd podstawowy nie powinien przekraczać $\pm 4\%$ górnej granicy zakresu pomiarowego w przedziale obrotów $500 \div 2600$ obr/min i $\pm 5\%$ dla pozostałych wartości,
- błąd dodatkowy spowodowany zmianami temperatury w zakresie $-25^{\circ}\text{C} \div 70^{\circ}\text{C}$ nie powinien przekraczać $0,5\%$ na każde 10°C zmiany temperatury w stosunku do temperatury odniesienia,
- błąd podstawowy licznika godzin pracy silnika powinien mieścić się w granicach określonych przez III-cią klasę wg PN-87/M-54700
- budowa podzielnicy wg rys. 5.

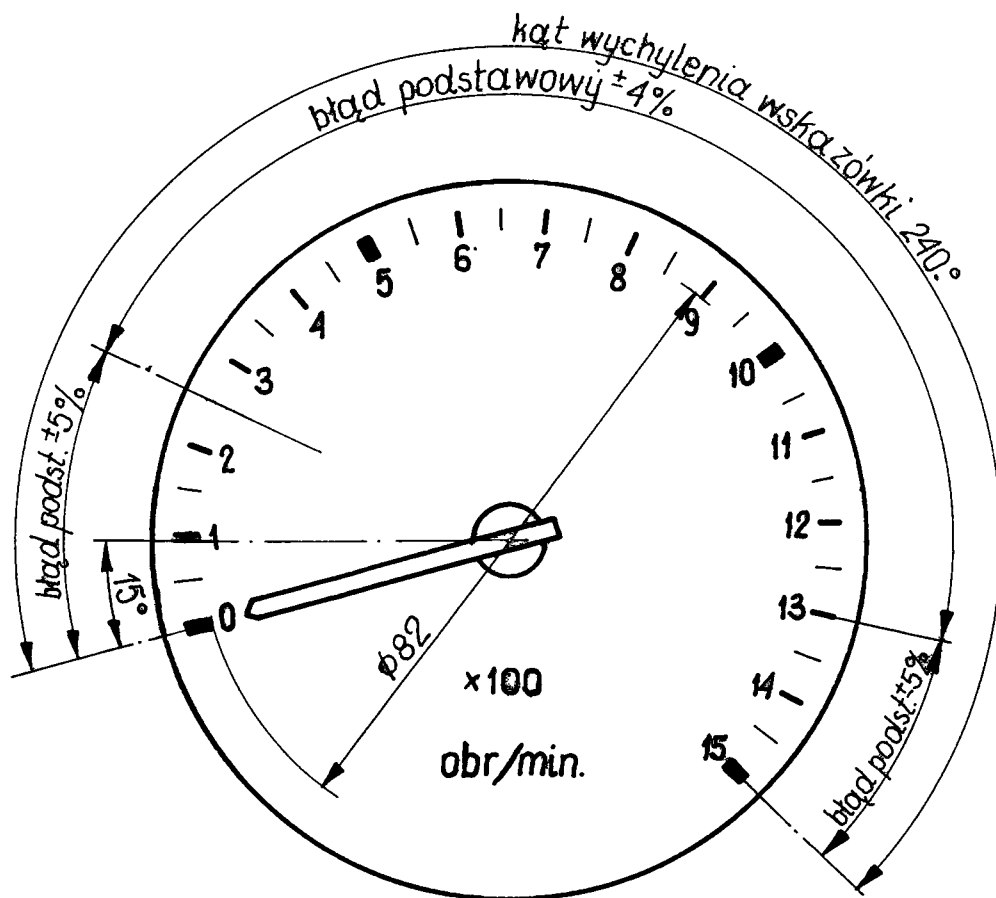


Rys. 5 Podzielnia z licznikiem godzin.

Podziałki i napisy wykonane w kolorze białym na czarnym tle.

b/ elektroniczny obrotomierz bębna młocarni EOM

- błąd podstawowy nie powinien przekraczać $\pm 4\%$ górnej granicy zakresu pomiarowego w przedziale obrotów $250 \div 1300$ obr/min i $\pm 5\%$ dla pozostałych wartości,
- błąd dodatkowy spowodowany zmianami temperatury w zakresie $-25^{\circ}\text{C} \div +70^{\circ}\text{C}$ nie powinien przekraczać $0,5\%$ na każde 10°C zmiany temperatury w stosunku do temperatury odniesienia,
- budowa podzielni wg rys. 6.



Rys.6. Podzielnia.

Podziałki i napisy wykonać w kolorze białym na czarnym tle.

6. PROGRAM ROZWOJU KONSTRUKCJI.

6.1 Analiza potrzeb rynkowych. Zgodnie z danymi uzyskanymi od Zamawiającego powyższe wyroby będą stosowane w produkowanych, obecnie kombajnach jak również będących w przygotowaniu do produkcji.

Zapotrzebowanie podane poniżej zostało określone przez Zamawiającego na podstawie potrzeb do bieżącej produkcji i przewidywanych potrzeb na części zamienne.

- elektroniczny obrotomierz silnika EOS	10.000 szt/r
- elektroniczny obrotomierz bębna młocarni EOM	10.000 szt/r

6.2 Ocena możliwości eksportu.

Biorąc pod uwagę nowoczesność rozwiązania konstrukcyjnego jakie

gwarantują założenia, wyrób na rynkach światowych będzie konkurencyjny pod względem technicznym a zatem będzie możliwy eksport o ile opracowanie technologiczne i producent zapewnią należyte wykonanie oraz konkurencyjną cenę zbytu.

7. WYKONAWCA

Prace B+R wyszczególnione w harmonogramie pracy /p. 11/ powinny być prowadzone w placówce naukowo-badawczej specjalizującej się w tego typu konstrukcjach. Najwłaściwszym będzie Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów ponieważ baza techniczna jaką dysponuje oraz kadry z wieloletnim doświadczeniem w tym zakresie zapewnią prawidłową realizację tematu. "Etapy "W" powinny być prowadzone w Zakładzie produkcyjnym o wysokim poziomie technicznym mającym doświadczenie w zakresie mechaniki precyzyjnej i elektronicznego montażu. Zakład powinien być wyposażony w obrabiarki takie jak: wtryskarki o średniej gramaturdze wtrysku, prasy średniego nacisku, tokarki, frezarki i szlifierki precyzyjne przeznaczenie do wytwarzania elementów precyzyjnych, nawijarki, chemigrafie do wytwarzania płytek obrotów drukowanych i podzielni na tarczach oraz stanowiska montażu mechanicznego i elektronicznego.

Przy uruchamianiu produkcji, do ważniejszego oprzyrządowania specjalnego nieodzownego do wykonania należy zaliczyć: formy wtryskowe o średnim poziomie trudności wykonania, wykrojniki, kształtowniki, uchwyty frezarskie, tokarskie i szlifierskie oraz wyposażenie stanowisk do montażu mechanicznego i elektronicznego.

Do urządzeń specjalistycznych należy zaliczyć stanowisko kontrolno-regulacyjne.

8. WSTĘPNA ANALIZA TECHNICZNO-EKONOMICZNA.

8.1 Potrzeby z importu.

Realizacja tematu nie wymaga zakupu licencji i patentów a jedynie współpracy z zagranicą w zakresie umożliwienia przeprowadzenia badań patentowych we Wszechzwiązkowej Bibliotece Patentowej w Moskwie z uwagi na kompletność materiałów.

Produkcja wyrobu nie wymaga materiałów lub części importowanych. Będzie ona oparta o krajową bazę materiałową.

8.2 Nakłady na etapy badawczo-rozwojowe /B+R/.

Zgodnie z harmonogramem realizacji tematu /p.11/ nakłady łączne na prace B+R wynoszą 27 mln zł według cen obowiązujących w styczniu 1987r.

8.3 Nakłady na etapy wdrożeniowe.

Łączne nakłady na prace wdrożeniowe 52 mln według cen obowiązujących w styczniu 1987r.

9. ANALIZA EKONOMICZNA.

Zapotrzebowanie przedstawione w p. 6.1 przyjmujemy jako materiał wyjściowy do obliczeń ekonomicznych zatem:

	EOS	EOM	
I rok produkcji	10.000	10.000	szt.
II rok produkcji	10.000	10.000	szt.
III rok produkcji	10.000	10.000	szt.
	-----	-----	
	30.000	30.000	szt.

Na podstawie wstępnie przeprowadzonej analizy kosztów wytwarzania w Zakładach ewentualnych przyszłych producentów jak UNITRA- UNITECH lub MEEL.-POLTIK, z uwzględnieniem wykorzystania organu wychyłowego w kooperacji przez Fabrykę Mierników i Komputerów "ERA", do obliczeń szacunkowo przyjmuje się:

- Koszt roboczogodziny produkcyjnej $k_p = 1000$ zł

Pracochłonność: elektronicznego obrotomierza

silnika EOS $n = 5h$,

elektronicznego obrotomierza bębna

siłocarni EOM $n \approx 4 h$.

/Dane odnoszą się do stycznia 1987 roku/.

a zatem dla obrotomierza: $K_1 = k_p \cdot n$ EOS - $K_1^I = 5000$ zł,
EOM - $K_1^{II} = 4000$ zł.

- Koszty opracowania i wdrożenia

Do obliczeń przyjmujemy trzyletni okres amortyzacji kosztów B+R i W oraz wielkość produkcji j.w.

Zgodnie z pkt 8,2 prace B+R wynoszą 27 mln zł

Zgodnie z pkt 8,3 prace W wynoszą 52 mln zł

Dane powyższe odnoszą się do stycznia 87r.

$$K_2 = \frac{(27 + 52) \cdot 1000000}{30000 + 30000} = 1317 \text{ zł}$$

- Koszty materiałów i elementów handlowych bezpośrednio wchodzących do wyrobu. Na podstawie wstępnego rozeznania koszty powyższe ustala się szacunkowo:

- koszt elementów elektronicznych wchodzących

do wyrobu 1400 zł

- koszt organu wychyłowego 1200 zł

- koszt materiałów 400 zł

$$K_3 = 3000 \text{ zł}$$

Dane powyższe odnoszą się do stycznia 87r.

Cena jednostkowa wyniesie:

a/ elektronicznego obrotomierza silnika EGS

$$K^I = L_1^I + K_2 + K_3$$

$$K^I = 5000 + 1317 + 3000 = 9317 \text{ /zł/}$$

b/ elektronicznego obrotomierza bębna młocarni EOM

$$K^{II} = K_1^{II} + K_2 + K_3$$

$$K^{II} = 4000 + 1317 + 3000 = 8317 \text{ /zł/}$$

Jednostkowa cena zbytu

Zapewnienie prawidłowego rozwoju Zakładu produkcyjnego wymaga założenia 20%-towej stopy zysku a zatem cena sprzedaży wyrobu będzie wynosiła:

$$Q = K + 0,2 K = 1,2 K$$

a/ elektronicznego obrotomierza silnika

$$Q^I = 1,2 \cdot 9317 = 10.970 \text{ /zł/},$$

u/ elektronicznego obrotomierza bębna młocarni

$$Q^{II} = 1,2 \cdot 8317 = 9.980 \text{ /zł/},$$

Cena jednostkowa przy obecnym rozwiązaniu

Po obliczeń kosztów przyjmujemy ceny obecnie stosowanych wyrobów firmy GANZ /o przestarzałym rozwiązaniu konstrukcyjnym ale będącymi najtańszymi wyrobami na rynku/, których cena zakupu wynosi:

- wskaźnika obrotów silnika $k_1 = 4344 \text{ zł},$
- nadajnika obrotów silnika $k_2 = 2314 \text{ zł},$
- wskaźnika obrotów bębna młocarni $k_3 = 3906 \text{ zł},$
- nadajnika obrotów bębna młocarni $k_4 = 2210 \text{ zł}$

i koszty nadajnika kanału Nr 1 lub Nr 2 sygnalizatora dopuszczalnych spadków obrotów, który musiałby być stosowany przy obecnym rozwiązaniu konstrukcyjnym:

z czujnik indukcyjny z przewodem kablowym $k_5 = 5550 \text{ zł}.$

- zabudowa nadajnika impulsów kanału Nr 1 lub Nr 2 $k_6 = 1000 \text{ zł}$

a zatem cena w obecnym rozwiązaniu konstrukcyjnym wyniesie:

a/ dla odpowiednika obrotomierza motogoczin pracy silnika

$$k^I = k_1 + k_2 + k_5 + k_6$$

$$k^I = 4344 + 2314 + 5550 + 1000 = 13208 \text{ /zł/}$$

b/ dla odpowiednika obrotomierza bębna młocarni

$$k^{II} = k_3 + k_4 + k_5 + k_6$$

$$k^{II} = 3906 + 2210 + 5550 + 1000 = 12666 \text{ /zł/}$$

efekty wymierne na jednej sztuce wyrobu wynoszą:

a/ elektronicznego obrotomierza silnika EOS

$$k^I - j^I = 13208 - 10970 = 2238 \text{ /zł/}$$

b/ elektronicznego obrotomierza bębna młocarni EOM.

$$k^{II} - j^{II} = 12666 - 9980 = 2686 \text{ /zł/}$$

Okres zwrotu nakładów

$$\text{Zysk roczny } \Sigma = 10000 \cdot 2238 + 10000 \cdot 2686 = 49.240.000 \text{ /zł/}$$

Spodziewany okres zwrotu nakładów "T"

$$T = \frac{B+R}{\Sigma}$$

$$T = \frac{27 + 52}{49,24} = 1,6 \text{ roku.}$$

efekty niewymierne:

- wyrób antyimportowy,
- pełne i terminowe zaspokojenie potrzeb,
- unowocześnienie wyrobu przez wprowadzenie nowoczesnych przyrządów kontrolno - pomiarowych.

10. WSTĘPNE ROZEZNANIE PATENTOWE.

Z uwagi na to, że w Bibliotece Patentowej IRL materiały patentowe krajów o przodującej technice w powyższej dziedzinie są w wysokim stopniu niekompletne uznano za niecelowe prowadzenie rozeznania stanu techniki na podstawie tych materiałów.

Zgodnie z harmonogramem pracy pkt 1.1 w ramach etapu III

zostaną przeprowadzone badania czystości patentowej wyrobu na wytypowane kraje ewentualnego eksportu oraz na kraje o technice przodującej w powyższej dziedzinie.

11. LARMONOGRAM PLANU KONSTRUKCYJNYCH, TECHNOLOGICZNYCH, PRZYGOTOWANIA I URUCHOMIENIA PRODUKCJI.

przedstawiono w tablicy 1.

12. WNIOSKI KOŃCOWE

Obecnie przemysł krajowy nie produkuje elektronicznych prędkościomierzy lub obrotomierzy, które po wprowadzeniu zmian konstrukcji możnaby stosować w wyrobach produkowanych w małych lub średnich seriach jak np. produkcja F.M.Ż.

Być może powyższe opracowania będą zaledkiem powstania takich konstrukcji.

W przypadku rozszerzenia zakresu stosowania jak np. na maszyny robocze, traktory możliwe będzie znaczne zwiększenie produkcji, nawet do wielkoseryjnej, a wówczas koszt wyrobu ulegnie odpowiedniemu obniżeniu.

Wyniki przeprowadzonych studiów w zakresie technicznym i ekonomicznym, naszym zdaniem zezwalają na podjęcie decyzji celowości prowadzenia prac w celu uzyskania wyrobów o nowoczesnych rozwiązaniach i tańszych od dotychczas stosowanych.

Informacje uzupełniające.

Podane w zamówieniu wymagania dotyczące odporności na wibracje wynoszące:

dla miernika + 10 dB / 316 g/ w zakresie częstotliwości 25 ÷ 1000 $\frac{1}{s}$,
dla nadajnika + 20 dB / 10g/ w zakresie częstotliwości 25 ÷ 2000 $\frac{1}{s}$
są niezgodne z wymaganiami PN-85/S-76001

wg której powinno się przyjąć:

dla miernika 10g w przedziale częstotliwości 20 ÷ 300 Hz,

dla nadajnika 15g w przedziale częstotliwości 20 ÷ 200 Hz,

Jednak w oparciu o specjalnie przeprowadzone w PIAP badania /sprawozdanie Nr 5761/ na kombajnach w miejscu montażu miernika i nadajnika stwierdzono, że występują tam wibracje znacznie słabsze a mianowicie:

dla miernika - 0,5/g/,

dla nadajnika - 1,6 /g/,

Wyniki badań wskazują na niezasadność spełnienia wymagania normy PN-85/S-76001 w zakresie odporności na wibracje sinusoidalne z uwagi, że są one zbyt ostre. Prowadziłoby to do bardzo znacznego wzrostu kosztów wyrobów.

Przyjęte w założeniach odporności na wibracje dla miernika i nadajnika spełniają stawiane wymagania Zamawiającego a w stosunku do wartości rzeczywistych zapewniają ponad 3-krotną rezerwę.

HARMONOGRAM PRAC KONSTRUKCYJNYCH, TECHNOLOGICZNYCH, PRZYGOTOWANIA I URUCHOMIENIA PRODUKCJI

Tablica 1

Lp.	Nazwa etap	Wykonawca	Fazy	Koszty wykon. w tys. zł	Termin zak. etapu	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
1	Opracowanie dokumentacji szkicowej, wykonanie i uruchomienie modeli użytkowych EOS i EOM: - 2 szt. do kombajnu Bizon - Rekord, - 2 szt. do kombajnu Bizon - Gigant, - 2 szt. do kombajnu	PIAP	B + R	13.000	88.05.	
2	Badania laboratoryjne i eksploatacyjne modeli użytkowych	PIAP IBMER	B + R	1.000	88.09.	PIAP-bad.lab. IBMER- bad. eksploatacyjne
3	Badania patentowe: a/ stanu techniki b/ czystości patentowej na kraje przewidywanego eksportu	PIAP	B + R	800 + 3.000Rb	88.06.	
4	Dokumentacja konstrukcyjna dla prototypu i projekt normy zakładowej	PIAP	B + R	4.000	88.12.	
5	Wykonanie i uruchomienie prototypów EOS i EOM: - do kombajnu Bizon - Rekord, - do kombajnu Bizon - Gigant, - do kombajnu	PIAP Producent	B + R	6.500	89.06.	
6	Badania laboratoryjne i eksploatacyjne prototypów.	PIAP IBMER	B + R	1.000	89.12.	PIAP-bad. lab. IBMER-bad. eksploatacyjne
7	Opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej dla serii próbnej	Producent	W	2.000	90.03	
8	Dokumentacja technologiczna dla serii próbnej	Producent	W	6.000	90.08.	
9	Wykonanie oprzyrządowania specjalnego i zakup wyposażenia handlowego	Producent	W	40.000	91.01.	
10	Wykonanie serii próbnej EOS i EOM - do kombajnu Bizon - Rekord - do kombajnu Bizon - Gigant - do kombajnu	Producent	W	2.000	91.05.	
11	Badania laboratoryjne i eksploatacyjne serii próbnej	Producent	W	1.000	91.10.	
12	Dokumentacja konstrukcyjna do wykonania serii informacyjnej	Producent	W	1.000	91.12.	
13	Wykonanie serii informacyjnej	Producent	W	koszt wynikowy	92.08.	

Uwaga:

1. Przedstawione koszty odnoszą się do cen obowiązujących w styczniu 87r.
2. Przedstawione terminy realizacji ustalono przy założeniu, że umowa na prace B + R będzie podpisana do końca czerwca 87 r.
3. Koszty przedstawione w p.2 i 6 nie obejmują kosztów badań eksploatacyjnych prowadzonych w IBMER a jedynie koszty badań laboratoryjnych i nadzór nad badaniami eksploatacyjnymi.

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP

Al. Jerozolimskie 202 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81

Zakład Pomiaru

Ciśnienia i Temperatury

Główny wykonawca

Wykonawcy mgr inż. J. Fabisiak

Konsultant

Nr zlecenia 1062

Zestaw pomiarowy dla kombajnu
zbożowego

Etap.3. Opracowanie założeń techni-
czno-ekonomicznych

Część b. Czujnik i miernik tempera-
tury wody i oleju.


Zleceniodawca

FMŻ - PŁOCK

Pracę rozpoczęto dnia 86.11.01

zakończono dnia 87.03.31

Kierownik Zakładu


mgr inż. L. Guzy

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 16

Egz. 1 BOINTE

rysunków

Egz. 2 FMŻ-PŁOCK

fotografii

Egz. 3 PIAP-DPP

tabel

Egz. 4 FMŻ-PŁOCK

tablic 2

Egz. 5 PIAP-DPQ

załączników

Egz. 6 PIAP-ORC

Egz. 7 PIAP-ORC

Egz. 8 PIAP-OBN

Nr rejestr. 5801



Analiza deskryptorowa

CZUJNIK I MIERNIK TEMPERATURY WODY /OLEJU/ ZAŁOŻENIA TECHNICZNOEKONOMICZNE

Analiza dokumentacyjna

Sprawozdanie zawiera wymagania techniczne, propozycje przewidywanego czujnika i miernika temperatury wody i oleju, oraz wstępną analizę ekonomiczną.

Tytuły poprzednich sprawozdań

Etap 1. Badanie laboratoryjne czujników i wskaźników temp.wody, poziomu paliwa, ciśnienia oleju i czujnika zaniku ciśnienia oleju prod. PAFAL oraz wzorców GANZ.

MERA-PIAP nr rej. 5760 grudzień 1986r.

Etap 2. Przeprowadzenie pomiarów parametrów narażeń środowiskowych w zakresie drgań i temperatury w miejscach instalacji czujników i wskaźników występujących w czasie eksploatacji kombajnu.

MERA-PIAP nr rej. 5761 grudzień 1986r.

Spis treści

1. Przedmiot opracowania.
2. Nazwa i symbol wyrobu.
3. Przeznaczenie i zakres stosowania.
4. Uzasadnienie podjęcia prac badawczo-rozpoznawczych.
5. Podstawowa charakterystyka techniczno-eksploatacyjna.
 - 5.1. Funkcje spełniane przez przedmiot opracowania.
 - 5.2. Wymagania techniczne.
 - 5.3. Wybór konstrukcji.
6. Program rozwoju konstrukcji.
 - 6.1. Analiza potrzeb rynkowych.
 - 6.2. Wielkość produkcji.
7. Wykonawca.
 - 7.1. Wykonawca modeli użytkowych.
 - 7.2. Wykonawca prototypu, serii próbnej i produkcji seryjnej.
8. Wstępna analiza techniczno-ekonomiczna.
 - 8.1. Potrzeby materiałowe z importu.
 - 8.2. Nakłady na etapy badawczo-rozwojowe /B+R/.
 - 8.3. Nakłady na etapy wdrożeniowe /W/.
 - 8.4. Łączne nakłady na etapy technicznego przygotowania produkcji.
9. Analiza ekonomiczna opłacalności produkcji.
 - 9.1. Koszt własny wyrobu.
 - 9.2. Cena zbytu i zysk.
 - 9.3. Okres zwrotu nakładów.
10. Wstępne rozeznanie patentowe.
11. Harmonogram prac konstrukcyjnych i technologicznych, przygotowania i uruchomienia produkcji.
12. Wnioski i uwagi końcowe.
13. Tablica 1.
14. Tablica 2.

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania są założenia techniczno-ekonomiczne czujnika oraz miernika temperatury wody i oleju, które mają być zastosowane w zintegrowanym zestawie pomiarowym do kombajnów zbożowych BIZON - SUPER Z056, BIZON - REKORD Z058, BIZON - GIGANT Z083 i do kombajnu nowej generacji 5110 produkcji FMŻ w Płocku.

2. Nazwa i symbol wyrobu.

Czujnik i miernik temperatury wody i oleju dla kombajnów zbożowych, w przypadku opracowania nowej konstrukcji, zostanie oznaczony następująco:

1. czujnik temperatury wody i oleju z sygnalizacją- PCTS-2.
2. miernik temperatury wody i oleju - ~~MT-2~~
3. w przypadku oddzielnej konstrukcji czujnika do pomiaru temperatury oleju - PCT-2.

3. Przeznaczenie i zakres stosowania

Czujnik i miernik stanowią komplet do pomiaru temperatury wody w układzie chłodzenia oraz oleju w układzie smarowania silnika kombajnu zbożowego.

Zakres pomiaru temperatury wody i oleju jest taki sam. Identyczne są także pozostałe wymagania stawiane czujnikom i miernikom. Wyjątek stanowi wymaganie FMŻ Płock, aby czujnik temperatury wody posiadał dodatkowo możliwość sygnalizacji przekroczenia granicznej jej wartości. Przewiduje się możliwość ^{wykorzystania} ~~wykorzystania~~ czujnika z sygnalizacją również do pomiaru temperatury oleju z takim samym miernikiem jak w przypadku pomiaru temperatury wody.

44²

Są zabudowane
Czujniki ~~zabudowane~~ w korpusie silnika a mierniki w desce rozdzielczej, znajdującej się w kabinie kierowcy kombajnu, i podają wizualną informację o stanie nagrzania silnika. Ze względu na swoje własności metrologiczne i eksploatacyjne mogą być zastosowane również w innych pojazdach mechanicznych.

4. Uzasadnienie podjęcia prac badawczo-rozpoznawczych

W dotychczasowych konstrukcjach kombajnów zbożowych produkowanych przez FMŻ w Płocku mierniki, wskaźniki, liczniki, lampki kontrolne i przełączniki, posiadające własne obudowy oraz niezależne mocowanie, montowane były w odpowiednich otworach deski rozdzielczej.

Obecnie obserwuje się w przemyśle motoryzacyjnym tendencję integrowania elementów wyposażania deski rozdzielczej. Elementy wyposażenia montowane są na jednym obwodzie drukowanym i we wspólnej obudowie. Rozwiązanie takie pozwala na lepsze wykorzystanie przestrzeni w desce, ułatwia montaż wyposażenia i pozwala na zastosowanie wielokotłowych złącz elektrycznych. Kierując się tymi przesłankami a także chęcią wyeliminowania importowanego wyposażenia, FMŻ Płock zlecił w PIAP opracowanie zintegrowanego zestawu pomiarowego dla kombajnów zbożowych. Wstępnym etapem tej pracy są założenia techniczno-ekonomiczne.

5. Podstawowa charakterystyka techniczno-eksploatacyjna

5.1. Funkcje spełniane przez przedmiot opracowania

Czujnik i miernik stanowią komplet, który służy do pomiaru temperatury wody /oleju/ w zakresie $40 \pm 120^{\circ}\text{C}$. Czujnik, zamontowany w korpusie silnika, przetwarza temperaturę cieczy na wielkość elektryczną. Miernik zamontowany w desce rozdzielczej, połączony z czujnikiem przewodami elektrycznymi, zamienia tą wielkość na kąat obrotu wskazówki.

Wychylenia wskazówki dają informację kierowcy, odpowiednio, o temperaturze wody w układzie chłodzenia oraz o temperaturze oleju w układzie smarowania silnika kombajnu. Czujnik temperatury wody posiada ponadto styki, które załączają się po przekroczeniu określonej wartości temperatury. Połączona z czujnikiem przewodami lampka kontrolna koloru czerwonego, znajdująca się na desce rozdzielczej, informuje kierowcę o przekroczeniu granicznej wartości temperatury.

5.2. Wymagania techniczne

Zamawiający przedstawił swoje wymagania dotyczące czujnika i miernika temperatury wody i oleju w załączniku Nr 1 do zamówienia a następnie wprowadził zmiany do tego załącznika pismem Nr RT/135/780/87 z dnia 87.01.14.

Kolejne uściślenie wymagań zawarte w piśmie FMŻ Nr RT/425/2740/87 z dnia 87.02.18. Ostatnie pismo wprowadza ~~zmiany~~ między innymi wymaganie, aby czujnik pomiaru temperatury wody zawierał w jednej obudowie styki sygnalizacji przekroczenia granicznej wartości temperatury. Wymaganie to wyklucza możliwość ewentualnego zastosowania czujnika produkowanego przez MERA-PAFAL w Świdnicy. Spełnienie tego wymagania komplikuje rozwiązanie konstrukcyjne i ma wpływ zarówno na koszty opracowania, wykonania i badania jak również na cenę czujnika.

Wymagania FMŻ Płock zostały skorygowane w oparciu o korespondencję oraz rozmowy z przedstawicielami Zamawiającego i są następujące:

1. Napięcie znamionowe 24V.
2. Zakres wskazań temperatury /wody, oleju/ $40 + 120^{\circ}\text{C}$
3. Temperatura pracy: czujnik $40 + 120^{\circ}\text{C}$
miernik $-20 + 65^{\circ}\text{C}$
4. Temperatura przechowywania: czujnik $-40 + 130^{\circ}\text{C}$
miernik $-40 + 70^{\circ}\text{C}$
5. Dokładność kompletu $\pm 6\%$ w temp.
 $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ miernika
6. Odporność na drgania:

zakres częstotliwości: czujnik 25 + 2000 Hz
 miernik 25 + 1000 Hz
 przyspieszenie : czujnik 10g /20 dB/
 miernik 3,3g /10 dB/

7. Przyłącza elektryczne końcówka płaska typ "C"
wg BN - 71/3687-02
8. Gwint przyłącza czujnika M 14 x 1,5
9. Długość czujnika ok.60 mm.
10. Stopień ochrony bez przyłączy elektrycznych
czujnik IP 65
miernik IP 54
11. Kąt pracy miernika $45^{\circ} \pm 30^{\circ}$
/odchylenie podzielnicy od płaszczyzny pionowej/
12. Sygnalizacja granicznej temperatury wody $96 \pm 3^{\circ}\text{C}$

W dalszej części opracowania parametr techniczny, "temperatura pracy" nazywany będzie odpornością na temperaturę, natomiast "temperatura przechowywania" nazwana będzie wytrzymałością na temperaturę. Określenia te są zgodne z PN -85/S-76001. Wyposażenie elektryczne kombajnu zbożowego powinno spełniać wymagania powyższej normy, która obowiązuje od dn. 86.07.01. Można stwierdzić, że pomiędzy postanowieniami powyższej normy a wymaganiami FMŻ Płock występują różnice, które przedstawiono poniżej w tabelicy.

Tablica

Wymagania	Wytrzymałość na temp.	Odporność na temperaturę	Odporność na drgania		
			częstotliwość	Przyspieszenie	
FMŻ	czujnik	-40+130°C	40+120°C	25+2000 Hz	20dB /10g/
	miernik	-40+ 70°C	-20+ 65°C	25+1000 Hz	10dB /3,3g/
PN	czujnik	-45+125°C	40+125°C	20+ 200 Hz	150 m/s ² /~15g/
	miernik	-45+ 70°C	-25+ 70°C	20+ 300 Hz	100 m/s ² /~10g/

Wymagania zawarte w PN, dotyczące w szczególności przyspieszeń są wysokie i opracowanie nowych konstrukcji wyposażenia kombajnu, spełniających te wymagania może okazać się bardzo trudne.

Z badań przeprowadzonych w OBN PIAP wynika, że maksymalne wartości przyspieszeń podczas pracy kombajnu w miejscach zamocowania czujników i wskaźników wynoszą odpowiednio:

na silniku 100 m/s^2 /ok.10 g/
 na desce rozdzielczej 10 m/s^2 /ok.1g/
 /w kablinie kombajnu/

Wyniki powyższych badań zawarte są w sprawozdaniu PIAP nr rejestru 5761. Badania te były drugim etapem pracy w temacie "Zestaw pomiarowy dla kombajnu zbożowego".

Dotychczas montowane w kombajnach czujniki i mierniki temperatury są produkcji firmy GANZ /WRL/. Z informacji przekazanych przez FMŻ wynika, że istnieją duże trudności w ich zakupie.

Firma GANZ nie gwarantuje dostaw zgodnych z zamówieniami co do ilości. Dlatego też FMŻ w Płocku zamierza w produkcji kombajnów zbożowych oprzeć się w zdecydowanym stopniu na wyposażeniu polskiej produkcji.

W tablicy 1 przedstawiono wymagania techniczne, które powinno spełniać nowe wyposażenie kombajnów. Są one wyższe od wymagań, które spełniają wyroby firm GANZ i PAFAL. Dotyczy to w szczególności dokładności pomiaru odporności na drgania oraz kąta pracy miernika.

Ponadto Zleceniodawca życzy sobie, aby nowe przyrządy pomiarowe opracowane zostały w oparciu o materiały i elementy krajowe, bez wsadu dewizowego. Zleceniodawca nie przedstawił swoich wymagań dotyczących błędu temperaturowego. Należy się liczyć z takim błędem, a ustalenie jego nastąpi na etapie badania prototypu.

5.3. Wybór konstrukcji

Dotychczas produkowane w FMŻ Płock kombajny zbożowe wyposażone są w przyrządy pomiarowe firmy GANZ. Jeden zespolony zestaw pomiarowy nr kat 380061 63 003 mieści w sobie pięć niezależnych mierników logometrycznych. Dwa z nich to mierniki pomiaru temperatury wody i oleju. Współpracujące ~~z~~ z miernikami czujniki temperatury są typu termistorowego, identyczne dla pomiaru temperatury wody i oleju nr kat. 38 0047 36.001.

Z rozmów przeprowadzonych z przedstawicielami FMŻ Płock wynika, że przyrządy pomiarowe firmy GANZ montowane obecnie w kombajnach działają poprawnie.

W Ośrodku Badania Niezawodności PIAP przeprowadzone zostały badania wzorów czujników i mierników temperatury oleju i wody firmy GANZ, dostarczonych przez Zleceniodawcę. Wyniki badań przedstawione zostały w sprawozdaniu PIAP nr rejestru 5760. Badania te były pierwszym etapem pracy w temacie "Zestaw pomiarowy dla kombajnu zbożowego". Z badań tych wynika, że dokładność pomiaru ~~u~~ wynosi 8% dla pomiaru temp. wody i 5% dla pomiaru temp. oleju /wartość katalogowa wynosi $\pm 6\%$. Podczas badań czujnika i miernika do pomiaru temperatury wody dla przyspieszeń 10g i częstotliwości w zakresie 20-250 Hz wystąpiły wahania wskazówki od 80°C do 120°C w całym zakresie częstotliwości. Miernik do pomiaru temperatury oleju uległ trwałemu uszkodzeniu.

Przeprowadzone zostało rozeznanie konstrukcji zagranicznych oraz aktualnej produkcji krajowej czujników i mierników temperatury na napięcie znamionowe 24V stosowanych w przemyśle motoryzacyjnym. Z rozeznania wynika, że firma MERA-PAFAL w Świdnicy produkuje dwa komplety pomiarowe:

komplet I czujnik FCTW-1
miernik FWTW-1

komplet II czujnik FCTW-2
miernik FWTW-2

Czujniki typu termistorowego różnią się głównie rodzajem

gwintu przyłącza, natomiast wskaźniki logometryczne tym, że FCTW-1 nie posiada obudowy własnej. W przypadku konstrukcji zintegrowanej deski rozdzielczej taki właśnie miernik jest odpowiedni do zastosowania.

Na podstawie kart katalogowych oraz norm zakładowych zestawiono w tablicy 1 dane techniczne czujnika FCTW-1 oraz miernika FWTW-1. Dane techniczne czujnika FCTW-2 oraz miernika FWTW-2 są identyczne. W tablicy tej przytoczono również dane techniczne czujnika i miernika firmy GANZ, które są dotychczas montowane w kombajnach zbożowych, a także wymagania techniczne stawiane przez Zamawiającego. Wymagania FMŻ zostały skorygowane tak, aby spełniały postanowienia obowiązującej od dnia 86.07.01 PN-85/S-76001.

W Ośrodku Badania Niezawodności PIAP przeprowadzone zostały badania sprawdzające wzorów czujników i mierników temperatury produkcji MERA-PAFAL na zgodność z parametrami, zwłaszcza jeśli chodzi o dokładność pomiaru oraz odporność na drgania. Wyniki badań zamieszczone są w sprawozdaniu PIAP nr rejestru 5760. Dokładność pomiaru kompletu firmy PAFAL wynosiła 5,5% /wartość ta wg informacji uzyskanych od Producenta wynosi $\pm 12\%$ /.

Podczas badań czujnika i miernika dla przyspieszenia 10g w zakresie częstotliwości 20+250 Hz miernik wykazał odchylenie wskazówki w granicach jej szerokości. Porównując parametry techniczne zawarte w tablicy 1 oraz biorąc pod uwagę wyniki badań przeprowadzonych w OBN PIAP stwierdzić można, że do konstrukcji zintegrowanego zestawu pomiarowego nie można użyć żadnego z kompletów pomiaru temperatury, produkcji MERA-PAFAL. Nie spełnione są wymagania FMŻ odnośnie zakresu temperatur, odporności na drgania oraz kąta pracy miernika. W przypadku rezygnacji przez FMŻ z sygnalizacji granicznej temperatury wody, można spróbować zastosować czujnik temperatury typu FCTW-1 produkcji MERA-PAFAL.

Wymagałoby to zmiany gwintu gniazda, w które wkręcany jest czujnik. Właściwą propozycją, która się nasuwa, jest podjęcie opracowania nowej konstrukcji czujnika i miernika temperatury

Przewiduje się, że nowo opracowany czujnik zostanie zastosowany zarówno do pomiaru temperatury wody jak i oleju. Na etapie założeń trudno przesądzić, czy powstaną dwie wersje czujnika, jedna bez wyłącznika sygnalizacyjnego, druga z wyłącznikiem. Może się okazać, że różnica w kosztach produkcji poszczególnych w/w wersji będzie niewielka, w związku z czym można będzie stosować wersje z wyłącznikiem ~~xxx~~ zarówno do pomiaru temperatury wody jak i oleju.

Przy konstruowaniu czujnika szczególną uwagę należy zwrócić na takie wymagania techniczne jak odporność na drgania i dokładność pomiaru. Zakłada się, że wymagania te spełni odpowiednio skonstruowany czujnik termistorowy z bimetalowym elementem sygnalizacji przekroczenia ~~główną~~ granicznej temperatury.

Termistor umieszczony w korpusie czujnika, połączony jest z nim jedną końcówką. Druga końcówka termistora wyprowadzona jest poprzez element izolujący na płaskie przyłącze elektryczne. Element bimetalowy w postaci paska, połączony jest z korpusem czujnika jednym końcem. Drugi swobodny koniec zaopatrzony w styk elektryczny zwiera się ze stykiem umocowanym w elemencie izolującym. Styk ten wyprowadzony jest na drugie płaskie złącze elektryczne. Zwarcie styków następuje po przekroczeniu temperatury sygnalizacji.

Należy się liczyć z poważnymi trudnościami w zakupie odpowiednich termistorów i materiałów bimetalowych produkcji krajowej potrzebnych do budowy czujnika temperatury. Przy konstruowaniu nowego miernika należy wziąć szczególnie pod uwagę takie wymagania techniczne jak: odporność na drgania, kąt pracy miernika a także dokładność pomiaru. Konstrukcja nowego miernika została omówiona w opracowaniu n.t. "Zunifikowany miernik elektryczny do przyrządów pomiarowych ciśnienia, napięcia, poziomu i temperatury."

6. Program rozwoju konstrukcji

6.1. Analiza potrzeb rynkowych

FMŻ PŁOCK będzie głównym odbiorcą zintegrowanego zestawu pomiarowego do kombajnów zbożowych. W skład zestawu wchodzi między innymi miernik i czujnik temperatury wody i oleju, spełniające ustalone uprzednio wymagania techniczne. Przewiduje się, że potencjalnymi odbiorcami zestawów pomiarowych oraz pojedynczych czujników i mierników temperatury będą punkty serwisowe, oraz inni producenci przemysłu motoryzacyjnego.

6.2. Wielkość produkcji

Zamawiający określił zapotrzebowanie na zintegrowane zestawy pomiarowe do kombajnów zbożowych na 10 tys. szt. w skali rocznej. W ilości tej zawarte są części zapasowe oraz zamienne.

7. Wykonawca

7.1. Wykonawca modeli użytkowych

Po zapoznaniu się z założeniami techniczno-ekonomicznymi Zamawiający wypowie się w sprawie dalszego postępowania. Przewiduje się, że konstrukcję modelu użytkowego zestawu pomiarowego opracuje i wykona MERA-PIAP przy ewentualnym współudziale przyszłego producenta.

W przypadku gdy FMŻ PŁOCK podejmie decyzję opracowania nowej konstrukcji czujnika i miernika temperatury wody i oleju do konstrukcji modelu użytkowego zestawu pomiarowego proponuje się tymczasowo użyć następujące wyposażenie:

- a/ czujnik temperatury wody firmy GANZ nr kat.
38 074 39 002
- b/ czujniki temperatury oleju firmy GANZ nr kat.
38 0047 36 001 - temp.oleju
- c/ mierniki temperatury wody i oleju z zespolonego
zestawu pomiarowego firmy GANZ nr kat.
38 0061 63 003.

Z rozmów przeprowadzonych z przedstawicielami FMŻ PŁOCK wynika, że przyrządy pomiarowe firmy GANZ montowane dotychczas w kombajnach działają poprawnie. Należy zaznaczyć jednak, że nie spełniają one wymagań obowiązującej od dnia 86.07.01 normy PN-85/S-76001.

Zakłada się, że nowo opracowany miernik można będzie wstawić w deskę rozdzielczą w miejsce użytego tymczasowo miernika firmy GANZ.

7.2. Wykonawca prototypu, serii próbnej i produkcji seryjnej

Po przyjęciu przez Zamawiającego założeń techniczno-
-ekonomicznych na zintegrowaną deskę rozdzielczą do
kombajnów zbożowych, w dalszych etapach ustalony zostanie
wykonawca prototypu, serii próbnej i produkcji seryjnej
czujnika i miernika temperatury.

Biorąc pod uwagę dotychczasową produkcję sprzętu dla potrzeb
motoryzacji, park maszynowy i doświadczenia wydaje się, że
najwłaściwszym producentem powinien być MERA-PAFAL
w Świdnicy. Ze wstępnych rozmów przeprowadzonych w MERA-PAFAL
wynika jednak, że nie są oni zainteresowani wdrażaniem
do produkcji nowych wyrobów dla kombajnów zbożowych.

8. Wstępna analiza techniczno-ekonomiczna

8.1. Potrzeby materiałowe z importu

W chwili obecnej nie można przewidzieć czy do produkcji czujnika temperatury wody i oleju zaistnieje konieczność zakupu materiałów z importu.

Zgodnie z wymaganiami Zamawiającego nowo opracowany czujnik i miernik powinien powstać w oparciu o materiały i elementy krajowe bez wsadu dewizowego. Może się to okazać niemożliwe przy opracowywaniu nowej konstrukcji czujnika temperatury spełniającego założone wymagania techniczne

8.2. Nakłady na etapy badawczo-rozwojowe /B+R/

Nakłady na prace badawczo-rozwojowe związane z opracowaniem nowego miernika określone zostały w opracowaniu n.t. "Zunifikowany miernik elektryczny do przyrządów pomiarowych ciśnienia, napięcia, poziomu i temperatury. Nakłady na etapy /B+R/ związane z opracowaniem nowego czujnika temperatury wody i oleju wyniosą około 10 mln.żł. Harmonogram zawierający rozbięcie powyższych nakładów na składniki, znajdujące się w punkcie 11 niniejszego opracowania.

8.3. Nakłady na etapy wdrożeniowe /W/

Nakłady na prace wdrożeniowe związane z uruchomieniem produkcji nowego miernika określone zostały w opracowaniu n.t. "Zunifikowany miernik elektryczny do przyrządów pomiarowych ciśnienia, napięcia, poziomu i temperatury." Nakłady na etapy /W/ związane z wdrożeniem nowego czujnika temperatury wody i oleju wyniosą około 13,5 mln.żł. Harmonogram zawierający rozbięcie powyższych nakładów na składniki znajduje się w punkcie 11 niniejszego opracowania.

8.4. Łączne nakłady na etapy technicznego przygotowania produkcji

Łączne nakłady na opracowanie i przygotowanie produkcji czujnika temperatury wody i oleju wyniosą około 23,5 mln.żł. Nakłady te określone zostały przy założeniu średnich stawek krajowych oraz cen materiałów na I kwartał 1987 roku.

9. Analiza ekonomiczna opłacalności produkcji

Przeprowadzoną poniżej analizę ekonomiczną wykonano przy założeniu wielkości produkcji zintegrowanych zestawów pomiarowych w kolejnych latach:

rok 1992	-	1000 szt.
1993	-	10000 szt.
1994	-	10000 szt.
1995	-	10000 szt.

Koszty liczone przyjmując średni koszt roboczogodziny w działach produkcyjnych 1000 zł/h.

Dane te przyjęto na podstawie rozeznania własnego w Zakładach Zrzeszenia MERA oraz Zakładach branży pokrewnej, np. FOUS /Fabryka Obsługowych Urządzeń Samochodowych/.

9.1. Koszt własny wyrobu

Koszt własny czujnika temperatury wody i oleju wyliczyć można ze wzoru:

$$K = \frac{K_{TPP}}{P} + R + M$$

gdzie: K_{TPP} - koszt technicznego przygotowania produkcji
P - wielkość przewidywanej produkcji w trzech latach

R - koszt roboczogodziny na 1 sztukę

M - koszt materiałów na 1 sztukę

Na podstawie danych zawartych w punkcie 8.4.

$$K_{\text{TPP}} = 23,5 \text{ mln.}\text{zł.}$$

Wielkość przewidywanej produkcji w trzech latach nie licząc roku 1992 i zakładając, że w skład zestawu pomiarowego wchodzi dwa czujniki, jeden do pomiaru temperatury wody a drugi do pomiaru temperatury oleju:

$$P = 2 \times 30\ 000 = 60\ 000 \text{ szt.}$$

Koszt robocizny:

$$R = 0,3 \text{ h} \times 1000 \text{ zł/h} = 300 \text{ zł}$$

Koszty materiałów zakłada się:

$$M = 150 \text{ zł}$$

A zatem koszt własny czujnika temperatury będzie:

$$K = \frac{23.500.000}{60.000} + 300 + 150 = 392 + 450 = 842 \text{ zł}$$

9.2. Cena zbytu i zysk

Przy założeniu stopy zysku w wysokości 20%, jednostkowa cena zbytu czujnika temperatury wyniesie:

$$Q = 1,2 \times K = 1,2 \times 842 = 1011 \text{ zł}$$

zaś zysk:

$$Z = 0,2 \times K = 0,2 \times 842 = 169 \text{ zł}$$

Przewidywana cena zbytu dotyczy czujnika, który stosowany może być zarówno do pomiaru temperatury wody jak i oleju.

9.3. Okres zwrotu nakładów

Przewidywany okres zwrotu nakładów dla czujnika temperatury wody i oleju wylicza się ze wzoru:

$$T_o = \frac{K_{TPP}}{E_w}$$

gdzie: K_{TPP} - koszt technicznego przygotowania produkcji
wg punktu 8.4 jest 23,5 mln zł.

E_e - średni jednoroczny efekt wdrożeniowy

$$E_w = \frac{Z \times P}{3}$$

przy czym:

Z - zysk wg punktu 9.2 jest 169 zł

P - produkcja czujników w trzech latach wg punktu 9.1
wyniesie 60 tys. szt.

A zatem:

$$T_o = \frac{23.500.000 \times 3}{169 \times 60.000} = 6,9 \text{ roku}$$

Wyliczony okres zwrotu nakładów na prace naukowo-badawcze i wdrożeniowe wskazuje na nieopłacalność przedsięwzięcia, ponieważ zwrot ten przekracza 3 lata.

Wynika to ze stosunkowo małej ilości sztuk czujników potrzebnych dla FMŻ. W przypadku zastosowania tych czujników w innych jeszcze pojazdach mechanicznych mógłby znacznie skrócić się okres zwrotu nakładów.

10. Wstępne rozeznanie patentowe

Na obecnym etapie nie przeprowadzono rozeznania patentowego.

Opracowanie nowej konstrukcji wymaga przeprowadzenia obszer-nych badań czystości patentowej.

Niezbędne jest więc przeprowadzenie takiego badania, np. w Moskwie, gdzie znajdują się pełne zbiory opisów patentowych.

11. Harmonogram prac konstrukcyjno-technologicznych, przygotowania i uruchomienia produkcji czujnika temperatury

Zakłada się, że nowo opracowany czujnik służyć będzie do pomiaru temperatury wody oraz oleju. Harmonogram obejmujący koszty i terminy prac związanych z konstrukcją oraz uruchomieniem produkcji czujnika temperatury wody i oleju przedstawiono w tablicy 2.

Do współpracy z czujnikiem temperatury opracowany zostanie zunifikowany miernik, który użyty będzie także do kompletów pomiaru ciśnienia oleju, poziomu paliwa w zbiorniku, a także napięcia w instalacji elektrycznej kombajnu.

Szczegółowy harmonogram dotyczący uruchomienia produkcji nowego miernika znajduje się w opracowaniu n.t. „Zunifikowany miernik elektryczny do przyrządów pomiarowych ciśnienia, napięcia, poziomu i temperatury.”

12. Wnioski i uwagi końcowe

Z przeprowadzonego rozeznania w temacie: „Zestaw pomiarowy dla kombajnu zbożowego” wyciągnąć można następujące wnioski:

1. Nie można zaproponować czujnika i miernika temperatury wody i oleju produkcji krajowej firmy MERA-PAFAL, jako wyposażenie dla kombajnów zbożowych BIZON-SUPER Z056, BIZON-REKORD Z058, BIZON-GIGANT Z083 i dla kombajnu zbożowego nowej generacji 5110.
Wyposażenie to nie spełnia wymagań Zamawiającego dotyczących zakresu temperatur, dokładności pomiaru, odporności na drgania oraz kąta pracy miernika.
Czujnik temperatury nie posiada styków sygnalizacji przekroczenia granicznej wartości temperatury.
2. Wymagania przedstawione przez FMŻ - Płock mogą okazać się bardzo trudne do spełnienia w zakresie dokładności pomiaru, narażeń mechanicznych /drgania/, oraz zakresu temperatur.

3. Z przeprowadzonego rozeznania wynika potrzeba opracowania zarówno nowego czujnika temperatury z układem sygnalizacyjnym, jak również nowego miernika, ponieważ MERA-PAFAL nie produkuje takiego czujnika a produkowane mierniki nie spełniają wymagań FMŻ.
 - 3.1. Opracowanie i wdrożenie do produkcji nowego czujnika jak wykazano w p.9.3. jest ekonomicznie nieopłacalne ze względu na małą ilość czujników potrzebnych FMŻ w skali roku.
 - 3.2. Konstrukcja nowego miernika temperatury wody i oleju omówiona została w opracowaniu n.t. "Zunifikowany miernik elektryczny do przyrządów pomiarowych ciśnienia, napięcia, poziomu i temperatury."
 - 3.3. W przypadku rezygnacji przez Zamawiającego z sygnalizacji granicznej temperatury wody, można spróbować zastosować czujnik temperatury typu FCTW-1 produkcji MERA-PAFAL. Wymagałoby to zmiany gwintu gniazda, w które wkręcany jest czujnik.
4. Do czasu opracowania nowego czujnika i miernika temperatury, do konstrukcji modelu użytkowego zintegrowanego zestawu pomiarowego dla kombajnów zbożowych można tymczasowo użyć następujące wyposażenie firmy GANZ:
 - a/ czujnik temperatury wody /z sygnalizacją dopuszczalnej wartości/ nr kat. 38 0074 39 002.
 - b/ czujnik temperatury oleju nr kat. 38 0047 36001
 - c/ miernik temperatury wody i oleju z zespolonego zestawu pomiarowego nr kat. 38 0061 63 003
5. Nakłady i terminy przedstawione w harmonogramie dotyczą czujnika temperatury w wykonaniu normalnym tzn. przeznaczonego do pracy w strefie klimatu umiarkowanego.

			Komplet pomiarowy produkcji MERA-PAFAL	Komplet pomiarowy produkcji firmy GANZ
Lp	Parametr techniczny	Wymagania FMZ PŁOCK	czujnik FCTW-1 miernik FWTW-1	czujnik nr kat.38004736001 miernik nr kat.38006163003
1	Napięcie znamionowe	24 V	24 V	24V
2	Zakres wskazań temperatury	40+120°C	40+120°C	40+120°C
3	Wytrzymałość na temperaturę	czujnik -45+125°C miernik -45+70°C	czujnik -40+120°C miernik -40+70°C	czujnik -40+120°C miernik -40+70°C
4	Odporność na temperaturę	czujnik 40+125°C miernik -25+70°C	czujnik 40+120°C miernik -20+50°C	czujnik 40+120°C miernik -20+65°C
5	Dokładność pomiaru w temp. 20±5°C dla miernika	± 6%	Wg informacji uzyskanych od producenta ±12% dla ustalonego kąta pracy miernika	± 6%
6	Trwałość	nie określona	500 000 cykli miernik	-
7	Odporność na drgania	Częstotliwość czujnik 20+2000Hz 20+1000Hz - miernik Przyspieszenie czujnik 150m/s ² /15g/ miernik 100m/s ² /10g/	Częstotliwość czujnik 140 Hz miernik 50 Hz Przyspieszenie czujnik 40g miernik 10g	Częstotliwość 50 Hz Przyspieszenie czujnik 10g miernik 5g
8	Przyłącza elektryczne	końcówka płaska typ "C" wg BN-71/3687-02	czujnik-końcówka płaska typ "C" wg BN-71/3687-02 miernik-śruby M 2,5 do montażu w obwodzie drukowanym	końcówka płaska typ "C" wg BN-71/3687-02
9	Gwint przyłącza czujnika	M 14x1,5	stożkowy M 16 x 1,5	M 14 x 1,5
10	Długość czujnika	ok.60 mm	ok.55 mm	ok.58 mm
11	Stopień ochrony bez przyłączy elektrycznych	czujnik JP 65 miernik JP 54	- -	czujnik JP 65 miernik JP 54
12	Kąt pracy miernika /odchyle- nie podzielnik od pł.pionowej/	45 ± 30°	0, 15, 35° /± 5°/	45 ± 5°
13	kategoria klimatyczna	nie sprecyzowana	-	-
14	Temperatura sygnalizacji	96 ± 3°C	-	-

Harmonogram prac konstrukcyjno-technologicznych przygotowania i uruchomienia produkcji czujnika temperatury wody i oleju.

Tablica 2

Lp.	Nazwa etapu	Wykonawca	Etap	koszty wykonania /tys.ż/	Termin zakończenia etapu	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
1	Opracowanie i wykonanie modeli użytkowych /10 szt./	PIAP	B + R	3.100	88.10.15	
2	Badania laboratoryjne i eksploatacyjne modeli	PIAP FMŻ	B + R	900	89.01.31	
3	Badania patentowe - arkusz czystości patentowej	PIAP	B + R	600	89.01.31	w tym koszty dewizowe 1500 Rb
4	Projekt wstępny	PIAP	B + R	700	89.04.30	ustalenie producenta, uzgodnienia z PKNiM
5	Dokumentacja prototypu	Producent lub PIAP	B + R	1.200	89.08.31	
6	Wykonanie prototypów /20 szt/	Producent PIAP współpraca	B + R	1.000	90.03.15	
7	Badanie laboratoryjne prototypów	PIAP	B + R	1.200	90.07.31	
8	Badanie eksploatacyjne prototypów	Producent FMŻ	B + R	1.000	90.07.31	
9	Proces legalizacji i aprobaty typu w PKNiM	PIAP	B + R	300	90.10.31	
10	Opracowanie dokumentacji serii próbnej	Producent PIAP	W	1.000	90.10.31	
11	Dokumentacja technologiczna serii próbnej	Producent	W	1.000	91.03.15	
12	Wykonanie oprzyrządowania	Producent	W	4.700	91.08.31	
13	Wykonanie serii próbnej	Producent	W	900	91.11.30	
14	Badanie laboratoryjne serii próbnej	PIAP	W	900	92.03.15	
15	Badanie eksploatacyjne serii próbnej	PIAP, FMŻ Producent	W	1.000	92.03.15	
16	Dokumentacja konstrukcyjna produkcji seryjnej	Producent	W	1.000	92.04.30	
17	Dokumentacja technologiczna produkcji seryjnej /procesy+ + oprzyrządowanie/	Producent	W	1.000	92.04.30	
18	Wykonanie oprzyrządowania /korekta i uzupełnienie/	Producent	W	1.000	92.05.31	
19	Uruchomienie produkcji.	Producent PIAP-konsultacja	W	1.000	92.08.01	

Dane przedstawione w harmonogramie dotyczą czujnika w wykonaniu normalnym tzn. przeznaczonego do pracy w strefie klimatu umiarkowanego.

B + R - nakłady na etapy badawczo - rozwojowe ok.10 mln.ż

W - nakłady na etapy wdrożeniowe ok. 13,5 mln.ż

Wszystkie podane terminy etapów przyjęto dla terminu rozpoczęcia prac z dniem 87.07.01

61

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP
Al. Jerozolimskie 202 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81

Zakład Pomiaru

Ciśnienia i Temperatury

Główny wykonawca

Wykonawcy mgr inż. Jan Fabisiak

Konsultant

Nr zlecenia 1062

Zestaw pomiarowy dla kombajnu
zbożowego.

Etap 3. Opracowanie założeń techniczno-
ekonomicznych.

Część c czujnik i miernik ciśnienia
oleju.


Zleceniodawca

FMŻ - PŁOCK

Pracę rozpoczęto dnia 86.11.01

zakończono dnia 87.03.31

Kierownik Zakładu


mgr inż. L. Guzy

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 15

Egz. 1 BOINTE

rysunków 1

Egz. 2 FMŻ-PŁOCK

fotografii

Egz. 3 PIAP-DPP

tabel

Egz. 4 FMŻ-Płock

tablic 2

Egz. 5 PIAP - DPQ

załączników

Egz. 6 PIAP - ORC

Egz. 7 PIAP - ORC

Egz. 8 PIAP - OBN

Nr rejestr. 5801

62

Analiza deskryptorowa

CZUJNIK I MIERNIK CIŚNIENIA OLEJU:

ZAŁOŻENIA TECHNICZNO - EKONOMICZNE.

Analiza dokumentacyjna

Sprawozdanie zawiera wymagania techniczne, propozycje przewidywanego czujnika i miernika ciśnienia oleju oraz wstępną analizę ekonomiczną.

Tytuły poprzednich sprawozdań

Etap 1. Badania laboratoryjne czujników i wskaźników temp. wody i poziomu paliwa, ciśnienia oleju i czujnika zaniku ciśnienia oleju produkcji PAFAL oraz wzorów GANZ.

MERA-PIAP nr rej. 5760 grudzień 1986r.

Etap 2. Przeprowadzenie pomiarów parametrów narażeń środowiskowych w zakresie drgań i temperatury w miejscach instalacji czujników i wskaźników występujących w czasie eksploatacji kombajnu.

MERA-PIAP nr rej. 5761 grudzień 1986r.

Spis treści

1. Przedmiot opracowania.
2. Nazwa i symbol wyrobu.
3. Przeznaczenie i zakres stosowania.
4. Uzasadnienie podjęcia prac badawczo-rozpoznawczych.
5. Podstawowa charakterystyka techniczno-eksploatacyjna.
 - 5.1. Funkcje spełniane przez przedmiot opracowania.
 - 5.2. Wymagania techniczne.
 - 5.3. Wybór konstrukcji.
6. Program rozwoju konstrukcji.
 - 6.1. Analiza potrzeb rynkowych.
 - 6.2. Wielkość produkcji.
7. Wykonawca.
 - 7.1. Wykonawca modeli użytkowych.
 - 7.2. Wykonawca prototypu, serii próbnej i produkcji seryjnej.
8. Wstępna analiza techniczno-ekonomiczna.
 - 8.1. Potrzeby materiałowe z importu.
 - 8.2. Nakłady na etapy badawczo-rozwojowe /B+R/.
 - 8.3. Nakłady na etapy wdrożeniowe /W/.
 - 8.4. Łączne nakłady na etapy technicznego przygotowania produkcji.
9. Analiza ekonomiczna opłacalności produkcji.
 - 9.1. Koszt własny wyrobu.
 - 9.2. Cena zbytu i zysk.
 - 9.3. Okres zwrotu nakładów.
10. Wstępne rozeznanie patentowe.
11. Harmonogram prac konstrukcyjno-technologicznych, przygotowania i uruchomienia produkcji.
12. Wnioski i uwagi końcowe.
13. Tablica 1.
14. Tablica 2.
15. Rysunek 1.

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania są założenia techniczno-ekonomiczne czujnika i miernika ciśnienia oleju, które mają być zastosowane w zintegrowanym zestawie pomiarowym do kombajnów zbożowych BIZON-SUPER Z 056, BIZON-REKORD Z 058, BIZON-GIGANT Z 083 i do kombajnu nowej generacji 5110 produkcji FMŻ w Płocku.

2. Nazwa i symbol wyrobu

Czujnik i miernik ciśnienia oleju dla kombajnów zbożowych, w przypadku opracowania nowej konstrukcji, zostanie oznaczony następująco:

1. czujnik ciśnienia oleju - PCC 2
2. miernik ciśnienia oleju - MP

3. Przeznaczenie i zakres stosowania

Czujnik i miernik stanowią komplet do pomiaru ciśnienia oleju w instalacji smarowania silnika kombajnu zbożowego. Czujnik zabudowany jest w korpusie silnika a miernik w desce rozdzielczej, znajdującej się w kabinie kierowcy kombajnu. Miernik podaje wizualną informację o wartości ciśnienia oleju w instalacji smarowania.

Ze względu na własności metrologiczne i eksploatacyjne komplet do pomiaru ciśnienia może być zastosowany również w innych pojazdach, maszynach roboczych i rolniczych.

4. Uzasadnienie podjęcia prac badawczo-rozpoznawczych

W dotychczasowych konstrukcjach kombajnów zbożowych, produkowanych w FMŻ PŁOCK mierniki, liczniki, lampki kontrolne

i przełączniki, posiadające własne obudowy oraz niezależne mocowanie, montowane były w odpowiednich otworach deski rozdzielczej.

Obecnie obserwuje się w przemyśle motoryzacyjnym tendencję integrowania elementów wyposażenia deski rozdzielczej - są one montowane na jednym obwodzie drukowanym i we wspólnej obudowie. Rozwiązanie takie pozwala na lepsze wykorzystanie przestrzeni w desce rozdzielczej, ułatwia montaż wyposażenia oraz jego ewentualną wymianę, pozwala także na zastosowanie wielokołkowych złącz elektrycznych. Kierując się tymi przesłankami a także chęcią wyeliminowania ~~importowanego~~ importowanego wyposażenia FMŻ PŁOCK zlecił w PIAP opracowanie zintegrowanego zestawu pomiarowego dla kombajnu zbożowego. Wstępnym etapem tej pracy są założenia techniczno-ekonomiczne.

5. Podstawowa charakterystyka techniczno-eksploatacyjna

5.1. Funkcje spełniane przez przedmiot opracowania

Czujnik i miernik stanowią komplet, który służy do pomiaru ciśnienia oleju w instalacji smarowania silnika kombajnu w zakresie $0+0,6$ MPa. Czujnik zamontowany w korpusie silnika przetwarza ciśnienia na wielkość elektryczną. Miernik zamontowany w desce rozdzielczej, połączony z czujnikiem przewodami elektrycznymi, zamienia tą wielkość na kąt obrotu wskazówki. Wychylenie wskazówki daje informację kierowcy o wartości ciśnienia oleju.

5.2. Wymagania techniczne

Zamawiający przedstawił swoje wymagania dotyczące czujnika i miernika ciśnienia oleju w załączniku Nr 1 do zamówienia a następnie wprowadził poprawki do tego załącznika pismem Nr RT/135/780/87 z dnia 87.01.14.

Kolejne uściślenie wymagań zawarte jest w piśmie FMŻ Nr RT/425/2740/87 z dnia 87.02.18.

Wymagania te są następujące:

1. Napięcie znamionowe 24 V
2. Zakres wskazań ciśnienia 0 + 0,6 MPa
3. Temperatura pracy czujnik -25 + 90°C
miernik -20 + 65°C
4. Temperatura przechowywania czujnik -40 + 100°C
miernik -40 + 70°C
5. Dokładność kompletu ± 3% dla 0 MPa
± 6% dla 0,6 MPa
w temp. toczenia 20 ± 5°C
6. Odporność na drgania
zakres częstotliwości : czujnik 25 + 2000 Hz
miernik 25 + 1000 Hz
przyspieszenie : czujnik 20 dB /10 g/
miernik 10 dB /3,3 g/
7. Przyłącza elektryczne - końcówka płaska
typ "C" wg BN-71/3687-02
8. Gwint przyłącza czujnika M12x1,5
9. Wymiary czujnika ok. Ø45 x 76
10. Stopień ochrony bez przyłączy elektrycznych
czujnik IP 65
miernik IP 54
11. Kąt pracy miernika 45° ± 30°
/odchylenie podzielnicy od płaszczyzny pionowej/.

W dalszej części opracowania parametr techniczny "temperatura pracy" nazywany będzie odpornością na temperaturę, natomiast "temperatura przechowywania" nazywana będzie wytrzymałością na temperaturę.

Określenia te są zgodne z PN-85/S-76001.

Wyposażenie elektryczne kombajnu zbożowego powinno spełniać wymagania PN-85/S-76001 obowiązującej od dnia 86.07.01. Należy zaznaczyć, że pomiędzy postanowieniami powyższej normy a wymaganiami FMŻ Płock występują różnice, przedstawione poniżej w tabelicy.

Tablica

Wymagania		Wytrzymałość na temperaturę	Odporność na temperaturę	Odporność na drgania	
				Częstotliwość	Przyspieszenie
FMŻ	czujnik	-40+100°C	-25+90°C	25+2000 Hz	20 dB /10 g/
	miernik	-40+70°C	-20+65°C	25+1000 Hz	10 dB /3,3g/
PN	czujnik	-45+100°C	-25+100°C	20+200 Hz	150 m/s ² /ok.15 g/
	miernik	-45+70°C	-25+70°C	20+300 Hz	100 m/s ² /ok.10 g/

Wymagania zawarte w PN-85/S-76001, dotyczące w szczególności wartości przyspieszeń są wysokie, i opracowanie nowych konstrukcji wyposażenia kombajnu spełniających te wymagania może okazać się bardzo trudne.

Z badań przeprowadzonych w OBN PIAP wynika, że maksymalne wartości przyspieszeń podczas pracy kombajnu w miejscach zamocowania czujników i mierników wynoszą odpowiednio:

na silniku	100 m/s ² /ok. 10 g/
na desce rozdzielczej /w kabinie kombajnu/	10 m/s ² /ok. 1 g/

Wyniki badań przedstawione zostały w sprawozdaniu PIAP nr rejestr. 5761.

Badania powyższe były drugim etapem pracy w temacie /"Zestaw pomiarowy dla kombajnu zbożowego".

Montowane obecnie w kombajnach czujniki i mierniki ciśnienia oleju są produkcji firmy GANZ /WRL/. Z posiadanych danych wynika że istnieją duże trudności w ich zakupie.

Firma GANZ nie gwarantuje dostaw zgodnych z zamówieniami co do ilości.

Dlatego też FMŻ w Płocku zamierza w produkcji kombajnów zbożowych oprzeć się w zdecydowanym stopniu na wyposażeniu polskiej produkcji.

W tablicy 1 przedstawiono wymagania techniczne, które powinny spełniać czujniki i mierniki ciśnienia oleju do kombajnów zbożowych. Są one wyższe od wymagań, które spełniają wyroby firm GANZ, PAFAL.

Dotyczy to w szczególności dokładności pomiaru, odporności na drgania, zakresu temperatur oraz kąta pracy miernika.

Ponadto zleceniodawca życzy sobie, aby nowo opracowane przyrządy pomiarowe nie wymagały zastosowania materiałów importowanych za dewizy.

Zleceniodawca nie przedstawił swoich wymagań dotyczących błędu temperaturowego. Ustalenie tego błędu nastąpi na etapie prototypu.

5.3. Wybór konstrukcji

Produkowane dotychczas w FMŻ PŁOCK kombajny zbożowe wyposażone są w przyrządy pomiarowe firmy GANZ.

Zespolony zestaw pomiarowy nr kat. 380061 63 003 zawiera w sobie pięć niezależnych mierników logometrycznych, opartych na tej samej konstrukcji.

Jeden z nich to miernik ciśnienia oleju o zakresie 0 + 6 bar. Współpracujący z miernikiem, czujnik ciśnienia oleju jest typu potencjometrycznego nr kat. 38 0057 25 001.

W Ośrodku Badania Niezawodności PIAP przeprowadzone zostały badania wzorów czujnika i miernika ciśnienia oleju firmy GANZ, dostarczonych przez Zamawiającego.

Wyniki badań przedstawione zostały w sprawozdaniu PIAP nr rejestr. 5760.

Badania te były pierwszym etapem pracy w temacie "Zestaw pomiarowy dla kombajnu zbożowego".

Z badań tych wynika, że dokładność pomiaru kompletu firmy GANZ wyniosła 40% dla 1 bara oraz 9% dla 6 barów /wartość katalogowa jest odpowiednio 3% i 6%/.

Podczas badań czujnika dla przyspieszenia 10 g i częstotliwości w zakresie 20 + 200 Hz nie stwierdzono wpływu drgań na wskazania miernika.

Przeprowadzone zostało rozeznanie konstrukcji zagranicznych oraz aktualnej produkcji krajowej czujników i mierników ciśnienia oleju na napięcie znamionowe 24 V stosowanych w przemyśle motoryzacyjnym.

Z rozeznania wynika, że firma MERA-PAFAL w Świdnicy produkuje komplet pomiarowy:

czujnik FCCO-2

miernik FWCO-2

Czujnik jest typu potencjometrycznego a miernik logometryczny z momentem zwrotnym powstałym od sił ciężkości, a więc z ustrojem pomiarowym nie wyważonym statycznie.

Miernik posiada obudowę własną, co uniemożliwia zastosowanie go, w bezpośredni sposób, w zintegrowanej desce rozdzielczej kombajnu.

Na podstawie kart katalogowych oraz norm zakładowych zestawiono w tablicy 1 dane techniczne czujnika FCCO-2 oraz miernika FWCO-2.

W tablicy tej przytoczono również dane techniczne czujnika i miernika firmy GANZ, które są dotychczas montowane w kombajnach zbożowych, a także wymagania techniczne Zamawiającego.

Wymagania FMŻ zostały skorygowane tak, aby spełniały postanowienia obowiązującej od dnia 86.07.01 normy PN-85/S-76001.

W Ośrodku Badania Niezawodności PIAP przeprowadzone zostały badania sprawdzające wzorów czujników i mierników ciśnienia oleju produkcji MERA-PAFAL na zgodność z parametrami technicznymi, zwłaszcza jeśli chodzi o dokładność pomiaru oraz odporność na drgania. Wyniki badań zamieszczone są w sprawozdaniu PIAP nr rejestru 5760.

Dokładność pomiaru fix kompletu firmy PAFAL wyniosła 20% dla 8 MPa oraz 30% dla 4 MPa /wartość ^{dopuszczalna} wzięta z normy zakładowej

$\pm 10\%$. Dla wskazań 0 MPa błąd ten był jeszcze większy. Porównując parametry techniczne zawarte w tablicy 1 oraz biorąc pod uwagę wyniki badań przeprowadzonych w OBN PIAP stwierdza się, że do konstrukcji zintegrowanego zestawu pomiarowego nie można użyć kompletu pomiaru ciśnienia oleju produkcji MERA-PAFAL. Nie spełnia on wymagań FMŻ odnośnie ~~dokład~~ pomiaru, zakresu pomiarowego, odporności na drgania, zakresu temperatur oraz kąta pracy miernika.

Właściwą propozycją, która się nasuwa, jest podjęcie opracowania nowej konstrukcji czujnika i miernika ciśnienia oleju. Zakłada się, że nowo opracowany czujnik będzie typu potencjometrycznego. Ciśnienie oleju działać będzie na membranę, zamocowaną w korpusie czujnika, powodując jej ugięcie. Ugięcie to, poprzez układ dźwigniowy, powodować będzie przesunięcie szczotki precyzyjnego potencjometru drutowego. Zmiana oporności potencjometru powodować będzie zmianę wskazań ciśnienia na mierniku logometrycznym, połączonym z czujnikiem przewodem elektrycznym. Uproszczony schemat działania czujnika ciśnienia oleju, pokazujący także sposób połączenia go z miernikiem logometrycznym przedstawia rysunek 1. Konstrukcja nowego miernika ciśnienia została omówiona w opracowaniu n.t. "Zunifikowany miernik elektryczny do przyrządów pomiarowych ciśnienia, napięcia, poziomu i temperatury".

6. Program rozwoju konstrukcji

6.1. Analiza potrzeb rynkowych

FMŻ Płock będzie głównym odbiorcą zintegrowanego zestawu pomiarowego do kombajnów zbożowych. W skład zestawu wchodzi między innymi czujnik i miernik ciśnienia oleju w instalacji smarowania silnika, spełniający ustalone uprzednio wymagania techniczne. Przewiduje się, że potencjalnymi odbiorcami zestawów pomiarowych oraz czujników i mierników ciśnienia oleju

będą punkty serwisowe.

6.2. Wielkość produkcji

Zamawiający określił zapotrzebowanie na zintegrowane zestawy pomiarowe do kombajnów zbożowych na 10 tys. szt. w skali roku. W ilości tej zawarte są części zapasowe oraz zamienne.

7. Wykonawca

7.1. Wykonawca modeli użytkowych

Po zapoznaniu się z założeniami techniczno-ekonomicznymi Zamawiający wypowie się w sprawie dalszego postępowania. Przewiduje się, konstrukcję modelu użytkowego zestawu pomiarowego opracuje i wykona MERA-PIAP przy ewentualnym współudziale przyszłego producenta.

W przypadku gdy FMŻ PŁOCK podejmie decyzję opracowania nowej konstrukcji czujnika i miernika ciśnienia oleju, do konstrukcji modelu użytkowego zestawu pomiarowego proponuje się tymczasowo użyć następujące wyposażenie:

a/ czujnik ciśnienia oleju firmy GANZ
nr kat. 38 0057 25 001,

b/ miernik ciśnienia oleju z zespolonego
zestawu pomiarowego firmy GANZ
nr kat. 38 0061 63 003.

Zakłada się, że nowo opracowany miernik będzie można wstawić w deskę rozdzielczą, w miejsce użytego tymczasowo miernika firmy GANZ.

Z rozmów przeprowadzonych z przedstawicielami FMŻ PŁOCK wynika, że przyrządy pomiarowe firmy GANZ montowane dotychczas w kombajnach zbożowych działają poprawnie. Należy zaznaczyć jednak, że nie spełniają one wymagań obowiązującej od dnia 86.07.01 normy PN-85/S-76001.

7.2. Wykonawca prototypu, serii próbnej i produkcji seryjnej

Po przyjęciu przez Zamawiającego założeń techniczno-
-ekonomicznych na zintegrowany zestaw pomiarowy do kombaj-
nów zbożowych, w dalszych etapach ustalony zostanie
wykonawca prototypu, serii próbnej i produkcji seryjnej
czujnika i miernika ciśnienia oleju przy ścisłej współpracy
z MERA-PIAP.

Biorąc pod uwagę dotychczasową produkcję sprzętu dla potrzeb
motoryzacji, park maszynowy i doświadczenie wydaje się,
że najwłaściwszym producentem powinien być MERA-PAFAL
w Świdnicy. Ze wstępnych rozmów przeprowadzonych w MERA-PAFAL
wynika jednak, że nie są oni zainteresowani wdrażaniem
do produkcji nowych wyrobów dla kombajnów zbożowych.

8. Wstępna analiza techniczno-ekonomiczna

8.1. Potrzeby materiałowe i importu

W konstrukcji czujnika ciśnienia oleju zasadniczą
rolę odgrywa membrana oraz potencjometr. Należy się liczyć
z możliwością wystąpienia trudności w zakupie krajowej
membrany oraz drutu oporowego na potencjometr.

Zamawiający postawił wymaganie, aby nowo opracowane konstru-
kcje przyrządów pomiarowych do kombajnów zbożowych powstały
w oparciu o materiały i elementy krajowe bez wsadu dewizo-
wego. Może okazać się to niemożliwe do spełnienia w przypadku
nowej konstrukcji czujnika ciśnienia oleju.

8.2. Nakłady na etapy badawczo-rozwojowe /B+R/

Nakłady na prace badawczo-rozwojowe /B+R/ związane
z opracowaniem nowego miernika określone zostały w opracowaniu
n.t. "Zunifikowany miernik elektryczny do przyrządów pomiarowych
ciśnienia, napięcia, poziomu i temperatury".

Nakłady na etapy /B+R/ związane z opracowaniem nowego czujnika

ciśnienia oleju **wyniosą** około 13,8 mln. zł.

Harmonogram zawierający rozbicie powyższych nakładów na składniki, znajduje się w punkcie 11 niniejszego opracowania.

8.3. Nakłady na etapy wdrożeniowe /W/

Nakłady na etapy wdrożeniowe związane z uruchomieniem produkcji nowego miernika określone zostały w opracowaniu n.t. "Zintegrowany miernik elektryczny przyrządów pomiarowych ciśnienia, napięcia, poziomu i temperatury. Nakłady na etapy /W/ związane z wdrożeniem nowego czujnika ciśnienia oleju x wyniosą ok. 17 mln. zł.

Harmonogram zawierający rozbicie powyższych nakładów na składniki znajduje się w punkcie 11 niniejszego opracowania.

8.4. Łączne nakłady na etapy technicznego przygotowania produkcji.

Łączne nakłady na opracowanie i przygotowanie produkcji czujnika ciśnienia oleju wyniosą około 30,8 mln. zł.

Nakłady te określone zostały przy założeniu średnich stawek krajowych oraz cen materiałów na I kwartał 1987r.

9. Analiza ekonomiczna opłacalności produkcji

Przeprowadzoną poniżej analizę ekonomiczną wykonano przy założeniu wielkości produkcji zintegrowanych zestawów pomiarowych w kolejnych latach:

rok 1992	-	1000 szt.
1993	-	10.000 szt.
1994	-	10.000 szt.
1995	-	10.000 szt.

Koszty liczone przyjmując średni koszt roboczogodziny w działach produkcyjnych 1000zł/h.

Dane te przyjęto na podstawie rozeznania własnego w Zakładach Zrzeszenia MERA oraz zakładach branży pokrewnej, np. FOUS /Fabryka Obsługowych Urządzeń Samochodowych/.

9.1. Koszt własny wyrobu

Koszt własny czujnika ciśnienia oleju wyliczyć można ze wzoru:

$$K = \frac{K_{TPP}}{P} + R + M$$

- gdzie: K_{TPP} - koszt technicznego przygotowania produkcji
 P - wielkość przewidywanej produkcji w trzech latach
 R - koszt robocizny na 1 sztukę
 M - koszt materiałów na 1 sztukę

Na podstawie danych zawartych w punkcie 8.4.

$$K_{TPP} = 30,8 \text{ mln. zł.}$$

Wielkość przewidywanej produkcji czujników ciśnienia oleju w trzech latach nie licząc roku 1992 wyniesie:

$$P = 30.000 \text{ szt.}$$

koszt robocizny:

$$R = 0,54 \times 1000 \text{ zł/h} = 500 \text{ zł}$$

koszt materiałów zakłada się:

$$M = 200 \text{ zł}$$

A zatem koszt własny czujnika ciśnienia oleju będzie:

$$K = \frac{30.800.000}{30.000} + 500 + 200 = 1027 + 700 = \\ = 1727 \text{ zł}$$

9.2. Cena zbytu i zysk

Przy założeniu stopy zysku w wysokości 20% jednostkowa cena zbytu czujnika ciśnienia oleju wyniesie:

$$Q = 1,2 \times K = 1,2 \times 1727 = 2.073 \text{ zł}$$

zaś zysk:

$$Z = 0,2 \times K = 0,2 \times 1727 = 346 \text{ zł}$$

9.3. Okres zwrotu nakładów

Przewidywany okres zwrotu nakładów dla czujnika ciśnienia oleju wyliczono ze wzoru:

$$T_o = \frac{K_{TPP}}{E_w}$$

gdzie: K_{TPP} - koszt technicznego przygotowania produkcji wg punktu 8.4. jest 30,8 mln. zł

E_w - średni jednoroczny efekt wdrożeniowy

$$E_w = \frac{Z \times P}{3}$$

przy czym:

Z - zysk wg punktu 9.2. jest 346 zł

P - produkcja czujników w trzech latach wg punktu 9.1. wyniesie 30 tys. szt.

A zatem:

$$T_o = \frac{30800000 \times 3}{346 \times 30000} = 8,9 \text{ roku}$$

Obliczeniowy okres zwrotu nakładów przekracza znacznie 3-letni okres osiągnięcia docelowej produkcji. Jedną z przyczyn tego faktu są stosunkowo niskie potrzeby FMŻ. W przypadku zastosowania tych czujników w innych jeszcze pojazdach mechanicznych mógłby znacznie się skrócić okres zwrotu nakładów. Należałoby się liczyć ze zwiększoną znacznie

konkurencyjnością tego czujnika w porównaniu z czujnikiem produkcji MERA-PAFAL typ FCCO-2.

Szacuje się, że wielkość produkcji nowego czujnika mogłaby być wyższa o 50 tys. szt. w skali roku.

Wielkość produkcji w okresie trzech lat wynosiłaby 180 tys. szt. a zatem:

$$K = \frac{30.800.000}{180.000} + 500 + 200 = 171 + 700 = 871 \text{ zł}$$

$$Z = 0,2 \times K = 0,2 \times 871 = 174 \text{ zł}$$

$$T_0 = \frac{30.800.000 \times 3}{174 \times 180.000} = 2,95 \text{ roku}$$

Dla tak założonej wielkości produkcji w wysokości 180 tys. szt. w skali trzech lat przedsięwzięcie byłoby ekonomicznie uzasadnione.

10. Wstępne rozeznanie patentowe

Na obecnym etapie nie przeprowadzono rozeznania patentowego.

Przy opracowywaniu nowej konstrukcji niezbędne będzie przeprowadzenie takiego badania, np w Moskwie, gdzie znajdują się pełne zbiory opisów patentowych.

11. Harmonogram prac konstrukcyjno-technologicznych, przygotowania i uruchomienia produkcji.

Harmonogram obejmujący koszty i terminy prac związanych z konstrukcją oraz uruchomieniem produkcji czujnika ciśnienia oleju przedstawiono w tabelicy 2.

Harmonogram dotyczący uruchomienia produkcji miernika ciśnienia oleju znajduje się w opracowaniu n.t. "Zunifikowany miernik elektryczny do przyrządów pomiarowych ciśnienia, napięcia, poziomu i temperatury".

44

12. Wnioski i uwagi końcowe

Z przeprowadzonego rozeznania w temacie "Zestaw pomiarowy dla kombajnu zbożowego" wyciągnąć można następujące wnioski:

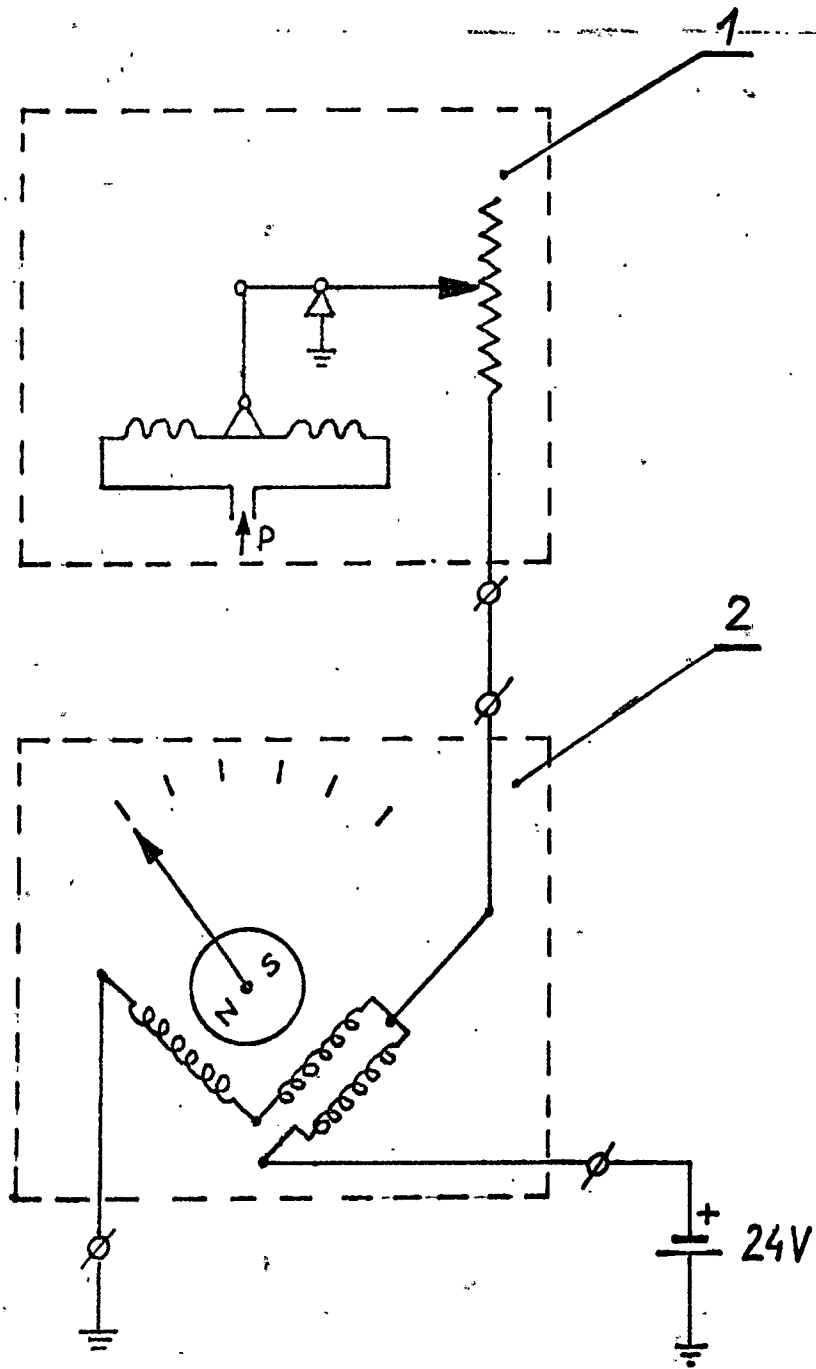
1. Nie można zaproponować czujnika i miernika ciśnienia oleju produkcji krajowej firmy MERA-PAFAL, jako wyposażenie dla kombajnów zbożowych. Wyposażenie to nie spełnia wymagań Zamawiającego dotyczących: zakresu pomiarowego, dokładności pomiaru, zakresu temperatur, odporności na drgania oraz kąta pracy miernika.
2. Zakłada się opracowanie nowej konstrukcji miernika ciśnienia oleju. Koncepcja jego konstrukcji przedstawiona została w opracowaniu n.t. "Zunifikowany miernik elektryczny do przyrządów pomiarowych ciśnienia, napięcia, poziomu i temperatury".
3. Zakłada się opracowanie nowej konstrukcji czujnika ciśnienia oleju spełniającego wymagania Zamawiającego. Przewiduje się, że czujnik ten będzie typu potencjometrycznego, a w jego konstrukcję wchodzić będą między innymi dwa zasadnicze elementy, którymi są membrana oraz precyzyjny potencjometr drutowy. Membrana i potencjometr wymagać będą użycia odpowiednich materiałów. Należy się liczyć z możliwością wystąpienia trudności w zakupie powyższych materiałów produkcji krajowej. Być może niezbędny okaże się import materiałów na membranę i potencjometr.
4. Przy założeniu rocznej produkcji czujników ciśnienia oleju w wysokości 10 tys.szt. jej unieruchomienie, z uwagi na zbyt długi okres zwrotu nakładów /około 9 lat/, uważać należy za ekonomicznie nieopłacalne.
5. W przypadku, gdyby zapotrzebowanie na czujnik ciśnienia oleju wzrosło do 60 tys.szt. w skali roku, podjęcie opracowania nowej jego konstrukcji uważać należałoby za ekonomicznie uzasadnione.

6. Do czasu opracowania nowego czujnika i miernika ciśnienia oleju, do konstrukcji modelu użytkowego zintegrowanego zestawu pomiarowego dla kombajnów zbożowych można tymczasowo użyć następujące wyposażenie firmy GANZ:

a/ czujnik ciśnienia oleju
nr kat. 38 0057 25 001

b/ miernik ciśnienia oleju z zespolonego
zestawu pomiarowego nr kat. 38 0061 63 003

7. Nakłady i terminy przedstawione w harmonogramie dotyczą czujnika ciśnienia oleju w wykonaniu normalnym tzn. przeznaczanego do pracy w strefie klimatu umiarkowanego.



Rys. 1

- 1 - czujnik potencjometryczny,
- 2 - wskaźnik logometryczny.

Dane techniczne kompletów czujnika i miernika do pomiaru ciśnienia oleju.

Tablica 1

Lp.	Parametr techniczny	Wymagania FMŻ PŁOCK	Komplet pomiarowy produkcji MERA-PAFAL	Komplet pomiarowy produkcji firmy GANZ
1	Napięcie znamionowe	24 V	24 V	24 V
2	Zakres wskazań ciśnienia	0 + 0,6 MPa	0 + 0,8 MPa	0 + 6 bar
3	Wytrzymałość	czujnik -45+100°C miernik -45+70°C	czujnik -40+110°C miernik -40+50°C	czujnik -40+100°C miernik -40+70°C
4	Odporność na temperaturę	czujnik -25+100°C miernik -25+70°C	czujnik - miernik -	czujnik -25+65°C miernik -25+65°C
5	Dokładność pomiaru w temperaturze otoczenia 20±5°C	+3% dla 0 MPa +6% dla 0,6 MPa	+ 10% Wg informacji uzyskanych od producenta należy się liczyć z błędem ok. ±15%	+ 3% przy 0 barów ± 6% przy 6 barach
6	Trwałość	nie określona	70.000 cykli	-
7	Odporność na drgania	Częstotliwość czujnik 20+2000 Hz miernik 20+1000 Hz Przyspieszenie czujnik 150m/s ² /ok15g/ miernik 100m/s ² /ok10g/	Częstotliwość 20+200 Hz Przyspieszenie czujnik 15 g miernik 10 g	Częstotliwość 50 Hz Przyspieszenie czujnik 10g miernik 5 g
8	Przyłącza elektryczne	końcówka płaska typ "C" wg BN-71/3687-02	końcówka płaska typ "C" wg BN-71/3687-02	końcówka płaska typ "C" wg BN-71/3687-02
9	Gwint przyłącza czujnika	M 12 x 1,5	M 14 x 1,5	M 14 x 1,5
10	Wymiary czujnika	ok. Ø 45 x 76	ok. Ø 46 x 80	ok. Ø 45 x 74
11	Stopień ochrony bez przyłączy elektrycznych	czujnik JP 65 miernik JP 54	czujnik - miernik JP 50	czujnik JP 65 miernik JP 54
12	Kąt pracy miernika /odchylenie podzielnik od pł. pionowej/	45° ± 30°	0,15,35,65° /±5°/	45 ± 5°
13	Kategoria klimatyczna	nie sprecyzowana	-	-
14	Przeciążalność czujnika	nie określona	1,6 MPa	3 MPa

Harmonogram prac konstrukcyjno - technologicznych przygotowania
i uruchomienia produkcji czujnika ciśnienia oleju.

Tablica 2

Lp.	Nazwa etapu	Wykonawca	Etap	Koszty wykonania tys.zł	Termin zakończenia etapu	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
1	Opracowanie i wykonanie modeli użytkowych /5szt./	PIAP	B + R	5.400	88.10.15	
2	Badania laboratoryjne i eksploatacyjne modeli	PIAP FMŻ	B + R	1.000	89.01.31	
3	Badanie patentowe - arkusz czystości patentowej	PIAP	B + R	900	89.01.31	w tym koszty dewizowe 1500 Rb
4	Projekt wstępny	PIAP	B + R	1.200	89.04.30	Ustalenie producenta uzgodnienia wstępne z PKNiM
5	Dokumentacja prototypu	Producent lub PIAP	B + R	1.400	89.08.31	
6	Wykonanie prototypów /10szt/	Producent PIAP współ- praca	B + R	1.200	90.03.01	
7	Badanie laboratoryjne prototypów	PIAP	B + R	1.400	90.07.31	
8	Badanie eksploatacyjne prototypów	FMŻ Producent	B + R	1.000	90.07.31	
9	Proces legalizacji i aprobaty typu w PKNiM	PIAP	B + R	300	90.10.31	
10	Opracowanie dokumentacji serii próbnej	Producent PIAP	W	1.000	90.10.31	
11	Dokumentacja technologiczna serii próbnej	Producent	W	1.000	91.03.31	
12	Wykonanie oprzyrządowania	Producent	W	7.000	91.08.31	
13	Wykonanie serii próbnej	Producent	W	1.200	91.11.30	
14	Badania laboratoryjne serii próbnej	PIAP	W	1.000	92.03.15	
15	Badania eksploatacyjne serii próbnej	PIAP, FMŻ Producent	W	1.000	92.03.15	
16	Dokumentacja konstrukcyjna produkcji seryjnej	Producent	W	1.200	92.04.30	
17	Dokumentacja technologiczna produkcji seryjnej /procesy+ + oprzyrządowanie/	Producent	W	1.200	92.04.30	
18	Wykonanie oprzyrządowania /korekta i uzupełnienie/	Producent	W	1.200	92.05.31	
19	Uruchomienie produkcji	Producent PIAP-kon- sultacja	W	1.200	92.08.01	

B + R - Nakłady na etapy badawczo-rozwojowe = 13,8 mln.zł

W - nakłady na etapy wdrożeniowe = 17 mln.zł

Dane przedstawione w harmonogramie dotyczą czujnika w wykonaniu normalnym, tzn. przeznaczony do pracy w strefie klimatu umiarkowanego.

Wszystkie podane terminy etapów przyjęto dla terminu rozpoczęcia prac z dniem 87.07.01.

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP

Al. Jerozolimskie 202

02-222 Warszawa

Telefon 23-70-81

Zakład Pomiaru

Ciśnienia i Temperatury

Główny wykonawca

Wykonawcy mgr inż. J. Fabisiak

Konsultant

Nr zlecenia 1062

Zestaw pomiarowy dla kombajnu zbożowego
Etap 3. Opracowanie założeń techniczno-
- ekonomicznych
Część d. Czujnik spadku ciśnienia oleju

Zleceniodawca

FMŻ PŁOCK

Pracę rozpoczęto dnia 86.11.01

zakończono dnia 87.03.31

Kierownika Zakładu

mgr inż. L. Guzy

Praca zawiera:

stron 8

rysunków

fotografii

tabel

tablic 1

załączników

Nr rejestr. 5801

Rozdzielnik - ilość egz:

Egz. 1 BÓINTE

Egz. 2 FMŻ PŁOCK

Egz. 3 PIAP-DPP

Egz. 4 FMŻ PŁOCK

Egz. 5 PIAP-DPQ

Egz. 6 PIAP-ORC

Egz. 7 PIAP-ORC

Egz. 8 PIAP-OBN

Analiza deskryptorowa

CZUJNIK SYGNALIZACYJNY: ZAŁOŻENIA TECHNICZNO-
-EKONOMICZNE

Analiza dokumentacyjna

Sprawozdanie zawiera wymagania techniczne, propozycję przewidywanego czujnika spadku ciśnienia oleju oraz wstępną analizę ekonomiczną.

Tytuły poprzednich sprawozdań

Etap 1. Badanie laboratoryjne czujników i wskaźników temp. wody i poziomu paliwa, ciśnienia oleju i czujnika zaniku ciśnienia oleju prod MERA-PAFAL oraz wzorów f-my GANZ.
MERA-PIAP nr rej.5760 grudzień 1986r

Etap 2. Przeprowadzenie pomiarów parametrów narażeń środowiskowych w zakresie drgań i temperatury w miejscach instalacji czujników i wskaźników, występujących w czasie eksploatacji kombajnu.
MERA-PIAP nr rej. 5761 grudzień 1986r.

Spis treści

1. Przedmiot opracowania.
2. Nazwa i symbol wyrobu.
3. Przeznaczenie i zakres stosowania.
4. Uzasadnienie podjęcia prac badawczo - rozpoznawczych.
5. Podstawowa charakterystyka techniczno - eksploatacyjna.
 - 5.1. Funkcje spełniane ~~przez~~ przez przedmiot opracowania.
 - 5.2. Wymagania techniczne.
 - 5.3. Wybór konstrukcji.
6. Program rozwoju konstrukcji.
 - 6.1. Analiza potrzeb rynkowych.
 - 6.2. Wielkość produkcji.
7. Wykonawca.
 - 7.1. Wykonawca modeli użytkowych.
 - 7.2. Wykonawca prototypu, serii próbnej i produkcji seryjnej.
8. Wstępna analiza techniczno - ekonomiczna.
 - 8.1. Potrzeby materiałowe z importu.
 - 8.2. Nakłady na dostosowanie czujnika FCSC do wymagań Zamawiającego.
9. Wnioski i uwagi końcowe.
10. Tablica 1.

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania są założenia techniczno -
- ekonomiczne czujnika spadku ciśnienia oleju, który
ma być zastosowany w zintegrowanym zestawie pomiarowym
do kombajnów zbożowych BIZON-SUPER Z056, BIZON-RECORD Z0 58,
BIZON-GIGANT Z 083 do kombajnu nowej generacji 5110
produkcji FMŻ w Płocku.

2. Nazwa i symbol wyrobu

Czujnik spadku ciśnienia oleju dla kombajnów zbożowych,
w przypadku przekonstruowania produkowanego przez MERA-PAFAL
czujnika FCSC zostanie oznaczony następująco:

czujnik sygnalizacji ciśnienia FCSC-3

3. Przeznaczenie i zakres stosowania

Czujnik spadku ciśnienia oleju, będący przedmiotem
niniejszego opracowania, przeznaczony jest do kombajnów
zbożowych. Służy do sygnalizacji granicznej wartości
~~pr~~ciśnienia oleju w układzie smarowania silnika napędowego
kombajnu. Czujnik ~~z~~abudowany jest w korpusie silnika,
a lampka kontrolna w desce rozdzielczej znajdującej się
w kabinie kierowcy kombajnu.
Ze względu na swoje własności metrologiczne i eksploatacyjne
może być zastosowany również w innych pojazdach mechanicznych.

4. Uzasadnienie podjęcia prac badawczo-rozpoznawczych

W dotychczasowych konstrukcjach kombajnów zbożowych
produkowanych przez FMŻ w Płocku mierniki, liczniki, lampki
kontrolne i przełączniki, posiadające własne obudowy oraz

niezależne mocowanie, montowane były w odpowiednich otworach deski rozdzielczej. Obecnie obserwuje się w przemyśle motoryzacyjnym tendencję integrowania elementów wyposażenia deski rozdzielczej. Elementy wyposażenia montowane są na jednym obwodzie drukowanym i we wspólnej obudowie. Rozwiązanie takie pozwala na lepsze wykorzystanie przestrzeni w desce, ułatwia montaż i pozwala na zastosowanie wielokołowych złącz elektrycznych. Kierując się tymi przesłankami, a także chęcią wyeliminowania importowanego wyposażenia, FMŻ Płock zlecił^w PIAP opracowanie zintegrowanego zestawu pomiarowego dla kombajnów zbożowych. Jednym z elementów tego zestawu będzie czujnik spadku ciśnienia oleju. Wstępnym etapem pracy są założenia techniczno - ekonomiczne.

5. Podstawowa charakterystyka techniczno-eksploatacyjna

5.1. Funkcje spełniane przez przedmiot opracowania

Czujnik spadku ciśnienia oleju połączony przewodem elektrycznym z lampką kontrolną koloru czerwonego informuje kierowcę o spadku ciśnienia oleju poniżej wartości dopuszczalnej. Ciśnienie zadziałania styków czujnika powinno zawierać się w granicach $0,05 \pm 0,07$ MPa. Czujnik zamontowany jest w korpusie silnika, lampka kontrolna zaś w desce rozdzielczej w kabinie kombajnu.

5.2. Wymagania techniczne

Zamawiający przedstawił swoje wymagania dotyczące czujnika spadku ciśnienia oleju w załączniku Nr 1 do zamówienia, a następnie wprowadził zmiany do tego załącznika pismem Nr RT/135/780/87 z dnia 87.01.14.

Kolejne uściślenie wymagań zawarte jest w piśmie FMŻ Nr RT/425/2740/87 z dnia 87.02.18.

~~Wymagania techniczne~~

Wymagania te są następujące:

1. Napięcie znamionowe 24 V
2. Temperatura pracy $-20 + 100^{\circ}\text{C}$
3. Temperatura przechowywania $-40 + 100^{\circ}\text{C}$
4. Odporność na drgania - Częstotliwość $20 + 80$ Hz
Przyśpieszenie $17,5$ dB /ok.7,5g/
5. Przyłącze elektryczne - końcówka płaska typ "C"
wg BN-71/3687-02
6. Gwint przyłącza czujnika - M 12 x 1,5
7. Stopień ochrony - JP 65
8. Obciążalność styków - 3 W
9. Ciśnienie zadziałania - $0,05 + 0,07$ MPa

W dalszej części opracowania parametr techniczny "temperatura pracy" nazywany będzie odpornością na temperaturę, natomiast "temperatura przechowywania" wytrzymałością na temperaturę.

Określenia te są zgodne z PN-85/S-76001.

Wyposażenie elektryczne kombajnu zbożowego powinno spełniać wymagania obowiązującej od dnia 86.07.01 normy PN-85/S-76001. Pomiędzy postanowieniami powyższej normy a wymaganiami FMŻ płock istnieją pewne różnice. Norma obniża dolną granicę zakresu temperatur do -45°C oraz w odporności na drgania podwyższa częstotliwość do 200 Hz oraz przyśpieszenie do 150 m/s² /ok.15g/.

Z badań przeprowadzonych w OBN PIAP wynika, że maksymalne wartości przyśpieszeń podczas pracy kombajnu w miejscach zamocowania czujników na silniku wynoszą ok.100 m/s² /ok.10g/. Wyniki badań przedstawiono w sprawozdaniu PIAP ~~nr rejestr. 5761~~ nr rejestr. 5761. Badania powyższe były drugim etapem pracy w temacie " Zestaw pomiarowy dla kombajnu zbożowego".

Dotychczas montowane w kombajnach czujniki spadku ciśnienia oleju są produkcji firmy GANZ /WRL/. Z informacji przekazanych przez FMŻ wynika, że istnieją duże trudności w ich zakupie. Firma GANZ nie gwarantuje dostaw zgodnych z zamówieniami co do ilości. Dlatego też FMŻ w Płocku zamierza w produkcji kombajnów zbożowych oprzeć się na wyposażeniu

produkcji polskiej.

W tablicy 1 przedstawiono wymagania techniczne, które powinien spełnić czujnik spadku ciśnienia oleju.

Zamawiający nie przedstawił swoich wymagań dotyczących błędu temperaturowego. Błąd ten zostanie ustalony w późniejszych etapach pracy.

5.3. Wybór konstrukcji

Produkowane dotychczas w FMŻ Płock kombajny zbożowe wyposażone są w czujnik spadku ciśnienia oleju firmy GANZ nr kat. 38001327 014.

Przeprowadzone zostało rozeznanie konstrukcji zagranicznych oraz aktualnej produkcji krajowej czujników spadku ciśnienia stosowanych w przemyśle motoryzacyjnym. Firma MERA-PAFAL w Świdnicy produkuje ^{czujnik} FCSC na napięcie znamionowe 12V.

Ciśnienie oleju doprowadzone do czujnika powoduje przemieszczenie wiotkiej przepony współpracującej z ruchomym stykiem elektrycznym, Elementem pomiarowym jest odpowiednio dobrana do wartości ciśnienia zadziałania sprężyna śrubowa, podpierająca przeponę.

W czujniku FCSC nie przewidziano możliwości regulacji wartości ciśnienia zadziałania po zamontowaniu czujnika. Możliwość taka istnieje np. w czujniku firmy GANZ /WRL/ nr kat. 38 0013 27 014, w którym wstępny naciąg sprężyny ustalić można z zewnątrz po zamontowaniu czujnika.

Na podstawie kart katalogowych oraz norm zakładowych zestawiono w tablicy 1 dane techniczne czujnika **FCSC**.

W tablicy tej przytoczono również dane techniczne czujnika firmy GANZ, montowanego dotychczas w kombajnach zbożowych, a także wymagania techniczne Zamawiającego. Wymagania FMŻ zostały skorygowane tak, aby spełniały postanowienia obowiązującej od dnia 86.07.01 normy PN-85/S-76001.

W Ośrodku Badania Niezawodności PIAP przeprowadzone zostały badania sprawdzające czujników spadku ciśnienia oleju

produkcji MERA-PAFAL. Wyniki badań zamieszczone są w sprawozdaniu PIAP nr rejestr. 5760. Z badań trzech sztuk czujników wynika, że są one odporne na drgania o przyspieszeniu 15g w zakresie częstotliwości 20 + 250 Hz. Podczas narażeń temperaturowych stwierdzono, że maksymalna histereza wynosi 0,005 MPa dla ciśnienia zadziałania czujnika około 0,04 MPa. Badania wykonano dla napięcia pracy 24 V. Porównując parametry techniczne zawarte w tablicy 1 oraz biorąc pod uwagę wyniki badań, właściwą propozycją, która się ~~nasuwa~~ nasuwa jest dostosowanie czujnika FCSC produkcji MERA-PAFAL do wymagań Zamawiającego, jeśli chodzi o granice ciśnienia zadziałania oraz napięcie znamionowe. Wg informacji uzyskanych od producenta, czujnik FCSC może pracować przy napięciu znamionowym 24V. Dostosowanie czujnika polegałoby na opracowaniu odpowiedniej sprężyny, która ustalałaby ciśnienie zadziałania w wymaganych przez Zamawiającego granicach 0,05 + 0,07 MPa.

Należy liczyć się z tym, że przy projektowaniu sprężyny na zakres 0,05 + 0,07 MPa może nastąpić konieczność zmian w dotychczasowej konstrukcji czujnika FCSC. Po dostosowaniu czujnika FCSC konieczne będzie przeprowadzenie badań sprawdzających na zgodność z wymaganiami FMŻ Płock, szczególnie jeśli chodzi o napięcie pracy, odporność na drgania oraz zakres temperatur. Gdyby Zamawiający mógł przyjąć niższą wartość ciśnienia zadziałania, a mianowicie mieszczącą się w granicach 0,02 + 0,04 MPa lub 0,02 + 0,06 MPa, zaproponować można użycie czujnika FCSC produkcji MERA-PAFAL po uprzednim sprawdzeniu jego trwałości przy napięciu zasilania 24V.

6. Program rozwoju konstrukcji

6.1. Analiza potrzeb rynkowych

FMŻ Płock będzie głównym odbiorcą zintegrowanego

zestawu pomiarowego do kombajnów zbożowych. W skład zestawu wchodzi między innymi czujnik spadku ciśnienia oleju w układzie smarowania silnika. Przewiduje się, że ~~potencjonalnymi~~ potencjonalnymi odbiorcami czujników będą punkty serwisowe, a także inni producenci przemysłu motoryzacyjnego, ciągników rolniczych oraz maszyn budowlanych.

6.2. Wielkość produkcji

Zamawiający określił zapotrzebowanie na zintegrowane zestawy pomiarowe do kombajnów zbożowych na 10 tys.szt. w skali roku. W ilości tej zawarte są części zapasowe oraz zamiennie.

7. Wykonawca

7.1. Wykonawca modeli użytkowych

Po zapoznaniu się z założeniami techniczno-ekonomicznymi Zamawiający wypowie się w sprawie dalszego postępowania. Przewiduje się, że konstrukcję modelu użytkowego zestawu pomiarowego opracuje i wykona MERA-PIAP przy ewentualnym współudziale przyszłego producenta. Do czasu zmodernizowania czujnika FCSC proponuje się użyć tymczasowo, do konstrukcji modelu użytkowego zestawu pomiarowego, czujnik firmy GANZ nr kat. 38 0013 27 014/0,6.

Zakłada się, że modele użytkowe czujnika FCSC dostosowanego do wymagań Zamawiającego powstaną w MERA-PIAP.

7.2. Wykonawca serii próbnej i produkcji seryjnej

Z przeprowadzonej wstępnej analizy możliwości przystosowania czujnika FCSC do potrzeb Zamawiającego wynika, że

niezbędne jest wprowadzenie pewnych zmian w konstrukcji czujnika. Ze względów technicznych i ekonomicznych niecelowe byłoby uruchomienie produkcji dostosowanego do wymagań FMŻ czujnika FCSC u nowego producenta. Dotychczasowy producent czujnika posiada pełne oprzyrządowanie technologiczne. Należy założyć, że czujnik FCSC po dostosowaniu do potrzeb Zamawiającego będzie produkowany przez MERA-PAFAL w Świdnicy.

8. Wstępna analiza techniczno-ekonomiczna

8.1. Potrzeby materiałowe i importu

W chwili obecnej nie można przewidzieć, czy zmiany w konstrukcji czujnika FCSC mające na celu dostosowanie go do potrzeb Zamawiającego spowodują konieczność importu materiałów. Zamawiający wymaga aby przyrządy pomiarowe będące wyposażeniem zestawu do kombajnów zbożowych nie zawierały materiałów ze wsadem dewizowym.

8.2. Nakłady na dostosowanie czujnika FCSC do wymagań Zamawiającego

Dostosowanie czujnika ~~ciśnienia~~ spadku ciśnienia oleju FCSC produkcji MERA-PAFAL wymagać będzie prac związanych z wprowadzeniem zmian, ~~na~~ wykonaniem modeli użytkowych oraz przebadaniem modeli na zgodność z wymaganiami Zamawiającego. Szacuje się, że nakłady związane z powyższymi pracami wyniosą około 1 mln. zł., a termin ukończenia prac w PIAP przewiduje na luty 1988r pod warunkiem, że Zamawiający podejmie stosowne decyzje do końca czerwca t. br. Przy założeniu, że czujnik FCSC po dostosowaniu do potrzeb FMŻ Płock będzie produkowany przez MERA-PAFAL, oszacować można w sposób przybliżony

nakłady związane z wdrożeniem czujnika do produkcji na około 1,5 mln. zł.

9. Wnioski i uwagi końcowe

Z przeprowadzonego rozeznania w temacie "Zestaw pomiarowy dla kombajnu zbożowego" wyciągnąć można następujące wnioski:

1. Produkowany w kraju przez MERA-PAFAL czujnik spadku ciśnienia oleju typ FCSC nie spełnia wymagań Zamawiającego, dotyczących wartości granic ciśnienia zadziałania oraz napięcia pracy. Wartości granic ciśnienia zadziałania czujnika FCSC wynoszą $0,02 + 0,04$ MPa lub $0,02 + 0,06$ MPa a napięcie pracy 12V. Z informacji ustnych uzyskanych od producenta czujnik FCSC może pracować również przy napięciu 24V. W związku z powyższym należy uznać, że czujnik ten nie nadaje się do kombajnu zbożowego. Tym niemniej uważa się za celowe ponowne rozważenie przez FMŻ, czy nie można przesunąć granic ciśnienia zadziałania, tak aby stosować czujnik FCSC w obecnym wykonaniu.
2. W przypadku nie zastosowania czujnika FCSC w obecnym wykonaniu, zakłada się jego przekonstruowanie, wykonanie modeli użytkowych oraz przeprowadzenie odpowiednich badań. Po wykonaniu modeli użytkowych czujnika konieczne jest przeprowadzenie badań sprawdzających dotyczących odporności na drgania, zakresu temperatur oraz napięcia pracy.
3. Zakłada się, że producentem dostosowanego do wymagań FMŻ czujnika FCSC powinien być dotychczasowy jego producent MERA-PAFAL w Świdnicy. Z uwagi na to, że zakład ten posiada oprzyrządowanie technologiczne, niecelowe jest uruchamianie produkcji dostosowanego do wymagań FMŻ czujnika FCSC w nowym Zakładzie.

Dane techniczne czujnika spadku ciśnienia oleju

Tablica 1

Lp.	Parametr techniczny	Wymagania FMŻ PŁOCK	Czujnik sygnalizacji ciśnienia produkcji MERA-PAFAL	Czujnik sygnalizacji ciśnienia produkcji f-my GANZ
			typ FCSC	nr kat. 38 0013 27 014
1	Napięcie znamionowe	24V	12V /2/	6, 12, 24V
2	Wytrzymałość na temperaturę	-45 + 100°C	-40 + 130°C	-45 + 125°C
3	Odporność na temperaturę	-25 + 100°C	-20 + 120°C	0 + 100°C
4	Dokładność w temp. 20°C	nie określona	-	± 0,03 MPa
5	Trwałość	nie określona	-	-
6	Odporność na drgania	częstotliwość 20+200 Hz przyspieszenie 150m/s ² /ok.15g/	20 + 200 Hz 15 g	50 Hz 10 g
7n	Przyłącza elektryczne	Końcówka płaska Typ "C" wg BN-71/3687-02	Końcówka płaska typ "C" wg BN-71/3687-02	Końcówka płaska typ "C" wg BN-71/3687-02
8	Gwint przyłącza	M 12 x 1,5	M 12 x 1,5	M 12 x 1,5
9	Stopień ochrony bez przyłączy elektrycznych	JP 65	JP 65	JP 65
10	Obciążalność styków	3 W	5 W	0,5 A
11	Rodzaj styków	rozwierane	rozwierane	rozwierane
12	Ciśnienie zadziałania	0,05 + 0,07 MPa	0,02 + 0,04 MPa 0,02 + 0,06 MPa 3/	0,05 + 0,6 MPa 1/
13	Przeciążalność	3 MPa	3 MPa	-

Uwagi: 1/ czujnik dostarczany z ustalonym ciśnieniem zadziałania wg zamówienia

2/ wg informacji uzyskanych od producenta czujnik może pracować przy napięciu 24V

3/ wg informacji uzyskanych od producenta czujnika, produkowane są ^(dwie) odmiany.

46

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP
Al. Jerozolimskie 202 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81

Zakład Pomiaru Parametrów Przepływu

Pracownia Pomiaru Poziomu

Główny wykonawca mgr inż. Bogdan Wilner

Wykonawcy

Konsultant inż. Stanisław Pietrzykowski

Nr zlecenia 1062 Zespół pomiarowy kombajnu zbożowego.

Etap 3. "Opracowanie założeń
techniczno-ekonomicznych, część 2:
Poziomomierz / czujnik, miernik/
sygnalizator poziomu paliwa."

Zleceniodawca Fabryka Maszyn Żniwnych im.M. Nowotki w Płocku

Pracę rozpoczęto dnia

1987 - styczeń

Kierownik Pracowni

BWil
mgr inż. Bogdan Wilner

zakończono dnia

1987.03.31

Kierownik Zakładu

[Signature]
mgr inż. S. Kołodziejcki

Praca zawiera:

stron 12

rysunków 1

fotografii

tabel 2

tablic

załączników

Nr rejestr. 5801

Rozdzielnik - ilość egz:

Egz. 1 BOINTE

Egz. 2 ZMŻ

Egz. 3 ORC

Egz. 4 ZMŻ

Egz. 5 DPQ

Egz. 6 DPP

Egz. 7 ORC

Egz. 8 OBN

Analiza deskrypcyjowa

Przyrządy Pomiarowe Kombajnów Zbożowych
Założenia Techniczne + Poziomierz + Sygnalizator
Poziomu Rezerwy paliwa

Analiza dokumentacyjna

Założenia techniczno-ekonomiczne poziomierza
/czujnik, miernik/ oraz sygnalizatora poziomu rezerwy paliwa.

Tytuły poprzednich sprawozdań

Etap 1. "Badanie laboratoryjne czujników i wskaźników temp. wody
poziomu paliwa, ciśnienia oleju i czujnika zaniku
ciśnienia oleju prod. PAFAL oraz wzorców GANZ."
nr. rej. 5760

Etap 2: "Przeprowadzenie pomiarów parametrów narażeń środowisko-
wych w zakresie drgań i temperatury w miejscach insta-
lacji czujników i wskaźników występujących w czasie
eksploatacji kombajnu."
nr. rej. 5761

Spis treści

1. Przedmiot opracowania
2. Nazwa i symbol wyrobu
3. Przeznaczenie i zakres stosowania
4. Uzasadnienie merytoryczne podjęcia prac badawczo-rozwojowych
5. Podstawowa charakterystyka techniczno-ekonomiczna
 - 5.1. Dane eksploatacyjne
 - 5.2. Funkcje spełniane przez przedmiot opracowania
 - 5.3. Sposób realizacji poszczególnych funkcji
 - 5.4. Wymagania techniczne
 - 5.4.1. Warunki pracy
 - 5.4.2. Opis budowy
 - 5.4.3. Wymagania ogólne
 - 5.4.4. Wymagania konstrukcyjne
6. Program rozwoju konstrukcji
 - 6.1. Analiza potrzeb rynkowych
 - 6.2. Ocena możliwości eksportu
 - 6.3. Wielkość produkcji
7. Wykonawca
 - 7.1. Modeli
 - 7.2. Prototypów, serii próbnej i produkcji seryjnej
8. Wstępna analiza techniczno-ekonomiczna
 - 8.1. Potrzeby materiałowe z importu
 - 8.2. Nakłady na etapy badawczo-rozwojowe /B+R/
 - 8.3. Nakłady na etapy wdrożeniowe /W/
 - 8.4. Łączne nakłady na etapy technicznego przygotowania produkcji
9. Analiza ekonomiczna opłacalności produkcji /okres zwrotów nakładów/
 - 9.1. Koszt własny wyrobu
 - 9.2. Jednostkowa cena zbytu i zysku
 - 9.3. Okres zwrotu nakładów
10. Wstępne rozeznanie patentowe
11. Harmonogram prac konstrukcyjnych i technologicznych oraz przygotowania i uruchomienia produkcji
12. Wnioski i uwagi końcowe

Poziomomierz i sygnalizator poziomu paliwa

Założenia techniczno-ekonomiczne

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania są założenia techniczno-ekonomiczne przyrządów pomiarowych poziomu paliwa do kombajnów zbożowych.

Założenia winny umożliwić wybór rozwiązania problemu, jakim jest brak nowoczesnych krajowych przyrządów do maszyn rolniczych, a kombajnów zbożowych w szczególności, poprzez określenie podstawowych uwarunkowań technicznych i wstępnych przesłanek ekonomicznych.

2. Nazwa i symbol wyrobu

Na przyrządy pomiarowe poziomu paliwa składają się poziomomierz i sygnalizator poziomu rezerwy paliwa. Dwa podstawowe zespoły poziomomierza stanowią:

- miernik poziomu paliwa
- czujnik poziomu paliwa

zaś sygnalizatora:

- element pomiarowy /nadajnik/
- lampka kontrolna sygnalizacji rezerwy paliwa

Miernik poziomu paliwa i lampka kontrolna montowane są w zintegrowanym zestawie pomiarowym, w kabinie kombajnu.

Czujnik poziomomierza i element pomiarowy sygnalizatora mieszczą się natomiast w zbiorniku paliwa. Ponieważ miernik poziomomierza będzie zunifikowany^z miernikami przyrządów pomiarowych temperatury, ciśnienia i napięcia, wydaje się celowe stosowanie jednolitego nazewnictwa i symboli dla wszelkich urządzeń zestawu zintegrowanego. Będzie to jednak możliwe dopiero w trakcie realizacji projektu wstępnego, przy równoczesnym uwzględnieniu symboliki stosowanej przez konkretnego producenta dla tego typu urządzeń pomiarowych.

Unifikacja mierników, jak również ujęcie w zestawie zintegrowanym lampki sygnalizacji rezerwy paliwa, narzuciły określony układ i zakres tematyki niniejszych założeń.

Otóż w części szczegółowej, stanowiącej analizę techniczno-ekonomiczną pkt.8, ujęto tylko informacje dotyczące czujnika poziomu paliwa i nadajnika sygnalizatora rezerwy paliwa.

Terminy i koszty prac technicznego przygotowania produkcji miernika poziomu paliwa ujęte są w założeniach miernika zunifikowanego, zaś lampki sygnalizacji rezerwy paliwa w założeniach zestawu zintegrowanego.

3. Przeznaczenie i zakres stosowania

Przyrządy pomiarowe poziomu paliwa, przeznaczone są do kombajnów zbożowych: Bizon-Super 2056, Bizon-Rekord 2058, Bizon-Gigant 2083, produkowanych obecnie przez F.M.Z. w Płocku, jak również do kombajnów nowej generacji 5110 /typ B1/. Przyrządy te służą do pomiaru i wskazania aktualnej wartości poziomu paliwa oraz sygnalizacji jego wartości granicznej /rezerwa paliwa/.

Przyrządy spełniające wymagania techniczne dla warunków pracy kombajnów zbożowych mogłyby, po odpowiedniej adaptacji, być również stosowane w innych maszynach rolniczych czy pojazdach mechanicznych.

Bliższe informacje w tym zakresie przedstawiono w pkt.12.

4. Uzasadnienie merytoryczne podjęcia prac badawczo-rozpoznawczych

Podstawą formalną opracowania niniejszych założeń było zamówienie Fabryki Maszyn Żniwnych w Płocku nr. 13432/85 z dnia 85.12.10

Konieczność wyposażenia wytwarzanych przez F.M.Ż. kombajnów w nowoczesne przyrządy pomiarowe wyniknęła z:

- tendencji w technice światowej polegających na stosowaniu w kombajnach i maszynach rolniczych znacznych ilości obwodów pomiarowych, sygnalizacyjnych i zabezpieczających dla optymalizacji pracy tych maszyn i łatwiejszego kierowania nimi przez operatora, zgodnie z wymogami ergonomii.

- zamiaru eliminacji importu tych przyrządów wobec braku na rynku krajowym odpowiedników spełniających niezbędne wymagania metrologiczne i eksploatacyjne.

Prace badawczo-rozpoznawcze zlecane Instytutowi przez F.M.Ż. mają umożliwić rozwiązanie powyższych problemów drogą adaptacji urządzeń krajowych, bądź poprzez nowe opracowania.

5. Podstawowa charakterystyka techniczno-ekonomiczna

5.1. Dane eksploatacyjne

Podstawowe dane eksploatacyjne podane przez Zamawiającego można scharakteryzować następująco:

- znamionowe napięcie zasilania 24 V prądu stałego
- kąt pracy wskaźnika $45^{\circ} \pm 30^{\circ}$
- temperatura pracy-wskaźnika - $20^{\circ}\text{C} \div + 65^{\circ}\text{C}$
 - czujnika - $20^{\circ}\text{C} \div + 70^{\circ}\text{C}$
- kolor lampki kontrolnej sygnalizacji poziomu paliwa - pomarańczowy

Szczegółowe dane eksploatacyjne i metrologiczne wymagane przez F.M.Ż., jak również dane przyrządów zagranicznych i krajowych przedstawiono w Tablicy 1.

5.2. Funkcje spełniane przez przyrządy pomiarowe poziomu paliwa

Poszczególne elementy przyrządów pomiarowych poziomu paliwa spełniają następujące funkcje:

- miernik poziomomierza umożliwia wzrokową kontrolę aktualnego stanu poziomu paliwa
- czujnik poziomomierza mierzy aktualną wartość poziomu paliwa i przetwarza ją na wielkość elektryczną /rezystancję/
- nadajnik sygnalizatora zamyka obwód elektryczny sygnalizacji przy granicznej wartości poziomu
- lampka sygnalizacji rezerwy paliwa umożliwia wzrokowe stwierdzenie stanu alarmowego poziomu paliwa, odpowiadającego rezerwie paliwa w zbiorniku.

5.3. Sposób realizacji poszczególnych funkcji

Zakłada się, że miernik poziomomierza będzie wychyłowym przyrządem wskazówkowym typu logometru magnetoelektrycznego. Podzielnia przyrządu oznakowana będzie dla trzech stanów napełnienia zbiornika, w których położenie wskazówki będzie odpowiadać:

- zbiornikowi pustemu
- zbiornikowi napełnionemu w połowie
- zbiornikowi pełnemu .

Przewiduje się, że czujnik poziomomierza będzie potencjometrem elektrycznym, wyposażonym w ruchomy styk ślizgowy bezpośrednio, mechanicznie związany z pływakiem. Pomiar poziomu odbywałby się w sposób ciągły od stanu odpowiadającego pustemu zbiornikowi do stanu całkowitego napełnienia, stosowanie do ruchu pływaka. Zgodnie z powszechnie stosowanymi rozwiązaniami element pomiarowy-nadajnik sygnalizatora byłby integralnie związany z czujnikiem poziomomierza. Położenie pływaka, odpowiadające poziomowi rezerwy paliwa, powodowałoby zwarcie dodatkowych styków potencjometru i tym samym zamknięcie obwodu sygnalizacji.

Lampka kontrolna sygnalizatora o barwie pomarańczowej będzie żarówką umieszczoną w zestawie zintegrowanym, W stanie alarmowym, zamknięcie obwodu spowoduje jej świecenie.

Parametry żarówki podano, jak i dla innych sygnalizatorów, w założeniach techniczno- ekonomicznych zestawu zintegrowanego.

5.4. Wymagania techniczne

5.4.1. Warunki pracy

Elementy przyrządów pomiaru poziomu paliwa winny być przystosowane do zabudowy bezpośredniej w kombajnie zbożowym.

W warunkach pracy kompletnego kombajnu winny one spełniać wymagania metrologiczne i eksploatacyjne, zgodnie z danymi w Tablicy 1 /kolumna 3/.

5.4.2. Opis budowy

Logometryczny miernik wyposażony będzie w dwie cewki skrzyżowane pod kątem 90° . Dwie sekcje uzwojenia bocznikowane będą zmienną rezystancją czujnika. Zmiany tej rezystancji w funkcji zmian poziomu paliwa spowodują przepływ różnych wartości prądu w poszczególnych uzwojeniach. Wywołane tym zmiany pól magnetycznych powstałych w cewkach, powodować będą obrót wskazówki, z którą na wspólnej osi montowany jest ruchomy magnes. Końce uzwojeń wyprowadzane będą do trzech bolców, służących również do mocowania miernika.

Ruchomy styk czujnika związany z pływakiem, ślizgać się będzie po uzwojeniu potencjometru zależnie od zmian poziomu paliwa, stosownie do kąta obrotu dźwigni pływaka. Dodatkowy, jednoznacznie ustalony styk, również związany z dźwignią pływaka, zamykać będzie obwód sygnalizacji rezerwy paliwa.

Ideowy schemat połączeń elektrycznych poziomomierza i sygnalizatora przedstawiono na rys.1.

5.4.3. Wymagania ogólne

Elementy przyrządów pomiarowych poziomu paliwa powinny odpowiadać parametrom technicznym podobnych urządzeń wytwarzanych przez przodujące firmy światowe / Smith, VDO/.

Szczególnie dotyczy to:

- dokładności /w całym zakresie pomiarowym/
- temperatury pracy
- odporności na wibracje i drgania
- trwałości i niezawodności
- błędów dodatkowych /np. od zmian temperatury otoczenia/

Winny spełniać również wymagania ogólne przedstawione w normie PN-85/S-76001.

"Pojazdy silnikowe. Wyposażenie elektryczne. Ogólne badania i wymagania."

5.4.4. Wymagania konstrukcyjne

Konstrukcja przyrządów pomiaru poziomu paliwa winna:

- w maksymalnym stopniu wykorzystywać elementy i podzespoły wytwarzanych w kraju poziomomierzy i sygnalizatorów poziomu paliwa
- nie naruszać obcych praw wyłącznych
- zapewniać całkowitą zamienność części przy produkcji wielkoseryjnej
- umożliwiać prawidłowe wskazania aktualnego poziomu paliwa przy kącie pracy miernika w wymaganych granicach
- ograniczyć do minimum ilość elementów i materiałów importowanych
- zapewnić właściwości metrologiczne i eksploatacyjne odpowiadające stanowi techniki światowej.

6. Program rozwoju konstrukcji

6.1. Analiza potrzeb rynkowych

Zgodnie z informacjami Zamawiającego docelowy poziom produkcji kombajnów zbożowych wynosić będzie ok. 8000 szt. rocznie.

Uwzględniając niezbędną rezerwę ilości przyrządów pomiarowych poziomu dla prawidłowej eksploatacji kombajnów, a także odpowiedni zapas części zamiennych, można szacować wielkość rocznej docelowej produkcji tych przyrządów rzędu ok. 10.000 szt.

W liczbie tej nie uwzględniono możliwości zastosowania poziomomierzy i sygnalizatorów paliwa, po ich adaptacji, do innych maszyn rolniczych i roboczych.

6.2. Ocena możliwości eksportu

Przewiduje się eksport przyrządów pomiarowych poziomu wyłącznie wbudowanych w kombajny zbożowe, bądź też jako części zamienne do nich.

Stąd też o kierunkach i wielkości eksportu decydować będą możliwości eksportowe samych kombajnów.

Znajomość ewentualnych kierunków eksportu będzie istotna w trakcie dalszej realizacji jednego z etapów pracy - badania czyistości patentowej, gdyż pozwoli ocenić czy przyjęte rozwiązania nie naruszają praw wyłącznych innych producentów w danych krajach.

37
102

6.3. Wielkość produkcji

Jako minimalną wielkość docelową przyjęto szacunkowe zapotrzebowanie 10.000 szt. rocznie podane w pkt. 6.1.

Jednakże wobec niezadawalających parametrów metrologicznych i eksploatacyjnych licencyjnych poziomomierzy do ciągników rolniczych i pojazdów samochodowych, można szacować zwielokrotnienie tej liczby. W pierwszej kolejności możliwości zastosowania opracowanych przyrządów pomiarowych poziomu paliwa dotyczyć mogą pojazdów mechanicznych zasilanych, podobnie jak kombajny, napięciem 24 V prądu stałego /samochody ciężarowe, autobusy itp./.

7. Wykonawca

7.1. Modeli

Przewiduje się, że wykonawcą modeli użytkowych /działaniowych/ będzie MERA - PIAP, przy ewentualnym współudziale przyszłego producenta.

7.2. Prototypów, serii próbnej i produkcji seryjnej

Wykonawcą tych etapów wdrożenia do produkcji winien być docelowy producent, przy ścisłej współpracy ze strony MERA-PIAP. Współpraca ta obejmowałaby nie tylko nadzór autorski, ale również możliwość wykonania wybranych elementów.

Wynika to z faktu odmowy współpracy w zakresie prac badawczo - rozwojowych i produkcji przez krajowego monopolistę MERA-PAFAL. Wytwarza on rocznie kilkaset tysięcy przyrządów pomiarowych poziomu paliwa i nie jest zainteresowany zmianami programu produkcyjnego, ^{ani dostawami podzespołów i elementów} dopóki ma zapewniony zbyt na swe wyroby.

Stąd też konieczna być może w pierwszych etapach wdrożenia pomoc produkcyjna dla nowego wytwórcy.

8. Wstępna analiza techniczno-ekonomiczna

8.1. Potrzeby materiałowe z importu

Nie przewiduje się specjalnego importu surowców, komponentów i podzespołów handlowych do produkcji czujników poziomierzy i nadajników sygnalizatorów poziomu paliwa.

Zakłada się bowiem, że do ewentualnych adaptacji rozwiązań krajowych lub opracowania nowych konstrukcji stosowane będą elementy i materiały dostępne w kraju.

8.2. Nakłady na etapy badawczo-rozwojowe /B+R/

Nakłady na prace badawczo-rozwojowe nad czujnikiem poziomierza i nadajnikiem sygnalizatora paliwa wynoszą 3934 tys.zł. Bliższe dane przedstawiono w pkt. 11 i 12 niniejszych założeń.

8.3. Nakłady na etapy wdrożeniowe /W/

Nakłady na wdrożenie do produkcji czujnika poziomierza i nadajnika sygnalizatora paliwa wynoszą 5018 tys.zł. Bliższe dane przedstawiono w pkt. 11 i 12 niniejszych założeń.

8.4. Łączne nakłady na etapy technicznego przygotowania produkcji

Łączne nakłady na opracowanie, badania i przygotowanie produkcji czujnika poziomierza i nadajnika sygnalizatora paliwa wynoszą 8952 tys.zł.

Bliższe dane przedstawiono w pkt. 11 i 12 niniejszych założeń.

9. Analiza ekonomiczna opłacalności produkcji

/okres zwrotu nakładów/

Przedstawioną niżej analizę ekonomiczną wykonano przy następujących założeniach:

- wielkości produkcji rzędu
 - 1000 szt. - w 1992r.
 - 10000 szt. - w 1993r.
 - 10000 szt. - w 1994r.
 - 10000 szt. - w 1995r.
- średnim koszcie roboczogodziny w działach produkcyjnych 1000zł/h
- średnim koszcie roboczogodziny w działach konstrukcyjnych i przygotowania produkcji 1200 zł/h.

Koszty te przyjęto wg. danych z I kw. 1987r. na podstawie własnego rozeznania, w oparciu o kontakty z Zakładami zrzeszonymi w Zrzeszeniu MERA oraz Zakładami innych branży /np. FOUS/, których profil produkcyjny umożliwia wytwarzanie przyrządów pomiarowych o podobnej charakterystyce technicznej.

9.1. Koszt własny wyrobu

Koszt własny wyrobu obliczono ze wzoru:

$$K = \frac{k_1 + k_2}{p} + R + M \quad \text{/zł/szt/}$$

gdzie:

k_1 - koszt opracowania wyrobu

k_2 - koszt uruchomienia produkcji

R - koszty robocizny na 1 szt. wyrobu

M - koszty materiałów i elementów handlowych do wytworzenia 1 szt. wyrobu

p - sumaryczna wielkość produkcji w okresie osiągnięcia docelowej wielkości produkcji

Na podstawie danych zawartych w pkt. 8.2.

$$k_1 = 3934 \text{ tys.zł.}$$

a danych wg. pkt. 8.3.

$$k_2 = 5018 \text{ tys. zł.}$$

sumaryczna wielkość produkcji /bez serii 1000 szt. w r. 92/

$$p = 10000 + 10000 + 10000 = \underline{30000 \text{ szt.}}$$

koszt roboczogodziny

$$R = n k_r$$

gdzie:

n - ilość roboczogodzin niezbędna do wykonania wyrobu

k_r - koszt roboczogodziny

przyjmując, na podstawie prędkości aktualnie produkowanych przyrządów pomiaru poziomu paliwa

$$h = 0,2 \text{ h/szt.} \quad \text{i} \quad k_r = 1000 \text{ zł/h}$$

$$\text{otrzymamy} \quad R = 0,2 \times 1000 = 200 \text{ zł/szt}$$

Podobnie przyjęto koszty materiałowe $M = 150 \text{ zł/szt}$

$$\text{Stąd} \quad K = \frac{3934000 + 5018000}{30000} + 200 + 150 = 648,4 \text{ zł} \\ \approx 648 \text{ zł}$$

9.2. Jednostkowa cena zbytu i zysk

Przy założeniu 20% stopy zysku cena zbytu wyrobu wyniesie:

$$Q = 1,2 \times k = 1,2 \times 648 \approx 778 \text{ zł}$$

zaś zysk $0,2 \times k \approx 130 \text{ zł}$

9.3. Okres zwrotu nakładów

$$T_o = \frac{K_{tpp}}{E_w}$$

gdzie:

K_{tpp} - koszt technicznego przygotowania produkcji

E_w - średni efekt wdrożeniowy

$$K_{tpp} = k_1 + k_2 = 8952000 \text{ zł}$$

$$E_w = 130 \times 30000 = 3900000 \text{ zł}$$

$$T_o = \frac{8952000}{3900000} \approx 2,3 \text{ roku}$$

Obliczeniowy okres zwrotu nakładów nie przekracza 3-letniego okresu osiągnięcia docelowej wielkości produkcji.

Przedsięwzięcie należy więc uznać za opłacalne. Tak prowadzone rachunki, zawężone wyłącznie do potrzeb oprzyrządowania kombajnów, nie dają jednak obiektywnego obrazu w skali kraju. Stosowanie bowiem nowych przyrządów pomiarowych spełniających wymagania wg. tablicy 1 tylko do jednej grupy maszyn rolniczych, byłoby błędne ze względów technicznych i ekonomicznych. Stanowisko odnośnie do tych problemów przedstawiono bliżej w p. 12

10. Wstępne rozeznanie patentowe

W kraju wytwarzane są przez MERA-PAFAL poziomomierze i sygnalizatory poziomu paliwa w oparciu o licencje firm FIAT- dla pojazdów samochodowych i Jaeger- dla ciągników rolniczych.

Ewentualne adaptacje ich podzespołów lub elementów nie powinny powodować naruszenia ustaleń licencyjnych na terenie kraju.

Nowa konstrukcja wymagać będzie jednak obszernych badań czystości patentowej co uwzględniono w harmonogramie prac.

11. Harmonogram prac konstrukcyjno-technologicznych, przygotowania i uruchomienia produkcji

Szczegółowy wykaz kosztów i terminów realizacji poszczególnych prac, w ramach technicznego przygotowania produkcji czujników poziomomierzy i nadajników sygnalizatorów poziomu paliwa, przedstawiono w tabelicy 2.

12. Wnioski i uwagi końcowe

Analizę ekonomiczną opłacalności produkcji, oraz harmonogram prac przygotowania i uruchomienia produkcji czujników poziomomierzy i nadajników sygnalizatorów poziomu paliwa, sporządzono dla nowego opracowania tych urządzeń.

Głównymi przesłankami takiego toku postępowania były: zbyt niska dokładność produkowanych w kraju czujników poziomomierzy, oraz wątpliwa możliwość uzyskania niezbędnej ilości ich elementów do ewentualnej adaptacji.

Dla czujników FCPP wg. licencji FIAT rozrzut oporności potencjometru wynosi 20Ω , co odniesione do maksymalnej wartości oporności ok. 344Ω daje błąd 6%. Uwzględniając błędy układu mechanicznego, rozdzielczości potencjometru i nieliniowości jego charakterystyki trudno będzie uzyskać dokładność kompletnego poziomomierza $\pm 7\%$, nawet przy zakładanej dokładności wskaźnika $\pm 2\%$.

Rozbieżność między deklarowaną przez krajowego producenta dokładnością poziomomierzy $\pm 12\%$ a uzyskaną w badaniach OBN /PIAP/ lepszą niż $\pm 2\%$, wynika z przyjętej porównawczej metody badań. Głównym bowiem ich celem było porównanie wyrobów krajowych z przyrządami firmy Ganz i sprawdzenie ich odporności na narażenia środowiskowe. Określenie właściwości metrologicznych przyrządów nie było tak istotne.

Adaptacja czujników krajowych wg. licencji FIAT, poprzez zmianę długości ramienia dźwigni pływaka i przyłącza kołnierzowego, może być brana pod uwagę w przypadku odstąpienia od żądanej dokładności kompletnego poziomomierza. Za bardziej realną można wtedy przyjmować dokładność ok. $\pm 9\%$. Koszty takiego przedsięwzięcia można oceniać na ok. $40\% \pm 55\%$ kosztów podanych w harmonogramie tablica 2. Skrócenie terminu uruchomienia produkcji można szacować na ok. $1 \pm 1,5$ roku. Należy jeszcze podkreślić, że obliczony w pkt. 9.3. okres zwrotu nakładów ulegnie znacznemu skróceniu, jeżeli uwzględni się możliwość użycia nowo opracowanych czujników w samochodach ciężarowych, autobusach i innych maszynach roboczych. Produkcja w okresie pierwszych 3 lat osiągnie wtedy poziom ok. 50000 szt., zysk ok. 110 zł., a okres zwrotu nakładów ok. 1,6 roku.

Dane techniczne poziomomierza i sygnalizatora poziomu paliwa

			Komplet pomiarowy produkcji MERA-PAFAL	Komplet pomiarowy produkcji firmy GANZ
Lp.	Parametr techniczny	Wymagania FMŻ Płock	czujnik FCPP-3 wskaźnik FWPP-2	czujnik nr. kat.38003445...2 miernik nr. kat.38005542...2
1	2	3	4	5
1.	Napięcie znamionowe	24V	24V	24V ^{+25%} _{-10%}
2.	Zakres wskazań poziomu	0-1/2-1	0-1/2-P	0-1/2-1
3.	Wytrzymałość na temperaturę	czujnik -45 ⁺ +125 ⁰ C miernik -45 ⁺ +70 ⁰ C	czujnik -40 ⁺ +100 ⁰ C wskaźnik -40 ⁺ +70 ⁰ C	czujnik -40 ⁺ +100 ⁰ C miernik -40 ⁺ +70 ⁰ C
4.	Odporność na temperaturę	czujnik -40 ⁺ +125 ⁰ C miernik -25 ⁺ +70 ⁰ C	czujnik -25 ⁺ +80 ⁰ C wskaźnik -25 ⁺ +60 ⁰ C	czujnik -25 ⁺ +70 ⁰ C miernik -20 ⁺ +65 ⁰ C
5.	Dokładność pomiaru w temp. 20 ± 5 ⁰ C dla poziomomierza	±7%	±12% 1	dla wskazania "0" - 6% dla wskazania "1/2" "1" ±7%
6.	Trwałość	nie określona	ok. 70000 cykli	_____
7.	Odporność na drgania	Częstotliwość czujnik 20 ⁺ 1000Hz miernik 20 ⁺ 1000Hz Przyspieszenie czujnik 150m/s ² /~15g/ miernik 100m/s ² /~10g/	Częstotliwość 50Hz Przyspieszenie czujnik 15g wskaźnik 10g	Częstotliwość miernik 25 - 1000Hz ^{+20%} przyspieszenie 33m/s ² /~3,3g/ czujnik - brak danych
8.	Przyłącza elektryczne	Końcówka płaska typ "C" wg. BN-71/3687-02	czujnik-końcówka płaska typ "C" wg. BN-71/3687-02 wskaźnik - śruby M2,5	Końcówka płaska typ "C" wg. BN-71/3687-02
9.	Przyłącze czujnika	Kołnierz $\phi 68$ mm 5 otw. $\phi 5,5$ na śred. $\phi 54$ mm	6 otw. $\phi 4,2$ mm na średnicy $\phi 60,3$ mm średnica zewn. kołnierza $\phi 75$ mm	5 otw. $\phi 5,5$ mm na średnicy $\phi 54 \pm 0,1$ mm średnica zewnętrzna kołnierza $\phi 71$ mm
10.	Głębokość zbiornika	600mm; 850mm	ok. 425mm	od 170 do 716mm
11.	Stopień ochrony bez przyłączy elektrycznych	czujnik IP65 miernik IP54	czujnik IP65 wskaźnik IP54	czujnik IP65 miernik IP54
12.	Kąt pracy miernika /odchylenie podzie- lni od pł.pionowej/	45 ± 30 ⁰	0 ⁰ ; 15 ⁰ ; 35 ⁰ ; 65 ⁰ ± 5 ⁰	45 ± 5 ⁰
13.	Kategoria klimatyczna	nie sprecyzowana	_____	_____
14.	Sygnalizacja rezerwy	nie sprecyzowano	1/9 ± 1/6 pojemność zbiornika	1/10 ± 1/6 poziomu paliwa
15.	Kolor lampki sygnalizacji rezerwy paliwa	pomarańczowy	_____	_____

Uwaga:

- 1 dokładność- dla ustalonego kąta pracy
- 2 ostatnie trzy cyfry nr.kat. ustalane są zależnie od zakresu pomiarowego

Harmonogram prac konstrukcyjno-technologicznych przygotowania i uruchomienia produkcji
czujnika poziomomierza i nadajnika sygnalizatora poziomu paliwa.

Lp.	Nazwa etapu	Wykonawca	Fazy	Koszt wykonania /tys.zł./	Termin zakoń. etapu	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
1.	Opracowanie i wykonanie modeli użytkowych /3 szt./	PIAP	B+R	860	88.06.15	
2.	Badanie laboratoryjne i eksploatacyjne modeli	PIAP FMŻ	B+R	390	88.11.15	
3.	Badania patentowe - arkusz czystości patentowej	PIAP	B+R	240	88.08.30	w tym koszty dew.250Rbl.
4.	Projekt wstępny	PIAP	B+R	380	89.01.31	
5.	Dokumentacja prototypu	Producent lub PIAP	B+R	464	89.05.31	
6.	Wykonanie prototypów /10 szt./	Producent PIAP współp.	B+R	720	89.08.31	
7.	Badania laboratoryjne	PIAP	B+R	320	89.11.30	
8.	Badanie eksploatacyjne prototypów	FMŻ Producent	B+R	380	90.05.31	
9.	Proces legalizacji i aprobaty typu w PKNMiJ	PIAP	B+R	180	90.05.15	
10.	Opracowanie dokumentacji serii próbnej	Producent PIAP współp.	W	450	90.08.31	
11.	Dokumentacja technologiczna serii próbnej	Producent	W	750	90.11.15	
12.	Wykonanie oprzyrządowania	Producent	W	1620	91.03.31	
13.	Wykonanie serii próbnej	Producent	W	505	91.05.31	
14.	Badania laboratoryjne serii próbnej	PIAP	W	270	91.07.31	
15.	Badanie eksploatacyjne serii próbnej	PIAP FMŻ	W	350	91.10.31	
16.	Dokumentacja konstrukcyjna produkcji seryj.	Producent	W	180	91.11.30	
17.	Dokumentacja technologiczna produkcji seryjnej /procesy+oprzyrządowanie/	Producent	W	265	92.01.31	
18.	Wykonanie oprzyrządowania /korekta i uzupeł./	Producent	W	448	92.03.31	
19.	Uruchomienie produkcji	Producent PIAP Konsult.	W	180	92.06.01	

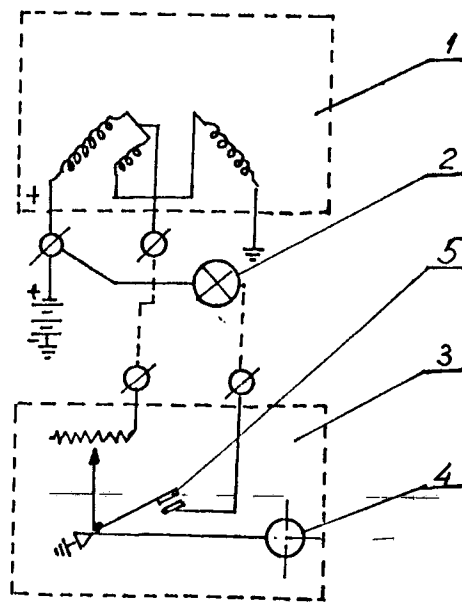
B+R - nakłady na etapy badawczo-rozwojowe

W - nakłady na etapy wdrożeniowe

Uwaga: Wszystkie podane terminy etapów przyjęto dla terminu rozpoczęcia prac z dniem 87.07.01

OKI

Schemat ideowy
 połączeń poziomomierza i sygnalizatora
 poziomu paliwa.



1. Miernik poziomomierza
2. Lampka sygnalizacji rezerwy paliwa
3. Zbiornik paliwa
4. Czujnik poziomomierza
5. Styki nadajnika sygnalizatora

Rys 1.

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP
Al. Jerozolimskie 202 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81

Ośrodek Pomiarów Ruchu -i Czasu

Główny wykonawca mgr inż. Arkadiusz Cybulski

Wykonawcy mgr inż. Bogdan Wilner

Konsultant mgr inż. Edward Suchocki

Nr zlecenia 1062

"Zestaw pomiarowy dla kombajnów
zbożowego".

Etap.3. "Opracowanie założeń techni-
czno-ekonomicznych".

Część f. Zunifikowany miernik elektry-
czny do przyrządów pomiarowych
ciśnienia, napięcia, poziomu
i temperatury.

Zleceńiodawca Fabryka Maszyn Żniwnych w Płocku

Pracę rozpoczęto dnia 87.01.

zakończono dnia 87.03.31

Kierownik Pracowni

Kierownik Ośrodka

inż. St. Pietrzykowski

wz. mgr inż. E. Suchocki

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 13

Egz. 1 BOINTE

rysunków 1

Egz. 2 FMŻ

fotografii

Egz. 3 ORC

tabel

Egz. 4 FMŻ

tablic 1

Egz. 5 DPQ

załączników

Egz. 6 DPP

Nr rejestr. 5801

7 ORC

8 OBN

112²⁹

**Analiza deskryptorowa PRYZRZĄDY POMIAROWE KOMBAJNÓW ZBOŻOWYCH
ZAŁOŻENIA TECHNICZNE + MIERNIKI + WSKAŹNIKI**

Analiza dokumentacyjna

Założenia techniczno - ekonomiczne oraz nakłady i terminy uruchomienia produkcji zunifikowanego miernika elektrycznego.

Tytuły poprzednich sprawozdań

Etap.1. Badanie laboratoryjne czujników i wskaźników temperatury wody, poziomu paliwa, ciśnienia oleju i czujnika zaniku ciśnienia oleju prod. PAFAL oraz wzorców GANZ w zakresie wytrzymałości metrologicznych oraz odporności i wytrzymałości na temperaturę i drgania.

MERA-PIAP Nr. rejestru 5760 grudzień 1986r.

Etap.2. Przeprowadzenie pomiarów parametrów narażeń środowiskowych w zakresie drgań i temperatury w miejscach instalacji czujników i wskaźników występujących w czasie eksploatacji w kombajni MERA-PIAP Nr. rejestru 5761 grudzień 1986r.

S P I S T R E Ś C I

1.	PRZEDMIOT PRACY	str.3
2.	NAZWA I SYMBOL	str.3
3.	PRZEZNACZENIE I ZAKRES ZASTOSOWANIA	str.3
4.	UZASADNIENIE CELOWOŚCI OPRACOWANIA	str.4
5.	CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA	str.4
5.1.	Rodzaj miernika	str.4
5.2.	Wymagania eksploatacyjne	str.5
5.3.	Rozwiązanie konstrukcyjne	str.6
5.4.	Ogólne wymagania techniczne	str.7
6.	ZAPOTRZEBOWANIE	str.8
6.1.	Analiza potrzeb rynkowych	str.8
6.2.	Ocena możliwości eksportu	str.8
6.3.	Wielkość produkcji	str.8
7.	WYKONAWCA	1.str.8
7.1.	Modele	str.8
7.2.	Prototypy , seria próbna i produkcja seryjna	str.9
8.	WSTĘPNA ANALIZA TECHNICZNO-EKONOMICZNA, CELOWOŚĆ PRODUKCJI	str.9
8.1.	Potrzeby materiałowe z importu	str.9
8.2.	Nakłady na etapy badawczo-rozwojowe /B+R/	str.9
8.3.	Nakłady na etapy wdrożeniowe /W/	str.9
8.4.	Łączne nakłady na etapy technicznego przygotowania produkcji	str.10
9.	ANALIZA EKONOMICZNA OPŁACALNOŚCI PRODUKCJI	str.10
9.1.	Koszt własny wyrobu	str.10
9.2.	Cena zbytu	str.11
9.3.	Okres zwrotu nakładów	str.11
10.	WSTĘPNE ROZEZNANIE PATENTOWE	str.12
11.	HARMONOGRAM PRAC KONSTRUKCYJNO-TECHNOLOGICZNYCH PRZY- GOTOWANIA I URUCHOMIENIA PRODUKCJI	str.13
12.	WNIOSKI I UWAGI KOŃCOWE	str.13

113

1. PRZEDMIOT PRACY.

Przedmiotem pracy są założenia techniczno-ekonomiczne zunifikowanych mierników elektrycznych wskazujących wartości szeregu parametrów, które powinny być kontrolowane podczas pracy maszyn i ciągników rolniczych a w szczególności kombajnów zbożowych produkowanych przez Fabrykę Maszyn Żniwnych w Płocku.

W zależności od sposobu skompletowania mierniki te będą wskazywać aktualne wartości następujących wielkości:

- a/ napięcia w instalacji zasilania elektrycznego kombajnu
- b/ ciśnienie oleju silnika
- c/ temperatury cieczy chłodzącej i temperatury oleju silnika
- d/ napełnienia zbiornika paliwa

2. NAZWA I SYMBOL.

Ustala się następujące nazwy i symbole dla określenia poszczególnych rodzajów mierników:

- a/ elektryczny miernik napięcia - MV
- b/ elektryczny miernik ciśnienia - MP
- c/ elektryczny miernik temperatury - MT
- d/ elektryczny miernik napełnienia - MH

Symbole te uzupełnia się oznaczeniem literowym określającym odmianę wykonania:

- a/ - wykonanie bez obudowy
- b - wykonanie w obudowie

Jeżeli taka potrzeba występuje symbol rozbudowuje się jeszcze dalej przez dodanie liczby identyfikacyjnej typ maszyny /kombajnu/ do którego miernik jest przeznaczony.

3. PRZEZNACZENIE I ZAKRES ZASTOSOWANIA.

Mierniki opracowane wg niniejszych założeń stosuje się w kombajnach zbożowych:

MH

- do wyposażenia zestawów pomiarowych - wykonanie bez obudowy,
- do bezpośredniego montażu w odpowiednio przygotowanej ścianie kabiny - wykonanie w obudowie.

Niezależnie od głównego zastosowania w kombajnach zbożowych mierniki te mogą być wykorzystywane do wyposażenia innych maszyn roboczych np. żurawi budowlanych, maszyn drogowych itp.

4. UZASADNIENIE CELOWOŚCI OPRACOWANIA.

W kraju nie ma uruchomionej produkcji mierników elektrycznych spełniających wymagania określone przez Fabrykę Maszyn Żniwnych. Wymagania te zostały w znacznej części potwierdzone badaniami wykonanymi w PIAP w r. 1986.

Najbardziej zbliżone pod względem konstrukcyjnym mierniki logometryczne produkują Zakłady MERA-PAFAL w Świdnicy.

Są one stosowane do wyposażenia zestawów pomiarowych samochodów. Jednak mierniki te nie spełniają szeregu ważnych wymagań związanych z warunkami pracy kombajnów, a w szczególności:

- a/ położenia pracy /nachylenia/ miernika
- b/ odporności na drgania
- c/ dokładności pomiaru

Celowość uruchomienia produkcji specjalnych mierników odpornych na ciężkie warunki pracy jest tym większa, że przy właściwym doborze ich cech technicznych jest możliwa daleko idąca unifikacja. Pozwoli to na zastosowanie jednego podstawowego miernika do pomiaru różnych wielkości /patrz p.2/ w zależności od rodzaju czujnika i przetwornika jaki zostanie zastosowany.

5. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA.

5.1. Rodzaj miernika.

Wieloletnie doświadczenia zebrane przez przemysł samochodowy

115.2

pozwalają na stwierdzenie, że do celów określonych w tej pracy najlepiej nadają się wychyłowe /"analogowe"/ mierniki logometryczne. Są to przyrządy, w których kąt wychylenia ustrójki ruchomego, połączonego ze wskazówką, jest z dobrą dokładnością proporcjonalny do wartości prądu płynącego przez przyrząd. Tak więc sygnał pomiarowy od wielkości mierzonej musi być uprzednio zamieniony na sygnał elektryczny /prądowy/ przy zachowaniu możliwie wysokiej liniowości przetwornika i miernika. Rolę tę pełnią odpowiednio zbudowane i wyregulowane czujniki. Stawiane tym czujnikom wymagania są przedmiotem rozważań zawartych w innych częściach tej pracy.

5.2. Wymagania eksploatacyjne.

Zgodnie z wymaganiami Zamawiającego i PN 85/S-76001 logometr powinien prawidłowo pracować w następujących warunkach:

znamionowe napięcie pracy	24 V
dopuszczalne wachania napięcia	-15 % +10 %
kąt wychylenia wskazówki	90°
kąt pochylenia tarczy /w stosunku do pionu/	45 ± 30°
rezystancja wewnętrzna	kilkaset Ω
niedokładność	±2%
wytrzymałość temperaturowa	- 45° + + 70°C
odporność temperaturowa	- 25° + + 70°C
odporność na drgania:	
- zakres częstotliwości	25 - 1000 Hz
- dopuszczalne przyspieszenie	5g
Zakresy pomiarowe:	
miernik MV	16 + 32 V
miernik MP	0 + 600 kPa
miernik MT	40 + 120°C
miernik MH	0 + 1

Wielkość dopuszczalnego przyspieszenia nie jest zgodna z w/w normą. Jednak z badań przeprowadzonych w Centralnej Stacji Prób Ośrodka Niezawodności i Jakości PIAP wynika, że rzeczywista wartość przyspieszeń w kabinie kombajnu nie przekracza 1g.

Biorąc pod uwagę powyższe wyniki badań oraz to, że spełnienie wymagań PN wiązałoby się ze znacznym wzrostem kosztów opracowania i produkcji ustalono wartość przyspieszenia podawaną przez znanych producentów na 5g.

5.3. Rozwiązanie konstrukcyjne.

Miernik logometryczny jest wychyłowym przyrządem magneto-elektrycznym.

Zbudowany jest z dwóch skrzyżowanych cewek, w polu których umieszczony jest ruchomy magnes trwały.

Oś magnetyczna ustroju miernika ustawia się w kierunku określonym przez wypadkowe pole magnetyczne obu cewek.

Wychylenie organu ruchomego przyrządu jest proporcjonalne do ilorazu prądu płynącego przez cewki wg wzoru:

$$\alpha = F \frac{I_1}{I_2}$$

gdzie F jest stałą przyrządu

Ze względu na małe wymiary, dużą wytrzymałość mechaniczną, logometry są szczególnie przydatne jako mierniki w zestawach pomiarowych dla obiektów ruchomych.

Znane są dwa podstawowe rozwiązania konstrukcyjne logometru z ruchomym magnesem /rys.1./.

Różnią się one przede wszystkim sposobem uzyskania momentu zwrotnego.

W logometrze z rys.1b /producent MERA - PAFAL w Świdnicy, FIAT, Jaeger/ moment zwrotny zapewnia przeciwwaga umieszczona przy magnesie.

Takie rozwiązanie powoduje silny wpływ położenia miernika na jego wskazania co utrudnia lub uniemożliwia stosowanie go do pojazdów i samobieżnych maszyn rolniczych.

W mierniku z rys.1a /producent GANZ, PAL ; / moment zwrotny uzyskuje się wykorzystując efekt przyciągania powstającego pomiędzy ruchomym magneselem a umieszczonym w określonym miejscu przyrządu elementem magnetycznym /np.kołek stalowy lub magnes trwały/.

Wskutek efektu przyciągania, magnes dąży do zbliżenia się biegunem do elementu magnetycznego.

W tego typu rozwiązaniu uzyskuje się miernik, w którym kąt pracy praktycznie nie ma wpływu na dokładność wskazań.

W nowo opracowywanym logometrze zastosowane będzie rozwiązanie konstrukcyjne zbliżone do mierników PAL i GANZ /wg. rys.1a/.

5.4. Ogólne wymagania techniczne.

Mierniki powinny spełniać wymagania stawiane wspólnym urządzeniom tego typu produkowanym przez czołowe firmy światowe oraz ogólne wymagania zawarte w normie "PN-85/S-76001" Pojazdy silnikowe. Wyposażenie elektryczne. Ogólne badania i wymagania" W wersji b /p.2/ mierniki powinny spełniać wymagania wodo- i pyłoszczelności odpowiadające klasie IP - 65.

Tarcza podzielnicy powinna być oświetlona w sposób równomierny i zapewniający dobrą kontrastowość znaków.

Na tarczy miernika powinno być umieszczone oznaczenie jednostek wielkości mierzonej i oznaczenie typu oraz znak firmowy producenta. Konstrukcja miernika powinna w maksymalnym stopniu wykorzystać materiały, podzespoły i elementy krajowe, nie powinny zostać naruszone obce prawa wyłączne.

Konstrukcja ta powinna zapewniać osiągnięcie parametrów metrologicznych i właściwości eksploatacyjnych uzyskiwanych przez znanych producentów zagranicznych.

Mierniki te powinny też spełniać warunek zamienności z miernikami firmy GANZ.

6. ZAPOTRZEBOWANIE.

6.1. Analiza potrzeb rynkowych.

Mierniki wchodzące w zintegrowany zestaw pomiarowy produkowane będą na potrzeby FMŻ w Płocku oraz sprzedawane jako część zamienna /około 5% produkcji/. Ponadto przewiduje się także możliwość zastosowania do autobusów i samochodów ciężarowych.

6.2. Ocena możliwości eksportu.

Nie przewiduje się eksportu samych mierników. Ewentualny eksport związany byłby z eksportem kombajnów wyposażonych w zestaw pomiarowy oraz eksport zestawu jako części zamiennej.

6.3. Wielkość produkcji.

Z informacji uzyskanych w FMŻ w Płocku wynika, że orientacyjne docelowe zapotrzebowanie z uwzględnieniem zapotrzebowania na części zamienne będzie wynosiło około 50 tys. szt. rocznie. Pokrywając także zapotrzebowanie do autobusów

roczna produkcja wyniesie około 60 tys. sztuk mierników. Zgodnie z harmonogramem uruchomienia produkcji, wielkość produkcji w poszczególnych latach będzie wynosiła:

1991 - 2500	uruchomienie
1992 - 60000	wielkość docelowa
1993 - 60000	
1994 - 60000	

7. WYKONAWCA.

7.1. Modelę

Przewiduje się, że wykonawcą modeli w tym także modeli użytkowych będzie MERA-PIAP przy współudziale producenta *119.16*

7.2. Prototypów serii próbnej i produkcji seryjnej.

Przy typowaniu zakładu do uruchomienia produkcji wskazane byłoby brać pod uwagę przede wszystkim jeden z zakładów mających pewne tradycje w produkcji podobnych wyrobów np.

MERA - PAFAL w Świdnicy : Jednak jest całkiem możliwe powierzenie tego zakładom z innej branży np. któremuś z zakładów byłego Zjednoczenia UNITRA lub MERA-ZEM w Nasielsku.

8. WSTĘPNA ANALIZA TECHNICZNO - EKONOMICZNA , CELOWOŚĆ
PRODUKCJI

8.1. Potrzeby materiałowe z importu.

W zasadzie przewiduje się zgodnie z życzeniem Zamawiającego wykonanie mierników z materiałów i komponentów wytwarzanych w kraju, ale może zaistnieć konieczność importu magnezu trwałego z którym w kraju są kłopoty jakościowe.

8.2. Nakłady na etapy badawczo - rozwojowe /B + R/.

Nakłady na etapy badawczo - rozwojowe nad opracowaniem mierników wyniosą 12.660 tys. zł.

Bliższe dane przedstawiono w pkt. 11 niniejszych założeń.

8.3. Nakłady na etapy wdrożeniowe /W/.

Przedstawioną niżej analizę ekonomiczną wykonano przy następujących założeniach:

- średni koszt roboczogodziny w działach konstrukcyjnych i przygotowania produkcji - 1200zł/h
- średni koszt roboczogodziny w działach produkcyjnych 1000zł/h
- średni koszt roboczogodziny w działach narzędziowych 1600zł/h

Koszty te przyjęto wg danych z 1987r na podstawie własnego rozeznania w oparciu o kontakty z Zakładami zrzeszonymi w byłym Zjednoczeniu MERA i innych branż, których profil produkcji umożliwia wytwarzanie zbliżonych wyrobów. Nakłady na etapy wdrożeniowe /zgodnie z harmonogramem zam. w pkt.11/ wyniosą więc 14.610 mln.żł.

8.4. Łączne nakłady na etapy technicznego przygotowania produkcji.

Zgodnie z pkt.8.2. i 8.3. łączne nakłady na etapy technicznego przygotowania produkcji wyniosą:

$$(B + R) + W = 12.660 + 14.610 = 27.270 \text{ [tys.żł]}$$

9. ANALIZA EKONOMICZNA OPEŁACALNOŚCI PRODUKCJI

9.1. Koszt własny wyrobu.

Na podstawie wstępnie przeprowadzonej analizy kosztów wytwarzania, koszt własny miernika można wyliczyć ze wzoru:

$$K = \frac{K_1 + K_2}{P} + M + R \text{ [żł/szt]}$$

gdzie:

K_1 - koszt opracowania /B + R/

K_2 - koszt uruchomienia produkcji /W/

P - wielkość produkcji z trzech pierwszych lat.

R - koszt robocizny

M - koszt materiałów

Na podstawie przeprowadzonego rozeznania i analizy można powyższe składniki przyjąć następująco:

12114

$$K_1 + K_2 = 27.270 \text{ tys.}\text{zł}$$

$$P = 180000 \text{ szt.}$$

$$R = 0,3[h] \times 1000[\text{zł}/h] = 300[\text{zł}/\text{szt.}]$$

$$M = 120\text{zł}$$

zatem koszt własny miernika wyniesie

$$K = \frac{(12660 + 14610) [\text{tys}\text{zł}]}{180000 [\text{szt.}]} + 300 [\text{zł}/\text{szt}] + 120 [\text{zł}/\text{szt}] =$$
$$= 570 [\text{zł}/\text{szt}]$$

koszt własny wyrobu wyniesie więc około 570zł

9.2. Przewidywany zysk jednostkowy.

Przy założeniu stopy zysku w wysokości 20%, zysk jednostkowy miernika wyniesie

$$Z = 0,2K = 0,2 \times 570 = 114 [\text{zł}/\text{szt}]$$

Cena zbytu miernika wynosi

$$Q = K + Z$$

$$Q = 570 + 114 = 684 [\text{zł}/\text{szt}]$$

9.3. Okres zwrotu nakładów.

Przewidywany okres zwrotu nakładów T_0 obliczono ze wzoru:

$$T_0 = \frac{K_{Tpp}}{Ew}$$

gdzie $K_{Tpp} = K_1 + K_2$ - koszt technicznego przygotowania produkcji

Ew - średni jednostkowy efekt wdrożeniowy

K_{Tpp} wg pkt. 8.4. wynosi 27270 tys.zł

W celu obliczenia średniego rocznego efektu wdrożeniowego, zysk jednostkowy Z mnoży się przez średnią roczną wielkość produkcji trzech pierwszych lat produkcji

122

$$E_w = Z \times \frac{P}{3}$$

wg pkt. 6.3. i 9.2.

$$P = 180 \text{ tys.szt}$$

$$Z = 114 \text{ zł/szt}$$

$$E_w = 114 \text{ [zł/szt]} \times \frac{180 \times 10^3 \text{ [szt]}}{3} = 6840 \text{ [tys.zł/rok]}$$

stąd okres zwrotu nakładów

$$T_o = \frac{27270 \text{ [tys.zł]}}{6840 \text{ [tys.zł/rok]}} = 4 \text{ lata}$$

Obliczeniowy okres zwrotny nakładów przekracza 3-letni okres osiągnięcia docelowej produkcji. Przedsięwzięcie należy więc uznać za mało opłacalne. Tak przeprowadzone obliczenia zawężone wyłącznie do potrzeb FMŻ nie dają jednak obiektywnego obrazu w kraju. Trzeba w tym układzie wziąć pod uwagę przede wszystkim ciągniki rolnicze.

Co prawda osprzęt ciągników rolniczych zasilany jest napięciem 12V ale zmiany dotyczą tylko parametrów uzwojeń cewek, zaś pozostałe wymagania są identyczne. Biorąc powyższe pod uwagę zakłada się, że zapotrzebowanie dla ciągników rolniczych w pierwszych trzech latach produkcji mierników elektrycznych wyniesie około 360 tys.szt.

Wyliczono ponownie koszt własny i okres zwrotu nakładów

$$K = \frac{27270 \text{ [tys.zł]}}{180 \text{ [tys.szt]} + 360 \text{ [tys.szt]}} + 300 \text{ [zł/szt]} + 120 \text{ [zł/szt]} = 470 \text{ [zł/szt]}$$

$$Z = 0,2 K = 0,2 \times 470 = 94 \text{ [zł/szt]}$$

$$E_w = 94 \text{ [zł/szt]} \times \frac{540 \text{ [tys.szt]}}{3} = 16920 \text{ [tys.zł/rok]}$$

stąd

$$T_o = \frac{27270 \text{ [tys. zł]}}{16920 \text{ [tys. zł/rok]}} = 1,5 \text{ roku}$$

Tak więc w tym przypadku przedsięwzięcie jest bardzo opłacalne.

10. WSTĘPNE ROZEZNANIE PATENTOWE.

Na obecnym etapie nie przeprowadzono rozeznania patentowego. Niezbędne jest jednak przeprowadzenie takiego rozeznania np. w Moskwie, gdzie znajdują się pełne zbiory opisów patentowych. Rozeznanie takie będzie potrzebne przy opracowaniu dokumentacji konstrukcyjnej prototypu.

11. HARMONOGRAM PRAC KONSTRUKCYJNO - TECHNOLOGICZNYCH.

PRZYGOTOWANIA I URUCHOMIENIA PRODUKCJI.

Szczegółowy wykaz kosztów i terminów realizacji poszczególnych prac przedstawiono w tabelicy 1.

12. WNIOSKI I UWAGI KOŃCOWE.

Z przeprowadzonego rozeznania można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Nie można adaptować produkowanych w kraju mierników, gdyż nie spełniają one wymagań Zamawiającego..
2. Należy opracować nową konstrukcję miernika, który będzie wykorzystany do zestawu kombajnu oraz do zestawu ciągników, rolniczych.
3. Do momentu uruchomienia produkcji nowego miernika można stosować mierniki węgierskiej firmy GANZ, które spełniają wymagania Zamawiającego.
4. Wielkość dopuszczalnego przyspieszenia podana w pkt 5.2 nie jest zgodna z PN 85/S - 76001 /10 g/.

124²⁷

5. Należy przewidzieć zastosowanie nowopracowanego miernika także w samochodach ciężarowych.

HARMONOGRAM PRAC KONSTRUKCYJNO - TECHNOLOGICZNYCH PRZYGOTOWANIA I URUCHOMIENIA

PRODUKCJI ZUNIFIKOWANEGO MIERNIKA DO PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH CIŚNIENIA, NAPIĘCIA

POZIOMU I TEMPERATURY.

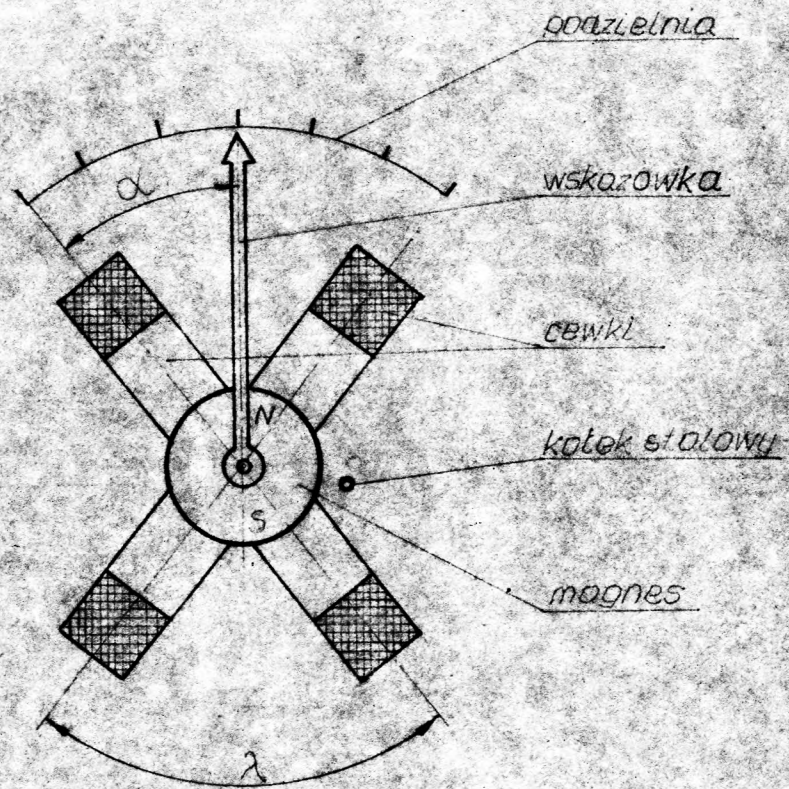
Lp.	Nazwa etapu	Wykonawca	Fazy	Koszty wyko- nań/tyś.zł/	Termin zako- ńczenia etapu	Uwagi
1.	Opracowanie i wykonanie modeli użytkowych /3szt/	PIAP	B + R	5.000	88.06.15	
2.	Badanie laboratoryjne i eksploatacyjne modeli	PIAP FMŻ	B + R	800	88.11.15	
3.	Badanie patentowe - arkusz czystości patentowej	PIAP	B + R	430	88.08.31	w tym ko- szty de- wizowe 1200Rbl
4.	Projekt wstępny	PIAP	B + R	650	89.01.31	
5.	Dokumentacja prototypu	Producent lub PIAP	B + R	1.200	89.05.31	
6.	Wykonanie prototypów	Producent PIAP współp.	B + R	2.900	89.08.31	
7.	Badanie laboratoryjne prototypów	PIAP	B + R	600	89.11.30	
8.	Badanie eksploatacyjne prototypów	FMŻ, PIAP współpraca	B + R	680	90.05.31	
9.	Proces legalizacji i aprobaty typu w PKNMIJ	PIAP	B + R	400	90.05.15	
10.	Opracowanie dokumentacji serii próbnej	Producent PIAP współp.	W	700	90.11.15	
11.	Dokumentacja technologiczna serii próbnej	Producent	W	3.650	90.11.15	
12.	Wykonanie oprzyrządowania	Producent	W	6.900	91.05.31	
13.	Wykonanie serii próbnej	Producent	W	870	91.05.31	
14.	Badanie laboratoryjne serii próbnej	PIAP	W	330	91.07.31	
15.	Badanie eksploatacyjne serii próbnej	PIAP FMŻ Producent	W	430	91.10.31	
16.	Dokumentacja konstrukcyjna produkcji seryjnej	Producent	W	230	92.01.31	
17.	Dokumentacja technologiczna produkcji seryj- nej /procesy + oprzyrządowanie/	Producent	W	350	92.03.31	
18.	Wykonanie oprzyrządowania /korekta i uzupeł/	Producent	W	800	92.03.31	
19.	Uruchomienie produkcji	Producent PIAP konsul.	W	350	92.06.01	

B + R - nakłady na etapy badawczo - rozwojowe

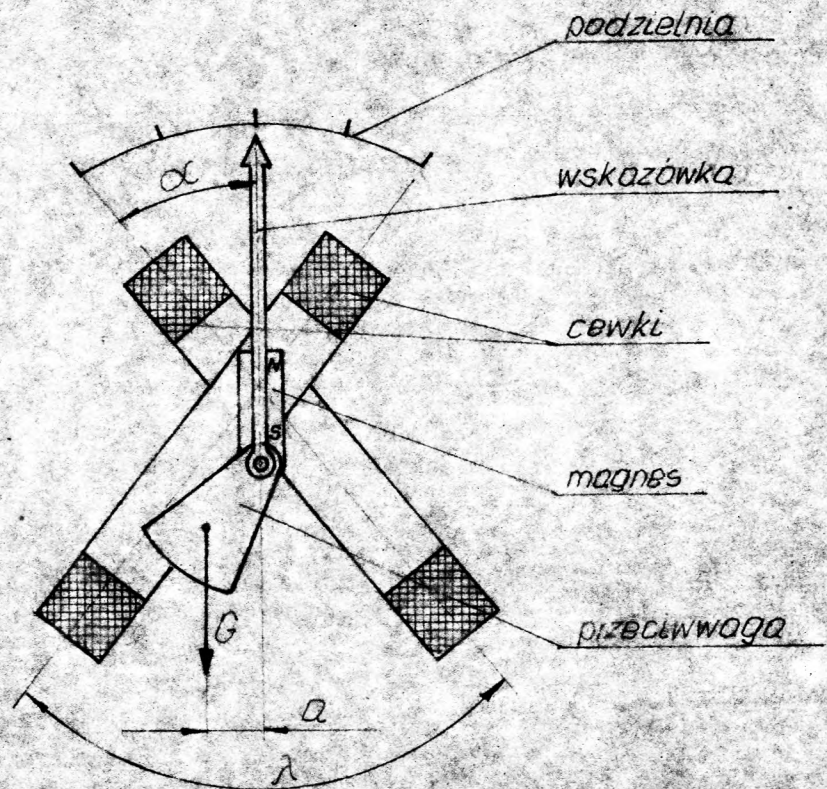
W - Nakłady na etapy wdrożeniowe

UWAGA: Wszystkie podane terminy etapów przyjęto dla terminu
rozpoczęcia prac z dniem 87.07.01

122



Rys 1a.



Rys 1b

Ustrój ilorazowy z ruchomym magnesem trwałym.

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP
Al. Jerozolimskie 202 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81

OŚRODEK POMIARU RUCHU I CZASU

Główny wykonawca mgr inż. Ignacy Bojanek

Wykonawcy

Konsultant inż. St. Pietrzykowski

Nr zlecenia 1062

"Zestaw pomiarowy dla kombajnu
zbożowego".

Etap 3 "Opracowanie założeń techniczno-
ekonomicznych".

Część g. "Zestaw pomiarowy".

Zleceniodawca Fabryka Maszyn Żniwnych w Płocku

Pracę rozpoczęto dnia 87.01

zakończono dnia 87.03.31

Kierownik Pracowni

Kierownik Ośrodka

inż. St. Pietrzykowski

wz. mgr inż. E. Suchocki

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 17

Egz. 1 BOINTE

rysunków 2

Egz. 2 FMŻ

fotografii

Egz. 3 ORC

tabel

Egz. 4 FMŻ

tablic 1

Egz. 5 DPQ

załączników

Egz. 6 DPP

Nr rejestr. 5801

7. ORC

8. OBN

**Analiza deskryptorowa PRZYRZĄDY POMIAROWE KOMBAJNÓW ZBOŻOWYCH ZAŁOŻENIA
TECHNICZNE.**

Analiza dokumentacyjna Założenia techniczno-ekonomiczne oraz nakłady
i terminy uruchomienia produkcji zintegrowanego zestawu pomiarowego.

Tytuły poprzednich sprawozdań

brak.

UKD

PIAP-252/03-6000

129

Spis treści

	str.
1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	3
2. NAZWA I SYMBOL WYROBU	3
3. PRZEZNACZENIE I ZAKRES STOSOWANIA	3
4. UZGODNIENIE PODJĘCIA PRAC BADAWCZO-ROZPOZNAWCZYCH.,.....	3
5. PODSTAWOWA CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNO-EKONOMICZNA	5
5.1. Dane eksploatacyjne	5
5.2. Funkcje spełniane przez zestaw pomiarowy	5
5.3. Sposób realizacji poszczególnych funkcji	6
5.4. Wymagania techniczne	6
5.4.1 Warunki pracy	6
5.4.2 Budowa	7
5.4.2.1 Obudowa	7
5.4.2.2 Mocowanie zestawu	7
5.4.2.3 Oświetlenie zestawu	8
5.4.2.4 Podzielnie	8
5.4.2.5 Kontrolki	8
5.4.2.6 Połączenia elektryczne	8
5.4.3 Wymagania ogólne	8
5.4.4 Wymagania konstrukcyjne	9
6. PROGRAM ROZWOJU KONSTRUKCJI	9
6.1 Analiza potrzeb rynkowych	9
6.2 Ocena możliwości eksportowych	9
6.3 Wielkość produkcji	10
7. WYKONAWCY	10
7.1. Modele użytkowe	10
7.2. Prototypy, seria próbna i produkcja seryjna	10
8. WSTĘPNA ANALIZA TECHNICZNO-EKONOMICZNA CELOWOŚĆ PRODUKCJI	10
8.1. Potrzeby materiałowe z importu	11
8.2. Nakłady na etapy badawczo-rozwojowe /B+R/	11

8.3	Nakłady na etapy wdrożeniowe /W/	11
8.4	Łączne nakłady na etapy technicznego przygotowania produkcji	12
9.	ANALIZA EKONOMICZNA OPŁACALNOŚCI PRODUKCJI /OKRES ZWROTU NAKŁADÓW, PRZEWIDYWANY ZYSK/.....	12
9.1	Koszt własny wyrobu	12
9.2	Przewidywany zysk jednostkowy	14
9.3	Okres zwrotu nakładów	14
10.	WSTĘPNE ROZEZNANIE PATENTOWE	15
11.	HARMONOGRAM PRAC KONSTRUKCYJNO-TECHNOLOGICZNYCH PRZYGOTOWANIA I URUCHOMIENIA PRODUKCJI.....	16
12.	WNIOSKI I UWAGI KOŃCOWE	17

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania są założenia techniczno-ekonomiczne zestawu pomiarowego do kombajnów zbożowych.

Założenia mają na celu ustalenie podstawowych przesłanek konstrukcyjnych i technologiczno-ekonomicznych uzasadniających celowość i kierunek prac, których efektem będzie uruchomienie produkcji nowoczesnego zunifikowanego zestawu urządzeń pomiarowych, sygnalizacyjnych i sterujących, stanowiącego normalne wyposażenie kabiny operatora kombajnu zbożowego.

2. NAZWA I SYBMOŁ WYROBU

Nazwa - zestaw pomiarowy do kombajnów zbożowych.

Symbol - ZWK-1.

3. PRZEZNACZENIE I ZAKRES STOSOWANIA

Zestaw pomiarowy ZWK-1 jest przeznaczony do stosowania w kombajnach zbożowych BIZON-SUPER Z056, BIZON-REKORD Z058, BIZON - GIGANT Z083 oraz w kombajnie nowej generacji 5110 /typ B1/.

4. UZASADNIENIE PODJĘCIA PRAC BADAWCZO-ROZPOZNAWCZYCH.

Rozwój i doskonalenie istniejących rozwiązań konstrukcyjnych oraz zwiększenie liczby kontrolowanych parametrów pracy kombajnu zbożowego, mających istotny wpływ na jego prawidłową eksploatację. sprawiają, że przekształcany jest on w coraz bardziej złożony system. Aby mógł on sprawnie funkcjonować parametry pracy poszczególnych jego podzespołów muszą być ciągle kontrolowane przez obsługującego.

Informacje o pracy poszczególnych podzespołów uzyskiwane są z odpowiednich czujników w postaci sygnału, zwykle elektrycznego. Po odpowiednim przetworzeniu sygnały te są przesyłane do właściwych mierników, wskaźników bądź sygnalizatorów /"kontrolek"/.

W dotychczas istniejących konstrukcjach kombajnów zestaw kontrolno pomiarowy był wykonywany w postaci blaszanej płyty z otworami w których indywidualnie były mocowane mierniki, wskaźniki oraz kontrolki. Rozwiązanie takie nie pozwala na efektywne wykorzystanie miejsca przeznaczonego do zainstalowania oprzyrządowania w desce rozdzielczej /szczególnie przy dużej liczbie urządzeń pomiarowych, komplikuje montaż mechaniczny /konieczność mocowania każdego urządzenia indywidualnie/ i elektryczny /złożone wiązki przewodów/.

W najnowszych konstrukcjach kombajnów zbożowych, podobnie jak to miało miejsce w przeszłości w samochodach, wyraźnie daje się zauważyć tendencja do konstrukcyjnego integrowania wszystkich elementów oprzyrządowania deski rozdzielczej w jeden zestaw.

Elementem integrującym jest wspólna dla wszystkich mierników wskaźników i lampek kontrolnych płyta zwana korpusem zestawu, służąca jako baza montażu wszystkich tych elementów i zawierająca wszystkie połączenia elektryczne między nimi w postaci obwodu drukowanego. Złączem wielostykowym łączy się on z wiązkami instalacji elektrycznej kombajnu. Dodatkowo, w korpusie zestawu, są zamontowane klawisze lub przyciski manipulacyjne związane z uruchamianiem różnych urządzeń.

Takie rozwiązanie powszechnie już stosowane w samochodach i innych pojazdach mechanicznych, ma liczne zalety.

Zwarta konstrukcja zestawu znacznie upraszcza jego montaż mechaniczny i elektryczny, ułatwia obserwację i porównanie wskazań poszczególnych mierników, umożliwia zwiększenie zakresu przekazywanych obsługującemu informacji o stanie technicznym kombajnu i jego poszczególnych podzespołów.

Kierując się powyższymi przesłankami Fabryka Maszyn Żniwnych w Płocku zleciła Przemysłowemu Instytutowi Automatyki i Pomiarów

opracowanie konstrukcji takiego zestawu a wstępnym etapem tych prac są niniejsze założenia.

5. PODSTAWOWA CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNO-EKONOMICZNA.

5.1 Dane eksploatacyjne.

Zgodnie z wymaganiami zamawiającego zestaw wskaźników winien spełniać następujące wymagania:

- znamionowe napięcie zasilania - 24V
- odporność temperaturowa - 253K ÷ 338K /-20°C ÷ +65°C/
- wytrzymałość temperaturowa - 233K ÷ 343K /-40°C ÷ +70°C/
- odporność na drgania mechaniczne:
 - zakres częstotliwości - 25 ÷ 1000 /Hz/
 - przyspieszenie - 3,3g /+10dB, $\eta_0=0$ dB = 9,81 m/s²

5.2 Funkcje spełniane przez zestaw pomiarowy.

Zgodnie z wymaganiami zamawiającego, zestaw pomiarowy będzie zawierał urządzenia spełniające następujące funkcje:

- wskazywanie chwilowej prędkości obrotowej bębna młocarni
- wskazywanie chwilowej prędkości obrotowej silnika
- zliczanie motogodzin^{x/} pracy silnika
- wskazywanie temperatury wody w układzie chłodzenia silnika
- wskazywanie temperatury oleju
- wskazywanie ciśnienia oleju
- wskazywanie poziomu paliwa w zbiorniku
- wskazywanie napięcia w instalacji elektrycznej.

Po za w/w funkcjami należy dodatkowo rozważyć możliwość wyposażenia zestawu w zegar wskazujący czas. Zegar ten byłby też źródłem sygnału sekundowego dla licznika^{motogodzin}. Ponadto zestaw

^{x/} nazwą "motogodzin" określa się umowną jednostką odpowiadającą pracy silnika przy znamionowej liczbie obrotów w ciągu 1 godziny.

pomiarowy będzie wyposażony w następujące kontrolki:

- włączenia kierunkowskazów kombajnu
- włączenia kierunkowskazów wózka hedera
- włączenia świateł pozycyjnych
- włączenia hamulca ręcznego
- przekroczenia dopuszczalnej temperatury wody w układzie chłodzenia
- spadku ciśnienia oleju w silniku
- zanieczyszczenia filtra powietrza
- otwarcia rury wyładowczej
- przełączenia mechanizmu zwrotnego podajnika ślimakowo-palcowego
- rezerwy paliwa.

Przybliżone gabaryty i rozmieszczenie poszczególnych urządzeń pomiarowych w zestawie przedstawiono na rys.1.

5.3 Sposób realizacji poszczególnych funkcji.

Sposób realizacji poszczególnych funkcji jest opisany szczegółowo w założeniach dotyczących poszczególnych zespołów pomiarowych. Stanowią one odrębne lecz integralne części niniejszych założeń, obejmujących cały zestaw pomiarowy. Są one opracowane w taki sposób, że mogą być również traktowane jako dokumenty wyodrębnione ponieważ w swojej formie i treści odpowiadają wymaganiom założeń techniczno-ekonomicznych. Taki układ był w tym przypadku konieczny ponieważ producentami zespołów składowych, wchodzących do zestawu pomiarowego, mogą być różne zakłady produkcyjne.

5.4 Wymagania techniczne.

5.4.1 Warunki pracy.

Zgodnie z PN-85/S-76001 zestaw pomiarowy powinien pracować

prawidłowo w następujących warunkach:

a/ napięcie zasilania $24_{-10\%}^{+25\%}$ V /21,6 ÷ 30V/

b/ temperatura pracy - 248K ÷ 343K /-25°C ÷ +70°C/

c/ odporność na drgania mechaniczne

zakres częstotliwości - 25 ÷ 1000/Hz/

przyspieszenie - 5 g /+14 dB, 0dB = 9,81 m/s² = 1g/

d/ stopień ochrony płyty czołowej - IP 54

e/ kąt pracy /odchylenie płaszczyzny podzielnicy mierników od płaszczyzny pionowej/ - 45° ± 30°

Podana odporność na drgania nie jest zgodna z przytoczoną PN, która zakłada dla wyrobów umiejscowionych w kabinie kombajnu odporność na drgania mechaniczne w zakresie częstotliwości 20 ÷ 300 /Hz/ z przyspieszeniem 100 m/s²/ 10g/.

Z badań przeprowadzonych przez Centralną Stację Prób Ośrodka Badań Niezawodności i Jakości Przemysłowego Instytutu Automatyki i Pomiarów wynika jednak, że rzeczywista wartość przyspieszeń powstających podczas drgań w kabinie kombajnu nie przekracza 1g.

Biorąc to pod uwagę, oraz uwzględniając wartość tego parametru podawaną przez innych znanych producentów, przyjęto ostatecznie wartości różne od wymagań PN.

5.4.2 Budowa.

5.4.2.1 Obudowa.

Obudowę zestawu będą stanowić trzy zasadnicze detale: płyta tylna, płyta czołowa i szyba /ew.szyby/.

5.4.2.2 Mocowanie zestawu.

Zestaw będzie umieszczony w otworze deski rozdzielczej i przykręcony do niej czterema wkrętami w narożach płyty czołowej.

5.4.2.3 Oświetlenie zestawu.

Podzielenie obrotomierzy i mierników oraz ich wskazówki będą oświetlone światłem rozproszonym, odbitym od tylnej powierzchni płyty czołowej.

5.4.2.4 Podzielnice.

Podzielnice obrotomierzy i miernika będą wykonane z blachy duralowej.

Nadruk podzielnicy i oznaczeń - zgodnie z zasadami PN

5.4.2.5 Kontrolki.

Zestaw będzie miał dziesięć kontroltek. Symbole będą naniesione na kontrolki trwale - będą zawsze widoczne bez względu na to czy kontrolka świeci czy nie.

5.4.2.6 Połączenia elektryczne.

Połączenia elektryczne między poszczególnymi elementami zestawu będą zrealizowane techniką obwodów drukowanych.

Na płycie drukowanej zestawu umieszczone będą wielokrotne złącza konektorowe do połączenia z instalacją elektryczną kombajnu.

5.4.3 Wymagania ogólne.

Konstrukcja zestawu pomiarowego powinna odpowiadać poziomem aktualnemu stanowi techniki światowej, umożliwiać automatyzację i mechanizację procesów wytwarzania i nie naruszać obcych praw wyłącznych.

Wszystkie materiały i podzespoły powinny być pochodzenia krajowego z tym, że do chwili opracowania i uruchomienia produkcji krajowych zespołów pomiarowych konstrukcja zestawu powinna

umożliwić przejściowe zastosowanie w nim podzespołów importowanych.

Dopuszcza się też przejściowe stosowanie niektórych importowanych tworzyw sztucznych /patrz. p.8.1/.

5.4.4 Wymagania konstrukcyjne.

Zestaw wskaźników wg niniejszego opracowania powinien mieć budowę blokową. Cały przyrząd powinien być podzielony na zespoły funkcjonalne i montażowe zapewniające szybki montaż oraz łatwą naprawę poprzez wymianę zespołu.

W projektowanej konstrukcji należy zapewnić całkowitą zamienność części oraz łatwość obsługi, w szczególności wymiany żarówek oświetleniowych i żarówek kontrolnych.

6. PROGRAM ROZWOJU KONSTRUKCJI.

6.1 Analiza potrzeb rynkowych .

Zestaw wskaźników do kombajnów zbożowych będzie produkowany jako wyrób kooperacyjny wyłącznie na potrzeby Fabryki Maszyn Żniwnych w Płocku.

Ponadto będzie sprzedawany jako część zamienna.

W takim przypadku zapotrzebowanie uprawnionych do sprzedaży placówek szacuje się jako 5% produkcji.

6.2 Ocena możliwości eksportowych.

Ze względu na przystosowanie konstrukcji zestawu pomiarowego do ściśle określonej grupy kombajnów zbożowych podanych w p.3 założeń adaptacja jego do innych kombajnów byłaby bardzo trudna /choćby ze względu na inny kształt otworu w desce rozdzielczej/. Dlatego przewiduje się eksport zestawu jako odrębnego zespołu tylko jako części zamiennej do eksportowanych kombajnów.

6.3 Wielkość produkcji.

Z informacji uzyskanych w FMŻ wynika, że orientacyjne zapotrzebowanie na zestawy z uwzględnieniem zapotrzebowania na części zamienne docelowo będzie wynosiło około 10 tys. szt./rocznie.

Powołując się na te dane założono, że zgodnie z harmonogramem uruchomienia produkcji wielkość produkcji w poszczególnych latach będzie wynosiła :

1991r	-	1	tys. szt.	-	uruchomienie
1992r	-	10	tys. szt.	-	wielkość docelowa
1993r	-	10	tys. szt.		
1994r	-	10	tys. szt.		

7. WYKONAWCY

7.1 Modele użytkowe.

Wykonanie 3 szt modeli użytkowych przewiduje się w ramach własnych możliwości Instytutu.

7.2 Prototypy, seria próbna i produkcja seryjna.

Wykonawcą prototypów, serii próbnej i produkcji seryjnej będzie zakład wdrażający zestaw do produkcji.

Przy typowaniu zakładu do uruchomienia produkcji wskazane byłoby brać pod uwagę przede wszystkim jeden z zakładów mających pewne tradycje w produkcji zestawów pomiarowych np MERA-PAFAL w Świdnicy lub MERA-POLTIK w Łodzi. Jednak jest całkowicie możliwe powierzenie tego zadania zakładom z innej branży - np. któremuś z zakładów b. Zjednoczenia UNITRA.

8. WSTĘPNA ANALIZA TECHNICZNO-EKONOMICZNA CELOWOŚĆ PRODUKCJI.

Ocena kosztów uruchomienia produkcji zestawu jest trudna ze

względu na brak w chwili obecnej producenta, a także z powodu trudności określenia wymaganej liczby form, wykrojników i innego specjalistycznego oprzyrządowania.

Przeprowadzone niżej obliczenia będą więc miały charakter szacunkowy. Wykorzystuje się w nich dane dotyczące aktualnych kosztów własnych produkcji zestawu pomiarowego do samochodów, produkowanego w Zakładach MERA-PAFAL w Świdnicy.

8.1 Potrzeby materiałowe z importu.

Przewiduje się przejściowe, do czasu uruchomienia produkcji zamiennych odpowiedników krajowych, stosowanie następujących materiałów importowanych z kierunku KK:

- kopolimer ABS Cycolac - X 7 - kolor biały na obudowę
- tyryl 790 - polimetakrylan na płytki symboli.

Na podstawie cen zakupu w 1986 r w/w materiałów, uzyskanych w Zakładzie MERA-PAFAL w Świdnicy oszacowano łączne nakłady na ich zakup w granicach 200 zł/szt.

Obecnie dostępne do tego celu tworzywa krajowe nie spełniają wymagań stałości i jednolitości barwy, oraz wysokiej wytrzymałości mechanicznej i temperaturowej.

8.2 Nakłady na etapy badawczo-rozwojowe /B+R/.

Zakładając koszt roboczogodziny w PIAP 1200 zł oszacowano łączne nakłady na etapy /B+R/ w wysokości 22.000 tys. zł.

Szczegółowe rozbitcie kosztów na poszczególne etapy zamieszczono w harmonogramie prac konstrukcyjnych i technologicznych przygotowania i uruchomienia produkcji w p.11.

8.3 Nakłady na etapy wdrożeniowe /W/.

W oparciu o rozeznanie własne i informacje z Zakładów produkujących zestawy samochodowe założono, że łączny koszt roboczo-

140,5

godziny producenta w działach produkcyjnych wynosi około 1.000 zł. Przyjmując w/w koszt roboczogodziny oszacowano łączne nakłady na etapy W w wysokości 40.900 tys. zł.

Szczegółowy wykaz nakładów w poszczególnych etapach znajduje się w p.11.

8.4 Łączne nakłady na etapy technicznego przygotowania produkcji.

Koszt etapów badawczo-rozwojowych /B+R/	-	22.000	tys. zł
Koszt etapów wdrożeniowych /W/	-	40.900	tys. zł

Razem:		62.900	tys. zł.

Koszty te nie obejmują ewentualnych potrzeb inwestycyjnych, które zależą od stanu wyposażenia producenta - obecnie nieokreślonego.

9. ANALIZA EKONOMICZNA OPŁACALNOŚCI PRODUKCJI /OKRES ZWROTU NAKŁADÓW, PRZEWIDYWANY ZYSK/.

9.1 Koszt własny wyrobu.

Przeprowadzone niżej obliczenia ~~dotyczą~~ dotyczą kosztów wytwarzania wszystkich elementów zestawu oprócz obrotomierzy i mierników, których to koszty produkcji zamieszczone są w szczegółowych opracowaniach niniejszych założeń.

Przyjmując to założenie, koszt własny wyrobu obliczono ze wzoru

$$K = \frac{K_1 + K_2}{P} + R + M \quad /zł/szt/$$

gdzie: K - koszt własny wyrobu

K_1 - koszt opracowania wyrobu /etapy B+R/

K_2 - koszt uruchomienia produkcji /etapy W/

P - przewidywana wielkość produkcji trzech pierwszych lat produkcji

R - koszt robocizny

MHA²⁶

M - koszt materiałów i elementów handlowych wchodzących bezpośrednio do wyrobu.

Na podstawie pkt. 8.2 i 8.3

$$K_1 = 22.000 \text{ tys. zł}$$

$$K_2 = 40.900 \text{ tys. zł}$$

$$\text{pkt.6.3 P} = 30.000 \text{ tys. szt}$$

Koszt robocizny:

$$R = /h + h_1/ \cdot k$$

gdzie: h - ilość roboczogodziny zestawu /bez mierników/

h_1 - roboczogodziny montażu i sprawdzenia komp. zestawu pomiarowego

k - koszt roboczogodziny

$$h = 1,5 \text{ h/szt}$$

$$h_1 = 0,5 \text{ h/szt}$$

$$k = 1000 \text{ szt/h} \quad \text{wg pkt. 8.3}$$

$$R = /1,5+0,5/ \cdot 1000 = 2000 \text{ zł/szt}$$

$$R = 2000 \text{ /zł/szt/}$$

Koszt materiałów i mierników.

koszt materiałów z importu /wg pkt. 8.1/ - 200 zł/szt

koszt pozostałych materiałów /zarówki,

wkręty, nity, złącza konektorowe/ - 800 zł/szt

koszty zakupu mierników: /kooperacja/

- obrotomierz silnika /z licznikiem

motogodzin/ - 11000

- obrotomierz bębna - 10000

- 5 szt mierników elektrycznych - 3400

- zegar kwarcowy - 2400

$$M = 27.800 \text{ /zł/szt/}$$

27800 zł/szt.

142,1.7

Zatem koszt własny zestawu pomiarowego wynosi:

$$K = \frac{22.000 + 40.900 // \text{tys. zł}}{30.000 // \text{tys. zł}} + 2000 \text{ zł/szt} + \\ + 27.800 \text{ zł/szt} = 32.000 \text{ zł/szt.}$$

9.2 Przewidywany zysk jednostkowy.

Przy założeniu stopy zysku w wysokości 20% zysk jednostkowy zestawu wynosi

$$Z = 0,2K = 0,2 \cdot 32.000 = 6.400 // \text{zł/szt}/ \\ Z = 6.400 // \text{zł/szt}/$$

9.3 Okres zwrotu nakładów.

Przewidywany okres zwrotu nakładów T_0 obliczono ze wzoru

$$T_0 = \frac{K_{\text{TPP}}}{E_w}$$

gdzie: $K_{\text{TPP}} = K_1 + K_2$ - koszt technicznego przygotowania produkcji

E_w - średni jednoroczny efekt wdrożeniowy

K_{TPP} wg 8.2 i 8.3 wynosi 62.900 /tys.zł/

W celu obliczenia średniego rocznego efektu wdrożeniowego zysk jednostkowy Z mnoży się przez średnią-roczną wielkość produkcji trzech pierwszych lat produkcji.

$$E_w = Z \cdot \frac{P}{3}$$

$$\text{wg. 9.2 i 6.3} \quad Z = 6400 // \text{zł/szt}/$$

$$P = 30 // \text{tys. szt}/$$

$$E_w = 6400 // \text{zł/szt}/ \cdot \frac{30 \cdot 10^3 // \text{szt}}{3 // \text{rok}} = 64.000 // \text{tys. zł/rok}/$$

$$E_w = 64.000 // \text{tys. zł/rok}/$$

Stąd okres zwrotu nakładów

143 138

$$T_o = \frac{62.900 \text{ /tys.zł/}}{64.000 \text{ /tys.zł/rok/}} = \sim 1 \text{ /roku/}$$

$$T_o = 1 \text{ rok}$$

Obliczeniowy okres zwrotu nakładów jest bardzo krótki więc opracowanie nowej konstrukcji i wdrożenie do produkcji zintegrowanego zestawu pomiarowego należy uznać za wysoce opłacalny.

10. WSTĘPNE ROZEZNANIE PATENTOWE.

W obecnym etapie prac nie przeprowadzono rozeznania patentowego.

Niezbędne jest przeprowadzenie badań patentowych w bibliotece w Moskwie lub Berlinie /posiadają pełne zbiory/ podczas wykonywania modelu zestawu i projektu wstępnego.

Arkusz czystości patentowej będzie pomocny przy opracowywaniu dokumentacji konstrukcyjnej prototypu.

11. HARMONOGRAM PRAC KONSTRUKCYJNO-TECHNOLOGICZNYCH PRZYGOTOWANIA I URUCHOMIENIA PRODUKCJI.

Lp	Nazwa etapu	Wykonawca	Faza	Koszt wyk. /tys. zł/	Termin zakończenia etapu	Uwagi
1	Opracowanie i wykonanie modeli użytkowych 3 szt.	PIAP	B+R	4200	87.09.30	
2	Badania laboratoryjne i eksploatacyjne modeli	PIAP+FMŻ	B+R	800	87.11.30	
3	Badania patentowe - arkusz czystości patentowej	PIAP	B+R	800	88.01.31	w tym 2500 zł
4	Projekt wstępny	PIAP	B+R	600	88.02.29	Ustalenie producenta i uzgod. z PKNiM
5	Dokumentacja prototypu - konstrukcyjna - technologiczna	PIAP + PRODUCENT	B+R	2500 2500	88.05.31	
6	Wykonanie prototypów	PRODUCENT + PIAP	B+R	7200 1200	88.09.30	
7	Badania laboratoryjne prototypów	PIAP	B+R	1000	89.01.31	
8	Badania eksploatacyjne prototypów	FMŻ + PRODUCENT	B+R	600	89.02.28	
9	Proces legalizacji i akceptacji typu w PKNiM	PIAP	B+R	600	89.03.31	
10	Opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej serii próbnej	PRODUCENT + PIAP	W	1800 1200	89.05.30	
11	Dokumentacja technologiczna serii próbnej	PRODUCENT	W	2500	89.07.31	
12	Wykonanie oprzyrządowania	PRODUCENT	W	24000	90.01.31	
13	Wykonanie serii próbnej	PRODUCENT	W	1800	90.03.31	
14	Badania laboratoryjne serii próbnej	PIAP	W	1000	90.05.31	
15	Badania eksploatacyjne serii próbnej	PIAP FMŻ PRODUCENT	W	500 1200	90.07.31	
16	Dokumentacja konstrukcyjna produkcji seryjnej	PRODUCENT	W	1200	90.09.30	
17	Dokumentacja technologiczna produkcji seryjnej	PRODUCENT	W	1200	90.11.30	
18	Wykonanie oprzyrządowania /korekta i uzupełnienie/	PRODUCENT	W	3000	91.01.31	
19	Uruchomienie produkcji	PRODUCENT + PIAP SPÓŁPRACA	W	1000 500	91.06.01	

Razem: 62.900 tys. zł.

- w tym: faza B+R - 22.000 tys. zł

faza W - 40.900 tys. zł

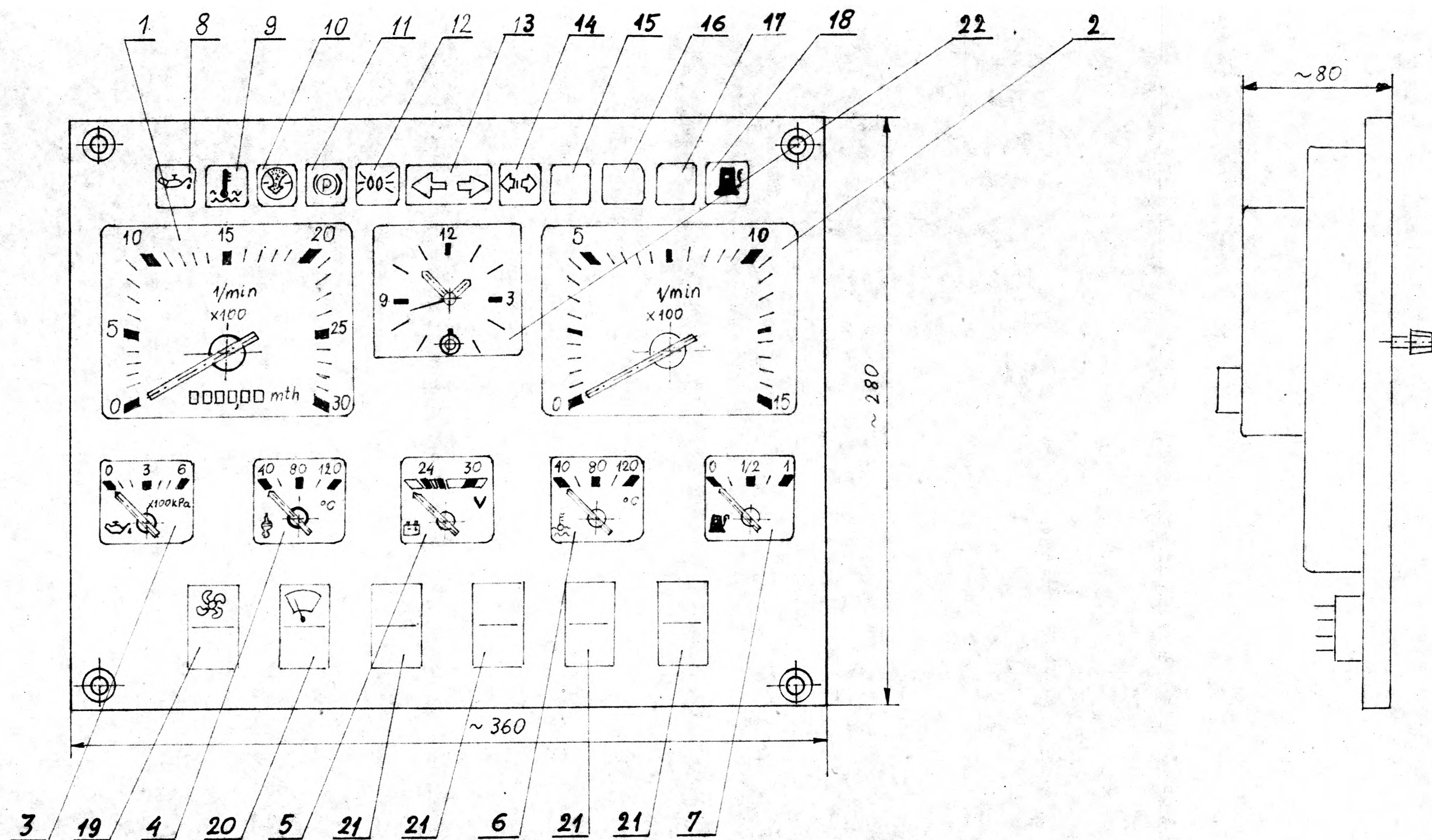
Począty w harmonogramie termin uruchomienia produkcji zakłada pełne powodzenie wszystkich licznych przedsięwzięć składowych, przy założeniu, że zostaną spełnione warunki formalne do podjęcia prac nie później niż 1 lipca 1987r.

145

12. WNIOSKI I UWAGI KOŃCOWE.

1. Zamieszczone w p.11 harmonogramu prac konstrukcyjnych i technologicznych przygotowania i uruchomienia produkcji opracowano zakładając, że do chwili uruchomienia produkcji krajowych zespołów pomiarowych w zestawie zamiennie montowane będą obrotomierze i mierniki dotychczas importowane.
2. Przeprowadzona w pracy analiza techniczno-ekonomiczna uruchomienia produkcji jest oparta na przybliżonym szacunku. Przeprowadzono ją w oparciu o znane koszty własne produkcji podobnych zestawów pomiarowych stosowanych w samochodach. Obliczenia te powinny być zweryfikowane po ustaleniu producenta i kooperantów.
3. W przedstawionej na rys. 1 propozycji rozmieszczenia poszczególnych elementów zestawu zaproponowano umieszczenie w zestawie elementów manipulacyjnych /klawiszy/. Jest to możliwe w przypadku instalowania mierników i obrotomierzy f-my GANZ, bądź innych o zbliżonych gabarytach.
4. Rys.2 przedstawia wersję w której przewidziano możliwość wyposażenia zestawu pomiarowego w zegar kwarcowy /samochodowy/. Będzie on też źródłem sygnałów dla licznika motogodzin silnika kombajnu. Licznik ten może być konstrukcyjnie związany z obrotomierzem silnika i wówczas jego wskazania będą widoczne w wycięciu na tarczy tego obrotomierza. Można też licznik motogodzin wykonać jako odrębny przyrząd, korzystający z sygnału zegara albo też jako zawierający własny generator częstotliwości wzorcowej. W obydwu przypadkach włączanie licznika motogodzin byłoby dokonywane przez czujnik ciśnienia oleju.

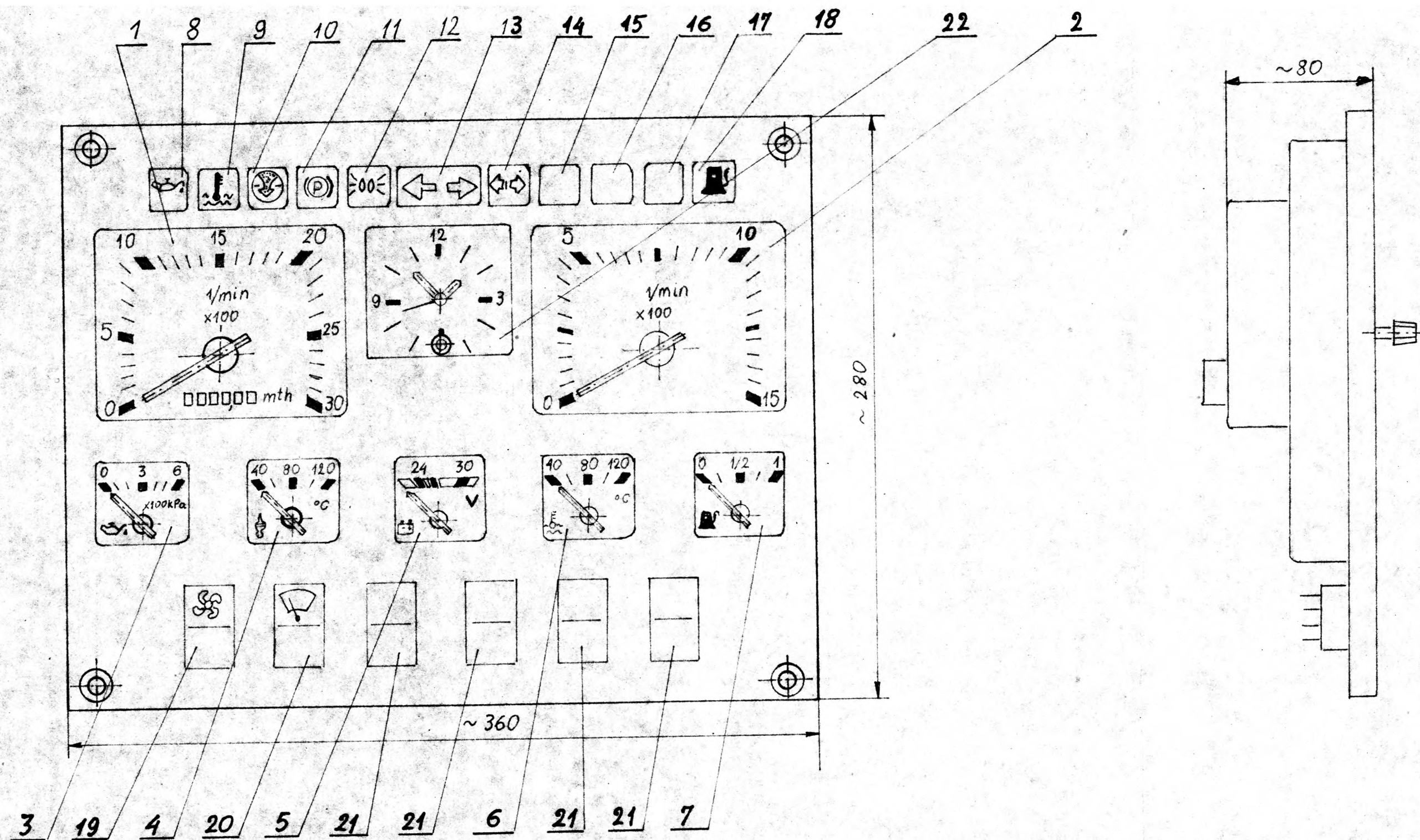
146



Rys 2 Zestaw pomiarowy dla kombajnu zbożowego.

1. Obrotomierz silnika z licznikiem motogodzin
2. Obrotomierz bębna mlotarni
3. Miernik ciśnienia oleju
4. Miernik temp. oleju
5. Miernik napięcia
6. Miernik temp. cieczy chłodzącej
7. Miernik poziomu paliwa
8. Kontrolka ciśnienia oleju
9. Kontrolka temp. cieczy chłodzącej
10. Kontrolka zanieczyszczenia filtra pow.

11. kontrolka włączenia hamulca postojowego
12. kontrolka włączenia świateł pozycyjnych
13. kontrolka włączenia kierunkowskazów kombajnu
14. kontrolka włączenia kierunkowskazów wózka hedera
15. kontrolka otwierania rury wyładowczej
16. kontrolka przełączenia mech. zwrotnego } do ustalenia symbolu
podajnika ślimakowo-palcowego
17. kontrolka do wykorzystania
18. kontrolka rezerwy paliwa
19. klawisz włącznika wentylatora
20. klawisz włącznika wycieraczek
21. klawisze włączników do wykorzystania
22. zegar nastawny



Rys 2 Zestaw pomiarowy dla kombajnu zbożowego.

1. Obrotomierz silnika z licznikiem motogodzin
2. Obrotomierz bębna młocarni
3. Miernik ciśnienia oleju
4. Miernik temp. oleju
5. Miernik napięcia
6. Miernik temp. cieczy chłodzącej
7. Miernik poziomu paliwa
8. Kontrolka ciśnienia oleju
9. Kontrolka temp. cieczy chłodzącej
10. Kontrolka zanieczyszczenia filtra pow.

11. kontrolka włączenia hamulca postojowego
12. kontrolka włączenia świateł pozycyjnych
13. kontrolka włączenia kierunkowskazów kombajnu
14. kontrolka włączenia kierunkowskazów wózka hedera
15. kontrolka otwarcia rury wyładowczej
16. kontrolka przełączenia mech. zwrotnego } do ustalenia symbole
podajnika ślimakowo-palcowego
17. kontrolka do wykorzystania
18. kontrolka rezerwy paliwa
19. klawisz włącznika wentylatora
20. klawisz włącznika wycieraczek
21. klawisze włączników do wykorzystania
22. zegar nastawny

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW

MERA-PIAP

Al. Jerozolimskie 202

02-222 Warszawa

Telefon 23-70-81

Ośrodek Pomiaru Ruchu i Czasu

442

BE 10

Główny wykonawca inż. Stanisław Pietrzykowski

Wykonawcy ORC; DPQ; DPP

Konsultant mgr inż. Edward Suchocki

Nr zlecenia 1062

Zestaw pomiarowy dla kombajnu zbożowego

Etap 3 "Opracowanie założeń techniczno-ekonomicznych na układ pomiarowy i jego elementy"

Zleceniodawca Fabryka Maszyn Żniwnych w Płocku

Pracę rozpoczęto dnia 87.01

zakończono dnia 87.03.31

Kierownik Pracowni

Kierownik Ośrodka

inż. St. Pietrzykowski

Z-ca Dyrektora
d/s Pomiarów

w/z mgr inż. E. Suchocki

dr inż. J. Winiecki

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

Założ. t-e urządz. pomiar.
stron 8 - 7 opr.

Egz. 1 BOINTE

rysunków

Egz. 2 FMŻ

fotografii

Egz. 3 ORC

tabel 1

Egz. 4 FMŻ

tablic

Egz. 5 DPQ

załączników 3

Egz. 6 DPP

Nr rejestr. 5801

Egz. 7 ORC

Egz. 8 OBN